

4. Schlussfolgerungen für Erhaltungsmaßnahmen an Goldlederobjekten

Im Rahmen dieser Arbeit können und sollen nicht alle konservatorisch-restauratorischen Problemstellungen abgehandelt werden, die in Verbindung mit dieser Objektgruppe auftreten, zumal dazu bereits vielfältige Publikationen existieren.²¹⁵ Stattdessen soll der Fokus auf diejenigen Erhaltungsaspekte gerichtet werden, zu denen sich in den ausgewerteten historischen Quellen Informationen und Anregungen finden lassen oder die in direktem Bezug zu den herstellings- oder materialtechnischen Spezifika des Goldleders stehen.

4.1 Besondere konservatorische Problemstellungen bei der Erhaltung von Goldlederobjekten

Goldlederobjekte weisen eine ganze Reihe materialtypischer und teilweise noch ungelöster Erhaltungsprobleme auf, wie sie für wohl jede Gattung des materiellen Kunst- und Kulturerbes in mehr oder minder großem Umfang festzustellen sind. Auch wenn etwa bei Fougeroux de Bondaroy (Q 26, S. 320 ff.) von der nahezu unglaublichen Haltbarkeit von Goldleder zu lesen ist, so unterliegt auch diese Objektgruppe einer stetig fortschreitenden Alterung und ist natürlich auch nicht vor unsachgemäßer Behandlung geschützt.

Die spezifischen Probleme bei der Bewahrung dieser Objektgruppe liegen sicherlich nicht zuletzt darin, dass sich Goldleder den klassischen Kunstgattungen und den darauf aufbauenden Restaurierungssparten weitestgehend entzieht. Es hat Fassungs- oder auch Malschichten wie ein Gemälde oder eine polychrome Skulptur, das Trägermaterial Leder unterscheidet sich aber grundlegend von den dort üblichen Materialien. Leder gibt es dafür wieder in großem Umfang in der Textil- oder Buchrestaurierung, dort jedoch kaum mit solch komplexen Blattmetall- und Fassungsschichten.

Eine besondere Herausforderung sind die zum Teil gewaltigen Dimensionen von Goldledertapeten und nicht zuletzt die besondere Komplexität der Fragestellungen, die sich bei Tapeten als integrale Bestandteile von Bauwerken mit allen damit verbundenen bauklimatischen und bautechnischen Schwierigkeiten zwangsläufig ergeben.

Wie sehr sich gerade Ledertapeten von anderen musealen Objekten unterscheiden und wie mangelhaft der allgemeine Kenntnisstand dazu ist, wird immer wieder in den Diskussionen um die Beheizung von historischen Gebäuden, so unter anderem auch des Schlosses Moritzburg, zwecks Nutzungserweiterung und -verlängerung deutlich. Immer wieder werden von den Befürwortern einer heizungstechnischen Anhebung

der Raumtemperaturen die in einem unbeheizten Gebäude angeblich so überaus katastrophalen Erhaltungsbedingungen und die klimatischen Richtwerte für Museen ins Feld geführt, die sich hinsichtlich der geforderten Umgebungstemperaturen in überwiegender Mehrzahl jedoch einseitig an den Bedürfnissen der Besucher und des Aufsichtspersonals orientieren und die sich bei wissenschaftlich fundierter Betrachtung als für viele Objektgattungen geradezu schädlich herausstellen. Nichtsdestotrotz halten sich diese Klimavorgaben mit ganzjährigen Temperaturen nicht unter 18 oder gar 21°C überaus hartnäckig selbst unter wissenschaftlich ausgebildeten Restauratoren. Ähnliches gilt für die in der entsprechenden Literatur zu findenden Empfehlungen für die Relative Luftfeuchte in der Umgebung eines Objektes und die zulässigen Schwankungsbreiten. Auch hier werden zumeist nur einseitig die Änderungen der Relativen Luftfeuchte bei der als feststehend hingenommenen Raumtemperatur im Behaglichkeitsbereich des Menschen betrachtet und die viel komplexeren Zusammenhänge des Einflusses des Feuchtegehaltes der Luft in Kombination mit der jeweiligen Temperatur auf die Änderungen der Materialfeuchte als dem Ausgangspunkt für viele Schadensprozesse vernachlässigt. Als Ausstattung historischer Interieurs dienende Ledertapeten sind jedoch, wie auch andere bauegebundene Ausstattungsteile, nicht nur von den in der Raumluft herrschenden Klimabedingungen abhängig, wie dies bei aus ihrem ursprünglichen baulichen Umfeld losgelösten Objekten – etwa bei der Mehrzahl rein museal präsentierter Stücke – der Fall ist. Eine weitaus entscheidendere Rolle spielen bei Ersteren bauphysikalische Gesetzmäßigkeiten und die baukonstruktiven Gegebenheiten der Gebäudesubstanz.²¹⁶ Ist die Gewährleistung enger Klimabereiche in modernen Museumsbauten mit den heutigen Möglichkeiten der Klimatechnik meist relativ problemlos möglich, so ergeben sich generell große Schwierigkeiten, wenn auf Umwelteinflüsse empfindlich reagierende Objekte integrale Bestandteile von Baudenkmalen sind. Häufig verbietet sich hier die – in Museumsneubauten übliche – technische Beeinflussung des Raumklimas vor allem wegen der damit verbundenen Eingriffe in die historische Substanz, aber nicht zuletzt auch wegen der dadurch verursachten bauphysikalischen Folgeprobleme.

Wie bei anderen Objektgruppen sind auch bei Goldleder häufig ernste Erhaltungsprobleme infolge unsachgemäßer Eingriffe an der Tagesordnung, die sich nicht oder nur mit größtem Aufwand rückgängig machen lassen. Zu denken wäre in diesem Zusammenhang zum Beispiel an die sehr häufig vorkommenden Überfettungen von Goldlederobjekten als Folge fehlgeleiteter oder missverständlicher Pflegebemühungen, an den verbreiteten Einsatz irreversibler, aus der handwerklichen Buchbinderpraxis stammender Klebstoffe sowie an die aus der Gemälderestaurierung stammende Gepflogenheit des Aufbringens von Retuschier- oder Abschlussfirnissen.

Einer Lösung all dieser Probleme kann man sich nur mit einer sehr komplexen Betrachtungsweise, der engen interdisziplinären Zusammenarbeit mit Fachleuten der verschiedensten Wissenschaftsgebiete und einer intensiven Kooperation mit Fachkollegen über Länder- und Sprachgrenzen hinweg nähern. Die jeweils vorhandenen nationalen Ressourcen für Grundlagenforschungen auf dem Gebiet der Goldlederrestaurierung sind in allen Ländern viel zu dürftig, als dass nur eine Person oder eine Institution allein diese Aufgaben bewältigen könnte. Hier leistet die enge Zusammenarbeit im Rahmen der Arbeitsgruppe „Leather and related Objects“ des Committee for Conservation im International Council of Museums (ICOM-CC) für alle Beteiligten unschätzbare Dienste.²¹⁷

4.2 Präventive Erhaltungsmaßnahmen

Wie bei allen Gattungen des materiellen kulturellen Erbes kommt auch bei der Erhaltung von Goldlederobjekten der Schadensprävention allergrößte Bedeutung zu. Ziel ist es dabei, ohne einen direkten Eingriff in die Originalsubstanz durch die Schaffung optimaler Umgebungsbedingungen den Alterungsprozess eines Objektes so weit wie irgend möglich zu verlangsamen und damit seine „Lebenszeit“ zu verlängern. Dies umfasst die Gestaltung der klimatischen Umfeldbedingungen ebenso wie die Abwehr schadrelevanter Einflussfaktoren im weitesten Sinne. Auch in dieser Richtung enthält eine der ausgewerteten Quellen wichtige Hinweise und Ansatzpunkte. Weitere Schlussfolgerungen können aus den Beobachtungen an den Ledertapeten des Schlosses Moritzburg und vergleichbarer Objekte gezogen werden. Der Schwerpunkt der folgenden Betrachtungen liegt dabei auf historischen Interieurs als Ausstattung von Baudenkmalen, nicht auf museal präsentierten Einzelstücken. Deshalb verzichtet der Verfasser an dieser Stelle bewusst auf Ausführungen etwa zur Luftqualität in Vitrinen oder ähnlichen, in historischen Interieurs nicht oder nur im Ausnahmefall zu realisierenden Maßnahmen.²¹⁸

Wie im Kapitel 2.2.4.10 ausgeführt, ist insbesondere die Beschreibung der Goldlederkunst durch Fougeroux de Bondaroy (Q 26) ein Beleg dafür, dass man bereits damals einige der Hauptschadensursachen klar erkannt hatte. So verweist er auf die Tatsache, dass sich Ledertapeten besser in eher feuchten Räumen als in allzu trockenen erhielten und führt quasi als Extrembeispiel eine Tapete in einem sehr stark von Feuchtigkeit betroffenen Schloss an, die sich gerade dort über Jahrzehnte hinweg in hervorragendem Zustand unter klimatischen Bedingungen erhielt, bei denen andere Gegenstände schwer geschädigt wurden. Im Gegenzug beschreibt er Schadensbilder wie das schollenförmige Abplatzen der Fassungsschichten, die er ganz richtig auf zu große Hitze und Sonneneinstrahlung zurückführt. Auch seine Empfehlung, durch ein gelegentliches Abwaschen mit einem feuchten Schwamm dem Leder seine Flexibilität zurückzugeben, beweist seine Kenntnis beziehungsweise die seinerzeit allgemein vorhandenen Erfahrungen bezüglich der besonderen Erhaltungsbedingungen von Goldlederobjekten.

Generell ist festzustellen, dass sich das Moritzburger Goldleder im internationalen Vergleich – einmal abgesehen von

den zahlreichen mechanischen Beschädigungen als Folge der bewegten Objektgeschichte und einiger aus heutiger Sicht als unsachgemäß zu bezeichnender Eingriffe – von seiner Grundsubstanz her in einem erstaunlich guten Erhaltungszustand befindet. Dies belegt der Vergleich mit zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen an Objekten dieser Gattung weltweit.²¹⁹ Negative Ausnahmen bilden in Moritzburg jene Ledertapeten, die sich in beheizten Räumen befinden oder befunden haben. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Ursachen hierfür in den jeweiligen klimatischen Umgebungsbedingungen der Tapeten im Schloss zu suchen sind.

4.2.1 Auswirkungen klimatischer Einflüsse auf Goldledertapeten

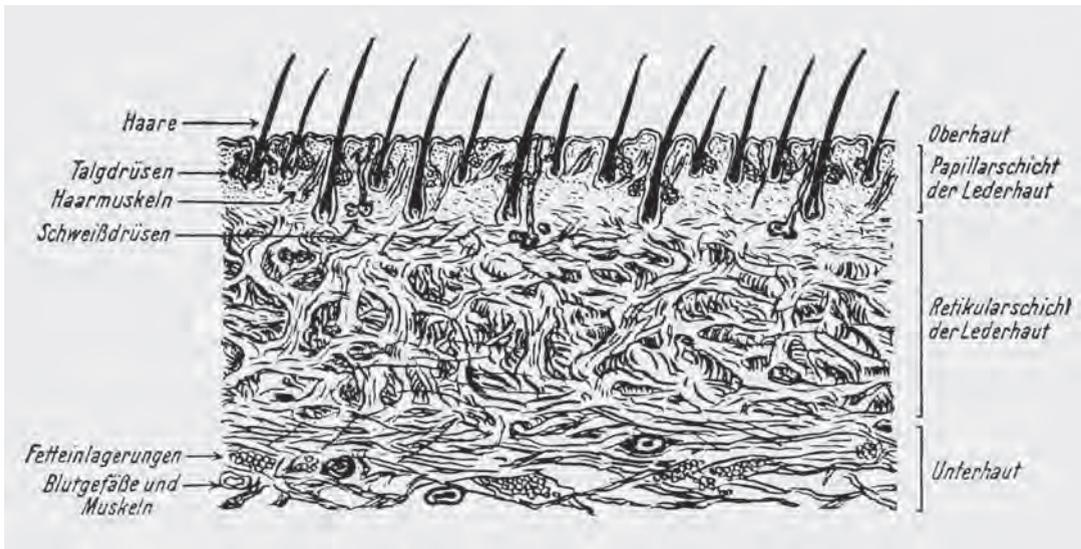
Zum allgemeinen Verständnis des Trägermaterials Leder und seiner Alterungs- und Schadensprozesse seien zunächst einmal einige allgemeine Bemerkungen zu diesem Material vorangestellt.²²⁰

4.2.1.1 Die chemische Grundstruktur des Leders²²¹

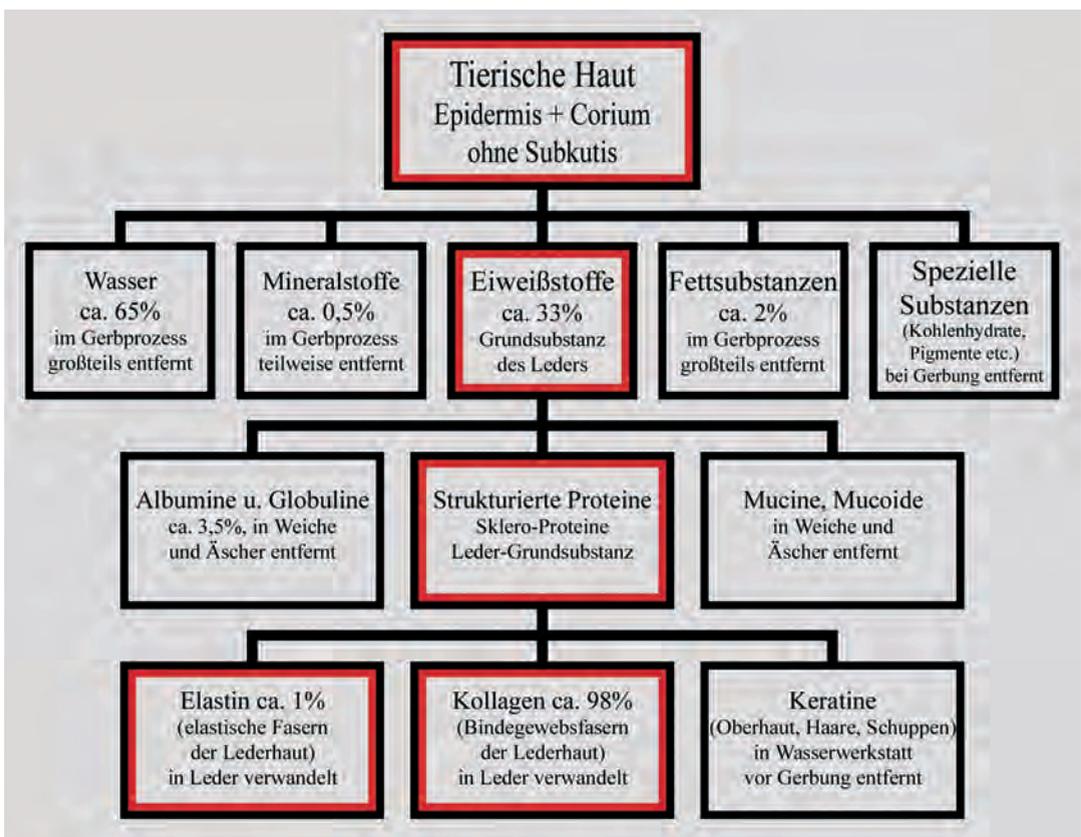
Die Basis von Leder ist die tierische Haut. Bei allen Säugetieren ist ihr Aufbau ähnlich, Unterschiede gibt es in der Dicke und Festigkeit oder in den Anteilen der jeweiligen Hautschichten an der Gesamtstärke der Haut [Abb. 82]. Beim lebenden Organismus schließt die Oberhaut oder Epidermis den Körper nach außen hin ab. Die Oberhaut ist mit nur circa 1 % der Gesamtdicke recht dünn, besteht aber wiederum aus mehreren Zellschichten unterschiedlicher Art und Funktion. Darauf folgt die Lederhaut, auch Corium genannt. Wie schon ihr Name sagt, bildet ausschließlich sie die materielle Basis für das Leder. Sie ist beim lebenden Tier lediglich das Stützelement der Oberhaut und besteht aus einem innigen Flechtwerk von Bindegewebsfaserbündeln, die sich in alle Richtungen hin verästeln, verzweigen und miteinander verflechten. Es sind zwei unterschiedliche Schichten der Lederhaut unterscheidbar, die obere Papillarschicht sowie die darunter liegende Retikular- oder Netzschicht. Ihre Trennungslinie markieren in etwa die unteren Enden der Haarbälge. Die Papillarschicht der Lederhaut besitzt beim fertigen Leder nur geringe Festigkeit und Dichtigkeit. Sie bestimmt aber vor allem durch die Anordnung der Haarlöcher maßgeblich das Aussehen der Lederoberfläche. Demgegenüber ist die Retikularschicht wesentlich widerstandsfähiger und für die mechanischen Eigenschaften des fertigen Leders verantwortlich. Zuerst kommt noch die Subkutis oder Unterhaut, die eine lockere Verbindung zwischen der Lederhaut und dem Muskelgewebe des Fleisches mit zahlreich eingelagertem Fett- und Drüsengewebe sowie Blutgefäßen bildet.

Chemisch besteht die frisch abgezogene Haut je nach Tierart zu circa 50 bis 70 % aus Wasser und nur zu etwa 28 bis 48 % aus Eiweißen sowie geringen Mengen anderer Stoffverbindungen wie Fetten oder Mineralstoffen. Von den Eiweißverbindungen der tierischen Haut bilden nur die strukturierten Proteine Kollagen und Elastin das spätere Leder, fast alle anderen Verbindungen werden wie auch das Keratin der Haare im Gerbprozess entfernt [Abb. 83].

Die kleinsten Bausteine des Kollagens sind Aminosäuren, die sich über Peptidbindungen miteinander zu Ketten verbinden. Die sich wiederholenden Sequenzen (Primärstruktur) sind



82 Schnitt durch die tierische Haut (Reproduktion aus Fritz Stather: Gerbereichemie und Gerbertechnologie; Berlin 1957, S. 3).



83 Der chemische Aufbau der tierischen Haut (nach Fritz Stather: Gerbereichemie und Gerbertechnologie; Berlin 1957, S. 7).

dabei genetisch festgelegt. Ihre räumliche Struktur (Sekundärstruktur) wird durch Wasserstoffbrücken zwischen den CO- und NH-Gruppen der Peptidketten bestimmt. Die als schraubenartige, links gedrehte Helices geformten Polypeptidketten sind jeweils aus über 1000 Aminosäureresten zusammengesetzt und werden ebenfalls durch Wasserstoffbrückenbindungen stabilisiert (Tertiärstruktur). Ein Kollagenmolekül des Typs I als der Hauptbestandteil der Haut besteht aus je drei dieser – rechtsgängig miteinander verdrehten – Polypeptidketten, der sogenannten Tripelhelix (Quartärstruktur). Aus der Zusammenlagerung und Quervernetzung zahlreicher dieser parallel angeordneten und in Achsrichtung gegeneinander versetzten

Kollagenmoleküle ergeben sich die Kollagen-Fibrillen. Viele derartige Fibrillen bilden schließlich die Kollagenfasern, welche wiederum die unter einem Mikroskop leicht erkennbaren Faserbündel formen.

Bei der Gerbung lagern sich die Gerbstoffe – sehr vereinfacht dargestellt – an den reaktiven Gruppen des Kollagens an, machen es widerstandsfähig gegen Fäulnis und verhindern das Verkleben der Fasern untereinander.

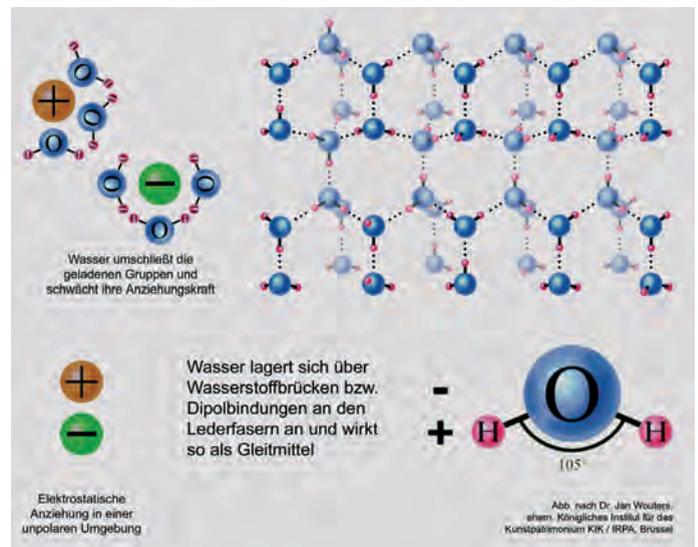
Die grundlegenden Schadensmechanismen an vegetabil gerbtem Leder beruhen primär auf Oxidationsreaktionen.²²² Peroxide bilden den Ausgangspunkt des allmählichen Abbaus vegetabiler Gerbstoffe und der Kollagenmatrix.²²³ Die Entstehung

von Wasserstoffperoxid kann auf die Wirkung von O_3 -, NO_x - und SO_2 -Immissionen zurückgeführt werden. Aufgrund seines stärkeren Dipolmoments besitzt Wasserstoffperoxid eine höhere Affinität zu Kollagen als Wasser und kann es von seinen Bindungsstellen am Kollagen verdrängen. Auch die Oxidationsreaktionen einiger Tannine bewirken vermutlich die Entstehung von Wasserstoffperoxid. Der anschließende Zerfall führt zu Oxidationsprodukten wie zum Beispiel Persäuren, welche das Leder weiter angreifen. Durch diesen oxidativen Abbau zerfallen die Eiweißstrukturen in kurzkettenige Bruchstücke bis hin zur kompletten Gelatinierung. Eine weitere typische Abbauerscheinung bei Leder ist die Denaturierung der Fasern durch hydrolytischen Abbau der Tripelhelix-Struktur des Kollagens. Dabei werden durch Wärmeeinwirkung in Kombination mit hoher Materialfeuchte oder auch durch Wasserentzug die Tertiär- und Sekundärstrukturen des Proteins unwiederbringlich verändert.²²⁴ Im Ergebnis schrumpfen die Fasern außerordentlich stark zusammen, verleimen miteinander zu harten pergamentartigen Strukturen oder gelatinieren. Umgebungs- beziehungsweise Mikroklima, Immissionen und Lederinhaltsstoffe beschleunigen oder bremsen den Lederzerfall.

4.2.1.2 Der Einfluss des Feuchtegehaltes auf die Materialeigenschaften des Leders

Für die Flexibilität des Leders spielt Wasser eine ganz entscheidende Rolle. Leder kann mehr als 20 % Wasser in verschiedenster Form aufnehmen, ohne feucht zu erscheinen. Intaktes lohbares, also pflanzlich gegerbtes Leder enthält im Normalfall circa 12 Masseprozent Wasser.²²⁵ Die Wassermoleküle bewegen sich dabei nicht frei in der Ledersubstanz, sondern lagern sich über Wasserstoffbrücken an den Lederfasern an. Gleichzeitig umschließen sie polare Ladungsträger und schwächen so deren Anziehungskraft untereinander. Damit wirkt dieses gebundene Wasser wie ein Gleitmittel zwischen den Lederfasern [Abb. 84]. Allerdings sind die Bindungskräfte vergleichsweise gering, sodass Leder unter ungünstigen Rahmenbedingungen auch regelrecht austrocknen kann.²²⁶ In dieser Funktion ist es wesentlich wichtiger als etwa Fettstoffe, die bei intaktem lohbarem Leder nur maximal vier Masseprozent ausmachen. Fehlendes Wasser lässt sich durch Fettzufuhr nicht kompensieren. Fettungsmittel würden den Austrocknungsprozess stattdessen weiter vorantreiben, da ihre hydrophobe Wirkung den natürlichen und zwingend notwendigen Wassergehalt des Leders reduziert und dieses letztendlich austrocknet.²²⁷

Der Wassergehalt, also die Materialfeuchte des Leders ist in starkem Maße vom Wassergehalt der umgebenden Raumluft abhängig und stellt sich jeweils in einem bestimmten Verhältnis zu dieser ein. Dabei gibt es Differenzen zwischen dem Maß der Wasserabgabe und Wasseraufnahme (Hysterese), die zu einem allmählichen Austrocknen des Leders führt. Dadurch verliert das Material zunehmend seine Flexibilität, es wird steif und brüchig. Die notwendige „Regenerierung“ von ausgetrocknetem Leder, also die Erhöhung beziehungsweise Stabilisierung des Gehaltes an chemisch gebundenem Wasser, bedarf einer sehr hohen Feuchtezufuhr und einer anschließenden sehr langsamen Trocknung. Dieser konservatorisch wichtige Effekt wird im Schloss Moritzburg in Zeiten sehr hoher Luftfeuchtwerte im zeitigen Frühjahr bereits seit mehreren Jahrhunderten auf natürliche Weise erzeugt, ohne dass eine sonst notwendige konservatorisch-restauratorische Behandlung erfolgen muss.²²⁸



84 Schema der Wirkmechanismen des an die Lederfasern gebundenen Wassers als Gleitmittel (nach Dr. Jan Wouters, ehem. Königliches Institut für das Kunstpatrimonium KIK/IRPA in Brüssel).

Demzufolge scheinen die saisonal vergleichsweise hohen Luftfeuchtwerte – bei gleichzeitig recht niedrigen Temperaturen – für die Erhaltung der Ledersubstanz von großer Bedeutung zu sein.

Leder reagiert wie alle anderen organischen Materialien auf Veränderungen der Materialfeuchte mit Dimensionsänderungen, wobei es sich bei hoher Feuchte ausdehnt, bei niedrigen Feuchtwerten schrumpft. Dabei sind zu niedrige Feuchtwerte wegen der dann auftretenden Materialspannungen und der abnehmenden Flexibilität der Lederfasern weitaus folgenreicher als höhere Werte. Schäden durch zu geringe Feuchtwerte sind auch in Moritzburg zu beobachten. So hat der bei größeren Wandabschnitten recht beachtliche Dimensionsverlust infolge des Absinkens der Materialfeuchte oftmals mechanische Schäden wie etwa das Ausreißen ganzer Nagelkanten oder Rissbildungen innerhalb der Flächen zur Folge [Abb. 85]. Höhere Feuchtwerte führen hingegen nur zu Wellenbildungen, die zwar ästhetisch störend sein mögen und im Extremfall zu einer mechanischen Belastung der Fassungsschichten führen können, das Leder selbst jedoch weitaus weniger belasten. Ein verschiedentlich befürchteter Schimmelbefall infolge dieser Luftfeuchtwerte konnte noch an keiner der Moritzburger Ledertapeten, aber auch noch an keinem anderen Ausstellungsgegenstand im ersten Obergeschoss festgestellt werden. Auch die hölzernen Ausstattungsstücke weisen keine feuchtigkeitsbedingten Schäden auf, wie sie in beheizten Räumen zum Beispiel durch das Schwinden von hölzernen Füllungen in Türen oder Paneelen regelmäßig sichtbar werden.

Die in letzter Zeit international auch an anderen Objektgruppen getätigten Erfahrungen deuten darauf hin, dass die einseitige Orientierung an den Werten der relativen Luftfeuchtigkeit nicht ausreicht, um die unterschiedlich guten Erhaltungszustände beziehungsweise die vielfältigen Schadensphänomene zu erklären. Das Feuchtgleichgewicht in organischen Materialien wie Leder oder auch Holz, aber auch die verschiedenen Schadensprozesse wie etwa die Bildung von Schimmel, hängen offenbar vielmehr von den komplexen Wechselwirkungen zwischen Relativer



85 Wie hier in einem der sogenannten Augustzimmer im Schloss Moritzburg können die materialtypischen Dimensionsverluste des Leders als Reaktion auf zu niedrige Luftfeuchtwerte vor allem bei größeren Tapetenflächen zu einem vollständigen Ausreißen der Nagelkanten und anschließenden Deformationen führen. Demgegenüber ist die mechanische Belastung des Leders durch höhere Luftfeuchtwerte weitaus geringer.

Luftfeuchtigkeit und Temperatur sowie von vielen weiteren Faktoren wie zum Beispiel von Materialstärken, Art und Dicke von Oberflächenbeschichtungen oder dem puffernden Einfluss umgebender Bauteile ab. Der vergleichsweise hervorragende Erhaltungszustand zahlloser Kunstwerke in ungeheizten Bauwerken wie Kirchen – unter allen musealen Regeln widersprechenden Bedingungen der Relativen Luftfeuchtigkeit – belegt, dass die alleinige und losgelöste Betrachtung nur dieses Klimaparameters zur Beschreibung und Erklärung der tatsächlichen Umstände und Hintergründe ungeeignet ist. Demzufolge befinden sich die bislang der einschlägigen Literatur zu entnehmenden Klimaempfehlungen zurzeit in einer Phase der Überarbeitung.²²⁹ Nach den bisherigen Überlegungsansätzen erscheint es erwägenswert, die Parameter der Absoluten Luftfeuchtigkeit sowie des ebenfalls temperaturabhängigen Dampfdrucks mit zu betrachten.

Eingehende Untersuchungen der Reaktionen des Tapetenleders auf die Schwankungen des Raumklimas im Zusammenhang mit der Konservierung und Restaurierung der Wandspannungen des Damenbildniszimmers beziehungsweise der Entwicklung eines geeigneten Spannrahmensystems haben gezeigt, welche große Bedeutung der feuchtigkeitsregulieren-

den Pufferwirkung der Bauteile an der Tapetenrückseite zukommt.²³⁰ Während RF-Schwankungen in der Raumluft sich – durch die Goldlack- und Blattsilberschichten der Tapete gedämpft – langsamer dem Tapetenleder mitteilen, verursachen Schwankungen der Relativen Luftfeuchtigkeit auf der ungeschützten Lederrückseite viel schnellere und stärkere Dimensionsänderungen. Demzufolge wäre die verschiedentlich vorgeschlagene künstliche Hinterlüftung der Tapeten absolut kontraproduktiv, da sie diese von der Pufferwirkung der Wände abkoppeln und so den Klimaschwankungen im Raum noch viel stärker aussetzen würde. Stattdessen hat sich die Anbringung von Nadelholztäfelchen dicht hinter der Tapetenrückseite – wie in den beiden Sälen original vorhanden beziehungsweise im Damenbildniszimmer als konservatorische Maßnahme hinzugefügt – sehr gut bewährt.

Schon kleine Veränderungen in der Bauwerksfeuchte wirken sich auf die Ledertapeten aus. So war nach der Erneuerung des Außenputzes an der Westfront des Schlosses an der zu Testzwecken über Jahre hinweg angebrachten Tapetenbahn im Damenbildniszimmer festzustellen, dass durch den neuen Putz der offensichtlich geringere Wassereintrag ins Mauerwerk und die somit verminderte Bauwerksfeuchte innerhalb weniger Monate zu einer deutlich stärkeren Straffung des Tapetenleders trotz vergleichbarer Luftfeuchtwerte im Raum selbst führte. Ähnliche negative Auswirkungen hätte auch eine Temperierung der Wandoberflächen.

4.2.1.3 Der Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Alterungsprozesse in Goldlederobjekten

In den meisten bisherigen Diskussionen um die optimalen konservatorischen Bedingungen für Leder, vor allem aber in jenen um eine Temperierung historischer Innenräume mit Ledertapeten- und Lederobjekten, spielten die Fragen der Auswirkungen der Umgebungstemperaturen auf den Schadensprozess keinerlei Rolle.

Wie durch die für das restauratorische Berufsfeld geradezu als bahnbrechend zu bezeichnenden Forschungen von Stefan Michalski vom Canadian Conservation Institute eindeutig belegt wurde, hängt die Abbaugeschwindigkeit aller organischen Materialien ganz maßgeblich von der jeweiligen Umgebungstemperatur ab.²³¹ Dabei wies er nach, dass die Erhöhung der Umgebungstemperatur um nur 5°C die Abbaugeschwindigkeit verdoppelt, die Lebensdauer eines Objektes also halbiert. In gleicher Weise lässt sie sich verdoppeln, wenn man das Niveau der Jahresmitteltemperatur um diesen Betrag senkt.²³² Diese Gesetzmäßigkeit gilt für alle organischen Materialien, wenngleich die jeweilige Alterungsstabilität oder Haltbarkeit der verschiedenen Materialien von vornherein höchst unterschiedlich ist. Bei Materialien auf Zellulosebasis wie Holz- oder Leinwandobjekten laufen Alterungsprozesse unter normalen Bedingungen im Allgemeinen wesentlich langsamer ab als bei Materialien auf Protein-, also Eiweißbasis.²³³ Wenn die in den unbeheizten Ledertapetenräumen des Schlosses Moritzburg derzeit herrschende Jahresmitteltemperatur von etwa 11°C auf den für Museen empfohlenen Wert von 21°C angehoben werden würde, hätte dies also eine Verkürzung der „Restlebenszeit“ der Ledertapeten um 75%, also auf nur noch ein Viertel (!) zur Folge. Eine Alternative zum Herabsetzen der Umgebungstemperatur wäre das Absenken der Relativen Luftfeuchtigkeit. Allerdings ist für den gleichen Effekt, den ein Temperaturunterschied von 5°C bewirkt, nahezu eine Halbierung der Luftfeuchte notwendig.

Bei der großen Bedeutung, die die Feuchte jedoch für proteinhaltige Materialien spielt, wäre dies für Goldledertapeten keine akzeptable Lösung.

Dieser Zusammenhang lässt sich auch an den Objekten selbst nachweisen. Der Abbaugrad von Lederfasern kann unter anderem durch die Messung der Schrumpftemperatur bestimmt werden.²³⁴ Sinkt die Schrumpftemperatur im Laufe der Alterung ab, so steigt die Gefahr einer irreversiblen Zerstörung der Ledersubstanz immer weiter an. Bei einem Vergleich von Schrumpftemperaturwerten an verschiedenen Goldlederobjekten zeigte sich, dass Tapeten in geheizten beziehungsweise temperierten Räumen oder in wärmeren Regionen fast durchweg schlechtere Werte aufweisen als solche mit kühleren Umgebungsbedingungen. Bei neuem pflanzlich gegerbtem Leder liegt die Schrumpftemperatur im Bereich um die 75°C.²³⁵ Die Ledersubstanz der Moritzburger Tapeten in den ungeheizten Räumen des ersten Obergeschosses weist im Durchschnitt Werte für die Anfangsschrumpftemperatur T_s über 50°C auf. Die Werte für die Endschrumpftemperatur T_e liegen zwischen 60 und 65°C. Demgegenüber hatten die Tapeten aus dem über einige Jahrzehnte hinweg mäßig beheizten Schlafzimmer einer Wohnung im Küchenturm T_s -Werte zwischen 40 und 43°C und T_e -Werte zwischen 45 und 48°C. Setzt man eine Schrumpftemperatur von 25°C mit einem nahezu vollständigen Abbau der Ledersubstanz gleich (da das Leder dann in Gegenwart von Wasser schon bei normalen Raumtemperaturen im Sommer spontan denaturieren würde) und betrachtet man die Spanne von 50°C als Wegstrecke der Alterung, so haben die Tapeten in den ungeheizten Räumen in fast 300 Jahren etwa die Hälfte dieses Weges zurückgelegt, also circa 8°C pro 100 Jahre. Die Tapeten aus der Wohnung im Küchenturm weisen eine etwa 10°C niedrigere Schrumpftemperatur auf. Sie sind in den wenigen Jahrzehnten der Wohnnutzung also in einem Maße gealtert, den sie bei einer Hängung in den Ausstellungsräumen des ersten Obergeschosses wohl erst in 125 Jahren aufweisen würden.²³⁶

Durch eine Erhöhung der Raumtemperaturen im Winter werden zudem die Lebens- und Entwicklungsbedingungen für tierische Schädlinge verbessert. In den rückseitigen Kleisterschichten einiger Moritzburger Ledertapeten sind verschiedene solcher Schadinsekten nachweisbar aktiv.²³⁷ Größere Schäden wurden bislang durch die relativ ungünstigen Lebensbedingungen für diese Populationen verhindert.

Die Goldlackschichten der Ledertapeten sind durch ihre chemische Zusammensetzung thermoplastisch, sie erweichen bei Erwärmung. Dies wiederum führt unter anderem zu einer starken Craquelé-Bildung der aufliegenden Farbschichten. An den Tapeten des Monströsensaales und den ehemals in beheizten Büro- oder Wohnräumen hängenden Bespannungen, aber auch an den von der Sonneneinstrahlung erwärmten Bereichen in anderen Räumen des 1. Obergeschosses sind Malschichtschäden in zum Teil gravierendem Umfang festzustellen²³⁸ [Abb. 86]. Auch aus diesem Grund ist jeder weitere Wärmeeintrag mit Gefahren für die Substanz verbunden.

Für einige geprägte Tapeten im Schloss Moritzburg ist der intensive Einsatz von Fettungsmitteln belegt.²³⁹ Diese Öle und Fette trocknen mit Ausnahme des Leinöls nicht oder nur sehr langsam. Stattdessen diffundieren sie in die Malschicht und lösen diese an. Entsprechende Malschichtschäden sind an den betroffenen Tapeten unübersehbar. Höhere Temperaturen verstärken diesen Effekt in einem bedrohlichen Ausmaß.



86 Offenbar maßgeblich durch Lichteinwirkung verursachte Craquelébildung im roten Fond einer Tapete des Motivs 15. An dem abgedeckten Rand ist die Originalfarbigkeit gut erhalten.

4.2.1.4 Der Einfluss des Lichtes auf die Alterungsprozesse in Goldlederobjekten

Die durch Licht der verschiedensten Wellenlängen verursachten Schadensprozesse an Goldleder unterscheiden sich nicht von denen an vergleichbaren Oberflächengestaltungen anderer Objektgattungen. Da hierzu bereits umfangreiche Publikationen erschienen sind, soll hier auf diese als bekannt vorauszusetzen, gleichwohl sehr komplexen und vielfältigen Schadensmechanismen nicht näher eingegangen werden.

Lediglich ein zusätzlicher, für Goldleder typischer und wichtiger Aspekt ist zu erwähnen: Die Einwirkung des Lichtes führt nicht nur zu einem starken Ausbleichen des Goldlacks und der Farbmittel, sie führt auch zu einer Versprödung dieser Schichten, die sich in der Ausbildung eines sehr kleinteiligen Craquelés äußert. Hierdurch wird die Schutzwirkung der Fassung für die darunterliegenden Silberschichten beeinträchtigt, sodass Luftschadstoffe mit dem Silber reagieren können. Charakteristisch für diesen Prozess ist die zunehmende Verdunklung des Blattsilbers durch die Bildung von Silbersulfid bis hin zur völligen Verschwärzung. In besonders starkem Maße fällt dies an den punzierten Ledertapeten auf, wo die silbern verbliebenen Ornamentbereiche nur von einer außerordentlich dünnen, optisch nicht wahrnehmbaren Restschicht des Goldlacks geschützt werden und wo naturgemäß dieser Schadensprozess als erstes deutlich wird [Abb. 87 a und b sowie Abb. 88].