

ZUR PRAXIS  
DES HANDSCHRIFTENBIBLIOTHEKARS

Beiträge und Empfehlungen

Herausgegeben  
vom  
Deutschen Bibliotheksinstitut

Zweite, überarbeitete und  
wesentlich erweiterte Auflage

1995



VITTORIO KLOSTERMANN FRANKFURT AM MAIN

# KONSERVATORISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Andreas Burmester

## *Konservatorische Rahmenbedingungen zur Aufbewahrung und Ausstellung von Handschriften und Arbeiten auf Papier<sup>1</sup>*

Arbeiten auf Pergament oder Papier zählen zu den empfindlichsten Objekten, die wir kennen. Während sich die Trägermaterialien als anfällig gegenüber Klimaschwankungen erweisen, reagieren die darauf aufgebrachtten natürlichen oder synthetischen Schreib-, Zeichen-, Farb- und Malmittel teilweise äußerst empfindlich auf Licht und Luftverunreinigungen. Der Verbund unterschiedlicher Materialien wird zudem durch mechanische Belastungen (Schwingungen) gelockert. Um irreversible Schädigungen so gering wie möglich zu halten, sind deshalb dem Raumklima (Temperatur, Luftfeuchtigkeit), Fragen des Lichtschutzes, der Luftreinheit sowie Schwingungsbelastungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

### Raumklima

Auf Grund ihres hydrophilen Charakters reagieren die genannten organischen Trägermaterialien auf Temperatur- oder Feuchteschwankungen im wesentlichen mit Dimensionsänderungen. Dies kann zu irreversiblen strukturellen Schädigungen des Trägers, aber auch zu beträchtlichen Problemen innerhalb des Materialverbundes zwischen Trägermaterial und aufgelegten Schichten führen. Ein stabiles Raumklima ist also zwingend.

Für unsere Klimazone gehen derzeitige Empfehlungen dahin, die Raumtemperatur zwischen 19°C (Winter) und 23°C (Sommer) zu halten und eine relative Feuchte zwischen 50 bis 55 % zu gewährleisten. Aus den genannten Gründen müssen rasche Temperatur- oder Feuchteschwankungen (z.B. in Form von Tag-Nachtschwankungen) unbedingt vermieden werden: Sie sollten 2°C und 3 %

<sup>1</sup> Originalbeitrag für die vorliegende Auflage von Oberkonservator Dr. Andreas Burmester, Doerner-Institut, Bayerische Staatsgemäldesammlungen, Barer Straße 29, D 80799 München, Leiter der naturwissenschaftlichen Abteilung.

relative Feuchte nicht überschreiten. Langsam ablaufende jahreszeitliche Schwankungen sind hingegen eher zu akzeptieren.

Gleitende Temperaturwerte tragen der Erfahrung Rechnung, daß die Forderung nach absolut stabilen Temperatur- wie auch Feuchtwerten zwar aus konservatorischer Sicht verständlich (wenngleich in jüngster Zeit umstritten), jedoch in der Praxis selten baulich oder technisch zu erfüllen ist. Hier ist weniger oft mehr: Zu enge konservatorische Vorgaben bieten nicht zuletzt im Hinblick auf die Folgekosten häufig Anlaß zur Ablehnung jedweder Klimatisierung. Auf der Basis der aufgezeigten ‚weichen‘ Eckwerte sind für die Haustechnik Zuständige, Architekten oder Bauämter erfahrungsgemäß weitaus eher bereit, die Raumklimatisierung an den jüngsten Stand der Technik anzupassen.

Depots, Ausstellungsräume oder Lesesäle sind leider häufig gänzlich unklimatisiert. Hier zwingt die Not zu Kompromissen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß – vereinfacht dargestellt – chemische Schädigungsreaktionen mit steigender Temperatur beschleunigt werden, physikalisch-mechanische Schäden dagegen bei niedrigen Temperaturen zunehmen. In keinem Fall darf der sogenannte Taupunkt unterschritten werden, da ansonsten die Luftfeuchte an kalten Oberflächen kondensiert (z.B. nasse Wände, dadurch bedingt sehr hohe relative Feuchte). Oberhalb von 65 % relativer Feuchte ist mit einem Befall durch Mikroorganismen zu rechnen, unterhalb von 40 % relativer Feuchte mit einem Brechen von Cellulosefasern.

Alle Meßgeräte für Temperatur und relative Feuchte müssen in regelmäßigen Abständen und insbesondere nach Ortsveränderungen kalibriert werden. Entgegen der landläufigen Meinung betrifft dies auch elektronische Meßgeräte. Ein nichtkalibriertes oder nicht kalibrierbares Meßgerät wird falsche Meßwerte liefern und ist deshalb unbrauchbar. Und vor allem: Der Erwerb eines Meßgerätes macht alleine noch kein gutes Klima.

## Lichtschutz

Auf alten wie neuen Objekten, insbesondere jedoch auf Handschriften und Papierarbeiten finden sich neben stabilen Materialien auch solche, die sehr lichtempfindlich sind. Der Terminus ‚Licht‘ meint hierbei optische Strahlung. Diese umfaßt ultraviolette (UV), sichtbare (VIS) und infrarote (IR) Strahlung. In der Praxis erweist es sich als nützlich, die genannten optischen Spektralbereiche als Wellenlängenbereiche zu beschreiben. Objekte im Innenbereich, also hinter normalem Fensterglas sind ultravioletter Strahlung zwischen ungefähr 315 bis 780 Nanometern (nm), Licht zwischen 380 bis 780 nm und infraroter Strahlung über 780 nm ausgesetzt.

In welchem Umfang ein Objekt von optischer Strahlung geschädigt wird, hängt von mehreren Parametern ab: dem bestrahlten *Material*, der *Beleuchtungsart*, der *Lichtmenge* und der *Vorbelichtung*.

Die verarbeiteten *Materialien* reagieren dabei einzeln, unterschiedlich und in der Regel unabhängig voneinander auf die einfallende Strahlung. Hieraus wird deutlich, daß das empfindlichste Material innerhalb eines Werkstoffverbundes als Maß dafür genommen werden muß, wie sehr und ob das jeweilige Objekt überhaupt optischer Strahlung ausgesetzt werden darf („schwächstes Glied in der Kette“).

Der Schädigungsgrad ist ganz wesentlich abhängig von der *Beleuchtungsart*. Diese wird durch die spektrale Energieverteilung der von ihr freigesetzten optischen Strahlung charakterisiert. So ist UV-Strahlung energiereicher und somit – als Faustregel – schädlicher als infrarote Strahlung. UV-reiches Tageslicht wird also das Objekt mehr schädigen als die UV-arme Glühlampe.

Der Schädigungsgrad hängt weiterhin ganz wesentlich von der Beleuchtungsstärke sowie von der Beleuchtungsdauer ab. Beleuchtungsstärke und Beleuchtungsdauer können für den sichtbaren Spektralbereich als *Lichtmenge* (Beleuchtungsstärke mal Beleuchtungsdauer oder Energie mal Zeit) zusammengefaßt werden.

Als eine letzte Einflußgröße geht die *Vorbelichtung* ein. Man geht davon aus, daß rezente („jungfräuliche“) Objekte besonders leicht und tiefgreifend durch Strahlung geschädigt werden, während sich dieser Effekt bei zunehmender Belichtungszeit (Vorbelichtung) deutlich verlangsamt. Eine selten geöffnete Handschrift oder eine selten vorgelegte Zeichnung sollte jedoch immer wie ein Objekt ohne Vorbelichtung behandelt werden.

Alle genannten Schädigungsparameter hängen eng zusammen. Ihre Kenntnis erlaubt es, die Schädigung der Objekte zu minimieren, allerdings nie – und dies sei ausdrücklich betont – sie zu vermeiden. Eine überlegte Wahl der Beleuchtungsart, der Ausstellungsdauer oder Betrachtungszeit und der Beleuchtungsstärke können somit jedoch deutlich zur Schadensminimierung beitragen. Dies setzt allerdings Kontrollmöglichkeiten (Kurven zur Spektralverteilung einer Lampe, Meßgeräte für Beleuchtungsstärken im Sichtbaren wie im Ultravioletten) voraus.

Was die Beleuchtungsstärken angeht, hat sich die Auffassung in den letzten Jahren begrüßenswerterweise zugunsten einer differenzierteren Betrachtungsweise geändert. Ausgangspunkt war die Überlegung, daß eine Ausstellung bei niedriger Beleuchtungsstärke längere Ausstellungszeiten gestattet. Dies führte zu der stark simplifizierenden Empfehlung, Handschriften und Arbeiten auf Papier nie bei Beleuchtungsstärken von mehr als 50 Lux auszustellen. Derart drastisch herabgesetzte Beleuchtungsstärken beeinträchtigen jedoch die Wahrnehmung des

Objektes auf Grund niedrigen Kontrastes empfindlich. Die subjektiv notwendige Beleuchtungsstärke ist zudem individuell verschieden und hängt unter anderem vom Alter des Betrachters ab. Von daher ist man inzwischen zu der Auffassung gelangt, daß die Beleuchtungsstärke nicht generell auf unter 50 Lux gehalten werden muß, falls die Lesbarkeit des Objektes beeinträchtigt wird. Dies allerdings nur unter drei Voraussetzungen: richtige Lichtquelle, strikte Verdunkelung außerhalb der Betrachtungszeiten und gefiltertes Licht.

Die Auswahl der Lichtquelle sollte mehr von physikalischen Erwägungen denn von ästhetischen getragen werden. Auf Grund ihrer spektralen Verteilung ist die konventionelle Glühlampe hierbei günstiger als die Halogenleuchte, als die Leuchtstoffröhre, die Halogen-Metaldampflampe oder gar das Tageslicht. Obgleich bevorzugt, ist Tageslicht die problematischste Lichtquelle. Die genannte Abstufung von der Glühlampe hin zum Tageslicht sollte allerdings nicht dahingehend mißverstanden werden, daß (selbst gefiltertes) Glühlampenlicht unschädlich wäre. Manche Farbstoffe werden bereits nach kurzer Zeit alleine durch die sichtbaren Anteile optischer Strahlung geschädigt. Konsequenterweise muß von daher auch die Lichtmenge minimiert werden. Hier können deutliche Verbesserungen durch eine Verkürzung der Belichtungszeiten erreicht werden. Dies ist über eine Aufbewahrung in Mappen und Schränken, über völlige Dunkelheit außerhalb der Öffnungszeiten einer Ausstellung, über einen häufigen Wechsel der ausgestellten Exponate oder über kurze Ausstellungen realisierbar, was sich in der Regel – eine Erklärung vorausgesetzt – beim Publikum als leicht durchsetzbar erweist.

Ein ganz entscheidender Punkt ist weiterhin, nur denjenigen Anteil der optischen Strahlung einzustrahlen, der zur Betrachtung notwendig ist, also die sichtbare Strahlung. Weder der ultraviolette noch der infrarote Anteil werden hierfür benötigt. Die ultravioletten wie auch infraroten Anteile sollten deshalb unbedingt durch geeignete Anordnung der Lichtquellen und mit Hilfe von Schutzfiltern ausgefiltert werden. So kann z.B. durch Anbringen von Lampen außerhalb der Vitrinen und durch Wärmeschutzfilter eine Erwärmung des Objektes durch infrarote Strahlung verhindert werden. Noch wichtiger ist ein Ausfiltern ultravioletter Anteile. Hier sollten die Meßwerte deutlich unter 75 Mikrowatt/Lumen liegen, wobei mit auf dem Markt erhältlichen Filterfolien oder -gläsern heute 10 Mikrowatt/Lumen leicht erreichbar sind. Ob eine Folie oder ein Glas wirklich vor Strahlung schützt, muß vom Hersteller nachgewiesen werden. Dies kann nur an Hand einer Meßkurve erfolgen, die die Durchlässigkeit im jeweils interessierenden Spektralbereich in Abhängigkeit von der Wellenlänge angibt. Als Faustregel gilt, daß sämtliche Strahlung unterhalb der Wellenlänge von circa 385 bis 400 nm gänzlich ausgefiltert werden sollte. Diesbezügliche, gängige Herstellerangaben wie ‚absorbiert 99 % UV-Strahlung‘

sind (da unklar ist, unterhalb welcher Wellenlänge) unsinnig, ja teilweise bewußt irreführend gehalten. Eine gute UV-Schutzfolie sollte zudem im Sichtbaren die Farbwiedergabe so wenig als möglich beeinträchtigen.

### Luftreinheit

Sämtliche derzeit in der Diskussion stehenden Luftschadstoffe (wie  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  oder Ozon, Stäube) sind in erhöhten Konzentrationen nicht nur für den Menschen, sondern erst recht für die hier angesprochenen Objekte schädlich. Dies wird durch eine Vielzahl neuerer Publikationen belegt. Eine Filterung von Zuluft oder Umluft mit Aktivkohle in Depot, Ausstellungssaal oder Vitrine ist daher dringlich empfohlen.

### Schwingungsbelastungen

Mechanische Belastungen können den Materialverbund irreversibel lockern. In den Mittelpunkt jüngster Arbeiten rücken dabei Schwingungsbelastungen z.B. durch Aufzüge oder durch Verkehrsmittel, in Vitrinen durch die Schritte der Besucher oder vor allem in Transportkisten. Wenngleich hier keine expliziten Empfehlungen zu ihrer Vermeidung gegeben werden können, sollten Schwingungsbelastungen als ernstzunehmende Schädigungsfaktoren berücksichtigt und soweit als möglich reduziert werden.

### Was ist die Konsequenz?

Sind die aufgezeigten Schutzmaßnahmen auch nur in einem Punkt nicht einzuhalten, muß auf eine Benutzung, eine Ausstellung oder den Transport eines Objektes verzichtet werden. Und: Selbst bei aller konservatorischer Sorgfalt verändern sich empfindliche Objekte immer.

### Literaturauswahl

Günter S. Hilbert, Sammlungsgut in Sicherheit, Teil 2, Lichtschutz, Klimatisierung, Berlin 1987

Günter S. Hilbert, Sirri Aydinli und Jürgen Krochmann, Zur Beleuchtung musealer Exponate, in: *Restaura* 97, 1991, S. 313-321

Stefan Michalski, Towards Specific Lighting Guidelines, in: ICOM Committee  
for Conservation Dresden 1990, S. 583-588  
David Saunders, Ultra-Violet Filters for Artificial Light Sources, in: National  
Gallery Technical Bulletin 13, 1989, S. 61-68  
Garry Thomson, The Museum Environment, London 1986