

LED gestern und heute

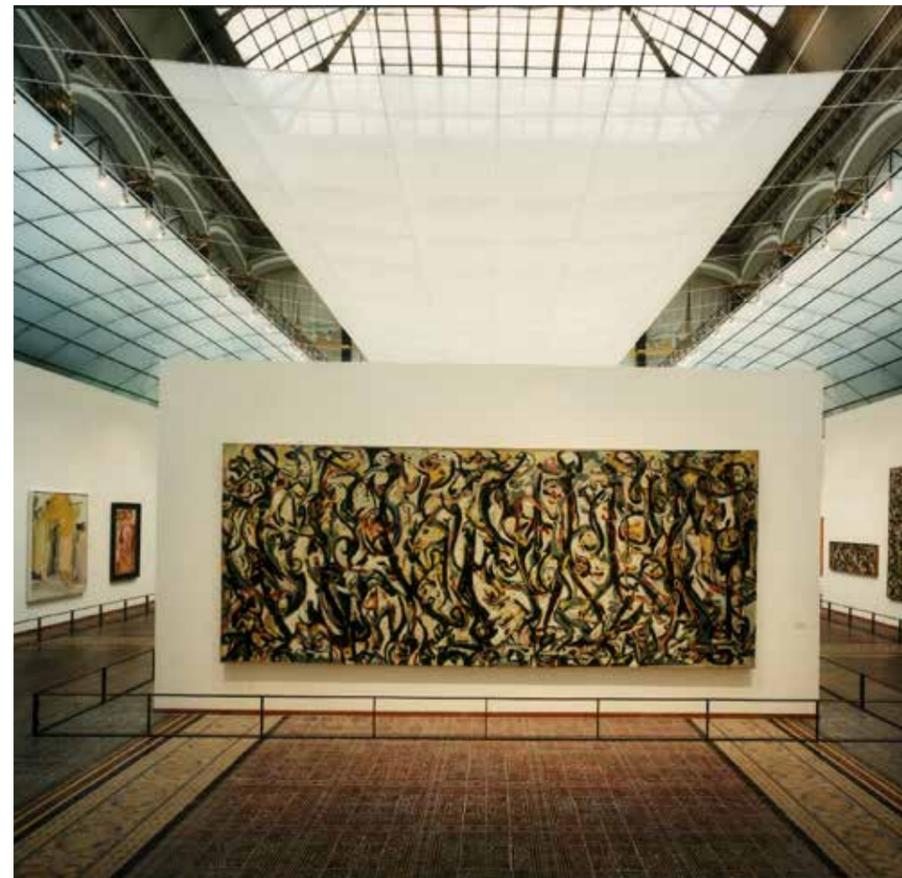
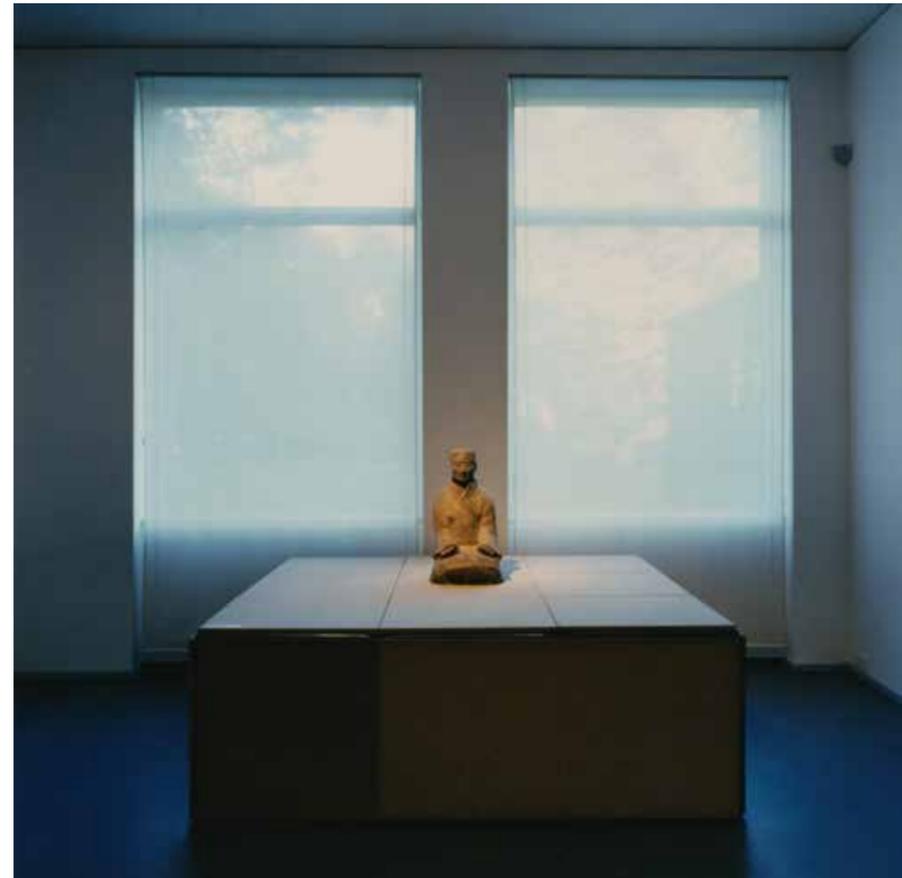
Vermissten wir die Leuchtstofflampe, oder die Natriumdampf Lampe? Vergessen sind doch schon die sogenannte Stromsparlampe (Kompaktleuchtstofflampe) und eigentlich auch die Allgebrauchsglühlampe, denn diese Typen sind inzwischen durch preisgünstige sogenannte Retrofit-Lampen auf LED-Basis so ersetzt worden, dass kein Bedarf mehr nach überlebten Systemen besteht. Allerdings: nicht unerwähnt soll bleiben, dass in Retrofit-Lampen viele elektronische Bauteile enthalten sind, die kaum wieder in den Materialkreislauf zurückgelangen.

Aber wie sieht es mit dem Ersatz für Nieder-volthalogenglühlampen und Metalldampf-lampen aus? Jene haben eine unvergleichliche Lichtqualität und diese eine besonders hohe Leuchtdichte verbunden mit einer hohen Abbildungsqualität. Auch hier gibt es Ersatz durch LED-Leuchtmittel, allerdings sind Nachteile bezüglich der Farbwiedergabe und des Leuchten-Designs in Kauf zu nehmen. So hat mein vier Jahre altes Auto hervorragendes Abblendlicht auf LED-Basis, die Farbe ist hellweiss und gibt einzelne Farben etwas verfälscht wieder, dafür ausgesprochen hell und Sicherheit vermittelnd. Erinnern wir uns kurz an die Autolampen von früher. Sprach man gar mit Frankophilen, waren manche der Meinung, mit gelbem Autolicht würde man viel besser sehen – obwohl ein Teil des Lichtstroms durch die Einfärbung im Glaskolben absorbiert wurde.

Grosse Leuchtenhersteller wie Erco oder Bega beziehen nur die Leuchtdioden vom Markt, alles weitere wie Kollimatoren, Linsen, Filter und Spiegel sind eigenproduzierte Bestandteile einer Leuchte. Diese Leuchten repräsentieren den technischen Standard von heute. Eine gewisse Zukunftsangst wegen technischer Verbesserungen des Grundprodukts ist unvermeidlich, während Retrofit-Lampen sich laufend verbessern und leuchtenabhängige Einschränkungen vermeiden helfen.

▲ ▶ »Dian – ein versunkenes Königreich in China«, Berlin 1987, mit Kaltlichtreflektorlampen in Schwannhalsleuchten beleuchtet, Foto Werner Zellien

▶ »Schätze aus dem Topkapi Serail, Berlin 1988: Reflektorlampen 12 V in blauen Mineralglaskugeln mit axialen Lochbohrungen, Foto Florian Kleinfenn



Auf Grund meiner beruflichen Herkunft als Designer kleinerer Serien greife ich seit Jahrzehnten auf Lampen zurück, die auf dem Markt zu finden sind (ja, vielfach auch im Baumarkt). 1981 machte mich der Leiter des Technischen Diensts der Staatlichen Museen Preussischer Kulturbesitz, Günter S. Hilbert, aufmerksam auf Reflektorlampen für 12 Volt Betriebsspannung mit Fassung GU 5,3. Für diese Lampen wurden ab dann Dutzende von Leuchtentypen entwickelt, zuerst mit Schnitt-, später auch mit Ringkerntransformatoren und seit etwa einem Vierteljahrhundert mit elektronischen Vorschaltgeräten. Sogar von Reihenschaltungen schreckten wir nicht zurück. »Kronleuchter« mit 20 Lämpchen gleicher Leistung wurden hintereinandergeschaltet. Zwischen zwei Lampen montierten wir Glimmlämpchen, fiel eine Reflektorlampe aus, leuchtete das Glimmlämpchen an der defekten Lampe auf. Stiftsockellampen mit Fassung GY 6,35 ergänzten die Bandbreite. Nicht immer standen alle Produkte zur Verfügung. Boten Lieferanten wie Osram oder Sylvania passende Lampen an, verschwand nach einiger Zeit eine Teilproduktlinie aus dem Sortiment. Kaltlichtspiegelreflektorlampen versprachen minimierte Rotanteile und geringere Wärmebelastung im reflektierten Spektrum. Je nach Leuchte störte dann vielleicht die rötliche Strahlung nach hinten, die je nach Produkt bis ins Grünliche variieren konnte.

Viel Freude machte um 2006 die Osram 50035SsT MINISTAR HALOGEN SUPERSTAR 35W 40° 12V GY6,35, eine Stiftsockellampe mit kleinem Reflektor, der einen Teil der Strahlung in axialer Richtung fokussierte. Diese Lampe verschwand bald wieder aus den Katalogen – erstaunlicherweise kann man sie heute wieder bei Amazon bestellen.

Mit den Reflektorlampen 12 V, Fassung GU 5,3, machten wir die nachhaltigsten Erfahrungen. Besonders vorteilhaft war die Bandbreite bezüglich Leistung (20, 35, 50 Watt) und Abstrahlwinkeln von 8° bis 60°. Vor allem im Ausstellungs- und Museumswesen waren diese Wahlmöglichkeiten wichtig, konnte man sich so zulässigen Beleuchtungsstärken nähern und auf Blendung des Publikums achten. Bei der Blendung konnte dieser Lampentyp einem das Leben schwer machen, denn die eigentliche

▲ ◀ »Jenseits der Grossen Mauer« 1990 im Museum am Ostwall, Dortmund: Gerichtete Halogen-Lichtquelle im Tagesgegenlicht, Foto Werner Zellien

◀ »Amerikanische Kunst im 20. Jahrhundert« Berlin 1993: In der *huge gallery* erzeugen engstrahlende Reflektorlampen museale Qualität. Foto Werner Zellien

Lampe strahlt in alle Richtungen. Die vom Reflektor gelenkten Strahlen finden den Weg in die richtige Richtung, aber das nach vorn strahlenförmig austretende Licht der eigentlichen Lampe war manchmal störend – nicht nur wegen der Blendung, sondern auch als »Stimmungskiller«.

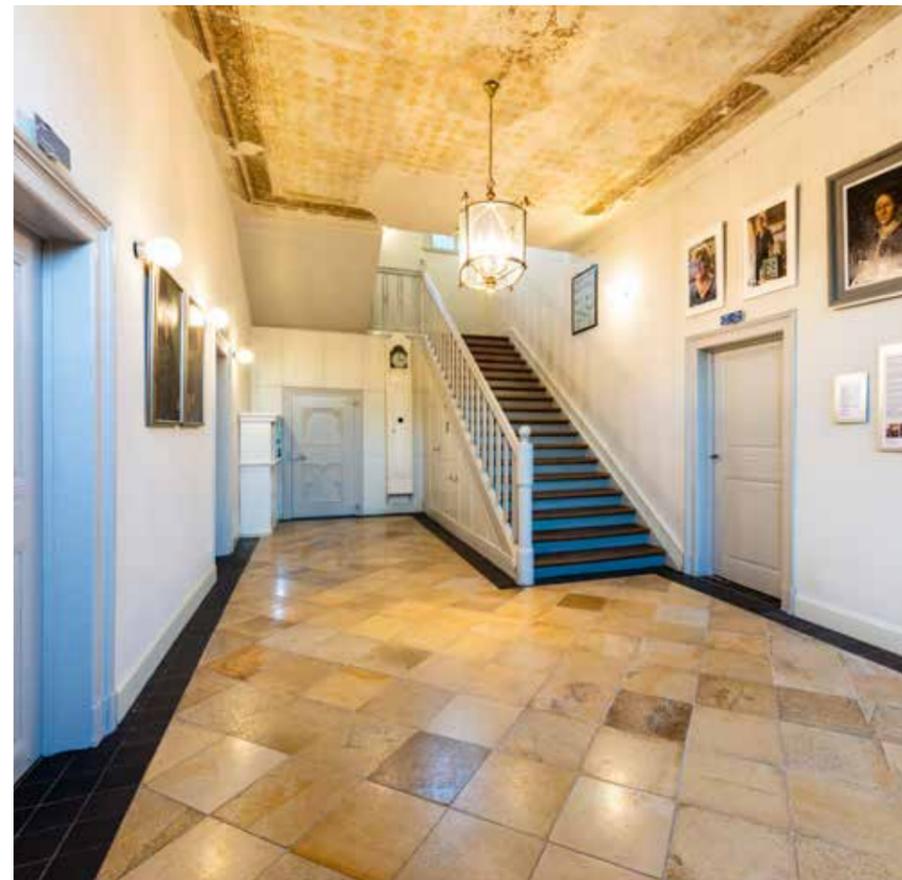
Seit langem ist es unser Bemühen, dieses Nebenlicht, das bei vielen Leuchten gleichsam intern vernichtet wird, nutzbar zu machen. Das einfachste Hilfsmittel ist ein vorgesetzter Tubus aus mattiertem Mineralglas, der das Nebenlicht diffundiert und dessen Blendwirkung erträglich macht. Vielfach werden solche Tubusse auch mit gefärbtem Glas gemacht, um so dem Nebenlicht eine stimmungsgestaltende Wirkung zu geben.

Seit über einer Dekade werden mehr und mehr LED-Leuchtmittel angeboten. Eine Lichtfirma konnte den Auftraggeber von unseren so genannten Drehradleuchten überzeugen, als Leuchtmittel Einsätze der Firma Osram mit entsprechenden Vorschaltgeräten einzusetzen, mit den nachweislichen Vorteilen helleres Licht bei geringerer Leistungsaufnahme und langer Lebensdauer. Dabei wurde vergessen, dass eine ausgewogene Lichtinszenierung auf dem Einsatz verschiedenster Leistungen und Abstrahlwinkeln beruht. Hier wäre sicherlich eine entsprechende Recherche hilfreich gewesen, um nur das elektronische Vorschaltgerät auszutauschen und Retrofit-Lampen unterschiedlicher Leistung und Abstrahlwinkel einzusetzen. Übrigens, es ist fast ein Treppenwitz der Beleuchtungsgeschichte, dass die LED-Reflektorlampen für 12 Volt in die alten Leuchten passen. Grundsätzlich unproblematisch sind noch heute Leuchten mit Schnittkern- oder Ringkerntransformatoren!

Seit knapp zehn Jahren kommen Reflektorlampen auf den Markt, die beinahe die gleichen Abmessungen wie die Halogen-Niedervolt-Reflektorlampen haben, und mit 230 Volt und einer Fassung GU 10 mit Bajonett betrieben werden. Der Lernprozess der Industrie, Lampen mit sehr guter Farbwiedergabe anzubieten, hat inzwischen zu beeindruckenden Produkten geführt. Die Beleuchtungspraktiken schließen

▲ ▶ Stadtgeschichtliches Museum Zitadelle Spandau, 1992: stets gepflegtes isoliertes Seilleitersystem mit Tragstahlseil, Foto 16. Juli 2023

▶ Villa Grisebach Berlin 1986, Leuchter in der Eingangshalle mit in Reihe geschalteten, ausrichtbaren Drehradleuchten, Foto 25. Mai 2023



dort an, wo sie auf dem Höhepunkt der Produktion mit Niedervolthalogenleuchtmitteln ankamen.

Es bleibt zu fürchten, dass einzelne Nischenprodukte, die man beim Leuchten-Design einsetzt, aufgegeben werden. So könnte beispielsweise die Produktlinie der Reflektorlampen mit 12 Volt Betriebsspannung auslaufen. Diese Sicherheitskleinspannung hat ihre allgemein wahrgenommene Entfaltung bei Seilleitersystemen, in denen kleine Leuchten zwischen zwei gespannte, leitende Drähte angeordnet werden. Die Gefahren solcher Systeme liegen weniger im Bereich des elektrischen Schlags als durch Erhitzung von schlecht leitenden Materialien zwischen den Seilleitern. Wir haben bis in die 2000er Jahre ebenfalls viele Systeme mit Seilleitern bauen lassen. Diese hatten als Besonderheit isolierte Leiter. Die Isolationsschicht wird mit einem nadelartigen Stromabnehmer durchstoßen, ähnlich wie bei Illuminationsleitungen. Üblicherweise ordneten wir zwischen den Seilleitern ein Tragseil an, das in Form einer Kettenlinie ähnlich wie bei einer Seilbrücke, die Zugkräfte in der Verankerung entlastet. Handelt es sich dabei um auslaufende Modelle und könnte auch deswegen die Notwendigkeit der Produktion von LED-Lampen mit 12 Volt abnehmen?

Interessant für die Zukunft dürfte die Frage sein, inwiefern sich die Entwicklung der Leuchtdioden für integrierte Leuchten und der Retrofit-Lampen entwickeln. Die Frage scheint vor allem (oder ausschließlich?) in China beantwortet zu werden. Welche der beiden Systeme wird mehr Marktakzeptanz gewinnen und dadurch der Forschung und Entwicklung Antrieb geben? Sicher ist nur: die Energie der Zukunft ist auf elektrischer Basis.

On dits der Vergangenheit, »bei Neonröhren (gemeint sind Leuchtstofflampen) bekomme ich Kopfschmerzen«, »mit diesem Kleid muss ich ans Tageslicht, um die Farbe zu erkennen«, »Vorsicht, die Birne ist heiß«, »dafür brauche ich eine Zuleitung mit Querschnitt 1,5 mm²«, »an diese Sicherung kann ich höchstens 20 Lampen anschließen«, »das Vorschaltgerät brummt« und »die Röhre flackert« gehören wohl der Vergangenheit an.

▲ ◀ Menden, Gut Rödinghausen 2021 mit Retrofit-Lampen und Mineralglaszylindern adaptierter Kronleuchter, Foto. Lutz Tölle, Iserlohn

◀ »In aller Munde« 2000, Burg Altena mit LED-Retrofit-Lampen 2022 optimiert: Die Reflektorlampe strahlt direkt und indirekt, Foto 19. Mai 2022

Die Zukunft gehört der LED-Technologie. Aber da sind wir schon beim nächsten Thema. Es gibt keinen allgemein anerkannten Sprachstandard beim Licht, ob ›Lampe‹, ›Birne‹, ›kalt‹, ›warm‹, ›hell‹, ›fahl‹ oder ›diffus‹ gibt es kaum zwei Menschen, die das gleiche meinen.

https://en.wikipedia.org/wiki/Color_rendering_index

›The CRI of a light source does not indicate the apparent color of the light source; that information is given by the correlated color temperature (CCT).‹

<https://online.flippingbook.com/view/644296433/>

Aperçu

Die Kosten haben durch das Auftreten der LED-Lampen in meinem persönlichen Bereich erheblich zugenommen. Das liegt erstens an der technischen Entwicklung: Immer wieder findet man ein Produkt, das es auszuprobieren gilt. Zweitens nimmt die Lichtqualität offensichtlich so zu, dass man Lampen, die noch keine fünf Jahre alt sind, ersetzen möchte. Und drittens stimmen die angenommenen Lebensdauerwerte oft nicht und Lampen gehen recht schnell kaputt oder verlieren an Wirkung.

Dialog der Konfessionen Bischof Julius Pflug und die Reformation

Schloss Moritzburg, Zeitz (Sachsen-Anhalt)
2017

Für die in ganz unterschiedlichen Räumen gezeigte Ausstellung wurde eine eigene Leuchte entwickelt. Sie besteht aus einem mattierten Glaszylinder als Gehäuse, in der eine Hochvolt-Spotlampe gehalten wird. Der Zylinder hat zwei Bohrungen, sodass die Einbautiefe der Lampe einstellbar ist. Dank unterschiedlicher Abstrahlwinkel, Lichttemperaturen und Leistung sind mit einer Leuchte alle Beleuchtungsinszenierungen zu gewährleisten. Der mattierte Zylinder kann die Lampe teilweise entblenden ohne dabei Licht zu vernichten. Klassische Objektausleuchtung gelingen so wie anspruchsvolle Lichtinszenierung im Studierzimmer des Bischofs unter dem Motto ›Mittelalterdämmerung‹ (natürlich aus westlicher Richtung). Leuchtenhersteller: LMW – Leuchten Manufactur Wurzen



Gut Rödinghausen, Menden (Sauerland)

Lichtplanung 2019

Die Aufgabe, ein den klassizistischen, fast möchte man sagen: biedermeierlichen Räumen und der vielfältigen Nutzung entsprechendes Lichtkonzept zu entwickeln, folgte fünf Leitgedanken:

1. Möglichst viele im Gut vorgefundene, ursprünglich eher dekorative Leuchten aus unterschiedlichen Epochen sollten ihrer handwerklichen Qualität und Aura wegen weiterverwendet werden. Auf eine stilistische Wertung ist zu verzichten. Es galt diese historischen Leuchten zu revidieren – nicht zu restaurieren –, sicherheitstechnisch auf aktuellen Stand zu bringen sowie mit stromsparenden Lampen und lichtlenkenden Hilfsmitteln auszustatten.
 2. Alle zusätzlich notwendigen Leuchten wurden speziell für Gut Rödinghausen entwickelt. Sie sollten lichttechnisch den adaptierten, historischen Leuchten verwandt sein – mit dezidiertem Augenmerk auf Entblendung und zeitlosem Design.
 3. Alle rotationssymmetrischen Lampen werden als gemeinsames Unterstützungsmoment von mattierten oder teil-mattierten Mineralglaskörpern in Kugel-, Zylinder- oder ›Glühstrumpf‹-Form umhüllt.
 4. Ausschließlich den jeweiligen Beleuchtungszwecken angepasste LED-Lampen und Leuchtf lächen werden eingesetzt – mit unterschiedlichen Abstrahlwinkeln, Leistungen und Lichtfarben.
 5. Die Lichtfarben sollen sowohl dem musealen Zweck mit seinen konservatorischen Anforderungen entsprechen, als auch mit den vom Restaurierungsprojekt festgelegten Farben, vornehmlich in unterschiedlichen Grüntönen, harmonisieren.
- Es galt eine Vielzahl von Leuchten zu entwickeln, die öffentlich und beschränkt ausgeschrieben und dank innovativer und engagierter Firmen gebaut und montiert werden konnten.

Kugelleuchten, Sonderleuchten müllerundröhrig GmbH, Essen

Zylinderleuchten ›Mawa-design – Licht- und Wohnideen GmbH‹, Michendorf

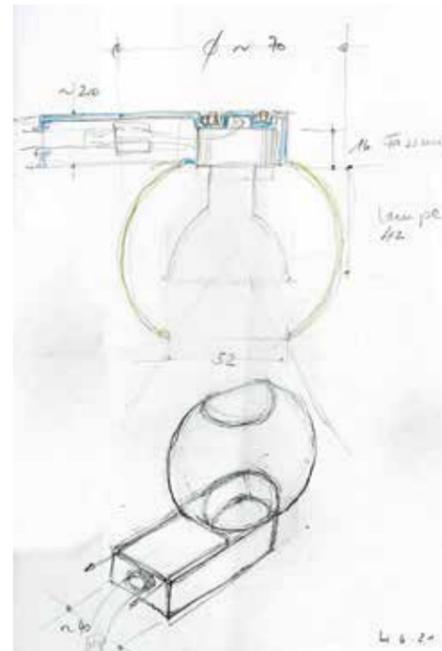
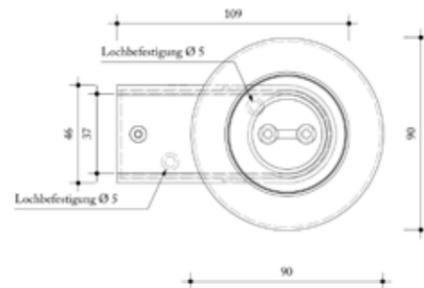


**Wilhelm Busch –
Deutsches Museum für Karikatur und
Zeichenkunst**

Ertüchtigung der Bibliothek für die
museumspädagogische Arbeit
2021

Kugelleuchte

Unterhalb der Galerie dienen elf Kugelleuchten
der gleichmäßigen Ausleuchtung der elf Regal-
segmente. Das Zusammenwirken zwischen einer
Retrofitlampe und einer transluzenten Entblen-
dungskugel bewirkt gleichmäßige Beleuchtungs-
stärke in den Regalen, indem sich im oberen Be-
reich durch die Kugel diffundierter und ab der
Wandmitte fokussierter Strahlengang der Lampe
vereinigen. So entstand eine rotationssymmetri-
sche Leuchte, die sich in der Verglasung rich-
tungslos spiegelt. Die im 3d-Drucker in Klein-
serie hergestellte Leuchte ist speziell im Verbund
mit einer Lampe entwickelt worden: Philips
Master Value LEDspot MV, 6,2 W, 120°, dimm-
bar, 230 V, GU10, 3000 K



▲ Teilansicht am 28. Oktober 2021

► Direktorin Dr. Gisela Vetter-Liebenow bei der
Beleuchtungsprobe für die kompakten Kugelleuchten
am 28. Juni 2021

► Entwurfsskizze vom 4. Juni 2021



Ausstellung

Sonne. Die Quelle des Lichts in der Kunst

25. Februar bis 11. Juni 2023
Museum Barberini Potsdam

Lag's beim Besuch der Ausstellung am 6. Mai
2023 an der in die Jahre gekommenen LED-
Beleuchtung oder am iPhone 14 Pro Max, dass
die Wandfarbe, die wohl am ehesten mit Dun-
kel-Aubergine bezeichnet werden könnte, auf
manchen Fotos braun wiedergegeben wird?

▲ ▲ ▲ Im Raum mit reinem LED-Licht wird die
Wandfarbe auf dem Foto braun wiedergegeben,
6. Mai 2023, 15:27 Uhr.

▲ ▲ Im Mischlicht-Raum mit Oberlicht erscheint
die Wandfarbe auf dem Foto so, wie sie vom Auge
wahrgenommen wurde, wobei das gerichtete Licht
der Strahler die Tendenz der Wandfarbe zum Bräun-
lichen um die Bilder herum erahnen lässt, 6. Mai
2023, 15:38 Uhr. Wie das Oberlicht erzeugt wird,
ist nicht bekannt.

◀ Zweimal das gleiche Bild (Laurent Dabos
(1761–1835) nach Anne-Louis Girodet-Trioson
(1767–1824) Napoleon I. in einer Sonnengloriole,
1806, Stiftung Deutsches Historisches Museum,
Berlin): Je nach Fokussierung auf das Zentrum des
Bildes oder allgemein, verändern sich auch in diesem
Fall leicht die Hintergrundfarben, 6. Mai 2023, 15:25
Uhr

2011 galt es den **Westchor** des zum Weltkulturerbe gehörenden Naumberger Doms mit seinen berühmten Stifterfiguren neu zu beleuchten. Eigens entwickelte Klappstrahler für Niedervolt-Halogenspots mit einer Leistung von 50 W, die nahe der Außenwand auf dem Umgang neben den Figuren platziert werden, leuchten die umlaufende Zone der Figuren über Kreuz akzentuiert aus. Die Besonderheit der Strahler liegt in den im Leuchtenkörper integrierten Steckern und Buchsen für 230 V im Transformatorteil. So werden keine Stromverteiler benötigt, die Stromverbindungen gehen mit kurzen Kabeln von Leuchte zu Leuchte. Der Klappmechanismus erlaubt eine einfache Verstellung des Lichtausstritts in der Vertikalen. Inzwischen sind die Leuchten auf LED umgerüstet worden.

Der **Westlettner** des Naumberger Doms ist bildhauerisch und architektonisch ein einmaliges Zeugnis der Gotik Mitte des 13. Jahrhunderts. Die Bildwerke sind von unglaublicher Realität und individueller Ausgestaltung. Für die Landesausstellung 2011 »Der Naumberger Meister – Bildhauer und Architekt im Europa der Kathedralen« konnte Elektrizität sensibel auf die Kapitelle der davorliegenden Pfeiler gebracht und dort eigens gestaltete Scheinwerfer montiert werden. Ein Jahr später – das Hauptschiff ist inzwischen wieder ausschließlich Kirchenraum – ist die Beleuchtung verstetigt worden. Gerichtetes Licht vor allem auf den Bildfries des Lettners und den zentralen Durchgang mit seinem Trumeau-Pfeiler in Form des Kreuzes mit dem Gekreuzigten erstrahlen in künstlichem Licht, und harmonisieren mit dem dominierenden Gegenlicht der Westchorfenster. Inzwischen sind die Leuchten auf LED umgerüstet worden.

