

Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 20 (1966)

Heft: 9: Museen und Bibliotheken = Musées et bibliothèques = Museums and libraries

Artikel: Konservatorische Gesichtspunkte im Museumsbau

Autor: Wolters, Christian

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-332601>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Christian Wolters, München

Konservatorische Gesichtspunkte im Museumsbau

Museen haben die Aufgabe, Kunstwerke darzubieten und zu bewahren. Die Art der Darbietung ist historisch bedingt; ihr Wandel ist aus der relativ kurzen Geschichte der Museumsarchitektur ablesbar, das heißt die Forderungen, die an einen guten Museumsbau und damit an die Art der Darbietung gestellt werden, sind Ausdruck der Zeit und ihrer Einstellung zum Kunstwerk. Daß auch die Aufgabe des Bewahrens und Erhaltens wesentliche Forderungen an die Eigenschaften von Museumsbauten stellt, wußte man schon im 19. Jahrhundert, und es gibt alte Museumsbauten, die dem im Rahmen des damals Erforderlichen und Möglichen Rechnung tragen.

Kunstwerke altern vom Augenblick ihrer Entstehung an unaufhaltsam, und zwar verschieden schnell, je nach der Empfindlichkeit ihres Materials und den Einflüssen, denen sie unterworfen sind. Manche, leider nur wenige, wie die, die aus Edelmetallen, Keramik und Stein mit sehr geschlossener Oberfläche bestehen, altern kaum. Andere, besonders die aus organischem Material, wie etwa Gemälde, werden durch Altern relativ schnell verändert. Dazwischen gibt es eine gleitende Skala der Empfindlichkeit gegen chemische und physikalische Einflüsse und damit der Alterungsgeschwindigkeit. Deshalb haben sich aus früheren Epochen fast nur Kunstwerke aus resistentem Material erhalten, und deshalb besitzen wir, je näher wir unserer eigenen Zeit kommen, immer mehr Werke aus vergänglicherem Stoff. Die Erforschung der Alterungsvorgänge und der Möglichkeiten ihrer Verlangsamung hat in den letzten Jahrzehnten so gute Fortschritte gemacht, daß wir sagen und belegen können: die drei Hauptfeinde sind Schwankungen des Klimas, Verunreinigung der Luft und ein Übermaß an Licht.

Alle drei Faktoren haben leider in unserem Jahrhundert infolge der

industriellen und technischen Entwicklung drastisch zugenommen. Wenn auch gleichzeitig technische Hilfen weiterentwickelt worden sind, die es ermöglichen, diese Gefahren zu verringern, so ist es doch sicher richtiger, diesen Feinden den Eintritt ins Museum von vornherein durch geeignete bauliche Gestaltung zu verwehren, als sie mit großem technischem Aufwand nachträglich wieder herauszuschaffen.

Klimaschwankungen, wie sie uns die Erfindung der Zentralheizung beschert hat, verringern die Lebenserwartung von Kunstwerken, die aus Material organischer Herkunft bestehen, drastisch. Es bleibt immer hygroskopisch, nimmt Feuchtigkeit auf und gibt Feuchtigkeit ab, je nach dem Sättigungsgrad der umgebenden Luft. Dabei verändern die Kunstwerke ihr Volumen und ihre Form, sie quellen und schwinden, sie «arbeiten». Diesen Bewegungen, die an sich schon zu Materialermüdungen führen und Schäden hervorrufen können, vermögen unelastischere Schichten der Materialgefüge, wie zum Beispiel Grundierungs- und Malschichten, nicht zu folgen; sie reißen, verlieren ihre Haftung untereinander und gehen verloren. Dieses «Arbeiten» ist die Folge von Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit, die wiederum von der Temperatur abhängt. Bei steigender Temperatur sinkt die relative Luftfeuchtigkeit, bei fallender Temperatur steigt sie an. Nicht etwa nur Gemälde auf Holz und Leinwand und Holzskulpturen sind klimaempfindlich, sondern schlicht alles, was aus Material organischer Herkunft besteht. So kennt man schwere Schäden an mittelalterlichen Goldschmiedearbeiten, deren Holzkern nach dem Einbau einer Heizung so stark schrumpfte, daß die dünnen vergoldeten Kupferbleche in irreparabler Weise zerknitterten.

Von einem guten Museumsbau muß verlangt werden, daß er möglichst klimastabil ist. Das bedeutet, daß schon die Auswahl der Baumaterialien, der Mauerstärken, der Mauerisolation, der Fenstergrößen und der Glassorten (Wärmeschutzgläser und Lichtschutzgläser), die Orientierung des Baus nach der Himmelsrichtung, der Einbau von Sonnenbrechern, Lichtblenden und Reflektoren und bei Oberlichtern das Verhältnis des Lufttraums in den Ausstellungsräumen zum Luftpolster zwischen Staubdecke und Glasdach beachtet werden müssen. Diese Dinge sind also nicht nur vom Ästhetischen her, sondern ebenso sehr von der konservatorischen Funktion her zu sehen. Dazu kommt die Art der innenarchitektonischen Gestaltung: sie sollte möglichst viel hygroskopisches Material verwenden,

also in erster Linie so viel Holz und Textilien wie möglich, um statt der üblichen «Konservendosen» «Zigarrenkisten» zu setzen. Das eingebaute Holz zum Beispiel darf nicht versiegelt werden, sondern muß Feuchtigkeit leicht aufnehmen, speichern und abgeben können. Der damit erhöhte Brandgefahr muß durch vorbeugende Sicherheitsmaßnahmen begegnet werden. Ganz allgemein werden an das Material und die Art seiner Verarbeitung schon dadurch besondere Anforderungen gestellt, daß die gegenüber Normalbauten erhöhte relative Luftfeuchtigkeit besonders im Winter Schwierigkeiten mit sich bringt. Als Beispiel mag genügen, daß normale Doppelschichtscheiben in Stahlrahmen nicht genügen, Kondenswasserbildung zu vermeiden, wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden.

Die untere Sicherheitsgrenze der relativen Luftfeuchtigkeit liegt bei 50%, die obere bei 65%. Die günstigsten Werte, bei denen die geringsten Bewegungen des Materials auftreten, sind 58% relative Luftfeuchtigkeit und 16° bis 18°C. Höhere Temperaturen sind zwar für Kunstwerke im allgemeinen unschädlich, beeinträchtigen aber das subjektive Wohlbefinden der Besucher und rufen ein Empfinden von Schwüle und Luftlosigkeit hervor. Viel wichtiger als der Versuch der Herstellung eines Idealklimas von 58% relativer Luftfeuchtigkeit bei 16° bis 18°C ist es aber, einen innerhalb der oben bezeichneten Sicherheitsgrenzen liegenden, aus den örtlichen Normalbedingungen abgeleiteten Wert zu finden und diesen während des ganzen Jahres konstant zu halten. Die Kurve der relativen Luftfeuchtigkeit muß im Ablauf eines gesamten Jahres so flach wie irgend möglich verlaufen. Aus Klimamessungen während der Sommermonate in nicht klimabehandelten Räumen, die für die Allgemeinverhältnisse des Gebäudes als repräsentativ gelten können, sollte eine innerhalb der oben bezeichneten Sicherheitsgrenzen liegende örtliche Konstante ermittelt werden, die dann für die Klimatisierung verbindlich wird. Bei klimabeständigen soliden Bauten mit kleinen Glasflächen ohne Sonneneinstrahlung in die Museumsräume erübrigt sich dann häufig während mehrerer Sommermonate eine Beeinflussung des Klimas durch künstliche Befeuchtung fast völlig. Außerdem wird bei diesem Verfahren die Klimaanlage nicht überlastet, was sich nicht zuletzt bei den Betriebs- und Wartungskosten auswirkt. Bei der Einrichtung von Klimaanlagen oder Luftheizungs- und Befeuchtungsanlagen ohne Kühlung und Trocknung ist es richtig, mit

kleinen Einheiten zu arbeiten, die nur wenige Räume beeinflussen, oder eine auf die Räume bezogene Steuerfähigkeit der Zentralanlage zu fordern, da die einzelnen Räume eines Museums je nach Lage im Hause und nach ihrem Inhalt verschieden bewirtschaftet werden müssen. Aus diesem Grunde ist es auch in den meisten Fällen richtiger, innerhalb des Baues voneinander abtrennbare Raumgruppen und Klimazonen zu schaffen, als nur optisch wirksame Unterteilungen vorzunehmen. Umföhranlagen, bei denen nur ein geringer Prozentsatz Frischluft zugefügt wird, sind günstig, weil bei ihnen die einmal behandelte Luft bei jedem Durchgang nur noch geringfügig nachbehandelt zu werden braucht. Die Befeuchtung muß auf dem Verdunstungs- oder Wäscherprinzip beruhen, da die Zerstäubung eine Ionisierung der Wasserteilchen bewirkt und somit die Ablagerung von Staubteilchen an Wänden und Kunstwerken. Zusätzlich zum Allgemein Klima im Gebäude kann für besonders empfindliche Stücke ein Kleinstklima in Form von Vitrinen mit oder ohne Sonderklima geschaffen werden. Vitrinen und vitrinartige Einrichtungen sind zwar ein guter Schutz für empfindliche Kunstwerke, sie bergen aber auch Gefahren, wenn sie nicht durchdacht konstruiert und aufgestellt sind. Auch kurzfristiger Einfall von Sonnenlicht erzeugt im Innern einen steilen Temperaturanstieg wie in einem Auto auf sonnigem Parkplatz. Das gleiche gilt für alle Arten von künstlicher Beleuchtung (auch durch Leuchtstoffröhren), wenn die entstehende Wärme nicht sorgfältig abgeführt wird.

Praktische Erfahrungen, wie man sie im Kriege an der Londoner Nationalgalerie gemacht hat, illustrieren die Notwendigkeit konstanter Klimabedingungen über längere Zeit hinaus: Vor dem zweiten Weltkrieg mußte das damals noch nicht klimatisierte Museum jeweils für acht Monate im Jahr einen Restaurator anstellen, der an Holztafeln die geackerte Farbe wieder befestigte und Blasen niederlegte. Bei Kriegsanfang wurden die Bilder in Räumen mit gleichbleibender relativer Luftfeuchtigkeit von 58% bei etwa 17°C untergebracht. Der Restaurator war im ersten Jahr noch ungefähr einen Monat mit dem Niederlegen von Blasen beschäftigt und fand in den folgenden Jahren immer weniger Arbeit, bis sein Besuch zu einer reinen Formalität wurde. Im fünften Kriegsjahr gab es für ihn überhaupt nichts mehr zu tun. Nach Rückkehr der Bilder in die damals noch nicht klimatisierte Galerie begannen jedoch sofort wieder Schäden aufzutreten.

Im Industriezeitalter beginnen wir erst zu lernen, wie sehr die Verunreinigung der Luft den Alterungsprozeß der Kunstwerke beschleunigt. Kunstwerke, die Jahrhunderte überstanden haben, zerfallen heute manchmal in einer einzigen Generation, wenn sie der heutigen Luftverschmutzung intensiv ausgesetzt sind. Der Untergang von Fresken in italienischen Städten ist ein alarmierender Hinweis.

Ruß und Staub lassen sich bis zu einem gewissen Grad durch Filteranlagen auffangen, aber eben nur bis zu einem gewissen Grad. Feinste Verbrennungsrückstände und Staubbpartikeln dringen trotzdem ein und lagern sich auf den Kunstwerken ab. Wenn diese so einfach und häufig zu reinigen wären wie Küchen und Operationssäle, möchte das noch hingehen. Da aber jede Reinigung der hochempfindlichen und gealterten Oberflächen von Kunstwerken ein Risiko mit sich bringt und wir nicht in Jahren, sondern mindestens in Jahrzehnten, wenn nicht in Jahrhunderten denken müssen, darf schon eine einfache Entstaubung so selten wie möglich durchgeführt werden. Dabei sei erwähnt, daß es dem British Museum bis jetzt noch nicht gelungen ist, eine ungefährliche Methode zur Reinigung ihrer kostbaren antiken Marmorbildwerke vom Londoner Ruß zu finden.

Was die Filteranlagen angeht, so haben Ölfiler die Gefahr, kleinste, zunächst unmeßbare Ölmengen abzugeben, die sich aber in Jahren addieren können. Die wohl noch wirksameren Elektrofilter produzieren Ozon, das alle jene organischen Substanzen angreift, aus denen viele Kunstwerke bestehen. Es gibt deshalb unseres Wissens keine Elektrofilter in modernen Museen. Die Entwicklung von hochwirksamen Trockenfiltern hat dagegen gute Fortschritte gemacht.

Schädliche Gase, wie vor allem Schwefeldioxyd, Stickoxyde und Schwefelwasserstoff, die in besonderem Maße in der Umgebung von Fabriken auftreten, lassen sich durch keinen Filter zurückhalten. Wäscheranlagen hingegen vermögen zum mindesten einen Teil dieser Gase auszuwaschen, wenn sie ständig mit Frischwasser versorgt werden. Die Zunahme von Verbrennungsrückständen und schädlichen Gasen in Großstädten ist so alarmierend, daß Museumsbauten nicht nur klimastabil, sondern auch möglichst staubdicht gemacht werden müssen. Besonders empfindliche Werke können zusätzlich durch dichte Vitrinen oder vergleichbare Einbauten gesichert werden.

Zur Frage der Schädigung durch das Licht, sei es durch natürliche oder künstliche Beleuchtung, ist zu sagen, daß wir im 20. Jahrhundert an unvergleichlich stärkere Helligkeiten in Innenräumen gewöhnt sind als alle vergangenen Zeiten. Daß Ölgemälde nicht in völliger Dunkelheit aufbewahrt werden sollen, weil ihr Ölanteil dabei vergilben kann, weiß man, doch wissen wir leider auch, daß hohe Beleuchtungsstärken, und das sind solche, die wir heute als völlig normal empfinden, zum Ausbleichen organischer Farbstoffe führen können. Neuere Arbeiten konfrontieren uns mit der Tatsache, daß nicht nur der ultraviolette Anteil des Lichts Schädigungen an lichtempfindlichen Kunstwerken, wie besonders an Textilien, Aquarellen

und Zeichnungen, hervorruft, sondern das Licht ganz allgemein. Lichtschutzgläser, Lichtschutzfolien und -lacke, soweit sie für uns in Frage kommen und so wünschenswert ihre Verwendung ist, sind leider nur wenig wirksamer als gewisse Glasarten mit hohem Absorptionsgrad. Deshalb wird es notwendig, nach einschneidenden und unbequemen Auswegen zu suchen. Es genügt also nicht, sich auf die für Gemäldegalerien als obere Grenze der Beleuchtungsstärke zu fordernden 150 bis 200 Lux zu beschränken, sondern es müssen Auswege gefunden werden, die es erlauben, besonders lichtempfindliche Kunstwerke nur so lange einer geringen Beleuchtungsstärke auszusetzen, wie sie unbedingt gesehen werden müssen. Das braucht nicht mit den bekannten Lichtschutzvorhängen vor den Werken zu geschehen. Man könnte sich Konstruktionen, Schaltungen und Vitrinen denken, die einen Saal oder eine Vitrine nur so lange beleuchten, wie es notwendig ist. Zum mindesten müssen Räume, in denen lichtempfindliche Kunstwerke aufbewahrt werden, voll verdunkelbar sein, um diese wenigstens in den Stunden des Tages, an denen das Museum geschlossen ist, vor Licht schützen zu können. Fensterlose Räume bieten sich zur Ausstellung lichtempfindlicher Kunstwerke an, die dann nur zeitweise mit schwachen künstlichen Lichtquellen ohne Ultraviolettanteil beleuchtet werden sollten. Dazu bedarf es architektonischer Lösungen, die die zwanglose Adaptation des Auges an geringere Helligkeiten erlauben. Diese Forderung gilt ganz allgemein für Museen, deren Lichtverhältnisse durch richtig dimensionierte Fensterflächen und Lichtquellen auf das konservatorisch noch vertretbare Maß beschränkt sind, wobei die Übergänge von Verkehrsflächen und Räumen, die keine Kunstwerke enthalten, zu den eigentlichen Sammlungsräumen nicht vernachlässigt werden dürfen. Das geschieht für das Tageslicht am besten durch steuerbare Vorrichtungen, wobei zu bedenken ist, daß automatische meist sehr anfällig für Störungen sind. Jalousien müssen, wenn sie gleichzeitig die Wärmeeinstrahlung verringern sollen, an der Außenseite der Fenster angebracht sein. Leider haben die meisten bisher bekannt gewordenen Typen die Eigenschaft, das Licht streifenförmig, in unangenehm das Auge verwirrender Rasterung durchzulassen und damit statt optischer Beruhigung Unruhe zu stiften.

Die farbige Gestaltung der Wände spielt eine für die Sichtbarkeit der Kunstwerke wesentliche Rolle. Alte Gemälde etwa, die noch heute so aussehen, wie sie das Atelier des Künstlers verließen, gibt es nicht. Sie sind in ihrer farbigen Erscheinung verändert und in der Regel dunkler geworden. Da die Iris des menschlichen Auges sich je nach der auftretenden Helligkeit erweitert oder verengt, wirken gealterte Kunstwerke vor dunklen, warmtonigen Wänden vergleichsweise hell und leuchtend, während helle Wände sie dunkel und undurchsichtig erscheinen lassen, da die Iris wegen des hellen Hintergrundes sich nicht optimal auf das dunkle Kunstwerk einstellen kann.

Zu starker und zu plötzlicher Wechsel der Helligkeit in Museen er-

schwert das Sehen. Von der Lichtstärke abgesehen, sind es auch Lichtfarbe und Lichtcharakter, die die Aufmerksamkeit des Museumsarchitekten fordern. Um nur einige Beispiele zu nennen, die sich leicht vermehren ließen: die Farbigkeit von Kunstwerken wird am wenigsten verändert durch ein Licht, das in seiner Farbe dem nördlichen Himmelslicht entspricht. Es kann aber bei geringer Lichtstärke fahl wirken, weshalb es richtig sein kann, ihm durch geeignete flexible oder starre, eventuell sogar farbig reflektierende Konstruktionen einen Anteil wärmeren südlichen Lichtes beizumengen. Für die künstliche Beleuchtung gibt es unter den auf dem Markt befindlichen Leuchtstoffröhren nur sehr wenige, die eine befriedigende Farbwiedergabe ermöglichen. Mischungen verschiedenfarbiger Röhrentypen sind zwar theoretisch ausgezeichnet, in der Praxis aber – vor allem auf die Dauer – meist schwierig. Die richtige Dosierung und die Art der Anbringung sollte immer empirisch an Hand von Proberäumen gefunden werden, rechnerisch sind sie kaum zu erreichen. Eine Mischung von Leuchtstoffröhren und Glühlampen ist möglich, aber praktisch nicht leicht durchführbar, wenn ein zu auffälliger Wechsel der Lichtfarbe von Raum zu Raum vermieden werden soll.

Verschiedene Kunstwerke verlangen verschiedenen Lichtcharakter. Gemälde zum Beispiel sollen in diffussem, fast schattenlosem Licht hängen. Für Oberlichte bieten sich geeignete Glassorten, die gleichzeitig wärmeisolierend und lichtbrechend sind, an. Sie verändern allerdings in der Regel die Lichtfarbe künstlicher Lichtquellen, was bei der Planung einer Nacht- oder Zusatzbeleuchtung zu beachten ist. Andererseits reflektieren sie auch vom Saal her auftretendes Licht, so daß sie bei indirekter Nachtbeleuchtung hell und opak wirken, was ein großer Vorteil ist. Bei Seitenlicht wird die Lösung schwieriger, wenn man nicht völlig darauf verzichten will, den Blick ins Freie zu erlauben. Die künstliche Beleuchtung von Gemäldegalerien sollte nur indirekt sein. Skulpturen dagegen verlangen gerichtetes Licht. Stärke, Richtung, Farbe und Diffusionsgrad, auch des Tageslichts, sollten flexibel und steuerbar sein – Forderungen, die in dieser Form erst heute erfüllbar sind und Lösungen ermöglichen, die bisher unmöglich waren. Bei künstlicher Beleuchtung, besonders aus spotlightartigen Lichtquellen, muß versucht werden, sie so anzubringen, daß man nicht hineinsehen kann. Im Idealfall müßte sich also eine Gemäldegalerie von einem Plastikmuseum schon in ihrer äußeren Erscheinung grundsätzlich unterscheiden, wobei zum Beispiel ein Museum antiker Plastik schon von seinen Lichtöffnungen her wieder anders aussehen müßte als eines, das mittelalterliche Skulpturen enthält. Daß Aquarelle und Zeichnungen wegen ihrer hohen Lichtempfindlichkeit vorwiegend in fensterlosen Räumen zu zeigen sind, wurde schon erwähnt. Aber auch die Tatsache, daß man mit ihnen gleichsam auf Armeslänge umgehen muß, erfordert neue, sinnreiche und eigenartige architektonische Lösungen. Wenn das Museum auf der einen Seite die Aufgabe hat, das Kunstwerk, wie es so schön heißt, lebendig

zu machen, so hat es auf der anderen aber auch die Aufgabe, es vor schnellem Altern und frühzeitiger Auflösung zu bewahren. Der Museumsarchitekt muß die freien Gestaltungsmöglichkeiten, die ihm heute mehr denn je in die Hand gegeben sind, in vielerlei Beziehung den Kunstwerken unterordnen. Dazu gehört auch, daß sein Gebäude alle die Eigenschaften besitzt, die zum Schutz und zur Erhaltung der in ihm bewahrten Kunstwerke notwendig sind. Ein guter, wirklich funktioneller Museumsbau ist zugleich auch eine «Konservierungsmaschine».

Weltausstellung 1967

Eine Hängekonstruktion erringt für einen Pavillon der Weltausstellung 1967 in Montreal den ersten Preis

Kanada hat der Weltausstellung 1967 vor dem Binnenhafen von Montreal, an den Gestaden des hier mehr als 2 km breiten St.-Lorenz-Stromes, einen ausgezeichneten Platz zugedacht. Der Strom, der als wichtige Schifffahrtstraße das dichter besiedelte Gebiet Ostkanadas erschließt und seine Wasser aus den inneramerikanischen Seen, dem Ontario-, dem Huron-, dem Michigansee und anderen, bezieht, die Inseln vor Montreal und die aufstrebende größte Stadt Kanadas geben eine großartige Szenerie für die Expo 1967.

Die Ausstellung findet im Jahre der hundertsten Wiederkehr der Gründung der kanadischen Konföderation statt. Mit bedeutenden Unternehmen der Ausstellung will Kanada die Augen der Welt auf sich ziehen. Der junge Staat, der sich bei der unverbrauchten Kraft seiner Bewohner zu besonderen Leistungen des Fortschritts und der Kultur berufen fühlt, hat für die Expo 1967 ein weiträumiges und ideenreiches Projekt entwickelt.

Der deutschen Bundesbauverwaltung wurden die zum Teil schon in Angriff genommenen städtebaulichen Entwicklungen in Montreal, wie die Aufschüttung künstlicher Inseln im St.-Lorenz-Strom, der Bau von Brücken, einer Hochbahn, einer Untergrundbahn und die Gesamtplanung im Herbst des vergangenen Jahres bekannt. Es lag auf der Hand, daß die sich schon abzeichnende Zunahme der Bautätigkeit in Montreal und das mehr und mehr zu erwartende Wettrennen in der Errichtung der Pavillonbauten der anderen Gastländer die Bundesrepublik zwangen, mit der Planung ihres