

Konservatorische Richtlinien für Ausstellungen in Denkmälern

vorgelegt von der Fachgruppe Restaurierung
der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Schlösserverwaltungen

Inhalt

- 1 Vorwort

- 2 Klimatisierung historischer Innenräume
 - 2.1 Richtwerte
 - 2.2 Klimageräte
 - 2.3 Klimamessung und Auswertung

- 3 Beleuchtung historischer Innenräume
 - 3.1 Lichtschutz
 - 3.2 Leuchtmittel

- 4 Vitrinenbau und Ausstellungsarchitektur
 - 4.1 Schadstoffe
 - 4.1.1 Anforderungen an Materialien
 - 4.1.2 Schadstoffnachweise und Schadstoffabsorber
 - 4.2 Klimatisierung von Vitrinen
 - 4.2.1 Dichtigkeit
 - 4.2.2 Baumaterialien
 - 4.2.3 Klimatisierungsmöglichkeiten
 - 4.2.4 Sockelkonstruktionen
 - 4.2.5 Klimamessgeräte
 - 4.3 Konstruktion und Statik
 - 4.4 Vitrinensicherheit

- 5 Sicherheit
 - 5.1 Alarmsicherung
 - 5.2 Mechanische Objektsicherung
 - 5.3 Tastschutz

- 6 Erschließung der Räumlichkeiten
 - 6.1 Depot
 - 6.2 Logistik
 - 6.3 Notfallplan

- 7 Anhang

1. Vorwort

Ausstellungen in historischen und denkmalgeschützten Räumen sind tägliches Geschäft aller Schlösserverwaltungen in Deutschland. Eine konservatorische Richtlinie trägt der Erfahrung nach jedoch mit Nichten Eulen nach Athen. Im Gegenteil: Ausstellungsprojekte zeigen immer wieder, dass über die damit verbundenen Fragestellungen kein einheitlicher Wissensstand bei den Beteiligten besteht. Ausgehend davon, dass Architekturdenkmale selbstreferenziell sind, sie also das wichtigste Objekt ihrer Geschichte sind und sie eine spezifische Konstitution besitzen, erfordert jede Nutzung einen diese Umstände respektierenden Umgang. Die ohnehin bestehende Komplexität von Ausstellungsprojekten erfährt durch die konservatorischen Anforderungen des Denkmals eine zusätzliche Herausforderung. Hüter dieser Anforderungen und des respektierenden Umgangs sind die Restauratoren. Je mehr jedoch *allen* Beteiligten eines Projekts diese Problematik von Beginn an bewusst ist und damit bei allen notwendigen Planungen bedacht werden kann, um so eher ist mit einem für alle zufriedenstellendem, zuvorderst einem für das Denkmal verträglichem Ergebnis zu rechnen. Das vorliegende Papier richtet sich als Information und Orientierung an jedwede für entsprechende Ausstellungsprojekte assoziierte Stellen.

2. Klimatisierung historischer Innenräume

Die Klimatisierung von historischen, denkmalgeschützten Innenräumen für den Ausstellungsbetrieb ist eine komplexe, kostenaufwändige und wartungsintensive Aufgabe. Hauptschwierigkeit ist die „schockartige“ Anpassung des Raumklimas an das Ausstellungsklima. So können beispielsweise bei aktiven Befeuchtungen spontane Salzausblühungen oder Kondenswasser Bildungen auftreten. Betroffen sind dadurch festeingebaute Ausstattungen wie Wandgemälde, Stuck oder Holzböden. Historische Gebäude weisen eine Vielzahl von schwer kalkulierbaren Klimarisiken auf, wie beispielsweise unterschiedlich dichte Fenster. Aus Denkmalschutzgründen verbieten sich jedoch massive Eingriffe in die Gebäudehülle. In den meisten Fällen reichen die vorhandenen Klimatisierungsmethoden und -gerätschaften nicht aus, um den Anforderungen einer temporären Ausstellung mit empfindlichen Leihgaben bei größerem Besucherandrang gerecht zu werden.

Um das notwendige Klimaregime sicher bestimmen zu können, sollten im Jahr zuvor bereits Messungen des Ist-Klimas vorgenommen und im besten Fall repräsentative Räume in einem Probelauf klimatisiert werden. Die dabei gewonnenen Klimakurven stellen auch für die Verhandlungen mit Leihgebern eine wichtige Grundlage.

Generell sollte schon während der Erstellung des musealen Konzeptes die Machbarkeit einer Klimatisierung kritisch geprüft werden. Oft lassen sich die Kosten und der Aufwand für eine Klimatisierung drastisch verringern, wenn man diese auf wenige Räume beschränkt und empfindliche Exponate dort konzentriert oder in Vitrinen präsentiert. Hierbei sind auch die verschiedenen Materialgruppen zu beachten; die Differenz deren spezifischer Anforderungen erlaubt oft keine parallele Präsentation in einem Umgebungsklima.

2.1 Richtwerte

Kunstwerke können durch falsche klimatische Bedingungen irreversibel geschädigt werden. Problematisch sind dabei vor allem Temperatur- und Feuchteschwankungen $>5^{\circ}\text{C}$ und $>10\%$ rH innerhalb eines Tages. Diese sind zwingend zu vermeiden. Aber auch langfristiger sind Grenzwerte einzuhalten. Sinkt etwa die relative Luftfeuchtigkeit unter 40%, trocknen organische Materialien (Holz, Leinwand, Bindemittel) aus. Es drohen Spannungen und Versprödungen im Materialgefüge, deren Folge abplatzende Farbschollen und verzogene Hölzer sein können. Bei Luftfeuchten über 60% quellen organische Materialien auf. Dadurch verlieren Bindemittel ihre Klebkraft, Leinwand und Holz dehnen sich aus und sprengen so weniger hygroscopische Malschichten ab. Bei Metallen kommt es zu Korrosion an der Oberfläche; bei Feuchtwerten über 65% besteht die Gefahr von Schimmelbildung.

Für Kunstwerke bestehen oft keine verallgemeinernden Richtwerte, da jedes Kunstwerk durch seine materialspezifischen Eigenschaften eigene Toleranzwerte besitzt. Deren Werte hängen auch von dem Vorschädigungsgrad, dem Erhaltungszustand, eingebrachten Restaurierungsmaterialien

und der Konditionierung ab. Hier besteht während der Ausstellungsplanung dringender Klärungsbedarf mit den jeweils zuständigen Restauratoren.

Die folgende Tabelle gibt dessen ungeachtet die allgemein gültigen Museumsrichtlinien wieder, die erfahrungsgemäß von Leihgebern eingefordert werden. Bei der Einhaltung dieser Klimawerte wird das Schadensrisiko für Kunstwerke minimiert. Bei Nichteinhaltung können laut der meisten Leihverträge die Kunstwerke abgezogen werden, oder im Nachhinein Kosten für die Behebung entstandener Schäden eingefordert werden.

Kunstgattung/Material	Relative Feuchtigkeit	Temperatur
Gemälde und Skulpturen	55% \pm 3%	18°C - 22°C
Möbel und Holzobjekte	55% \pm 3%	18°C - 22°C
Grafik, Bücher und Tapeten	50% \pm 3%	15°C - 20°C
Textilien, Tapisserien	50% \pm 3%	18°C - 22°C
Wandmalerei, Stuck und Stein	55% \pm 3%	18°C - 22°C
Keramik, anorganische Materialien	50% \pm 3%	18°C - 22°C
Kunstgewerbe, organische Materialien	55% \pm 3%	18°C - 22°C
Metall	40% \pm 3%	18°C - 22°C
Schatzkunst	50% \pm 3%	18°C - 22°C

Letztlich muss in enger Abstimmung mit dem zuständigen Fachrestaurator auf Leihgeber- und Leihnehmerseite der Klimakorridor entsprechend der individuellen Raumsituation festgelegt werden, um eine Schädigung des Kunstwerkes während der Ausstellung ausschließen zu können.

2.2 Klimageräte

Bei der temporären Klimatisierung von Denkmälern kommen in erster Linie mobile Luftbe- und entfeuchter, gegebenenfalls auch Kühlgeräte zum Einsatz. Der Bedarf basiert auf den Messergebnissen des Vorjahres (siehe 2. Klimatisierung historischer Innenräume), den zu erwartenden Besucherzahlen und dem Verlauf der Führungslinie; auch Ein- und Ausgangssituation mit höherer Luftwechselrate sind zu beachten. Bei einmaligen Sonderausstellungen empfiehlt sich aus Kostengründen die Leihe der Geräte bei Fachfirmen.

Klimageräte haben einen sehr hohen Stromverbrauch. Frühzeitig ist deshalb die bereitstehende Nennleistung abzuklären. Diese sollte dauerhaft anliegen. Bei Unterbrechungen wie einer Nachtabstimmung muss ggf. Notstrom bereitstehen; auch kann die Nachrüstung des Brandschutzes notwendig werden.

Bei der Planung und Gestaltung der Ausstellung sind die Standorte der Klimageräte zu berücksichtigen. Sie sollten so gewählt sein, dass die konditionierte Luft frei zirkulieren kann. Die Ausblasöffnungen der Luft dürfen nicht direkt gegen Kunstwerke oder Wände gerichtet sein. Ästhetisch begründete Verkleidungen müssen so geplant werden, dass sie den Wirkungsgrad der Geräte nicht

schwächen oder gar verhindern. Empfindliche Böden müssen gegen Kratzspuren durch die Gerätefüße/ -rollen und Wasserspritzer geschützt werden; auch hier empfiehlt es sich frühzeitig über eine ästhetische Lösung nachzudenken.

Luftentfeuchter müssen meist täglich entleert, Luftbefeuchter meist täglich befüllt werden. Eine einfache Zugänglichkeit zu den Geräten muss daher gewährleistet sein. Zudem sind regelmäßige Reinigungen der Geräte durchzuführen (ca. vierwöchiger Turnus), dabei können die Geräte, je nach Gerätetyp, partiell demontiert oder sie müssen im Ganzen an den Waschplatz transportiert werden. Der Waschplatz sollte sich auf der gleichen Geschoßebene befinden oder mittels Aufzug erreichbar sein. Die Ausrüstung des Waschplatzes mit einer Duschwanne oder einem Bodenabfluss ist notwendig, um die Reinigung effizient durchführen zu können.

2.3 Klimamessung und Auswertung

Zur Klimamessung während der Ausstellung werden Datenlogger verwendet – parallel dazu werden Thermohygrographen oder Klimaticker eingesetzt, die ein unkompliziertes Ablesen der Klimabedingungen in Echtzeit und ohne digitales Equipment für jedermann möglich machen. Benötigt werden ein Gerät pro Ausstellungsraum und Vitrine. Die Standorte im Raum müssen ausreichend weit entfernt von verfälschenden Umgebungseinflüssen wie Sonneneinstrahlung, Heizkörpern oder Luftauslässen von Klimageräten sein. In den Vitrinen sind die Geräte so nah wie möglich am Objekt zu platzieren; keinesfalls jedoch an der Eintrittsstelle der konditionierten Luft bei aktiven Klimavitrinen oder den Puffermaterialien bei passiven Klimavitrinen.

Thermohygrographen können auch von ungeschultem Personal nach einer entsprechenden Einweisung betreut und unmittelbar abgelesen werden. Auch längere Aufzeichnungsabschnitte sind auf einen Blick sichtbar, der Kurvenverlauf der letzten Tage kann sofort und in situ bewertet werden. Thermohygrographen sind relativ groß und werden üblicherweise in Höhe der Kunstwerke (80 cm über Boden) auf stabilen Sockeln platziert. Eine Einbeziehung der Sockel und Messgeräte in die Ausstellungsarchitektur ist sinnvoll.

Datenlogger zeichnen permanent das Klima auf. Die jeweiligen Kurven können aber nur mittels Computer und der entsprechenden Software ausgelesen werden - eine Personenschulung ist erforderlich. Bei Datenloggern mit Display kann die jeweilige Momentaufnahme vor Ort abgelesen werden. Die Darstellung der Kurven ist nur mittels Computer mit der entsprechenden Software und Personenschulung möglich.

Vor allem wenn im Vorfeld der Ausstellung Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden, empfiehlt sich der Einbau von stationären Raumklima-Messfühlern mit kontinuierlicher und zentraler Datenaufzeichnung als Alternative zu mobilen Datenloggern. Diese kann dann beliebig viele Sensoren auf einen Blick beobachten und entsprechend gezielt auf die Warnhinweise des Systems (systemimmanente Alarmfunktion) reagieren. Die in Echtzeit übertragenen Werte können beliebig gesplittet werden. Auch besteht die Möglichkeit der Versendung von Charts an den Leihgeber.

Solche Messsysteme sind in kabel- oder funkbasierter Variante erhältlich, bei funkbasierten Systemen muss im Vorfeld eine Funkfeldmessung durchgeführt werden, da massive Wand- und Deckenaufbauten die Funkwellen absorbieren können.

3. Beleuchtung historischer Innenräume

Tageslicht und künstliches Licht verursachen an Kunstwerken massive Schäden. Lichtschäden sind irreversibel. Restaurierungen können den entstandenen Schaden nur mildern. Auch geringe Lichtmengen schädigen die Kunst, es gibt keinen ungefährlichen Grenzwert. Nur völlige Dunkelheit stoppt die photochemischen Abbauprozesse. Angegebene Grenzwerte sind daher als Kompromiss zwischen Schutz und Erlebbarkeit des Kunstwerkes zu verstehen. Die allgemein geltende Höchstgrenze der Beleuchtungsstärke von 50 Lux kann bei entsprechender Umgebungshelligkeit sogar deutlich unterschritten werden und trotzdem zufriedenstellende Objektpräsentationen ergeben. Raum-in-Raum-Installationen mit gedimmten Übergangszonen (Lichtschleusen) können hier das Mittel der Wahl sein. Über Bewegungsmelder lassen sich die Belastungszeiten zudem reduzieren. Ein besonders hohes, für das menschliche Auge nicht wahrnehmbares Schädigungspotential besitzt die UV-Strahlung (siehe hierzu 3.2).

Die Empfindlichkeit der Exponate ist vom jeweiligen Material abhängig. Textilien und Grafik können schon nach wenigen Wochen intensiver Lichtexposition ausbleichen; nach wenigen Jahren kann es zum Totalverlust kommen. Für diese Materialien liegt die zulässige Beleuchtungsstärke bei 50 Lux über drei Monate. Bei Gemälden, Möbeln und gefassten Holzobjekten kann eine Beleuchtungsstärke von 150 Lux toleriert werden. Relativ unempfindlich gegen Licht sind anorganische Materialien wie Metall, Stein, Keramik und Wandmalerei. Direkte Sonneneinstrahlung muss wegen des Wärmeeintrags (IR-Strahlung) und der daraus folgenden lokalen Austrocknung und thermischen Ausdehnung der Materialien ebenfalls vermieden werden. Hier ist der über den Ausstellungszeitraum wechselnde Sonnenstand zu beachten.

Für den Lichtschutz in Denkmälern gibt es keine Standardlösung. Es gilt immer zwischen allen Beteiligten eine schonende Lösung für das Denkmal zu finden, die gleichsam die Anforderungen der Ausstellung erfüllen kann.

3.1 Lichtschutz

Ist der Einfall von Tageslicht gewünscht, muss die UV-Strahlung herausgefiltert werden; zusätzlich ist auf eine ausreichende Reduzierung der gesamten Strahlungsenergie zu achten. Hierfür gibt es transparente Spezialfolien, die auf die Fensterscheiben geklebt oder frei vor das Fenster gehängt werden können.

Langfristig haben sich bei Klebefolien jedoch eine nachlassende Schutzwirkung als auch Trübungen, Verfärbungen und Blasenbildungen gezeigt. Außerdem ist das Wiederablösen der Folien oft nur mit hohem finanziellem Aufwand möglich; der Komplettaustausch ist mitunter kostengünstiger. Glasscheiben mit Denkmalwert sollten deshalb nicht beklebt werden. Mit UV-Schutz-Folie beklebte Scheiben wirken andererseits wie Verbundsicherheitsglas (VSG) und sind auch als Einbruchschutz wirksam; als Umkehrschluss hat auch VSG eine UV-reduzierende Wirkung bis zu 96-98%.

UV-Schutz-Folien können auch frei an die Innenseiten der Fenster gehängt oder als Rollläden installiert werden. Die dabei auftretende Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes der Fenster (Fassadenansicht) muss abgewogen werden.

Neuerdings sind auch UV-Schutz-Adhäsionsfolien erhältlich, die einfach und schadensfrei wieder abgezogen werden können. Erste Bemusterungen ergaben einwandfreie Standzeiten von über einem Jahr, für temporäre Ausstellungen sind sie rundum empfehlenswert.

Als zweckmäßig hat sich auch ein UV-Schutz mittels Plexiglas (z.B. PLEXIGLAS UV Gallery® 100) erwiesen. Das Material kann bei Doppelfenstern zwischen die Fensterebenen eingestellt oder mit Haken / Magneten am Fensterrahmen befestigt werden.

Ist Tageslicht nicht erwünscht, können Lichtschutzvorhänge oder getönte Plexiglasscheiben (z.B. Quinn™ Cast) den Einfall auf das geforderte Maß reduzieren. Lichtschutztextilien können als geraffter Vorhang oder als Flächenvorhang gehängt, sie können aber auch bedruckt und als Schriftfahnen vor die Fenster gestellt werden. Auf die vorgeschriebenen Brandklassen ist zu achten; PVC- und halogenhaltige Materialien sind auszuschließen. Zudem ist auf eine ausreichende Hinterlüftung zu achten (Vermeidung von Kondenswasser).

Für die Außenwirkung der Lichtschutzvorhänge gilt Gleiches wie bei den UV-Folien. Mit zu erörtern sind hier jedoch die in den Gebäuden angelegten und ggf. gestörten Blickbeziehungen.

3.2 Leuchtmittel

In Ausstellungen werden heute hauptsächlich Halogen- oder LED-Leuchtmittel eingesetzt.

Halogenlampen erzeugen UV-Strahlung, die durch entsprechende Filter am Leuchtengehäuse eliminiert werden muss. Handelsübliche UV-Stop-Lampen, bei denen bereits der Glaskolben mit einem UV-Schutz ausgerüstet ist, filtern nur ca. 80% der UV-Strahlung heraus. Halogenlampen werden sehr heiß und beeinflussen das Klima negativ. Zu empfehlen sind hier energiesparende Halogenlampen mit geringerer Wärmeentwicklung (z.B. Energy Saver Linie von Philips) oder Leuchtmittel mit UV-freiem Kaltlicht.

Bei LED-Lampen kann der ausgestrahlte Wellenlängenbereich relativ frei gewählt werden. Eine Absperrung bis 400 nm schließt UV-Strahlung und energiereiches, blaues Licht aus und ist für museale Zwecke sinnvoll einzustellen. LED-Lampen mit Sockelkühlung oder mit externen Trafos entwickeln Abwärme, dadurch können auch sie das Klima negativ beeinflussen.

Halogen- und LED-Lampen sollten generell außerhalb der Vitrinen angebracht werden, um eine zusätzliche Erwärmung und die damit verbundenen Verschiebungen des Innenklimas zu verhindern.

In der Vitrine angebrachte Lampen müssen "kaltes" Licht aussenden (z.B. Glasfaserlampen). Dabei ist zu beachten, dass die Lichtquelle (Projektor) und der zugehörige Transformator wärmeisoliert verbaut oder außerhalb verortet werden. Ggf. ist für ausreichend Kühlung zu sorgen. Wärmeeintrag bedeutet immer auch Brandgefahr!

Generell sollten alle eingebrachten Lichtquellen stufenlos dimmbar sein, um die Beleuchtungsstärke individuell an die Exponate anpassen zu können.

4. Vitrinenbau und Ausstellungsarchitektur

4.1 Schadstoffe

Gängige Holzwerkstoffe, Leime, Lacke und Silikone emittieren organische Säuren. Diese schädigen Kunstwerke schon in kürzester Zeit. Anorganische Materialien (Metalle, Glas, Farbpigmente) reagieren auf eine Belastung höchst empfindlich mit Ausblühungen und Farbveränderungen. Organische Materialien (Papier, Textil, Leder, Holz) zeigen bei Säurebelastung eine beschleunigte Zersetzung bzw. Alterung sowie eine Erhöhung der Materialsprödigkeit. Die Problematik verschärft sich bei Klimavitrinen mit geringstem Luftaustausch; hier können schnell hohe Konzentrationen von Schadstoffen trotz idealem Klima auftreten.

Die Auswahl schadstofffreier Materialien (Emissionszertifikate) ist deshalb zwingend. In der Regel reichen vorherige Standzeiten der Vitrinen zum Ausdünsten der Schadstoffe nicht aus. Wenn nicht anders möglich, können auch emissionsfreie Isolationsschichten aufgebracht werden, um den Vitrineninnenraum schadstofffrei zu halten. Das können Beklebungen (z.B. mit Paraloid in Aceton), dünne Metallbleche, Melaminharz-Lamine oder eine entsprechende Lackierung (z.B. Zwei-Komponenten Polyurethan-Lack oder wasserbasierter Polyurethanlack) sein.

Für den Vitrinenbau empfohlene Materialien sind Metall, Acrylglas, Corian® und Forex®. Hilfe bei der Auswahl der Materialien bietet die „Oddy-Test-Liste“ des Rathgen-Forschungslabors Berlin, die laufend aktualisiert und auf Anfrage herausgegeben wird.

Die Anforderungen an Schadstofffreiheit gelten selbstverständlich für alle Teile im Inneren der Vitrine, also auch für Sockel, Halterungen und Beschriftungen.

4.1.1 Anforderungen an die Materialien

Glas

Verbundsicherheitsglas (VSG) ist durchbruchhemmend. Bei lichtempfindlichen Objekten empfiehlt sich eine UV-Schutz-Verglasung, falls die Räumlichkeiten nicht mit dem entsprechenden Strahlungsschutz ausgestattet sind. UV-Schutz-Gläser erfüllen automatisch die Sicherheitsanforderungen von VSG.

In Sonderfällen kann der Einsatz von Acrylglas (PMMA: Plexiglas) sinnvoll sein. Dabei ist zu beachten, dass Acrylglas diffusionsoffen und somit für klimatisierte Vitrinen/Verglasungen ungeeignet ist.

Holz

Holzwerkstoffe sollen im Vitrineninneren vermieden werden! Auch abgelagerte Vollhölzer oder sogenannte schadstofffreie Holzwerkstoffe (z.B. MDF-Platten Emissionsklasse E1, formaldehyd- und (FO und FF) säurefrei) emittieren Schadstoffe wie Essigsäure. Lassen sich Holzwerkstoffe nicht vermeiden, sollte ein säure- und inhaltsstoffarmer Holzgangsstoff gewählt werden (z.B. Pappelholz).

Plattenmaterial:

Gips- oder zementgebundene Faserplatten müssen wegen Staubgefahr vorher lackiert sein.

Acrylglas (PMMA), Corian®, Forex® (aus PVC, dünstet nicht aus, entwickelt im Brandfall aber Salzsäurenebel) können im Vitrineninnenraum verwendet werden.

Metalle:

Es sollten nur korrosionsfreie Metalle zum Einsatz kommen.

Textilien, Polstermaterialien und ihre Beschichtungen:

Diese Materialklasse sollte hygroskopisch, schwefelfrei und nicht chemisch ausgerüstet sein (z.B. keine Wolle, kein Filz, keine Appreturen und Feuerschutzbeschichtungen). Geeignet ist beispielsweise Baumwolle.

Lackierungen und Beschichtungen:

Die Produkte müssen schnelltrocknend und ausdunstungsarm sein (Reinacryllacke auf Wasserbasis, Methacrylsäureesterdispersionen, Zwei-Komponenten Polyurethan-Lack oder wasserbasierter Polyurethanlack z.B. Lascaux Acryl Transparentlack, Mowilith B 500, Capacryl/Caparol, Crystalit/Zweihorn). Bei Metallen empfiehlt sich eine Einbrennlackierung. Es ist darauf zu achten, dass auch als „emissionsfrei“ bezeichnete Lacke bei der Nichteinhaltung der Herstellerangaben (Schichtdicke, Trocknungszeiten, Trocknungstemperaturen) langfristig Schadstoffe emittieren können. Eine frühzeitige Planung mit genügend Zeit für die Trocknung und Ausdunstung der Vitrinen ist einzukalkulieren.

Klebstoffe:

Klebstoffe sind säure- und lösungsmittelfrei auszuwählen (z.B. Acrylate, Celluloseether).

Verfugung der Vitrinen:

Einsatz säurefrei aushärtenden/neutral vernetzenden Silikone oder starre Verklebungen mit UV-härtenden Klebstoffen (z.B. Vitralit®), die weitestgehend luftabdichtend sind.

4.1.2 Schadstoffnachweise und Schadstoffabsorber

Um die Säurefreiheit der verwendeten Holzwerkstoffe zu gewährleisten, können Muster aus der jeweiligen Platten-Charge auf ihren Säuregehalt hin mittels Säureindikatorenstäbchen (A-D-Strips: Papierstreifen ähnlich pH-Stäbchen, die den Säuregehalt in der Luft abbilden können) untersucht werden. Der Test dauert nur wenige Tage. Zusätzlich sollten Lacke, Silicone etc. getestet werden. Dazu werden Materialproben zusammen mit den Indikatorstäbchen in luftdichte Gläser gegeben. Je nach Säuregehalt der Luft im Inneren des Glases verfärben sich die AD-Strips von Blau über Grün nach Gelb.

Sobald die Vitrinen aufgestellt sind, kann mittels AD-Strip nochmals in situ die Unbedenklichkeit der Vitrinenmaterialien überprüft und die Vitrinen freigegeben werden.

Bei bedenklichen Werten müssen die Vitrinen mit Aktivkohlefliesen oder zusätzlichen Absperrlackierungen nachgerüstet werden.

4.2 Klimatisierung von Vitrinen

4.2.1 Dichtigkeit

Vitrinen sollten immer eine hohe Dichtigkeit aufweisen, um weitestgehende Staubfreiheit und Klimastabilität zu gewährleisten. Undichte Stellen erzeugen einen regelrechten Sog, sodass schnell Luftwechselraten über 0,1 / Tag entstehen. Luftwechselraten können bei Sonderausstellungen bis 1 / Tag akzeptiert werden. Grundsätzlich gilt aber, je geringer die Luftwechselrate, umso geringer ist der Wartungsaufwand (Austausch von Puffermaterialien oder Leerung von Wasserbehältern).

4.2.2 Baumaterialien

Neben dem umgebenden Raumklima können die Baumaterialien und die Innenausstattung (Präsentationssockel, Bespannungen) der Vitrine den Feuchtegehalt der Vitrinenluft beeinflussen. Besonders Holzwerkstoffe sind stark hygroskopisch und können, ausgehend von der vorherrschenden Materialfeuchte, die Luft austrocknen oder zusätzlich befeuchten. Falls sich der Einsatz von Holzwerkstoffen im Vitrineninneren nicht vermeiden lässt, ist eine erhebliche Akklimatisierungszeit der Vitrinen in den Zeitablauf des Ausstellungsaufbaus einzurechnen. Die Vitrinen sollten mindestens vier Wochen vor Ausstellungsbeginn geöffnet aufgestellt werden, damit sich eine Ausgleichsfeuchtigkeit einstellen kann.

4.2.3 Klimatisierungsmöglichkeiten

Passive Klimatisierung

Bei der passiven Klimatisierung werden Feuchtestabilisierende Puffermaterialien eingebracht. Bewährt haben sich PROSorb-Kassetten. Diese können beliebig konditioniert werden. Abhängig von der Feuchtedifferenz zwischen Innen- und Außenklima, des zu klimatisierenden Volumens und der Vitrindichtigkeit müssen diese alle 4-12 Wochen ausgetauscht werden.

Für Dauerausstellungen empfiehlt sich die Verwendung von gesättigten Salzlösungen ($MgCl_2$) in Kombination mit mineralischen Puffermaterialien. Solche Systeme müssen nur alle 1-2 Jahre gewartet werden.

Aktive Klimatisierung

Eine Klimatisierung mit Kleinklimageräten ist sehr effektiv. Je nach Vitrinenbauart reguliert das Gerät die Luftfeuchte; die Reaktionszeiten sind dabei sehr kurz, sodass ein kleiner Wertekorridor gehalten werden kann. Aktive Kleinklimageräte haben zudem je nach Hersteller verschiedene Filterfunktionen. Die Möglichkeit mit Kleinklimageräten auch die Temperatur zu steuern ist mit keinem der derzeit am Markt erhältlichen Geräte möglich. Ohnehin wäre der Einsatz auf eine Temperaturdifferenz von ca. 6-8°C begrenzt (Kondensatbildung).

Wenn Kleinklimageräte eingesetzt werden, ist der erhöhte mess- und betreuungstechnische Aufwand (regelmäßige Behälterwartung) einzukalkulieren. Im Falle einer Fehlsteuerung des Gerätes kann in kürzester Zeit ein enormer Schaden am Exponat auftreten. Das Einrichten von funkbetriebenen oder Internetbasierten Alarmfunktionen ist daher Voraussetzung.

4.2.4 Sockelkonstruktionen

Die Konditionierungsmaterialien werden im Sockelbereich der Vitrine in einem extra dafür vorgesehenen Fach deponiert. Das Fach sollte die gesamte Vitrinengrundfläche einnehmen, um das Konditionierungsmaterial möglichst breitflächig auslegen zu können. Zum Vitrininneninneren müssen ausreichend große Öffnungen vorhanden sein. Bewährt haben sich großflächige Ausnehmungen in der Sockelplatte, die durch eine mit Abstand montierte (Luftschlitz!), überlappende Deckplatte (=Exponatsockel) kaschiert werden.

Das Fach sollte fest mit dem Korpus verbunden sein. Schubläden sind wegen ihrer Undichtigkeit ungeeignet. Als vordere Abdeckung kommt eine magnetmontierte Blendleiste oder eine Klappe in Betracht. Eine zusätzliche Dichtigkeit erzielt man durch einen Kantenschnitt auf Gehrung.

4.2.5. Klimamessgeräte (Logger)

Vor allem in klimatisch konditionierten Vitrinen ist das dauerhafte Messen des Klimas unabdingbar. Die umgebenden Feuchte-/Trockenheitsbedingungen lassen die Konditionierungsmaterialien mit der Zeit „ermüden“. Der Zeitpunkt für ihren Austausch hängt von vielen und schwer einschätzbaren Faktoren (Vitrindichtigkeit, Umgebungsfeuchte, Besuchermenge) ab und kann daher nur anhand von Messungen verifiziert werden (zur Klimamessung siehe 2.3).

4.3. Konstruktion und Statik

Das Gewicht von Vitrinen und Ausstellungsarchitektur kann für historische Räume problematisch sein. Vor allem das Gewicht der Glasstürze wird bei der Planung oft unterschätzt. Es muss wie die maximale Besucheranzahl in die statische Prüfung der Räume mit einbezogen werden. Es empfiehlt sich, alle Gewichtsparameter großzügig anzunehmen. Konstruktionen mit filigraner Gestaltung (z.B. schlanke Beine) stellen in sich ein statisches Risiko dar. Die Standsicherheit von Vitrinen kann im historischen Bestand nicht formschlüssig hergestellt werden; hier kann nur über das Eigengewicht gegengesteuert werden – die Grenze dafür ist die zulässige Deckenlast. Grundsätzlich empfehlen sich selbsttragende Konstruktionen. Individuell einstellbare Schraubfüße (mit Bodenschutz) helfen Unebenheiten auszugleichen und sorgen für eine stabile Aufstellung. Praktikabel sind auch Bodenplatten, die mehrere Vitrinen zu Gruppen fassen und mit denen die Vitrinen fest verschraubt sind. Bodenplatten ermöglichen zudem eine Medienführung.

Nicht zu unterschätzen sind Schwingungen des Bodens bei Holzbalkenkonstruktionen, insbesondere wenn sich die Besucher gehäuft vor den Vitrinen aufhalten. Vor allem bei großen Spannweiten muss im Vorfeld geprüft werden, ob und wie stark die Böden zum Schwingen neigen und bei der Vitrinenplanung entsprechend entgegengewirkt werden. Bei starken Schwingungen sollten die Exponate z.B. nicht auf Glas oder anderen glatten Materialien präsentiert werden, da sie „wandern“ können. Die Ausformung und Materialwahl von Haltekonstruktionen, Sockeln und auch Beschriftungen ist in Abstimmung mit Fachrestauratoren festzulegen.

4.4. Vitrinensicherheit

Zum Schutz der Exponate gegen Beschädigung und Diebstahl sollte beim Vitrinenbau nur Verbundsicherheitsglas (VSG) oder gleichwertiges Glas (z.B. UV-Schutz-Glas) eingesetzt werden. Aufgrund des hohen Gewichtes der Glasstürze sollte der Vitrineninnenraum mittels Türen im Sturz zugänglich sein. Das Abheben schwerer Stürze birgt ein Beschädigungsrisiko. Die Handhabung sollte immer durch entsprechend geschultes Fachpersonal mit hochwertigen Glassaugern erfolgen. Die Vitrinen sollten mit Schloss und Schlüssel verschließbar sein. Eine Sicherung über Museumschrauben o.ä. ist für gewöhnlich nicht ausreichend.

5. Sicherheit

5.1 Alarmsicherung

Im Vorfeld einer Ausstellung muss der aktuelle Zustand der Einbruch- und der Brandmeldeanlage geprüft werden. Oft werden bei Ausstellungen zusätzlich Räumlichkeiten bespielt/benötigt, die im ursprünglichen Betrieb nicht in der Alarmschleife eingebunden waren (z.B. Depots). Die Einbruch- und die Brandmeldeanlage muss dann entsprechend nachgerüstet werden.

5.2 Mechanische Objektsicherung

Für Kunstwerke, die in der Ausstellung frei präsentiert werden, müssen entsprechende Schutzmaßnahmen gegen Diebstahl ergriffen werden. Bei der Risikoeinschätzung für die Exponate ist nicht nur der materielle/ideelle Wert von Bedeutung. Gewicht, Größe und Standort spielen ebenso eine Rolle (z.B. klein, leicht, Standort direkt am Notausgang = hohes Risiko). Eine mechanische Objektsicherung (Anbinden mit Stahldrähten, Aufkleben mit Museumswachs, Bilderhaken mit Schraubverschluss, Verglasung von Gemälden) ist ästhetisch aber grundsätzlich problematisch und sollte deshalb bei der Planung vermieden werden.

Ergänzend zu mechanischen Sicherungen gibt es eine Vielzahl von elektronischen Sicherungsmöglichkeiten, wie RFID-Melder (funkbasiertes batteriebetriebenes System, leicht nachzurüsten und individuell anpassbar, Aufschaltung/ Integration in Überwachungssysteme möglich).

5.3 Tastschutz

Frei präsentierte Kunstwerke müssen vor Berührung und Vandalismus geschützt werden. Dieser Schutz kann über Absperrungen oder akustische Signale erreicht werden.

6. Erschließung der Räumlichkeiten

6.1 Depot und Arbeitsräume

Neben den eigentlichen Ausstellungsflächen müssen ausreichend Depot- und Arbeitsräume vorhanden sein.

Die Depoträume für Kunstgut dienen der Zwischenlagerung beim Ausstellungsaufbau und-abbau und müssen ebenso hohe Klima- und Sicherheitsstandards erfüllen. Zusätzlich dazu müssen ausreichend Lagerflächen für die personalisierten Transportkisten und das Verpackungsmaterial der Kunstwerke vorhanden sein, da diese meistens für die Dauer der Ausstellung vor Ort verbleiben.

Dafür ist keine klimatisierte Lagerung notwendig. Die dafür vorgesehenen Räume sollten aber nicht zu feucht, sauber und frei von Schädlingen sein. Vor dem Verpacken während des Abbaus müssen Kisten und Verpackungsmaterial mindestens drei Tage offen im Depot oder in den Ausstellungsräumen wieder konditioniert werden.

Vor allem während des Ausstellungsaufbaus sind ausreichende klimatisierte Arbeitsräume erforderlich. Dort werden z.B. Klimakisten konditioniert, Kunstwerke ausgepackt, Transportprotokolle ausgefüllt, Präsentationssockel bezogen und Montagehalterungen gefertigt. Der Ausstellungsraum ist für derlei Tätigkeiten tabu. Bevor Kunstgut in die Vitrinen eingebracht wird, sollten alle anderen Gewerke im Ausstellungsraum abgeschlossen sein - Kuriere kehren schon mal um, wenn das Objekt auf der Baustelle in die Vitrine kommen soll.

6.2 Logistik

Die Anlieferung von großformatigen und schweren Exponaten oder Teilen der Ausstellungsarchitektur muss von Anfang an mitbedacht werden. Enge Hofeinfahrten und schmale Anfahrtswege sind oft nur mit kleinen Transportern befahrbar. Schmale Türen und Treppen verlangen eine sorgfältige Vorplanung und ein exaktes Ausmessen der Durchgänge und des Transportgutes. Oftmals wird bei der Planung die Verpackung oder die Transportkiste nicht berücksichtigt. Viele Kunstwerke dürfen auch nur stehend transportiert werden oder sind fest auf einen Sockel montiert. Diese Parameter gilt es frühzeitig abzufragen. Kunsttransporte und Montage sind nur von speziell geschultem Fachpersonal auszuführen.

Eine besondere Herausforderung stellt ein Ausstellungsaufbau dar, der parallel zu einer laufenden Baumaßnahme abgewickelt werden muss. Nicht funktionierende Aufzüge oder versperrte Zufahrtswege durch Gerüststellung oder Pflasterarbeiten stellen hierbei keine Seltenheit dar. Ein zuverlässiger Bauzeitenplan und eine enge Abstimmung der beteiligten Verantwortlichen kann hier Abhilfe schaffen.

6.3 Notfallplan

Die Erstellung eines Notfallplans ist für jede Ausstellung unerlässlich und wird inzwischen von den meisten Leihgebern eingefordert. Im Notfallplan werden Handlungsanweisungen und spezifische Informationen zur Notbergung und Erstversorgung von betroffenen Kunstwerken gebündelt. Der Notfallplan wird in Zusammenarbeit von Kuratoren, Schlossverwaltung, Restauratoren und der örtlichen Feuerwehr erstellt.

Im Vorfeld der Ausstellung wird er an ausgewählte Mitarbeiter verteilt; da er sensible, sicherheitsrelevante Informationen enthält (Aufbewahrungsort der Vitrinenschlüssel etc.), ist ein öffentlicher Aushang nicht zu empfehlen. Alle Mitarbeiter vor Ort sollten eine kurze Schulung zum Thema Notfallbergung und Erstversorgung im Katastrophenfall erhalten. Die Anschaffung einer Notfalkiste ist ebenfalls notwendig. Dafür sollten im Ausstellungsetat ca. 200-400 € eingestellt werden.

Abschlussbemerkung:

Naturngemäß sind die vorliegenden Richtlinien allgemein geltend und können nicht jeden Einzelfall abdecken. Die zuständigen Restauratoren stehen jederzeit für Rückfragen und fachliche Informationen zur Verfügung.

Checkliste

Fragestellung	Ansprechpartner/ Verantwortlicher	Beurteilung		
Gibt es bereits Klimamessungen?	B SV R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Klimaanforderungen der Kunstwerke (Leihgeber/BSV) sind bekannt?	M R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Wurde ein Klimatisierungskonzept erstellt?	B M R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Ist der finanzielle, logistische und personelle Aufwand für die Klimatisierung im Ausstellungsetat ausreichend berücksichtigt?	M	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Ist ein ausreichender Lichtschutz vorhanden?	B M R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Gibt es ein Beleuchtungskonzept für Ausstellungsräume und Vitrinen?	B M AA R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Sind die Materialien für Ausstellungsarchitektur und Vitrinen ausreichend auf Schadstoffemissionen geprüft/zertifiziert?	AA R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Sind die Vitrinen stabil konstruiert?	M AA R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Können sie in den historischen Räumen schadensfrei aufgestellt/befestigt werden?	M AA	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>
Gibt es ein Klimatisierungskonzept für die Vitrinen? Sind sie entsprechend konstruiert?	M AA R	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	unklar <input type="checkbox"/>

		ja	nein	unklar
Wurde die Statik der Räume im Hinblick auf das Gewicht der Ausstellungsarchitektur und der Vitrinen geprüft?	B AA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Vitrinen ausreichend gegen Einbruchdiebstahl gesichert?	AA R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Vitrinen für die Exponate risikofrei zu öffnen?	AA R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind ausreichend klimatisierte Depot- und Arbeitsräume vorhanden?	M SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind ausreichend geeignete Lagermöglichkeiten für die Transportkisten vorhanden?	M SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben alle Räume eine ausreichende Alarm- und Brandmeldeanlage?	M SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind eine ausreichende Objektsicherung und ein ausreichender Tastschutz eingeplant?	M R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Zufahrtswege zum Ausstellungsaufbau frei?	M B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Transportmittel auf die Zufahrtswege abgestimmt?	M SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurden die Maße der Transportkisten mit der Größe der Wandöffnungen/Treppen abgeglichen?	M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurde ein Notfallplan erstellt?	M R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abkürzungen:

B-Baureferent, M-Museumsreferent/Kurator, R-Restaurator, SV-Schlossverwaltung,
 AA-Ausstellungsarchitekt