

Das Problem des verwölbten Holztafelbildes

Von Rolf E. Straub, Stuttgart

Das Verwölben des Holztafelbildes ist heute eine wohlbekannte Erscheinung, die den Kunstfreund wie den Restaurator mit einiger Besorgnis erfüllt. Fast immer sind es einseitig bemalte Bildträger aus Holz, bei denen sich im Laufe der Zeit die bemalte Seite wie an einem dekorierten Schild nach auswärts wölbt, während die Rückseite eine entsprechende Höhlung annimmt. Die Verwölbung kann von einer leichten, eben noch wahrnehmbaren Kurve bis beinahe zum Halbkreis reichen: im letzteren Extremfalle erinnert die Tafel an ein Faß, das man senkrecht in der Mitte durchgeschnitten hat.

Auf Feuchtigkeitsschwankungen in der Umgebung reagieren verwölbte Malbretter mit einer mehr oder weniger heftigen Steigerung der Kurve bei Trockenheit und einer leichten Begradigung bei zunehmender Feuchtigkeit. Aber alle Versuche, eine solche Tafel durch Aufbewahrung in einem gleichmäßig feuchten Klima wieder zu planieren, schlagen gewöhnlich fehl. Selbst ein direktes Anquellen der Rückseite mit Wasserdampf bringt keinen dauerhaften Erfolg: nachdem die Feuchtigkeit verdunstet ist, kehrt auch die Wölbung zurück — oft in verstärktem Maße. Die Deformation ist also eine Dauererscheinung.

Wachstumsbedingte Verformungen

Die Frage nach den Ursachen hat von altersher die Fachleute beschäftigt. Bereits im Mittelalter wußte man, daß es für das Verhalten einer Maltafel nicht gleichgültig ist, wie man ihre einzelnen Bretter aus dem Stamm schneidet. Holz arbeitet in der Richtung der Jahresringe etwa doppelt so stark wie in der Richtung der Markstrahlen¹. In den tangential geschnittenen Seitenbrettern (Abb. 1), wo sich die „Schwundkraft“ auf die längeren Sektionen der Jahresringe in der Brettmitte stärker auswirkt als auf die kürzeren gegen die Ränder hin, müssen

notwendigerweise Spannungen entstehen. Sie führen beim Austrocknen zu einer Verwölbung vom Kern weg. Als Faustregel kann also gelten, daß sich Seitenbretter von Natur aus stets so verwölben, daß ihre Krümmung umgekehrt zu derjenigen ihrer Jahresringe verläuft. Solche Krümmungen sind gewöhnlich von Dauer. Auf die „stehenden Jahre“ des radial geschnittenen Kernbrettes dagegen wirkt sich die Schwindung in Richtung der Jahresringe und auch der Markstrahlen gleichmäßig aus: Es findet keine wachstumsbedingte Verwölbung statt.

Leider haben diese Regeln bei den Malern durchaus nicht immer Beachtung gefunden. Auch nicht bei den sogenannten alten Meistern. Nur zu häufig begegnet man Maltafeln, die

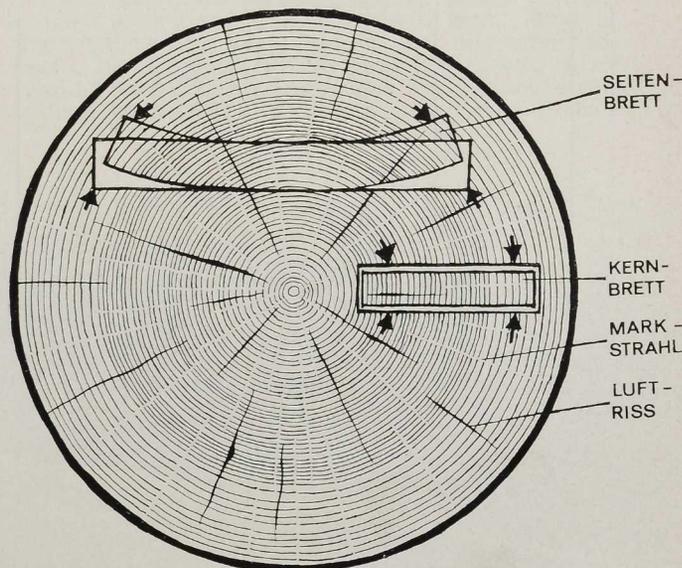


Abb. 1

Der Schwund des Holzes und seine Auswirkung auf Kern- und Seitenbrett.

Der größte Verlust an Volumen findet stets in Richtung der Jahresringe (Pfeile) statt.

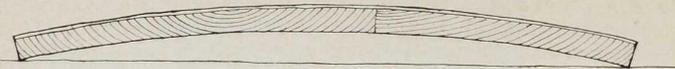


Abb. 2

Vorwiegend strukturbedingte Verwölbung eines Malbrettes.

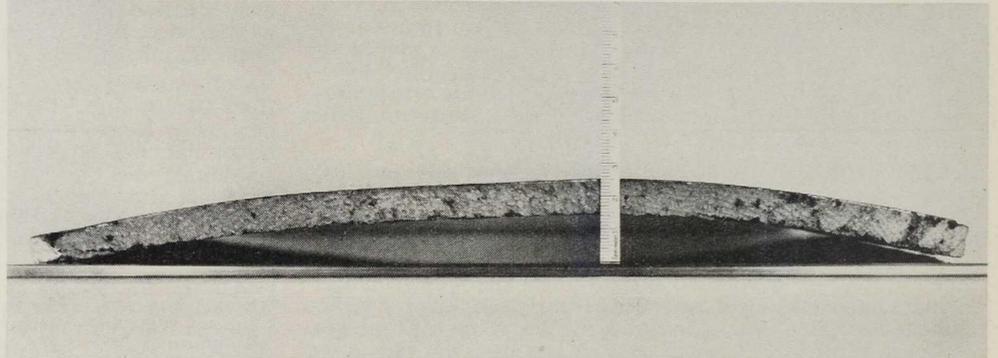
aus Seitenbrettern zusammengesetzt sind oder aus Kern- und Seitenbrettern zugleich. Im Zusammenhang mit unserem Thema ist nur die einheitliche Verwölbung von Interesse, wie sie die Zusammensetzung eines Bildträgers aus lauter Seitenbrettern mit der „linken“ (d. h. vom Kern abgewandten) Seite nach hinten hervorrufen kann (Abb. 2).

die von Barkas² veröffentlichten Untersuchungen über plastische Druckverformungen des Holzes, haben hier gewisse Einsichten vermittelt. Richard D. Buck hat diese Erkenntnisse konsequent zur Klärung unseres Problems angewandt³. Ich halte mich in folgendem an seine Darstellung der Veränderungen im Holz.

Abb. 3

Eine aus Seitenbrettern mit der „rechten“ (dem Holzkern zugewandten) Seite nach rückwärts zusammengesetzte italienische Bildtafel des 16. Jh. (Pappelholz) hat sich entgegengesetzt zu der in Abb. 1 veranschaulichten Regel verwölbt.

Die Krümmung kann deshalb nicht mit dem Brettsschnitt in Zusammenhang gebracht werden.



Die Rolle der einseitigen Bemalung

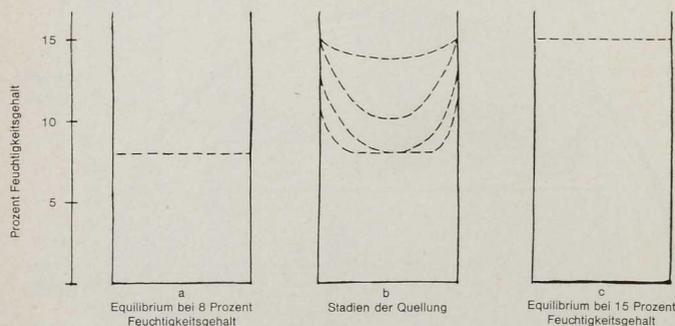
Oft halten sich Holztafelbilder durchaus nicht an die hier dargelegten Regeln, sondern verhalten sich eher so, wie sie es nach der Beschaffenheit ihrer Bretter nicht sollten (Abb. 3). Wir müssen also nach weiteren Ursachen für die konvexe Verwölbung Ausschau halten. Vor allem gilt es, den Einfluß zu untersuchen, welche die einseitige Bemalung in diesem Zusammenhang ausübt.

Grundierung, Farbschicht und Schlußfirnis reduzieren den Feuchtigkeitsaustausch des Holzes an der Bildseite. Sie wirken mit anderen Worten als Feuchtigkeitsbarriere. Die unbehandelte Rückseite der Tafel ist dagegen den Schwankungen der umgebenden Atmosphäre voll ausgesetzt: Wird diese feucht, so nimmt die Holzoberfläche Wasserdampf auf, wird sie trocken, so gibt jene Wasserdampf ab. Dieser Vorgang ist bekanntlich mit Quellen bzw. Schwinden des Holzes verbunden. Es müssen also zwischen der geschwundenen Rückseite und der nicht oder nur wenig geschwundenen Bildseite Spannungen innerhalb der Tafel entstehen, die sich durch eine konvexe Verwölbung ausgleichen.

Damit ist aber die Frage, warum die Schwindung der Rückseite zum Dauerzustand wird, noch nicht gelöst. Um sie beantworten zu können, kommen wir mit einfachen klimatologischen Vorstellungen, wie Wasseraufnahme und -abgabe des Holzes, nicht mehr aus. Erst neuere Forschungen, vor allem

In Abb. 4 ist die Feuchtigkeitsaufnahme eines unbemalten Kernbretts graphisch dargestellt. Die Abszissenachse gibt die Brettstärke an, die Ordinate den Feuchtigkeitsgehalt des Holzes in Prozenten. Im Diagramm a sind 8% Wasserdampf gleichmäßig im Holz verteilt; dieser Zustand kann bei einer relativen Feuchtigkeit (RF) der umgebenden Luft von etwa 42% als normal gelten. Diagramm b zeigt die einzelnen Stadien der Wasseraufnahme, wenn sich die relative Luftfeuchtigkeit auf 80% erhöht, was schließlich ein Ansteigen der Holzfeuchtigkeit auf 15% zur Folge hat. Die Wasseraufnahme ist selbstverständlich mit einer Quellung des Holzes verbunden. Zunächst nehmen die Vorder- und Rückseite mehr Wasserdampf auf als der schwerer zugängliche Brett kern. Die sogenannte Feuchtigkeitsgradientkurve ist deshalb in der Mitte flacher als an den Rändern. Wenn die RF längere Zeit konstant bleibt, verteilt sich jedoch der aufgenommene Wasserdampf nach der Brettmitte hin. Im Diagramm c hat er im ganzen Holz eine gleichmäßige Höhe von 15% erreicht.

Derselbe klimatische Vorgang wirkt sich auf einseitig bemalte Holztafeln ganz anders aus (Abb. 5). Die Malschichten (links) erschweren die Feuchtigkeitsaufnahme; der Brett kern reagiert ebenfalls langsam, während die freiliegende Rückseite rasch Wasserdampf aufnimmt. Sie quillt dabei stärker als die Vorderseite, was zunächst eine konkave Krümmung der Tafel zur Folge hat (Diagramm b). Wenn Holz eine rein elastische Substanz wäre, könnte es diese Verwölbung wieder ausgleichen, nachdem sich der Wasserdampf gleichmäßig verteilt hat (Diagramm c). Wie jedoch Barkas, Kollmann⁴ und andere dargelegten, ist Holz unter dem gleichzeitigen Einfluß von Druck oder Zug plus Feuchtigkeit auch plastisch, d. h. hier permanent, verformbar. Die Industrie hat sich diese Erkenntnis längst zunutze gemacht, etwa beim Biegen von Buchenholz über heißem Dampf. Tatsächlich nehmen im Verlauf unseres Experimentes die freiliegenden Holzzellen der Rückseite gegen den Widerstand des Brett kerns und der Farbseite Feuchtigkeit auf. Physikalisch gesehen steht dabei der Kern unter Zug und die



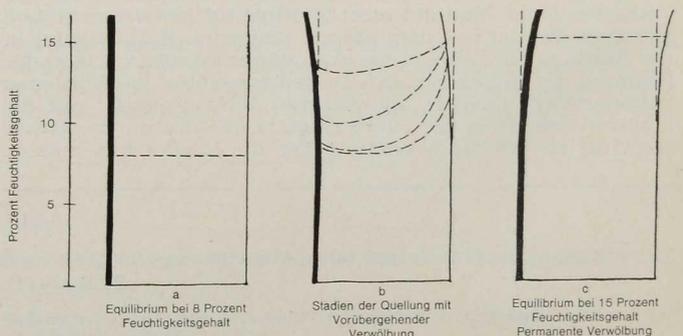
Feuchtigkeits-Gradientkurven

links Abb. 4

eines unbemalten Brettes bei Erhöhung der Holzfeuchtigkeit von 8% auf 15% (nach Buck).

rechts Abb. 5

eines einseitig bemalten Brettes (nach Buck).



Rückseite eines spanischen Holztafelbildes
mit aufgenagelten Querleisten.

Ende 15. Jahrhundert

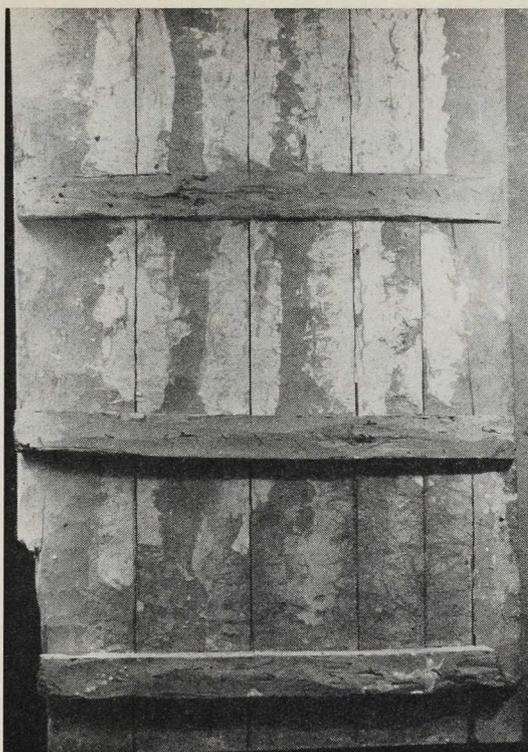
Oberfläche der Rückseite unter Druck. Nun ist eine plastische Verformung am ehesten in dem Teil des Holzes zu erwarten, der den größten Gehalt an Wasserdampf aufweist: also die gequollene Rückseite. Nachdem sich die Feuchtigkeit gleichmäßig im Holz verteilt hat, geht die Krümmung des Brettes nicht nur an ihren Ausgangspunkt zurück, sondern noch etwas darüber hinaus (Diagramm c), so daß die Farbseite nun eine leicht konvexe Form annimmt. Das feuchte Zellwandgefüge der Rückseite ist durch den Widerstand des übrigen Holzes leicht zusammengedrückt worden. So kommt ein permanenter Schwund der gesamten freiliegenden Oberfläche zustande. Das Phänomen wird in der Fachsprache als „plastische Druckverformung“ bezeichnet. Bei wiederholtem Quellen und Schwinden summieren sich die leichten Verformungen der Holzzellen, wobei die Krümmung der Tafel jedesmal zunimmt. Die beiden hier erwähnten Arten der Krümmung, nämlich die durch den Brettschnitt und die durch plastische Verformung bedingte, können sich je nach der Struktur des Holzes und den Umweltbedingungen gegenseitig steigern oder aufheben: ein Umstand, der mit zum „unberechenbaren“ Verhalten von Holztafelbildern beiträgt.

Mechanische Vorbeugungsmittel des Malers

Die Maler oder, korrekter gesagt: die einst mit der Herstellung von Malbrettern beauftragten Schreiner haben seit den frühen Zeiten der europäischen Kunstgeschichte versucht, dem Verwölben mit Hilfe mechanischer Erfindungen vorzubeugen. Die gebräuchlichsten davon seien hier kurz erwähnt, weil der Restaurator alter Gemälde immer wieder mit ihren Auswirkungen konfrontiert ist.

Das älteste und geläufigste System dieser Art ist in ganz Europa die Querleiste, die gewöhnlich aus einem härteren Holz besteht als die Tafel (Abb. 6). Sie ist an den frühen spanischen, italienischen und französischen Bildtafeln mit Eisennägeln am Malbrett befestigt, die man von der Vorderseite her einschlug und dann umbog, während frühe deutsche und portugiesische Tafeln auch Holznägel aufweisen⁵. An norwegischen Antependien des 13. und frühen 14. Jahrhunderts hat Kaland⁶ ebenfalls Holznägel beobachtet. Solche aufgenagelten Querleisten sind selten die Ursache von Holzschäden, weil sie die seitliche Bewegung der Tafel nicht im Gesamten blockieren wie etwa quer zur Faser aufgeleimte Leisten. Einer Verwölbung der ganzen Tafel haben sie stets entgegengewirkt, wenngleich sie die Deformation der Einzelbretter nicht immer verhindern konnten. Die Verstärkung der Querleisten durch ebenfalls aufgenagelte Diagonalleisten ist anscheinend ein Monopol der spanischen Meister des 14. bis 16. Jahrhunderts gewesen⁷.

Die beweglichen, schwalbenschwanzförmig in die Bildrückseite eingelassenen Querleisten sollten die Nachteile des eben beschriebenen Systems überwinden: nämlich die Verwölbung von Einzelbrettern und eine gewisse Behinderung der Bewegungsfreiheit der Holztafel nach den Seite hin. Bei einer stärkeren Quellung von Leiste oder Malbrett wird aber gerade die Bewegungsfreiheit blockiert: der Schwalbenschwanz „klemmt“. Die Wirkung ist dann etwa wie bei einer aufgeleimten Leiste.



In der klassischen Zeit des Holztafelbildes, also ungefähr bis zum 17. Jahrhundert, war es nicht üblich, Querleisten oder ganze Rahmensysteme auf die Bildrückseite zu leimen. Wo man solche Vorrichtungen an alten Bildern antrifft, sind sie gewöhnlich von späterer Hand angebracht, um eine bereits verwölbte Tafel nach dem Planieren mit Wasserdampf geradezuhalten. Bei sehr dünnen, auf Klimaschwankungen rasch reagierenden Tafeln waren die Erfolgsaussichten dieses Verfahrens besonders gering (Abb. 7). An dickeren Bildträgern konnten aufgeleimte Querleisten zwar die Rückkehr der Verwölbung verhindern, wie bereits betont, behindern sie jedoch gleichzeitig die seitliche Holzbewegung. Bei starker Neigung zum Schwund sprengt das Malbrett dann entweder seine Zwangsjacke ab oder es zerreißt.

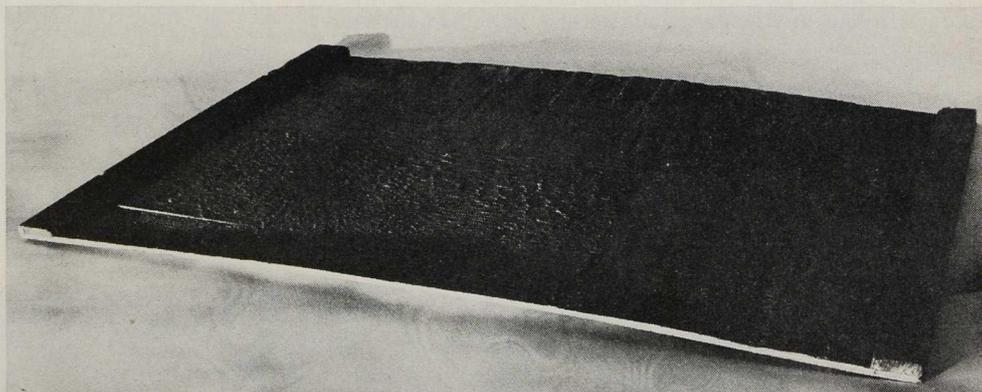
Doch zurück zu unserer Übersicht über originale Vorbeugungsmaßnahmen. Vom 15. bis 17. Jahrhundert war der genutete Bildrahmen weit verbreitet (Abb. 8). Er sollte die in die Nute eingelassene Bildtafel geradehalten und so die Funktion der Querleisten übernehmen. In solchen Rahmen haben sich Bilder meist gut gehalten, wenn sie z. B. als beidseitig bemalte Altarflügel keine Verwölbungstendenz zeigten. An Tafeln, die zur Krümmung neigen, haben sie sich jedoch ebenfalls als Zwangsjacken ausgewirkt und das Holz oft zum Reißen gebracht.

Die altmeisterlichen Vorbeugungsmittel mögen ganz allgemein so lange ihren Zweck schlecht und recht erfüllt haben, als man nur mit Holz- oder Kohlenfeuer in Öfen und offenen Kaminen heizte. Den extremen Klimaschwankungen, wie sie seit Einführung der Zentralheizung und anderer moderner Heizsysteme in unseren Innenräumen vorherrschen, haben sie sich

Abb. 7

Fragment eines beidseitig bemalten Altarflügels (deutsch, Ende 15. Jh.), dessen Vorder- und Rückseite man getrennt hatte, um zwei Bilder zu erhalten.

Die später aufgeleimten Querleisten haben lediglich bewirkt, daß die Verwölbung ungleichmäßig verlaufen ist. Auch der Riß ist ihnen zuzuschreiben.



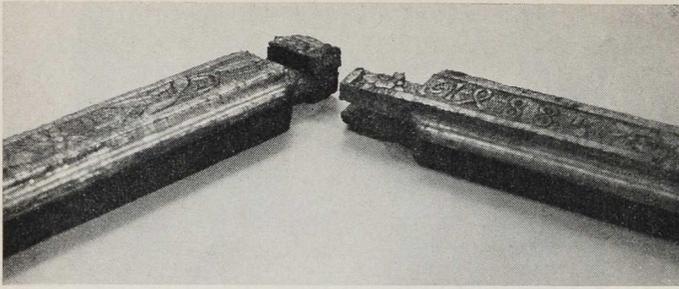


Abb. 8

Genuteter Bildrahmen

datiert 1488

nicht gewachsen gezeigt. Seitdem englische Ingenieure die Idee der Dampf- und der Heißwasserheizung in weiten Kreisen praktisch verwirklicht — etwa von den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts an —, ist das verwölbte Holztafelbild immer mehr zu einem Sorgenkind der Kunstpflege geworden.

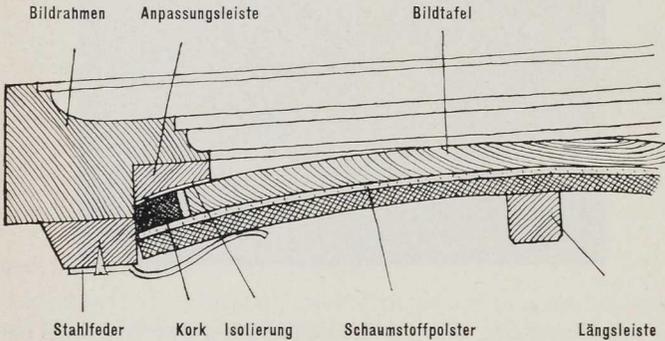


Abb. 9

Schnitt durch einen Gemälderahmen, welcher der Wölbung des Holztafelbildes angepaßt ist.

Das Bild selbst ist elastisch befestigt. Die Längsleiste ist federnd an den Horizontalleisten des Rahmens angebracht und wirkt der Gipfelinie der Wölbung entlang als zusätzliche Stütze. Sie kann je nach Krümmung und Bildformat entfallen. (Nach einem an den Bayer. Staatsgemäldesammlungen, München, entwickelten System.)

Angepaßte Bildrahmen

Die Hauptfrage für den Restaurator bleibt selbstverständlich, was er gegen diese Erscheinung unternehmen kann und darf. Ein Allerweltsrezept läßt sich hier so wenig anbieten wie bei anderen Restaurierproblemen. Gewöhnlich ist die Verwölbung nicht mit einer Lockerung oder einem Verlust von Farbsubstanz verbunden, weil hauptsächlich die unbemalte Rückseite, nicht aber die Bildseite schrumpft. Die Deformation ist also meist nur ein Schönheitsfehler, der die Wirkung des Bildes erst dann ernsthaft beeinträchtigt, wenn er extreme Formen annimmt. Durch eine entsprechende Einlage läßt sich der Bilderrahmen einer leichten Wölbung der Tafel anpassen (Abb. 9). Das Hinterlegen mit einer elastischen hygroskopischen Platte, einem sogenannten Klimapuffer, schützt weitgehend vor weiteren ungünstigen Einwirkungen der Luftfeuchtigkeit, und endlich gewährleistet ein federndes Befestigen im Rahmen die notwendige Bewegungsfreiheit der Tafel. Mit einer solchen Rahmung, wie sie sich in den Werkstätten der Bayerischen Staatsgemäldesammlungen^{8/9} und anderswo vielfach bewährt hat, wird man normalerweise genug für das Bild getan haben. Wie aber sind extreme Fälle zu behandeln?

Parkettierung

Etwa gleichzeitig mit den ersten Anfängen der Dampfheizung, also gegen Ende des 18. Jahrhunderts, kommt das „Rosten“

oder Parkettieren auf. Es wird im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum beliebtesten Mittel für die Begradigung verwölbter Holztafelbilder. Die einzelnen Arbeitsvorgänge sind wohlbekannt: Provisorisches Planieren mit Hilfe von Wasserdampf; Reduzieren der Tafel auf eine Dicke von 5 bis 8 mm, um sie mechanisch gefügiger zu machen und ihr Gewicht zu verringern; Aufleimen von Längsleisten in der Faserrichtung. Diese geben Querleisten Halt, die lose aufliegen und den Bildträger geradehalten sollen, ohne seine seitliche Bewegung zu hemmen. Das Bestechende an dieser Konstruktion ist, daß sie gewissermaßen als ein Bestandteil des Bildes selbst dessen Reaktionen auf Feuchtigkeitsschwankungen kontrollieren soll. Sie hat dies auch in vielen Fällen auf befriedigende Weise getan. Bekanntlich richten Parkettierungen aber auch schwere Schäden an Bildern an. Auf die Nachteile und Gefahren des Systems bin ich bereits an anderer Stelle¹⁰ näher eingegangen; es sei deshalb hier nur eine kurze Zusammenfassung gegeben:

Die in ihrer Dicke reduzierte Holztafel reagiert auf klimatische Einflüsse schneller. Nachdem die verformten, auf atmosphärische Schwankungen nur noch wenig ansprechenden Holzzellen der Bildrückseite entfernt sind, arbeitet der freigelegte Brett kern überdies nun stärker. Der zum Planieren benutzte Wasserdampf verdunstet rasch. Die freiliegende Holzoberfläche schwindet wieder und entwickelt dabei aufs neue eine Neigung zum Verwölben. Beide Bewegungen, nämlich Schwindung und Krümmung, werden von den Querleisten in die Bildebene gezwungen. Wenn mit anderen Worten die Bewegung der Tafel vor dem Parkettieren dem langsamen Flügelschlag eines Vogels glich, so ist sie nun der einer Ziehharmonika ähnlich (Abb. 10).

Die Malschichten, die vorher nicht gefährdet waren, sind nun abwechselnd seitlichem Druck und Zug ausgesetzt, was zu Lockerungen und Stauchungen führen kann. Die Rückkehr der Verwölbungstendenz hat häufig ein Klemmen der Querleisten zur Folge. Die Tafel ist nun auch in ihrer seitlichen Bewegung blockiert und reißt bei Trockenheit. Möglicherweise verursacht das fortgesetzte Quellen des Malbretts gegen den Druck der Parkettierungsleisten zusätzliche plastische Verformungen. Beim Abnehmen alter Parkettierungen nimmt jedenfalls der Bildträger gewöhnlich eine sehr beträchtliche permanente Wölbung an, auch wenn das verformte Holz vor dem Parkettieren abgetragen worden war (Abb. 11). An der parkettierten Tafel kann die Verwölbung aber auch an den schwächsten Stellen des Systems, nämlich zwischen den Längsleisten, wiederkehren. Es bildet sich dann das wohlbekannte „Waschbrett“ (Abb. 12), das nicht selten in der Gefolgschaft von Rissen und Knicken auftritt. Weitere plastische Verformungen der Tafel sind durch den Umstand ermöglicht, daß die Leisten oder Klötzchen der Parkettierung als lokale Feuchtigkeitsbarriere wirken, während die freiliegenden Teile der Bildrückseite den Einflüssen des Klimas voll ausgesetzt sind. Zugspannungen können dort in Verbindung mit einer hohen Wandfeuchtigkeit schüsselförmige Senkungen in der Tafel hervorrufen (Abb. 13); im Extremfall ist auch das „umgekehrte Waschbrett“ mit Hohlfurchen möglich.

Die Methode des Parkettierens hat seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges beachtliche Verbesserungen erfahren¹¹⁻¹⁴. So wirksam diese Weiterentwicklungen im einzelnen sein mögen: Sie können den Denkfehler nicht aufheben, auf dem das Prinzip des Parkettierens gründet: nämlich daß man eine Verformung rückgängig machen will, ohne deren Hauptursache vorher zu beseitigen. Diese ist eindeutig das Quellen und Schwinden der Bildrückseite unter Spannung. Parkettierungen aber unterbinden das Arbeiten des Holzes nicht und sorgen eher noch dafür, daß dies unter erhöhter Spannung geschieht. Das Verfahren ist deshalb heute bei den meisten Fachleuten in Verruf geraten¹⁵⁻¹⁷.

Abb. 10

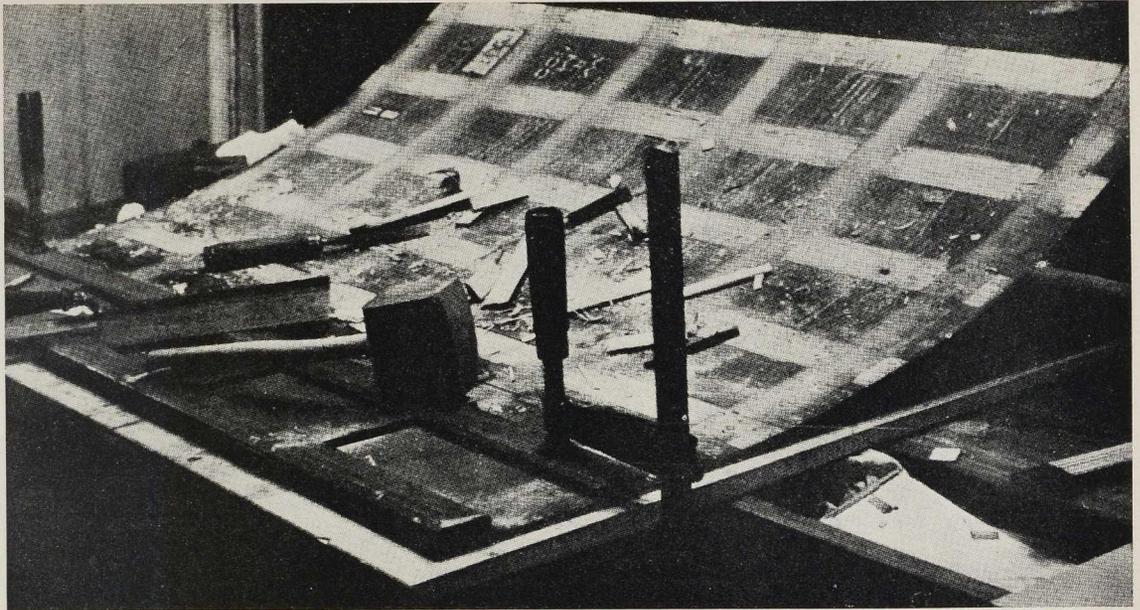
Die Querleisten der Parkettierung waren ursprünglich mit den Bildkanten bündig.

Das Ausmaß, in dem die Holztafel seitdem geschwunden ist, wird von den überstehenden Enden der Querleisten angezeigt.



Abb. 11

Rückkehr
der Verwölbung
nach Abnahme
der Parkettierung.



Teilübertragung und Doublierung

Man hat häufig Zuflucht zu einem wirkungsvolleren, aber nicht minder radikalen Verfahren genommen: der Teilübertragung. Die originale Holztafel wird nach dem Planieren auf eine dünne Schicht reduziert und dann auf einen zweiten Bildträger aufgeklebt. Statt der früher verwendeten spröden und spannungsreichen Klebstoffe, wie Haut- und Kaseinleim, gebraucht man heute eher Wachsharz-mischungen, die den Eigenbewegungen des Holzes einen größeren Spielraum lassen und eine Wiederabnahme erleichtern. Auch die Holzplatten, die man gewöhnlich im Sperrfurniersystem anbrachte, hat man mit Vorteil durch strukturlose Holzwerkstoffe ersetzt¹⁸. In der Praxis des Restaurators bewährt sind „Sundeala Medium Hardboard“-Platten. Qualität A von Messrs. Sundeala Board Co. Ltd., Aldwych House, London W. C. 2, sowie Standard Masonite Presswood. Lieferant in der Bundesrepublik: Müller, Szymczak & Co., Hamburg 1, Burchardstraße 13. Zum Aufkleben benutzen einige Fachleute den Vakuumheiztisch. Selbstverständlich ist ein Gegenfurnier auf der Rückseite der Platte notwendig, wenn sich das teilübertragene Bild nicht verziehen soll.

Auch ein Hinterlegen mit Balsaholzklotzchen kann vorteilhaft sein^{19/20}. Dieser Werkstoff ist außerordentlich leicht und arbeitet praktisch nicht. Man tränkt die zurechtgeschnittenen Klötzchen in flüssiger Wachsharz-mischung und drückt sie in heißem Zustand auf (Abb. 14). Die nächste Lage versetzt man stufenweise, man kann sie aber auch quer zur vorhergehenden anbringen, so daß eine Art Sperrholz zustande kommt. Mit Balsaholz hinterlegte Malbretter nehmen oft wieder eine leichte Krümmung an, die jedoch kaum ins Gewicht fällt. Sonst halten sich teilübertragene Tafeln meist gut, weil der zweite Bildträger eine wirkungsvolle Feuchtigkeitsbarriere bildet und somit die Ursache der Verwölbung ausschaltet. Die Oberflächenstruktur des originalen Bildträgers, die den Charakter der Malerei mitbestimmen kann, bleibt — anders als bei der Totalübertragung — erhalten. Es sei hier trotzdem einmal wieder auf die Gefahr hingewiesen, daß Methoden, die eine Zerstörung originaler Bildträgersubstanz mit sich bringen, als Restaurier-Mode auch unsäglichen ideellen Schaden anrichten können. Beim bequemen Balsaholzverfahren ist diese Gefahr latent vorhanden. Jedes originale Malbrett ist ein kulturgeschichtliches Dokument, das der Forschung wertvolle Hinweise bei der zeitlichen Bestimmung und Eingliederung des Bildes in eine der europäischen Kunstlandschaften geben kann. Die umfassenden Untersuchungen von Jacqueline Marquette haben diese Bedeutung des Bildträgers klar genug erwiesen²¹.

Als Alternative zur Teilübertragung kommt bei nicht allzu dicken und großen Bildtafeln auch eine Doublierung in Be-

tracht. Das Verfahren hat den beträchtlichen Vorteil, daß es keine originale Substanz zerstört. Die Anforderungen an den zweiten Bildträger sind ähnlich wie bei der Teilübertragung; der Klebstoff soll unbedingt reversibel sein.

Begradigen durch plastische Verformung

Wenn hier eingangs plastische Verformungen des Holzes als permanent bezeichnet worden sind, so sollte dies heißen, daß sie unter normalen klimatischen Bedingungen allein nicht rückgängig zu machen sind. Plastisch zusammengedrückte Holzzellen lassen sich jedoch unter dem Einfluß von Quellschwellmitteln und Zugspannung wieder plastisch ausweiten. Manche Restauratoren haben dies aus ihrer Erfahrung heraus schon lange praktiziert, bevor die Holzforschung die physikalischen Zusammenhänge erklären konnte. Man setzte die Bildrückseite der gelinden, gleichmäßigen Feuchtigkeit etwa eines Stein- oder Backsteinbodens aus und übte gleichzeitig einen mäßigen Druck auf die Vorderseite aus, was an der entgegengesetzten Seite eine Zugwirkung hervorruft. Der zulässige Druck läßt sich heute nach einer Formel in kg ausrechnen²². In manchen Werkstätten wird der Druck nicht durch Belastung mit Gewichten, sondern mit einer Gitterpresse oder an ungleich verwölbten Teilen mit Hilfe von Keilen ausgeübt. Die Behandlung erstreckt sich gewöhnlich über lange Zeiträume. An einheitlich zusammengesetzten und nicht von Holzschädlingen geschwächten Tafeln läßt sich mit dieser Methode eine dauernde Korrektur der Krümmung erzielen.

Das Ergebnis der Druckplanierung wird mancherorts durch ein mechanisches Hilfsmittel sichergestellt: Man schneidet in die Tafelrückseite Schlitze in der Faserrichtung und füllt diese nach der Begradigung mit einem festen Material aus. Eine

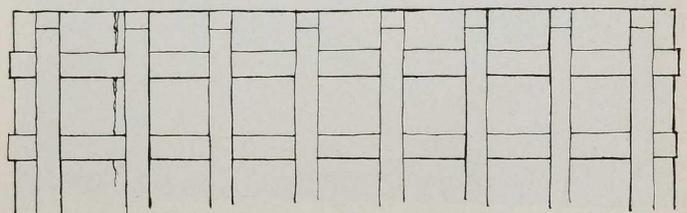
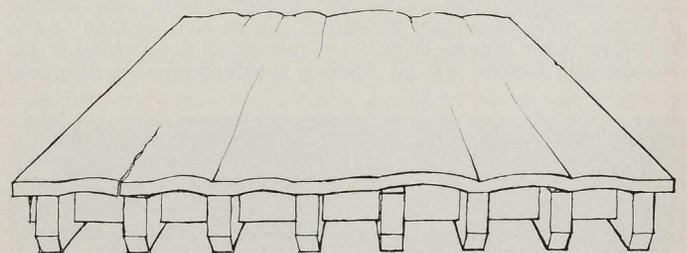


Abb. 12

Die Verwölbung kehrt in den Zwischenräumen
der Parkettierungslängsleisten wieder.

Die wellige Deformation der Bildtafel erinnert an ein Waschbrett.

Unten: Ansicht der parkettierten Bildrückseite.

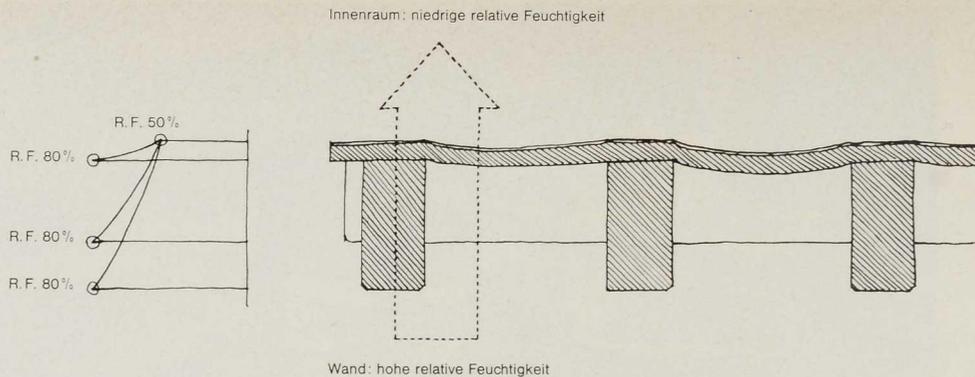


Abb. 13

Schematische Darstellung des ungleichmäßigen Feuchtigkeitsaustauschs einer parkettierten Bildtafel.

Es wird angenommen, daß die Rückseite infolge hoher Wandfeuchtigkeit eine RF von 80% aufweist, während an der Vorderseite die klimatischen Bedingungen eines geheizten Raumes (50% RF) vorherrschen. Das Diagramm links zeigt, daß der Feuchtigkeitsaustausch der von Längs- und Querleisten bedeckten Teile langsam vor sich geht, während an den freiliegenden Stellen des Bildträgers ein rapider Klimasturz stattfindet. Die so verursachten Spannungen rufen dort in Verbindung mit der hohen Holzfeuchtigkeit nicht selten plastische Deformationen, wie z. B. schüsselförmige Senkungen, hervor.

solche Maßnahme hat erfahrungsgemäß an dicken Bildträgern aus Pappel-, Linden- oder Weidenholz mehr Aussicht auf Erfolg als an den stärker arbeitenden und gewöhnlich auch dünneren Hart- und Nadelholztäfel. Dort kann ein harter Fremdkörper in der Rückseite leicht Knicke und Risse an der Bildseite hervorrufen.

Endlich wäre noch auf ein Imprägnierungsverfahren hinzuweisen, das Anfang der fünfziger Jahre am Doernerinstitut in München entwickelt worden ist²³. Die einzelnen Arbeitsgänge sind heute etwa folgende: Man sichert zunächst die Malerei (z. B. durch Überziehen mit einer Wachsschicht). Schmutz- oder Ölschichten an der Rückseite sind zu entfernen und die Verwölbung genau zu messen oder nachzuzeichnen. Dann legt man die Tafel mit der Bildseite nach unten an den Längskanten auf eine elastische Unterlage, wie Styroporstreifen oder Korkstücke. Die Imprägnierflüssigkeit, die man ein- bis zweimal täglich auf die Rückseite aufträgt, besteht aus einer Lösung von Blatterschellack in einem Gemisch von schnell verdunstenden Alkoholen, wie Äthanol oder Methanol, und einem langsam verdunstenden Glykoläther (Äthylenglykolmonoäthyläther). Die beiden Lösungsmitteltypen mischt man in der Regel im Verhältnis 1:1. Der Schellackanteil kann je nach Bedarf, d. h. nach der Porengröße des Holzes, variieren. In der Praxis wird hauptsächlich mit etwa 7- bis 20prozentigen filtrierten Lösungen gearbeitet. Die Aufstriche werden so lange wiederholt, bis die Krümmung auf ein erträgliches Maß zurückgegangen ist. Dieses Ziel wird oft erst nach einer mehrwöchigen Behandlung erreicht.

Nach Untersuchungen von Wolters²⁴ dringen die Lösemittel nur in Dampfform in die mikroskopische und submikroskopische Struktur des Holzes ein und bringen die Zellwände zum Quellen. Die aufgeführten Alkohole und Glykoläther sind aber nicht nur Quellmittel für Holz, sondern erweichen auch Teile der Holzsubstanz. Das fortgesetzte Quellen und Schwinden bei gleichzeitiger Aufweichung bewirkt wahrscheinlich, daß die zusammengedrückten Zellen der Tafelrückseite sich wieder plastisch ausweiten. Der Schellack lagert sich an der Oberfläche zu einer dicken Schicht ab und wirkt dort zunächst als Kompressur, welche ein zu rasches Verdunsten der Alkohole

und Glykoläther verhindert. Die Wirkung der Lösemittel läßt sich noch weiter intensivieren, wenn man jeweils nach einem Aufstrich eine Hostaphanfolie auflegt. Schellacklösungen sind ebenfalls gute Feuchtigkeitsbarrieren²⁵, welche die Möglichkeit erneuter plastischer Druckverformungen reduzieren. Jedenfalls hat man festgestellt, daß die Verwölbung der Tafel zurückkehrt, wenn man die Schellackschicht abnimmt.

Eine absolute Begradigung ist bei diesem Verfahren nicht möglich, doch reduziert es die Verwölbung gewöhnlich auf ein erträgliches Maß, d. h. um 50 bis 70% (vgl. Abb. 15). Es ist denkbar, daß an stark zerfressenen Bildtafeln Teile der Ölfarbe

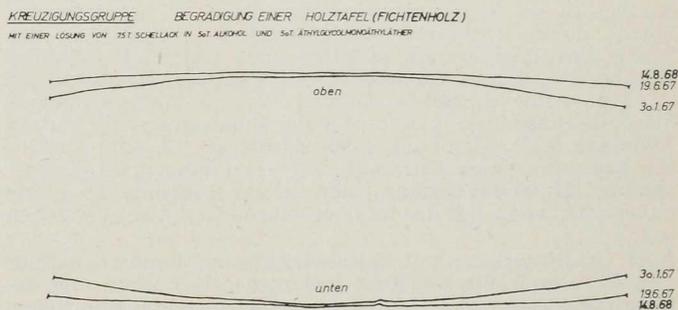


Abb. 15

Verwölbungskurven einer deutschen Bildtafel (Ende 15. Jh., Fichtenholz) vor und nach der Begradigung mit dem Schellackverfahren.



Abb. 14

Hinterkleben einer dünnen Bildtafel mit Balsaholzklötzchen.

vorübergehend angequollen werden. Da keine gleichzeitige Reibung stattfindet, fällt der Umstand jedoch kaum ins Gewicht. Im übrigen sind bis jetzt keine schädlichen Wirkungen auf Grundierung und Farbschicht festgestellt worden. Sehr lange Tafeln können sich in der Längsachse konkav verwölben, weil die Holzfasern sich auch in dieser Richtung etwas ausdehnen. Der Gedanke, die durch plastische Verformung zusammengedrückten Holzzellen der Bildrückseite durch dasselbe rheologische Prinzip wieder auszuweiten, hat viel für sich. Das Übel wird hier an seiner Wurzel angepackt. Als weiterer Vorteil kommt hinzu, daß keine Originalsubstanz verlorengeht und die Schellackschicht sich im Notfall wieder mit dem Skalpell abnehmen läßt. Die Erfahrungen mit dem Schellackverfahren erstrecken sich allerdings erst über etwa fünfzehn Jahre. Ob die Verbesserung der Krümmung auch über sehr lange Zeiträume anhält, ist noch nicht erwiesen.

So bleibt die Begradigung verwölbter Tafeln trotz neuer Erkenntnisse und trotz vielversprechender praktischer Erfolge ein in vielen Punkten ungelöstes Problem. Man wird deshalb auch weiterhin lieber leichte Verformungen in Kauf nehmen, als daß man Maßnahmen ergreift, die ein Risiko mit sich bringen können. Es wäre widersinnig genug, wenn man Kunstwerke durch Methoden erhalten wollte, die sie gefährden.

Bildnachweis

Abb. 2 und 11 vom Schweiz. Institut für Kunstwissenschaft Zürich. Die übrigen Abbildungen vom Institut für Technologie der Malerei Stuttgart.

Literatur

- ¹ ICOM Commission for the Care of Paintings: The care of wood panels. In *Museum*, 8 (1955) Nr. 3, S. 143.
- ² Barkas, W. W.: The swelling of wood under stress. London. 1949.
- ³ Buck, R. D.: Some applications of mechanics to the treatment of panel paintings. In: *Recent advances in Conservation*. London. 1963, S. 156—162.
- ⁴ Kollmann, F.: Rheologie und Strukturfestigkeit des Holzes. In *Holz als Roh- und Werkstoff*, 19 (1961), S. 73—80.
- ⁵ Marette, J.: *Connaissance des primitifs par l'étude du bois*. Paris. 1961. S. 130—131.
- ⁶ Kaland, B.: Das Antependium von Trestjord, z. Z. im Druck. Erscheint voraussichtlich in *Maltechnik*, 1969 Nr. 1.
- ⁷ Marette, J.: a. a. O., S. 120—121.
- ⁸ ICOM Commission for the Care of Paintings: a. a. O., S. 178—179 und Abb. 52.
- ⁹ Wolters, C.: Treatment of warped wood panels by plastic deformation; moisture barriers; and elastic support. In: *Recent advances in conservation*, a. a. O., S. 164.
- ¹⁰ Straub, R. E.: Über die Erhaltung von Holztafelbildern. In: *Über die Erhaltung von Gemälden und Skulpturen*. Zürich/Stuttgart. 1963, S. 155—160.
- ¹¹ Carità, R.: Proposte per la parchettatura delle tavole. In *Bolletino dell' Istituto Centrale del Restauro*, 27—28 (1956), S. 173—188.
- ¹² Wehlte, K.: Planieren einer Bildtafel als Sonderfall: In *Maltechnik*, 64 (1958), S. 104—111.
- ¹³ Kozłowski, R.: A new cradle model. In *Studies in Conservation*, 7 (1962), S. 55—66.
- ¹⁴ Scheel, J.: Plexiglas-Parkettierung für abnorm zerstörte Holztafeln. In *Maltechnik*, 69 (1963), S. 42—45.
- ¹⁵ Buck, R. D.: Is cradling the answer? In *Studies in Conservation*, 7 (1962), S. 71—74.
- ¹⁶ Buck, R. D.: Some applications of mechanics to the treatment of panel paintings. a. a. O., S. 160.
- ¹⁷ Straub, R. E.: *Konservierung und Denkmalpflege*. Zürich 1965. Teil I, Blatt „Holztafeln h“.
- ¹⁸ Hermesdorf, P. F. J. M.: Ein neues Verfahren zur Übertragung von Tafelmalereien bei teilweiser Beibehaltung des Bildträgers. In: *Über die Erhaltung von Gemälden und Skulpturen*, a. a. O., S. 87—98.
- ¹⁹ Lucas, A.: The transfer of easel paintings. In: *Recent advances in conservation*, a. a. O., S. 165—166.
- ²⁰ Roettger, G.: Verleimung einer dünnen Bildtafel und ihre Doubletierung mit Balsaholzleisten. In *Maltechnik*, 73 (1967), S. 13—17.
- ²¹ Marette, J.: a. a. O.
- ²² ICOM Commission for the Care of Paintings: a. a. O., S. 158—159.
- ²³ *Ibid.*, S. 155—158.
- ²⁴ Wolters, C.: a. a. O., S. 163.
- ²⁵ *Ibid.*, S. 164.