



## Ideales Klima für Museumsobjekte

Was für den Einen ideal ist, ist dem Anderen zu warm oder zu trocken. Jeder Mensch hat seine eigene „Wohlfühltemperatur“ – ganz so wie die meisten Objekte in Museen. Doch wo wir uns mit Daunenjacke und Ventilator behelfen, wird es für die Kunstgegenstände heikel. Sie können sich nicht anpassen, sind stets auf das richtige Umgebungsklima angewiesen. Diese Handreichung soll daher eine Ermutigung und Unterstützung dabei sein, die Verantwortung für ein gutes Klima im Museum zu übernehmen und damit wesentlich zur Erhaltung des Museumsbestandes beizutragen.

Das Klima eines Raumes wird von vielen Faktoren beeinflusst, vor allem von Lufttemperatur und Luftfeuchte, aber auch Tageslichteinfall und Kunstlichtleistung, bauliche Gegebenheiten und die Museumsbesucher selbst (Körperwärme, nasse Kleidung) spielen dabei eine Rolle. In dieser Handreichung soll auf die zwei wesentlichen Faktoren Luftfeuchte und Lufttemperatur eingegangen werden.

### *Idealklima ?!*

Entgegen vieler Wünsche ist die Frage nach einem Idealklima nicht pauschal zu beantworten. Jeder Werkstoff stellt spezifische Anforderungen an das Umgebungsklima. Das Wohlbefinden der Museumsobjekte wird in stärkerem Maße von der Luftfeuchte als von der Temperatur beeinflusst. Diese beiden Faktoren stehen jedoch in direktem Zusammenhang: Das Verhältnis zwischen der in der Raumluft vorhanden und der in der Raumluft maximal möglichen Wasserdampfmenge bei gleicher Temperatur wird als relative Luftfeuchte (Einheit „%“) bezeichnet. Unabhängig von der Temperatur ist die spezifische oder auch absolute Feuchte (Einheit „g/kg“), die angibt wie viel Wasserdampf tatsächlich in einem Kilogramm Luft vorhanden ist.

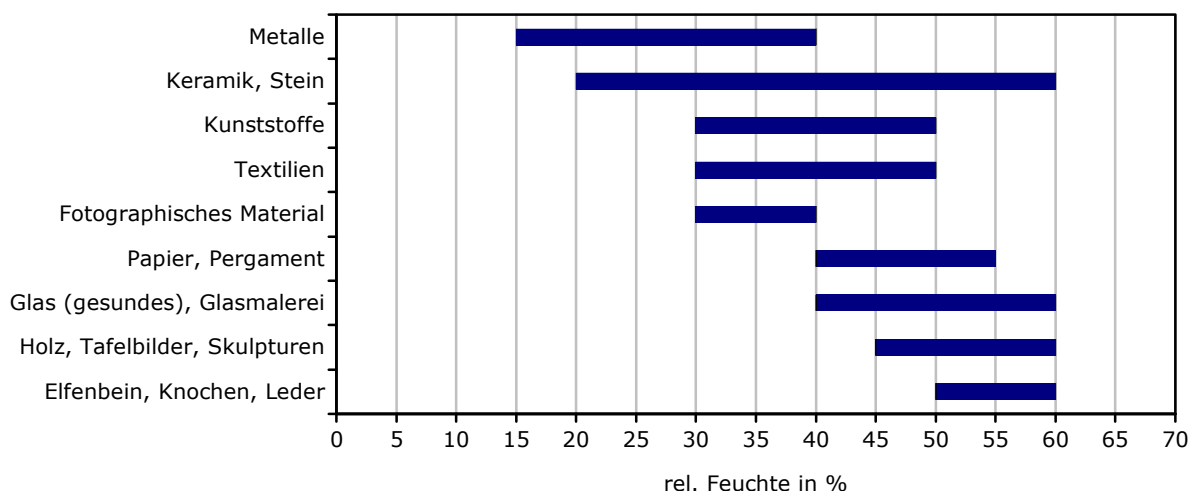
Anders gesagt: Warme Luft kann deutlich mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte, d.h. je nach Temperatur kann die Luft bei gleicher absoluter Feuchte unterschiedliche relative Feuchtwerte aufweisen.

Wenn es um die dauerhafte Erhaltung sensibler Sammlungen geht, ist eine geeignete Luftfeuchtigkeit sehr wichtig. Organische Materialien wie Leder, Pergament, Papier, Textilien oder Holz sind hygroskopisch, d.h. sie stehen in enger Wechselwirkung mit der Luftfeuchtigkeit. Trockene Luft entzieht ihnen Feuchtigkeit, sie verlieren an Gewicht und schrumpfen; bei feuchter Luft ist es umgekehrt. Klimaschwankungen halten die Objekte dadurch in ständiger Bewegung und früher oder später reißt das Leinwandgemälde oder platzt die Farbfassung von der barocken Skulptur ab (Abb. 1).

Aber auch Objekte aus weniger sensiblen, anorganischen Materialien, wie Metall oder Keramik können Schaden nehmen bei ungünstiger oder schwankender Umgebungfeuchte: Metall rostet beispielsweise, wenn die Luft zu feucht wird



Abb. 1



*Tabelle 1*

In der Regel bleiben Klimaschäden zunächst unbemerkt. Die ersten feinen Risse und Sprünge sind mit bloßem Auge gar nicht wahrnehmbar, man bräuchte ein Mikroskop oder eine starke Lupe. Später jedoch wird der Schaden offenkundig und der Werteverlust ist da.

Tabelle 1 gibt für unterschiedliche Materialien die „Wohlfühl-Luftfeuchtigkeit“ an. Zu sehen ist deutlich, dass man es nur schwer allen Materialien gemeinsam recht machen kann. Es gibt keinen allgemein gültigen Klimawert; ein Kompromiss ist unumgänglich. Dieser Kompromiss liegt nach allgemeinen Empfehlungen bei 45-55% relative Luftfeuchte bei einer Temperatur von 18-20 °C.

Neben der Materialzusammensetzung der jeweiligen Sammlung, sollten bei der Festlegung eines geeigneten Klimas für die Ausstellungsräume auch die geographischen Gegebenheiten und das lokale Klima betrachtet werden. Das Außenklima hat permanenten Einfluss auf das Innenklima. Dieser Einfluss lässt sich leider nicht ausschalten und je größer die Differenz zum Außenklima, desto schwerer ist es, das Innenklima konstant zu halten. Aus konservatorischer Sicht positiv ist deshalb eine innerhalb fester Grenzen liegende, langsame jahreszeitliche Anpassung des Innenklimas an das Außenklima: Eine Abweichung vom angestrebten Klima (Sollwert) um bis zu 5% nach oben im Sommer und bis zu 5% nach unten im Winter ist in der Regel nicht schädlich für die Museumsobjekte. Kurzzeitschwankungen und zu schnelles Aufheizen sind jedoch unbedingt zu vermeiden. Tabelle 2 gibt die von Dr. Andreas Burmester (Doerner-Institut) und Wulf Eckermann (Deutsches Zentrum für Handwerk und Denkmalpflege) erstellten Sollwerte für die Veränderung des Klimas in Museen wieder.

Die Herkunft der Objekte, d.h. die bisherigen Klimabedingungen müssen bei der Festlegung eines Raumklimawertes ebenfalls beachtet werden; eine langsame Anpassung an ein eventuell verändertes Klima ist unbedingt erforderlich. Wichtig ist dies nicht nur bei permanent ausgestellten Objekten, sondern auch bei temporären Ausstellungen und vor allem bei Leihgaben. Erkundigen Sie sich zum Schutz der Kunstwerke beim Leihgeber nach den vorherrschenden Klimabedingungen; vor allem wenn Sie am originären Standort ein deutlich anderes Klima vermuten. Durch einen plötzlichen Klimawechsel kann beispielsweise die aus einer unbeheizten, feuchten Kirche kommende Madonna auch im vermeintlichen „Wohlfühlklima“ im Museum zu Schaden kommen.

Vitrinen (noch besser klimatisierte Vitrinen) sollten benutzt werden, um besonders empfindliche Objekte oder Objekte mit extrem unterschiedlichen klimatischen Anforderungen auszustellen.

| Priorität | Kennwert   | Sollwert   |
|-----------|--|--|
| 1         | Änderung der rel. Feuchte während einer Stunde                 | <p style="text-align: center;"><math>\leq 2,5 \%</math></p> <p>Die Änderung sollte möglichst gering, die Häufigkeit von Schwankungen möglichst klein gehalten werden.</p>  |
| 2         | Änderung der rel. Feuchte während eines Tages                  | <p style="text-align: center;"><math>\leq 5 \%</math></p> <p>Die Änderung sollte möglichst gering, die Häufigkeit von Schwankungen möglichst klein gehalten werden.</p>  |
| 3         | Minimal- und Maximalwerte der rel. Feuchte während einer Woche | <p style="text-align: center;">           Holz: 55 % - 60 %<br/>           Leinwand: 50 % - 55 %<br/>           Papier: 45 % - 50 %<br/>           Metall: 5 % - 40 %         </p> <p>Werden Objekte aus verschiedenen Materialien deponiert oder ausgestellt, kann der Wert nur ein Kompromiss zwischen den konservatorischen Bedürfnissen der Einzelmaterialien sein.</p>  |
| 4         | Saisonales Gleiten der rel. Feuchte während eines Jahres       | <p style="text-align: center;">+ 5 % (Sommer)... - 5 % (Winter)<br/>gegenüber den Wochenwerten (Priorität 3)</p> <p>Die Vorgeschichte der Objekte, bauliche Gegebenheiten oder regionale Besonderheiten (Klimazone) können ebenfalls für eine Absenkung oder Erhöhung der rel. Feuchte sprechen.</p>   |
| 5         | Änderung der Temperatur während einer Stunde                   | <p style="text-align: center;"><math>\leq 1 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p>Die Änderung sollte möglichst gering, die Häufigkeit von Schwankungen möglichst klein gehalten werden.</p>  |
| 6         | Saisonales Gleiten der Temperatur während eines Jahres         | <p style="text-align: center;">4 - 28 <math>^\circ\text{C}</math></p> <p>Für die Mehrzahl ausgestellter Materialien sind niedrigere Temperaturen aus konservatorischer Sicht vorteilhaft. Die Wahl der Innentemperatur orientiert sich an dem durchschnittlichen monatlichen Außenwert, wobei die Differenz zwischen beiden möglichst klein sein sollte. Erhöhte Temperaturen im Bereich zwischen 24 und 28 <math>^\circ\text{C}</math> sind höchstens in 150 Stunden pro Jahr zulässig.</p> |

Tabelle 2

Soweit zu den Ausstellungsräumen. Gelten denn andere Werte fürs Museumsdepot?

Grundsätzlich anders können die Empfehlungen für das Klima im Depot gar nicht sein, denn auch hier gilt: das Umgebungsklima eines Museumsobjektes sollte möglichst konstant sein, auch während und nach einem Ortswechsel! Es ist also für die Kunstwerke „lebenswichtig“, dass das Klima in den Depoträumen genauso sorgfältig gewählt und geregelt ist, wie in den Ausstellungsräumen.

Die Temperatur in den Depoträumen kann jedoch allein aus konservatorischer Sicht bestimmt werden, da sich weder Museumsmitarbeiter noch Besucher lange dort aufhalten und wohlfühlen müssen. Sie kann deshalb wenige Grade niedriger sein als in den Ausstellungsräumen. Wünschenswert ist dies, da sich die natürlichen Alterungsprozesse mit abnehmender Temperatur verlangsamen. Aber Vorsicht! Hier verbirgt sich eine Gefahr: Die relative Luftfeuchte ist temperaturabhängig; durch Senkung der Raumtemperatur kann es zu einer deutlichen Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit kommen. Eine Senkung der Temperatur ist für Kunstwerke nur sinnvoll, wenn die relative Luftfeuchtigkeit nicht schwankt und sich zu feuchte Luft gegebenenfalls entfeuchten lässt.

Einen Sonderfall stellt chemisch instabiles und besonders empfindliches photographische Material dar. Es sollte außerhalb der Ausstellung bei niedrigen Temperaturen (im Idealfall bei 5  $^\circ\text{C}$ ) aufbewahrt werden.

## *Klimamessung*

Um das Klima eines Raumes zu regeln, müssen in einem ersten Schritt entsprechende Messungen durchgeführt werden. Nur permanente Klimaaufzeichnungen machen die gefährlichen Schwankungen des Klimas nachvollziehbar und erlauben eine Wertung der spezifischen Situation vor Ort. Die Ermittlung dieser Klimadaten und ihre Interpretation erweist sich in der konservatorischen Praxis mitunter als komplexes Unternehmen. Die Beurteilung der Klimasituation gelingt nur unter Einbeziehung der wechselseitigen Abhängigkeiten der verschiedenen Einflussfaktoren und erfordert ein wenig Erfahrung. Um Ihnen den Einstieg in die Klimatologie Ihres Museums zu erleichtern, bietet die Landesstelle Datenlogger zur Ausleihe an. Diese zeichnen über mehrere Wochen relative Luftfeuchte und Temperatur auf; anschließend erhalten Sie eine Auswertung der erfassten Daten in Form eines kleinen Gutachtens. Es braucht an nicht betont zu werden, dass mit der Datenerfassung allein noch keine Verbesserung der Klimasituation zu erzielen ist. Dennoch ist dies ein erster Schritt zum Schutz der Kunstwerke; weitere können folgen. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten zur Verbesserung des Raumklimas. Auch kleine und kostengünstige Maßnahmen können Erfolge bringen. Lassen Sie sich bei der Landesstelle individuell beraten, um ein „gutes Klima“ für alle im Museum zu schaffen.

### **Literatur:**

Andreas Burmester: Die Beteiligung des Nutzers bei Museumsneubau und -sanierung. Oder welche Klimawerte sind die richtigen? In: Kongressband, Raumklima in Museen und historischen Gebäuden, Hg. Fachinstitut Gebäude-Klima e.V., Bietigheim-Bissingen, 2000, S. 9-24

Volker Koesling: Vom Feuerstein zum Bakelit, Historische Werkstoffe verstehen. AdR-Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik, Bd. 5/6, Stuttgart (Theiss), 1999

Christoph Pitzen: Luftfeuchtigkeit und ihre Kontrolle in Museen. In: Museumsblatt, Hg. Landesstelle für Museumsbetreuung Baden-Württemberg, Heft 19, 1996, S. 4ff.

Christoph Pitzen: Konservatorische Probleme an kleinen Museen. In: Museumsblatt, Hg. Landesstelle für Museumsbetreuung Baden-Württemberg, Heft 35, 2003, S. 16ff.

Vom Umgang mit Museumsobjekten - Handhabung, Transport, Lagerung. Hg. ICOM-Schweiz, Basel, 1988

Text: Regina Klee