

TECHNOLOGISCHER AUFBAU VON GEMÄLDEN

Lernunterlagen zusammengestellt von Claudia Bachlechner

Das Skriptum basiert auf den in der Literaturliste aufgelisteten Publikationen. Vor allem wurde das DuMont's Handbuch der Gemäldekunde (Nicolaus, Knut, DuMont's Handbuch der Gemäldekunde. Gemälde erkennen und bestimmen, Köln 2003) herangezogen, da die technologischen Grundlagen und der klassische Malschichtaufbau darin sehr verständlich und mit Abbildungen anschaulich aufgezeigt werden. Weitere Werke, welche zur Erstellung der vorliegenden Lernunterlagen vorwiegend verwendet wurden und die sich zur Anschaffung für die Prüfungsvorbereitung lohnen, sind das Werk: Köln im Mittelalter. Geheimnisse der Maler, Wallraf-Richartz-Museum (Hrsg.), Köln, München 2013, Doerner, Max, Malmaterial und seine Verwendung im Bilde, 25. Auflage, Freiburg 2015, Janusczcak, Waldemar (Hrsg.), Maltechniken großer Meister. Ein Blick in die Ateliers der Weltkunst, München 1981 und Wehlte, Kurt, Werkstoffe und Techniken der Malerei, Freiburg 2009.

MALSCHICHTAUFBAU

Ein klassischer Malschichtaufbau besteht aus Bildträger, Vorleimung, Grundierung, eventuell Vergoldung, Unterzeichnung, Malschicht und Firnis.

BILDTRÄGER

Als Bildträger werden Materialien bezeichnet, welche teils ohne und teils mit Grundierung bemalt wurden und somit die eigentliche Bildschicht tragen. Bildträger wurden beispielsweise aus Pergament, Holz, Gewebe, Gespinst, Glas, Metall, Stein, Papier, Karton und synthetischen Materialien hergestellt. Vom Mittelalter bis ins frühe 16. Jahrhundert wurde hauptsächlich Holz als Träger für die Gemälde verwendet, ehe sich der textile Bildträger durchsetzte. Metallplatten aus Kupfer, Zinn oder Silber und Steinplatten aus Schiefer oder Marmor sowie künstlich hergestellte Marmorplatten und Leder waren die Ausnahme. Im Folgenden werden unterschiedliche Arten von Bildträgern vorgestellt:

Bildträger aus Holz

Holz als Bildträger wurde bereits in der Antike von ägyptischen und griechischen Malern genützt. Als die frühesten erhaltenen Holztafelbilder gelten die Mumienporträts aus Fayum in Ägypten, die zwischen dem 1. und 4. Jhd. n. Chr. entstanden sind. Darauf folgen chronologisch die Ikonen, auf Holz gemalte Kultbilder. Sie wurden bereits im 7. Jhd. in der byzantinischen Kunst angefertigt. Durch

Handel kamen sie über Venedig und Ravenna nach Italien und dienten als Vorbild für die europäische Tafelmalerei.

Handwerksregeln empfahlen den Ikonenmalern, die Tafel beidseitig zu leimen, damit sie sich nicht verzieht. Spalten und Risse wurden mit Werg ausgestopft und danach mit einem weitmaschigen Leinengewebe kaschiert. Darauf wurde grundiert und gemalt. Die frühen italienischen Maler haben diese Arbeitsweise übernommen. Die Anfänge der europäischen Tafelmalerei sind nicht bekannt. Früheste Beispiele, die jedoch eine ältere Maltradition vermuten lassen, sind aus dem 12. und 13.

Jahrhundert erhalten. Aus dem 13. Jahrhundert sind beispielsweise von Cimabue und Duccio Tafelbilder mit erstaunlich großen Formaten von mehreren Quadratmetern erhalten. Die Herstellung derart großer Tafelbilder war technisch sehr schwierig und häufig finden sich heute in den Tafelbildern Risse und Sprünge. Holzbretter, vor allem, wenn sie einseitig bemalt sind, neigen zu Wölbungen. Dies kann durch nicht ausreichend getrocknetes Holz, durch klimatische Schwankungen und die Lage der Bretter im Stamm begründet sein. Normalerweise wölben sich Tafelgemälde konvex. Aus heutiger konservatorischer Sicht besteht in der Regel kein Grund, gewölbte Holztafelgemälde zu begradigen. Historisch gesehen bestand jedoch lange ein Bestreben zur Begradigung von Tafelgemälden. Dafür wurden die Bildträger häufig von RestauratorInnen rückseitig abgehobelt, manchmal bis auf wenige Millimeter, und auf neue, stabilere Träger aufgeklebt. Oder die Rückseiten wurden mit der Säge streifenweise so eingeschnitten, dass die Tafel in die gewünschte Richtung zurückgebogen werden konnte. In einigen Fällen wurde auch nur die Malerei auf einen neuen Bildträger übertragen. Durch diese drastischen Maßnahmen wurden viele Holztafelbilder massiv beschädigt oder gingen gänzlich verloren. Zudem reagieren auf eine geringere Stärke zurückgehobelte Holztafelbilder schneller und empfindlicher auf Klimaschwankungen. Häufig wurden die Tafelbilder rückseitig mit einer Parkettierung versehen. Das Parkett ist eine Stützkonstruktion, die aus horizontalen und vertikalen Holzleisten besteht, welche rückseitig auf die Tafel aufgeleimt bzw. eingeschoben werden. Zu dünne Tafeln, auch wenn sie mit Stützkonstruktionen versehen sind, weisen häufig eine Wölbung auf.

Trotz der Mängel solcher Bildträger konnte man für bestimmte Fälle auf Holz nicht verzichten. Dies galt zum Beispiel für die Altarschreine in Verbindung mit Schnitzereien. Die Gemälde waren dabei in Verbindung mit einem Rahmenwerk Bestandteil der Innenarchitektur. Bei Flügelaltären geht das Schnitzwerk oft fast unbemerkt in die Malerei über. Ein anderer Grund für die Verwendung von Holz als Bildträger waren die häufig angefertigten Vergoldungen. Diese verlangten einen massiven, stabilen Untergrund, ganz besonders, wenn Punzierungen oder Gravuren erfolgten sowie eine Polimentvergoldung aufgebracht wurde.

Herstellung der Holztafeln

Die Anfertigung von hölzernen Bildträgern war ein großer Aufwand. Zudem brauchte man viele spezielle Werkzeuge und ein Holzlager, in dem das Holz vor der Verarbeitung über einen längeren Zeitraum gelagert werden konnte. Daher war es bereits im Mittelalter üblich, zumindest die größeren hölzernen Bildträger von spezialisierten Tischlern, den Tafelmachern, anfertigen zu lassen. Die Tafelmacher waren in vielen Städten in ihren eigenen Zünften organisiert. Sie signierten ihre Arbeiten mit eigenen Brandzeichen, und die Zunft fügte ihr Zeichen für die Qualitätsabnahme hinzu, bevor die Tafel in die Hände des Malers gelangte.

Meistens wurden zur Anfertigung der Bildtafeln heimische Holzarten verwendet. Diese waren in Süddeutschland vor allem Linde und Buche, aber auch Fichte, Tanne, Esche, Kiefer und Lärche. In Norddeutschland, Nordfrankreich, Flandern, Holland und in England wurde vor allem Eiche als Material für Bildträger verwendet, aber auch Ulme, Erle und Weide. Kiefernholz wurde überwiegend in Tirol verarbeitet. In Italien wurde häufig Pappel, aber auch Kastanie und Zypresse verwendet. Vom 17. Jahrhundert an wurden auch exotische Hölzer, wie Mahagoni, als Bildträger verwendet.

Die für die Herstellung der Holztafeln ausgewählten Bäume wurden mit der Axt gefällt und die Bretter für die Bildtafeln mit speziellen Beilen aus dem Stamm getrennt. Den Holzstrahlen folgend trieb man ein so genanntes Spaltbeil in den frisch gefällten Stamm. Auf diese Weise hergestellte Bretter weisen charakteristische Bearbeitungsspuren und Faserrisse auf und verjüngen sich im Querschnitt häufig zur Stammmitte hin. Mit dem Dachsbeil, dem Hohlmeißel oder dem Zieheisen glättete man die Oberfläche. Anschließend wurden die Langholzkanten mit dem Dünnebeil so sorgfältig bearbeitet, dass die Bretter verleimt werden konnten. Etwa seit dem 16. Jahrhundert wurden die Stämme nicht mehr aufgespalten, sondern mit Dielensägen aufgesägt und glatt gehobelt. Die Dielensäge war schon im klassischen Altertum bekannt, ist aber später in Vergessenheit geraten. Erst im ausgehenden 14. Jahrhundert kam sie wieder in Gebrauch. Spuren ihrer charakteristischen Struktur lassen sich häufiger an Bildtafeln des 16. und seltener 17. Jahrhunderts nachweisen. Ganz allgemein lässt sich sagen, dass bis ins 16. Jahrhundert eher dicke Bildtafeln angefertigt und nur roh bearbeitet wurden, während im 17. Jahrhundert die Tafelmacher die Tafeln dünner und glatter arbeiteten. Zudem sind die Bildträger ab dem 17. Jahrhundert in vielen Fällen rundherum sauber abgefast.

Hölzerne Bildtafeln wurden aus einem oder mehreren Brettern angefertigt. Für mittlere und größere Bildformate fügte man die Bretter meist so aneinander, dass ihre Länge die gewünschte Höhe des Bildes ausmachte. Die Rinde wurde entfernt, und im Fall von Eichenholz auch der weichere und für Holzschädlinge anfällige, äußere Teil des Stammes, das Splintholz.

Die Bildträger wurden idealerweise aus Brettern mit „stehenden“ Jahresringen hergestellt. Das heißt, die Jahresringe stehen senkrecht zum Radius des Baumstammes und damit auch senkrecht zu den beiden Brettseiten der Bretter. Ausnahmen gab es natürlich auch. In einigen Bildtafeln findet man Bretter mit „liegenden“ Jahresringen, das heißt, parallel zur Vorder – bzw. Rückseite verlaufende Jahresringe. Jahresringe entstehen durch das Wachstum des Baums im Frühjahr und Sommer und durch die Vegetationsruhe im Winter. Dabei bildet sich einerseits weitzelliges und helles Frühjahrsholz und andererseits engzelliges und dunkles Spätholz. Das Frühholz dient dem intensiven Wassertransport im Frühjahr, das Spätholz überwiegend der Festigung.

Vor der weiteren Verarbeitung mussten die Bretter trocknen. Nach einer mehrere Jahre dauernden Trocknung (ca. 10 – 15 Jahre) wurde das Holz mit erwärmtem Knochen-, Haut-, oder Kaseinleim verleimt. Der Kaseinleim wurde aus Quark/ Topfen, unter Zusatz von gepulvertem und gelöschtem Kalk angerieben. Er war als einziger Leim in der Lage, die Hölzer auch unter größeren mechanischen und wechselnden Bedingungen zusammen zu halten. Die Bretter wurden so angeordnet, dass sich ihre wuchsbedingt schmalen und breiten Enden ausglich.

Damit eine Verleimung hielt, mussten die Bretter unter Druck zusammen gepresst werden. Wie dies praktiziert wurde, ist nicht bekannt. Theophilus beschreibt in seinem Traktat aus dem 11. Jahrhundert nur sehr ungenau, dass die Holztafeln mit Werkzeugen verbunden wurden, wie sie auch die Fassbinder und Böttcher benutzten. Diese verwendeten Stricke, die mit einem Knebel zusammengedreht wurden und so Druck auf die Leimfugen ausübten. Die Verwendung einer „Keillade“ bzw. „Verleimlade“, wie sie die Tischler im 18. Jahrhundert verwendeten, ist ebenfalls vorstellbar. Diese bestanden aus zwei vertikalen Holzleisten, die im oberen und unteren Bereich jeweils durch eine horizontale Querleiste verbunden waren. Dazwischen wurden die verleimten Bretter eingespannt und konnten unter Druck trocknen.

Seit wann es „Knechte“, große Metallschraubzwingen gibt, ist nicht bekannt. Die Verleimung erfolgte, indem man die Brettanten stumpf aufeinander presste. In einigen Fällen wurde die Leimfuge zusätzlich mit Dübeln stabilisiert. Neben hölzernen

Dübeln wurden auch einige aus Metall nachgewiesen. Neben Dübeln wurden zur Stabilisierung der Fugen auch sogenannte Schwalbenschwänze eingesetzt. Diese wurden sowohl auf der Bildseite, als auch seltener auf der Rückseite, oder alternierend auf Vorder- und Rückseite ins Holz eingesetzt.

Nicht immer wurden die Bretter fest zu einer Bildtafel verleimt. In der norwegischen und spanischen Malerei des 13. und 15. Jahrhunderts findet man vereinzelt auch die Technik der „unverleimten“ Fuge. Die zu bemalenden Bretter wurden mit Metall- oder Holznägeln auf Querleisten befestigt, die so entstandenen Fugen auf der Bildseite mit Grundiermasse gefüllt und dann mit Fasern, Pergament- oder Leinwandstreifen überklebt.

Nach dem Verleimen erfolgte das Glätten und Ebenen der Bildtafeln. Dies wurde anfangs mit einem beidhändig geführten Zieheisen durchgeführt. Aufgrund seiner leicht gewölbten Klinge ließ sich damit die Oberfläche nicht perfekt einebnen. Die Verwendung von Hobeln zum Glätten der Tafelrückseiten lässt sich erst seit dem 14. Jahrhundert nachweisen. Auf vielen Bildtafeln vom Mittelalter bis etwa ins 16. Jahrhundert sind typische Spuren des Schrupphobels erhalten. Mit diesem Werkzeug konnten die Tafelmacher eine unebene Bildtafel sehr schnell auf eine gleichmäßige Stärke abarbeiten. Im Gegensatz zum geraden Eisen des Hobels ist der Schrupphobel gewölbt und hinterlässt Spuren auf der Tafel, die mit denen eines Zieheisens vergleichbar, in der Regel aber schmaler und im Verlauf gleichmäßiger sind. Der Zahnhobel, mit dem ein schnelles „gezähntes“ Glätten möglich war, besitzt ein Hobelmesser mit Zähnen. Zahnhobelspuren findet man vorwiegend auf Bildern des 17. Jahrhunderts. Ein perfektes Planieren von Tafeln war mit Hobeln mit geradem Hobelmesser möglich.

Auch Fehler im Holz wurden bearbeitet. Vorhandene Astansätze wurden ausgestochen und die Vertiefungen mit Kittmasse ausgefüllt oder Holzstücke eingeleimt. Zu kurz geratene Bretter wurden ergänzt und in manchen Fällen überklebte man Unregelmäßigkeiten im Holz, wie Äste, Harzgallen und Brettfugen mit Werg, Pergament oder Leinwand. Werg ist ein Verbund aus losem Fasermaterial. Er ist der Abfall an kurzen Fasern, der bei der Vorbereitung des Flachses für das Spinnen anfällt. Werg wurde mit einem Klebstoff, meist Leim, versehen und in kreisförmigen Strukturen flach auf das Holz aufgeklebt. Wenn das Holz zu arbeiten begann, verhinderten die Wergabklebungen ein Markieren der Äste oder Harzgallen in der Malschicht. Vor allem bis ins 17. Jahrhundert wurden auch die gesamten Bildvorderseiten der Tafeln mit Pergament oder Leinwand kaschiert, um die Fugen zu vertuschen. Zudem wollte man durch diese Maßnahme verhindern, dass die durch klimatische Einflüsse bedingten Bewegungen des hölzernen Bildträgers direkt auf die

unelastischen Grundierungs- und Farbschichten einwirkten. Später setzte sich das Überziehen der Tafeln mit Leinwand gegenüber Pergament durch. Für die Gewebekaschierungen wurden meist zerschlissene oder gebleichte Leinengewebe verwendet. Gegenüber neuem Leinen hatten sie den Vorteil, dass sie sich bei Feuchtigkeit oder Nässe nicht mehr zusammenzogen und so für die folgenden Schichten eine stabile Grundlage bildeten.

Brand- und Schlagmarken

Auf den Rückseiten hölzerner Bildträger findet man vereinzelt Siegel, Brand- und Schlagmarken und/ oder Ritzzeichen. Marken können auf einen ehemaligen Besitzer, den ausführenden Maler oder, auf niederländischen Tafeln, auf den Tafelmacher hinweisen. Sie dienten unter anderem zur Kennzeichnung der Qualität durch die zuständigen Gilden. In Antwerpen durfte beispielsweise im 17. Jahrhundert kein Bildträger die Werkstatt verlassen, bevor er nicht von einem Beauftragten der Gilde abgenommen und die Schlag- bzw. Brandmarken angebracht wurden. Laut einer Verordnung der Antwerpener Tischler mussten die Tafelmacher zudem ihr Monogramm oder ihre Hausmarke in die von ihnen gearbeiteten Tafeln und Rahmen ritzen, schlagen oder brennen.

Zierrahmen

In der Regel besitzen alle alten Gemälde einen Zierrahmen. Diese sollten einerseits Halt und Schutz gewähren, und andererseits dem Bild eine ästhetische, zierende und begrenzende Einfassung geben. Bis ins 16. Jahrhundert bildeten Rahmen und Bild, bis auf wenige Ausnahmen, eine Einheit, so dass die Grundierung und Bemalung in gerahmtem Zustand erfolgte.

Drei verschiedene Arten der Rahmung wurden überwiegend angefertigt. Um eine der ältesten handelt es sich bei den sogenannten Bildrahmenplatten. Sie bezeichnen Tafeln, bei denen Bildfläche und Rahmen aus einem Stück gearbeitet wurden. Dabei wurde aus einem dickeren Brett die Bildfläche so herausgearbeitet, dass nur die umlaufenden Rahmenleisten erhöht stehen blieben. Aufgrund des hohen Materialverlusts wurde diese Rahmenform nur für kleine Bildformate gewählt.

Zu den frühesten Rahmenformen, die bereits im 12. Jahrhundert gebräuchlich waren und bis ins 15. Jahrhundert angewendet wurden, zählt der Leistenrahmen. Auf die Randflächen der Bildtafeln wurden dabei mehr oder weniger flache, später auch profilierte Leisten, aufgenagelt oder aufgeleimt und zusätzlich mit Dübeln fixiert. In den Eckbereichen wurden die Leisten durch Zapfen, Dübel oder Nägel gesichert. Falls die Leisten aufgenagelt wurden, hat man die Leisten von der Bildseite her mit

Nägeln befestigt, die Köpfe der Nägel versenkt und die aus den Leisten heraustretenden Nagelenden umschlagen. Die Nägelköpfe isolierte man vor der Grundierung durch eine Überklebung mit Zinnfolie und Pergamentstreifen. Beidseitig bemalte Tafeln, wie die Flügel von Altären, wurden auf beiden Seiten mit solchen Leisten versehen. Die Leistenrahmen geben der Tafelkonstruktion eine gewisse Stabilität und wurden deshalb für kleinere und mittlere Formate gewählt. Die Leisten bestanden meist aus einem härteren Holz als die Tafeln. Bildtafel und Rahmen wurden gleichzeitig mit einer Grundierung überzogen. Anschließend wurde der Rahmen bemalt oder vergoldet.

Für große Tafeln verwendete man üblicherweise die dritte, stabilste Rahmenform, den Nutrahmen. Die Leisten dieser Rahmung besitzen an den Innenseiten Vertiefungen, die Nut, mittels derer sie auf die Ränder der Tafel geklemmt werden konnten. Die horizontalen und vertikalen Leisten wurden in den Eckbereichen ineinander gesteckt und die Verbindungen mit Dübeln gesichert. So umschließt der Rahmen die Tafel fest und stabilisiert die Gesamtkonstruktion. Nutleistenrahmen bei Tafelbildern setzten sich in der europäischen Tafelmalerei erst ab dem 15. Jahrhundert durch. Diese Rahmenform hat den Vorteil, dass sie die Tafel stabilisierte, ohne sie in einem gewissen Umfang zu blockieren. Die Ränder der Bildtafeln, die man in die Nut einsetzte, wurden üblicherweise abgefast oder abgefälzt. Bildtafeln und Rahmen wurden ebenfalls in einem Stück grundiert, bemalt und vergoldet.

Den noch heute gebräuchlichen Falzrahmen, bei dem Bildträger und Rahmen getrennte, nur ineinander gelegte Einheiten bilden, wird seit dem 16. Jahrhundert angefertigt.

Künstliche Holzplatten

Sperrholzplattensysteme

Seit dem frühen 19. Jahrhundert werden künstliche Holzplatten, zum Beispiel Sperrholzplatten, hergestellt. Holz arbeitet umso weniger, je dünner es aufgeschnitten ist. Zur Anfertigung hölzerner Bildträger werden daher kunstvoll gesägte, dünne Brettbahnen edler Hölzer in Stärken von nur 1 – 2 mm auf unedle, billigere Holzsorten, quer zur Maserung aufgeleimt. Dieser Vorgang wird als Furnieren bezeichnet. Das sogenannte Sperrholz entstand, indem mehrere solcher dünner Furniere übereinander geleimt wurden, wobei jedes mal die Maserung eines Furniers im rechten Winkel zur nächsten Schicht zu liegen kam. Eine Lage sperrte so die nächste gegen die Bewegungen beim Quellen und Schwinden des Holzes ab. Bei Furnieren wird zwischen „Schäl furnieren“ und „Messer furnieren“ unterschieden. Bei den Schäl furnieren werden Stammabschnitte von ungefähr 1,50 m Länge in Maschinen

gespannt, in denen ein scharfes Messer den ganzen Stamm bis dicht an den Kern aufschält. Das Ergebnis sind Holzflächen von 1,50 m Breite, die gewöhnlich alle 3 – 5 m abgetrennt werden. Damit lassen sich große, fugenlose Sperrholzplatten herstellen. Beim Messerfurnier werden größere Stammabschnitte nach dem gleichen Prinzip aufgeschnitten, wie eine Gattersäge arbeitet, nur mit dem Unterschied, dass verhältnismäßig mühelos dünne Furnierblätter gewonnen werden.

Stäbchen-Holzplatten/ Tischlerplatte

Bei der Stäbchen-Holzplatte bzw. Tischlerplatte, werden mehrere Bretter in Längsrichtung zusammengeleimt und dann so aufgeschnitten, dass der Eindruck entsteht, als wären zahlreiche, dünne Stäbchen von rechteckigem Querschnitt miteinander verbunden. Darauf kommen beidseitig ein starkes Messerfurnier und darüber evtl. noch ein dünnes Schäl furnier als „Deckfurnier“. „Blockverleimte“ Platten sind eine Abart davon. Daneben gibt es noch eine Reihe ähnlicher Konstruktionen für Maltafeln. Alle Tischlerplatten weisen ein hohes Gewicht auf und sind teuer, aber qualitativ als Bildträger sehr hochwertig.

Holzfaserplatten/ Pressholzplatten

Holzfaserplatten bzw. Pressholzplatten wurden im 20. Jahrhundert in den USA entwickelt. Man wollte hölzerne Bildträger schaffen, die im Gegensatz zu natürlichem Holz kaum auf klimatische Schwankungen reagieren und sich nicht verziehen. Dazu wurden Holzfasern mit Hilfe unterschiedlicher Kunststoffe unter hohem Druck zu Platten gepresst.

Die Qualität von Holzfaserplatten ist abhängig von der verwendeten Holzart, von den zur Bindung verwendeten Kunststoffen, sowie der Herstellungsart. Da die Masse verschieden stark gepresst werden kann, ergeben sich leichtere, porösere und härtere, dichtere Platten. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen den weicheren „Dämmplatten“ und den stärker gepressten und kunststoffreicheren „Hartfaserplatten“. Für die Tafelmalerei können nur die Hartfaserplatten verwendet werden.

Ein Nachteil von Holzfaserplatten, wie auch bei Spanplatten ist jedoch, dass sie Formaldehyd enthalten, welches ausdampfen und zu Schäden des Gemäldes führen kann.

Spanplatten

Zur Herstellung von Spanplatten wird Holz in kleine Späne zerteilt und diese mit möglichst wasserunlöslichen Bindemitteln unter hohem Druck wieder zusammen gepresst. Auf diese Weise entstehen die unterschiedlichsten Arten von Spanplatten.

Textile Bildträger

Textilien aus den verschiedensten Fasern wurden bereits vor etwa 20 000 Jahren hergestellt. Besondere Bedeutung erhielten Gemälde auf textilen Bildträgern in der europäischen Tafelmalerei, als die Bildformate so groß wurden, dass die Maler sich von den Holztafeln abwandten und nach leichteren Bildträgern Ausschau hielten. Nach 1500 gab es bereits mehr Leinwandgemälde als Holztafelbilder. Besonders in Venedig wurde ab dem Beginn des 16. Jahrhunderts fast ausschließlich auf Leinwand gemalt. In Deutschland und den Niederlanden dauerte es noch etwas länger, bis sich die Leinwand als Bildträger gegen Holz durchzusetzen begann. Erst im 17. und 18. Jahrhundert kam es zur fast vollständigen Verdrängung von Tafelbildern durch Leinwandgemälde. Dies stand mit einem wachsenden Bedürfnis nach größeren Bildformaten in Zusammenhang. Die Herstellung großformatiger Bildträger wurde durch die Verwendung von Textilien einfacher und billiger. Außerdem waren Holztafelbilder in ihrer Größe materialbedingt eingeschränkt. Das Gewicht spielte besonders bei der Hängung großer Altar- und Deckengemälde eine Rolle. Zudem gestaltete sich der Transport von Leinwandgemälden einfacher.

Wahrscheinlich stellt Flachs (Leinen) die älteste textile Pflanzenfaser dar, die zur Herstellung von Geweben verwendet wurde. Man fand Leinengewebe bei Ausgrabungen in Pfahlbauten und als Umhüllung in Form von ägyptischen Mumienbinden (um 3300 v. Chr.). In Ägypten scheint auch der Ursprung der Kultivierung dieser Faserpflanze zu liegen. Als Flachs oder Leinen wird die Bastfaser der einjährigen, 50 – 100 cm hohen Leinenpflanze bezeichnet.

Mit einer Länge von bis zu zwei Metern weist Hanf wesentlich längere Fasern auf, als man aus der Leinenpflanze gewinnen kann. Für größere, möglichst nahtlose Bildformate wurde daher Hanf auch wegen seiner höheren Festigkeit und seiner helleren Farbe dem Flachs gegenüber bevorzugt. Die besten Hanfsorten stammen aus Italien. Der ostindische Hanf wird als „Jute“ bezeichnet und ist minderwertig als Material zur Herstellung von Leinwand. Jute wurde beispielsweise als Verschnitt Faser für andere Gewebe verwendet.

Baumwolle zählt ebenfalls zu den ältesten Kulturpflanzen. Aus den Samenhaaren der Baumwollpflanzen wird das Baumwollgarn gesponnen. Die als Bildträger

vorgesehenen Baumwollgewebe wurden meist in Leinwandbindung, manchmal aber auch in Körperbindung gewebt. Baumwolle hat sich als Material zur Anfertigung von textilen Bildträgern jedoch nicht sehr etabliert. Sie eignet sich nur für leichte Gewebe, die wiederum nur für kleine Bildformate geeignet sind. Sogenannte „Halbleinen“ sind Mischgewebe aus Flachs und Baumwolle. Üblicherweise wurden dabei die „Kettfäden“ aus Leinen und die „Schussfäden“ aus Baumwolle angefertigt.

Als Batist wird ein besonders feinfädiges, gutes Gewebe, welches auf natürlichem oder chemischem Weg gebleicht wurde, bezeichnet. Leinenbatist ist dabei hochwertiger als Baumwollbatist. Einige Tüchleinbilder, beispielsweise von Albrecht Dürer, wurden auf besonders feinem Leinwandbatist ausgeführt.

Der Seidenfaden wird aus dem Gespinst der Seidenspinnerraupe, einer Schmetterlingsart, gewonnen. Als Bildträger wurde Seide jedoch nur bei sehr wenigen Gemälden nachgewiesen.

Gewinnung von Fasern

Die Flachsfasern werden aus den Stengeln der Leinenpflanze gewonnen. Es ist nicht möglich, einen reifen Samen für die Ölpresung (Leinöl) und eine gute Faser für das Flachsgewebe von ein und derselben Pflanze zu erhalten. Die Flachsfaser muss nämlich zu einem Zeitpunkt geerntet werden, an dem der Samen noch nicht reif genug ist. Um Flachsfasern für die Herstellung von textilen Geweben zu gewinnen, musste der verholzte Stängel „gerötet“ und getrocknet werden. Durch das „Röten“ (Verrotten) in einer mit Wasser gefüllten Grube wurde der Pflanzenleim, der den Bast mit der Rinde verklebt, mit Hilfe von Bakterien abgebaut. Dadurch ließ sich die hölzerne Rinde vom Bast (Leinenfasern) trennen. Mit einer Handbreche wurde die Rinde zerbrochen und die unerwünschten Teile von der Flachsfaser abgeschlagen, während die elastischen Fasern unversehrt blieben. Zum Verspinnen waren die Fasern noch zu dick und wenig geschmeidig. Daher wurden sie mit dem „Hechelbrett“ in feine, dünne Fäden zerteilt. Beim „Hecheln“ wurden die Bastbündel in Längsrichtung durch eine Art Nagelbrett gezogen und in lange Fasern und Werg getrennt. Die „verspinnbaren“ Fasern wurden in Bündeln gesammelt und zur Weiterverarbeitung gebracht. Die langen gereinigten Fasern verspann man zu einem beliebig langen Faden und stellte daraus das Gewebe her. Werg diente in der Tafelmalerei vereinzelt zum Sichern der Fugen von hölzernen Bildträgern.

Herstellung von Geweben

Während die Leinwände früher mit einem händisch betriebenen Webstuhl angefertigt wurden, ging man im 19. Jahrhundert dazu über, mechanisch

betriebe Webstühle zur Anfertigung von Leinwänden zu nützen. Die älteste Form eines Webstuhls ist der Hochwebstuhl, bei dem der Kettfaden senkrecht verläuft. Zum Weben von textilen Bildträgern wurde der Flachwebstuhl mit waagrecht verlaufender Kette verwendet. Der älteste Entwurf eines mechanischen Webstuhls stammt aus dem Jahr 1678 und kommt aus London. Die wirkliche Erfindung einer „Webmaschine“ erfolgte 1745 in Frankreich. Schließlich dauerte es noch 40 Jahre, bis wiederum von England ausgehend, eine tatsächlich brauchbare Konstruktion eines mechanischen Webstuhls realisiert werden konnte. 1787 konnte erfolgreich erste Textilien produziert werden. Jedoch erst 1822 wurde in Manchester das maschinelle Weben von Textilien in die gängige Praxis eingeführt. Der erste mechanische Webstuhl aus Deutschland stammt aus dem Jahr 1845. Maschinengewebtes und fabrikatorisch grundiertes „Maltuch“, wie es ursprünglich genannt wurde, ist etwa seit 1850 auf dem Markt.

Gewebearten

Jedes textile Gewebe wird aus kreuzenden Fadengruppen gebildet, den längs gespannten Kettfäden und den Schussfäden, die zwischen den Kettfäden durchgezogen werden. Gewebe werden nicht nur nach dem verwendeten Fasermaterial benannt und beurteilt, sondern auch hinsichtlich ihrer Bindung. Unter Bindung wird die verschiedenartige Verflechtung von Kett- und Schussfäden verstanden. Man unterscheidet die drei Grundbindungsarten Leinwandbindung, Köperbindung und Atlasbindung.

Die Leinwandbindung ist die einfachste und festeste Bindung mit einem Bindungsrapport von zwei Kett- und zwei Schussfäden. Die Kettfäden laufen abwechselnd über bzw. unter einem Schussfaden hindurch. Leinwände mit Leinwandbindung wurden für textile Bildträger am häufigsten verwendet.

Der Bindungsrapport der Köperbindung basiert auf mindestens drei Kett- und drei Schussfäden. Jeder Kettfaden bindet mindestens über zwei oder unter zwei aufeinander folgenden Schussfäden. So ergeben sich Kett- oder Schusskörper. Dabei entsteht im Gewebe ein diagonaler Grat, entweder in S- oder Z- Richtung. Kehrt nach einer Gruppe von Kett- und Schussfäden der Grat gebrochen in die Gegenrichtung, erhält man ein Fischgrätenmuster. Leinwände mit einem Fischgrätenmuster sind meist sehr fest und ergeben eine gute Leinwand zum bemalen.

Die Atlasbindung basiert auf der Grundlage eines Rapportes von fünf oder mehr Kettfäden und ebenso vielen Schussfäden. Die Bindungspunkte berühren sich hier nicht.

Aufspannen von textilen Trägern

Um eine plane Malfläche zur Grundierung und Bemalung zu erhalten, mussten die Leinwände aufgespannt werden. Bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts zog man textile Bildträger nur auf so genannte Spannrahmen bzw. Blendrahmen auf, die nicht durch „Auskeilen“ vergrößert werden konnten. Die Eckverbindungen wurden durch Holznägel oder Dübel gesichert und teils auch durch Diagonalverstreben in den Ecken verstärkt. Die textilen Bildträger wurden im Bereich der Ecken und mit wenigen Befestigungspunkten entlang der Seiten auf dem Spannrahmen fixiert. Nach dem Tränken des Gewebes mit Leim spannte man es nach, indem man weitere Befestigungspunkte zwischen die bereits bestehenden setzte. Im Unterschied zur heutigen Aufspannung von Leinwandbildern, bei denen die Leinwand um den Rahmen geschlagen ist und die Nägel in dichten Abständen gesetzt sind, waren die Leinwände spätmittelalterlicher Gemälde nicht selten ohne Umschlag auf der Oberseite des Rahmens und mit deutlich größeren Abständen zwischen den Befestigungspunkten fixiert.

Da die aufgespannten Gewebe aufgrund ihrer hygroskopischen Eigenschaften mit der Zeit ihre Spannung verlieren, wurde der ursprünglich verwendete, einfache Blendrahmen um die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts durch einen Keilrahmen ersetzt. Der Keilrahmen hat keine festverleimten Eckverbindungen. Die Enden der Leisten sind mit Zapfen und Schlitz versehen. Dadurch wird eine solide Verbindung gewährleistet, trotzdem können die einzelnen Rahmenschenkel mittels eingeschlagener Holzkeile auseinander getrieben werden. Ein Nachspannen ist jederzeit möglich. Zum Aufspannen von Leinwänden auf Keilrahmen benötigt man eine sogenannte Spannzange. Der Querschnitt der Keilrahmen muss so beschaffen sein, dass die aufgespannte Leinwand nur an den Außenkanten der Rahmenschenkel aufliegt. Bei gewöhnlichen Leisten, wie sie beispielsweise bei Biedermeierbildern verwendet wurden, liegt die Leinwand auf der gesamten Rahmenbreite auf. Die Folgen davon sind, dass sich die Innenkanten der Rahmenleisten mit der Zeit durchdrückten. Damit das Gewebe über der Rahmenleiste „hohl“ aufliegt, muss diese entweder nach innen abgeschrägt sein, oder sie muss eine Ausfräsung besitzen, sodass nur ein schmaler Rand erhöht stehen bleibt.

Gewebe aus dem Gespinst der Gespinstmotte

Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts sind sogenannte Gespinstbilder aus Tirol und Salzburg bekannt. Als Erfinder gilt der Kupferstecher und Maler Elias Prunner aus Bruneck im Pustertal. Sein Schüler, Johann Burgmann, ebenfalls aus Bruneck, zählt zu

den bekanntesten Vertretern dieser Kunstrichtung. Er starb 1825 in Innsbruck. Mit seinem Tod verloren Gespinstbilder an Interesse. Typisch für Johann Burgmann ist die Einfassung des Objekts mit einem goldfarbenen bemalten Kartonrahmen. Das Gespinstbild wurde zwischen zwei Glasplatten eingelegt, um es beidseitig betrachten zu können und gleichzeitig vor äußeren Einflüssen zu schützen.

Bis heute hält sich die Bezeichnung „Spinnwebenbilder“. Neben Spinnweben, vermutlich der Hausspinne, wurde jedoch vor allem das Gewebe der Raupe der Gespinstmotte als Bildträger für diese Art von Malerei verwendet. Die ca. 2 cm großen Raupen befallen vor allem von Mai bis Juni Laubbäume, bevorzugt Strauch- oder baumförmige Traubenkirschen, fressen sie kahl und überziehen sie mit einem feinen, dichten Gespinst. In unbehandeltem Zustand sind die Gespinste weich, fein und faserig. Da sie in diesem Zustand keine ausreichend dichte Fläche bilden, um sie als Malgrund verwenden zu können, waren vorbereitende Maßnahmen notwendig. Das rohe Seidengespinst lässt sich mit einer Schere oder einem Messer schneiden und mit den Fingern vom Ast, Stamm oder den Blättern abziehen. Nach der Ernte erfolgt das Zurichten der Stücke in gewünschte Formate. Dazu wurden sie gereinigt und aufgespannt sowie zuvor in einigen Fällen in mit Wasser verdünnter Milch eingelegt. Dies sollte das Gewebe stabilisieren. Zudem konnten zwei Raupengespinststücke übereinander gelegt werden, um einen dichteren und widerstandsfähigeren Malgrund zu bekommen. Die Gespinste konnten im feuchten Zustand aufgespannt werden, um durch den Trockenprozess eine gewisse Spannung des Gewebes zu erhalten.

Bildträger aus Pappe/ Karton

Papier wurde aus Textilabfällen oder gebrauchten Textilien durch Zermahlen und Zusammenpressen (Gautschen) hergestellt. Karton bzw. Pappe wurde aus mehreren Papierlagen zusammen gepresst. Je nach Stärke entstand ein mehr oder weniger starrer Bildträger.

Seit ungefähr 1866 wurden zudem geringwertigere Holzsorten zu einem groben Pulver vermahlen und dann mit Sulfitlauge chemisch aufgeschlossen. Dadurch entstand eine weiche, breiige Holzstoffmasse, welcher der Rohstoff zur Papierbereitung war. Wenn der Papierbrei in dickeren Schichten auf die Siebe gebracht wurde, entstand Karton bzw. Pappe.

Karton wurde seit dem 16. Jahrhundert nur sehr vereinzelt als Bildträger für Ölmalerei und Ölskizzen verwendet. In größerem Umfang kam der Malkarton erst seit dem 19. Jahrhundert in Gebrauch.

Pappen weisen häufig wellenförmige Verwerfungen auf, da sie herstellungsbedingt aufgrund der Bindemittel der Papiermasse hohe Spannungen aufweisen. Zudem kommt es bei einer hohen Luftfeuchtigkeit zu einer Verwerfung der Pappen. Daher sind gewöhnliche Graupappen generell keine gute Wahl als Bildträger. Es gibt auch Holzstoffpappen mit Silikatbindung, die sich weniger werfen, da bei ihnen zur Herstellung nicht der spannungsreiche Leim verwendet wurde. Einige Maler verwendeten Graupappen ohne jegliche Vorbehandlung, da sie den natürlichen Farbton der Graupappen mit in ihre Komposition einbezogen. Für wässrige Farbensysteme, wie deckende Wasserfarben, Gouachefarben, Tempera – oder Plakatfarben ist dies möglich. Für Ölfarbensysteme ist die Verwendung von nicht vorbehandelten Graupappen nicht geeignet.

Bildträger aus Metall

Auch Platten aus Kupfer, Eisen, Zink oder Silber dienten als Bildträger, wobei Kupfer am häufigsten verwendet wurde. Im Vergleich zu Leinwand und Holztafeln wurde Kupfer als Bildträger jedoch insgesamt selten verwendet. Reines Eisen als Bildträger wurde bei keinem Gemälde nachgewiesen, jedoch wurde verzinnertes Eisenblech verwendet, vor allem im 18. und 19. Jahrhundert. In den letzten Jahren wurden auch behandelte Aluminiumplatten als Bildträger für Gemälde verwendet. Da die Behandlung von Aluminiumplatten verhältnismäßig teuer und aufwendig ist, kamen sie nicht besonders häufig zur Anwendung.

Der genaue Zeitpunkt der erstmaligen Verwendung von Kupfertafeln als Bildträger in der Ölmalerei ist nicht genau bekannt. Als eine technologische Vorstufe wird die im 15. Jahrhundert gebräuchliche Lüstertechnik angesehen. Einen weiteren Einfluss auf die Malerei auf Kupfer könnte die im späten 15. Jahrhundert etablierte Emailmalerei mit Pinsel auf Kupfertafeln bewirkt haben. Ausschlaggebend für die Verwendung von Metalltafeln als Bildträger waren mit großer Wahrscheinlichkeit die Techniken des Kupferstichs und der Radierung, welche sich im Laufe des 15. Jahrhunderts vor allem in Deutschland und den Niederlanden ausbreiteten. Meist waren die Kupferstecher und Radierer zugleich auch Maler. Es gibt mehrere Beispiele, bei denen Druckplatten nach deren Gebrauch rückseitig mit Ölfarben bemalt wurden. Allerdings wurden die abgelegten Druckplatten erst 40-50 Jahre nach ihrer Entstehung rückseitig bemalt. Erstmals erwähnt wurde die Malerei auf Kupfer 1492 in Leonardo da Vincis Malereitratat. Das früheste Gemälde mit einem Bildträger aus Kupfer ist bisher die „Madonna mit Kind“, welche Andrea Solario (tätig 1495 – 1522) zugeschrieben und etwa auf 1490-1500 datiert wird. Ein weiteres Frühwerk entstand etwa 1510 in der Raffael Schule. Das vermutlich früheste signierte und datierte Gemälde auf Kupfer stammt von Bartholomäus Spranger (1546 – 1611) und befindet sich im

Kunsthistorischen Museum in Wien („Allegorie auf Rudolf II“, 1592). Ihren Höhepunkt erreichte die Malerei auf Kupfer in Europa um 1600. Zu den wichtigsten Vertretern in den Niederlanden zählen die Blumenspezialisten, wie Ambrosius Bosschaert d. Ä. und Jan Brueghel d. Ä. (1568 – 1625). Brueghel schuf von etwa 400 Gemälden auf Kupfer. Aus den deutschsprachigen Ländern haben sich besonders Adam Elsheimer (1578-1610), Hans von Aachen (1552-1615) und Bartholomeus Spranger mit der Malerei auf Kupfer auseinandergesetzt. Die Niederlande, besonders Antwerpen, waren vorerst, um etwa 1600, das Zentrum der Malerei auf Kupfer. Im 18. Jahrhundert verschob sich der Schwerpunkt nach Deutschland auf die niederländisch beeinflussten Feinmaler, wie zum Beispiel Johann Georg Plazer und nach Italien.

Metalle verlangten eine besondere Kenntnis der Eigenschaften, um nicht nur den gewünschten, sondern auch bleibenden Effekt zu erlangen. Kupfertafeln wurden anfangs von Hand und etwa seit der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts mit wassergetriebenen Hammerwerken geschlagen und von Hand nachbearbeitet. Das Schmieden der Platten erfolgte so lange in längs- und querverlaufenden parallelen Linien, bis die gewünschte Stärke erreicht war. Dafür mussten die Platten mehrfach erhitzt werden. Erst im späten 16. Jahrhundert war man in der Lage, Kupferplatten zu Blechen zu walzen. Die Bearbeitungsspuren sind meist auch heute noch auf den Rückseiten erkennbar. Nur wenige der noch erhaltenen Kupfertafeln besitzen auf ihrer Rückseite Prägestempel bzw. Schlagmarken, die sie als Arbeit eines bestimmten Kupferschmiedes identifizieren.

Bis ins 18. Jahrhundert diente Kupfer besonders als Bildträger für kleine Landschaften, Portraits und Genreszenen. Gemälde auf Kupfer weisen bei maltechnisch korrekter Ausführung und bei Korrosionsbeständigkeit viele positive Eigenschaften auf. So hat der metallische Bildträger eine relativ geringe Empfindlichkeit gegenüber klimatisch bedingten Schwankungen. Der Dehnungskoeffizient von Kupferplatten ist etwa viermal geringer als jener von beispielsweise Eichenholz. Außerdem kommt es aufgrund der steifen Oberfläche auch über längere Zeiträume hinweg nur zu einer geringen Craquelébildung innerhalb der Malschicht. Weiters sind Metalle vor Befall durch Mikroorganismen und Insekten weitgehend immun. Metallplatten als Bildträger wurden insbesondere dann verwendet, wenn ein wetterfestes Trägermaterial benötigt wurde, wie zum Beispiel bei „Kreuzwegstationsbildern“ oder „Marterln“ (Erinnerungstafeln). Malereien auf Metallplatten finden sich auch häufig in offenen Kreuzgängen und Vorhallen, wo diese der feuchten Luft und wechselnden Temperaturen ausgesetzt sind. Auch in Mauernischen oder offenen Kapellen wurden vorwiegend Gemälde mit Metallplatten als Bildträgern verwendet.

Die Malerei auf Kupfer war wegen ihres glatten, emailartigen Miniaturcharakters sehr beliebt. Kupferplatten verleihen den Malfarben eine besondere Leuchtkraft. Kupfer kann mit harz- und ölhaltigen Bindemitteln reagieren und Kupferresinat oder Kupferoleat bilden. Diese grünlichen Reaktionsprodukte sind bei bemalten Kupfertafeln üblich und können bei dünnen Farbschichten durch den gesamten Gemäldeaufbau sichtbar sein. Sie sind für das gelegentliche Abplatzen der Malschicht verantwortlich. Durch Umwelteinflüsse können die ungeschützten Rückseiten von Kupfertafeln „vergrünen“. Nicht ausreichend verzinnete Eisenbleche oxidieren, wobei sie unter der Malschicht verrostet. Der Rost hebt die Malschicht ab und führt zu ihrer Zerstörung.

Zur besseren Haftbarkeit der Malfarben auf Metallplatten und zur Verhinderung unerwünschter chemischer Reaktionen, wurde gelegentlich die Oberfläche auch vor der Bemalung mit einer Zinn oder Blei-/ Zinnlegierung überzogen. Von Rembrandt (1606 – 1669) sind drei Kupfertafeln mit Goldüberzügen erhalten. Dabei wurde eine dünne, direkt auf dem Kupfer liegende Bleiweißschicht ganz mit Blattgold überzogen und bildet die Grundlage für die Malerei.

Ein weiterer entscheidender Schritt zu einem perfekten Ergebnis und einer dauerhaften Erhaltung der Malerei hing von der besonderen Sorgsamkeit des Künstlers beim Auftrag der Farbschichten ab. Nur wenn diese ausreichend Zeit zum Durchtrocknen hatten, ließ sich Fröhschwundbildung vermeiden.

Bildträger aus Stein

Auch Steinplatten aus Schiefer, Marmor, Alabaster und künstlich hergestellte, wie Scagliola, wurden bemalt. Wann die europäischen Maler erstmals steinerne Bildträger verwendeten, ist nicht bekannt. Ein frühes Beispiel bemalter Schieferplatten stammt aus der Mitte des 13. Jahrhunderts. Der Höhepunkt der Malerei auf polierten Steinplatten reicht etwa von 1570 bis 1620. Sebastiano del Piombo (um 1485 – 1547) gehört zu den Künstlern, die erstmals Bilder auf Peperinostein, Marmor, Conglomerat, Porphyrt sowie sonstigen harten Platten gemalt hat. Die Maltechnik auf Schiefer unterscheidet sich bei einigen Werken. Bei einigen Gemälden wurde die Oberfläche komplett mit einer grauen Imprimitur bedeckt und bei anderen nur partiell, so dass der Schiefergrund Teil der Farbgebung ist.

Abgesehen von den Natursteinen als Bildträger wurde Marmor auch künstlich aus Gips, Marmormehl und Pigmenten hergestellt und als Stucco lustro oder Scagliola bezeichnet. Diese beiden Techniken unterscheiden sich nur durch die Dicke ihres Auftrages. Besonders Scagliola wurde gelegentlich auch mit Öl bemalt.

GRUNDIERUNG

Die Grundierung hatte die Aufgaben, Unebenheiten auszugleichen und eine glatte oder je nach Bedarf auch besonders strukturierte Malfläche zu schaffen. Zudem sollte eine gleichmäßige Saugfähigkeit und Haftung für die Malfarben erzielt werden. Würde man beispielsweise mit Ölfarben auf unbehandelten textilen Bildträgern malen, würde ein erheblicher Anteil des Öls aus den Malfarben vom Gewebe aufgesogen werden. Infolgedessen würde die Farbschicht stumpf erscheinen. Außerdem diente die Grundierung als Reflektor, um die Leuchtkraft der Farben zu erhöhen. Des Weiteren war die Grundierung bei vielen Gemälden Träger für Unterzeichnungen oder Hilfslinien für die Komposition. Zudem sollte die Grundierung eine gute Verbindung zwischen Malschicht und Träger herstellen. Häufig war der Bildträger nicht ohne weiteres für die Aufnahme von Malerei geeignet. Daher hat man ihn üblicherweise vorbehandelt und grundiert. Die Bildträger wurden vor der Grundierung meist vorgeleimt, um eine bessere Haftung der Grundierung zu erzielen. Bei Holztafeln wurde die Leimlösung ebenfalls auf die Kanten aufgestrichen, um einen Ausgleich der Spannung zu erzielen und einer Verwerfung des Bildträgers vorzubeugen.

Die Grundierung bestand üblicherweise aus mehreren Schichten, welche auf den vorgeleimten Bildträger aufgebracht wurden. Auf die Grundierungsschichten folgte eine Lösche oder Imprimitur, welche die Saugfähigkeit reduzieren sollte. Die Wahl der Grundierung richtete sich nach der Beschaffenheit des Bildträgers, der Verwendung des vorgesehenen Farbensystems und nach der künstlerischen Absicht.

Der technische Aufbau der Grundierung änderte sich im Lauf der Jahrhunderte. In der europäischen Malerei wurden bis ins 16. Jahrhundert ausschließlich weiße Grundierungen verwendet. Sie gaben der frühen Malerei ihre Tiefe und Leuchtkraft. Mittelalterliche Grundierungen sind zudem sehr dick, während in der holländischen und flämischen Malerei des 17. Jahrhunderts häufig nur die Poren der Eichenholztafeln mit einer weißen Grundiermasse gefüllt wurden. In der Malerei des Mittelalters war die Grundierung sehr viel dicker als die Malschicht, wobei die Dicke von der künstlichen Planung abhängig war. Sollte eine Tafel vergoldet, graviert und punziert werden, war die Grundierung in der Regel stärker, als für einen reinen Farbauftrag. Im 17. und 18. Jahrhundert verlor der weiße Grund an Bedeutung. Zudem wurde die Grundierung nicht mehr so sorgfältig aufgetragen und aufwändig vorbereitet. Seit etwa der Mitte des 18. Jahrhunderts wurden häufig zweischichtige Grundierungen verwendet, wie zum Beispiel gelber auf roten Ocker. Nur die Flamen und Holländer bevorzugten auch im 17. Jahrhundert bei ihren Holztafeln noch weiße Grundierungen. Bis ins 19. Jahrhundert wurden die Bildträger manuell grundiert. Im 19.

Jahrhundert wurden die grundierten Leinwände industriell hergestellt. Die Bleiweiß-, Öl- und Sikkativhaltigen, meist weißen Produkte, verdrängten dadurch die traditionellen Grundierungen.

Grundiermaterialien

Grundierungen bestehen aus Füllstoffen, die mit Bindemitteln gemischt werden.

Füllstoffe

Als Füllstoffe für weiße Grundierungen verwendete man Gips, Kreide, Bleiweiß und im 19. Jahrhundert Schwerspat. Wegen seiner hohen Giftigkeit ist Bleiweiß heute kein Bestandteil von Grundierungen mehr. Bleiweiß wurde durch Zinkweiß, Lithopone und Titanweiß ersetzt.

Der am meisten verwendete Füllstoff in Grundierungen war und ist Kreide. Der Begriff Kreide umfasst eine Anzahl verschiedener Materialien, wie die Champagner- oder Rügener Kreide, pulverisierten weißen Kalkstein (Jurakreide, Steinkreide), Marmormehl und pulverisierte Muschel- oder Eierschalen, die alle aus Calciumcarbonat bestehen. Sie unterscheiden sich nicht chemisch voneinander, sondern nur durch ihre kristalline Zusammensetzung. Am bevorzugtesten wurde für eine Kreidegrundierung die Champagner Kreide verwendet, da sie einen geringen Feuchtigkeitsgehalt aufweist.

Fein gemahlener Gipsstein wurde ebenfalls häufig in Grundierungen verwendet. Gute Sorten sind von reinerem Weiß als Kreide und angenehm griffig. Gebrannter Gips, wie er als „Modellgips“ oder „Alabastergips“ in Form eines weißen Pulvers im Handel erhältlich ist, erhärtet in Verbindung mit Wasser. Daher ist er als Füllstoff für Grundiermassen nicht geeignet. Es sei denn, er wird nach Zugabe von Wasser „totgerührt“, wodurch sein Abbindevorgang gestört wird. In mittelalterlichen Rezepten kommt Gips als „Gesso sottile“ öfter vor. „Annalin“ heißt der Gips, wenn er durch erhöhte Temperaturen „totgebrannt“ worden ist und aus diesem Grund, mit Wasser angesetzt, nicht abbindet. Eine besonders feine Sorte von abgeundenem Gips, welcher wieder zu einem feinen Pulver zerstäubt wurde, ist unter dem Namen „Bologneser Kreide“ erhältlich. Zudem sind verschiedene Sorten von feinem, geschmeidigem weißen Ton Bestandteil von Grundiermassen. „China Clay“, eine englische Porzellanerde, wurde neben verschiedenen Sorten von Kaolin ebenso geschätzt wie weißer Bolus. Besonders charakteristisch für geschmeidige, weiße Tone ist ihre weiche Beschaffenheit. Man bevorzugte sie für besonders glatte Gründe, wie zum Beispiel für Vergoldungen.

In Italien wurde vorwiegend Gips als Füllstoff für Grundierungen verwendet, während im Norden Kreide bevorzugt wurde. Dies hängt auch damit zusammen, dass Gips in den Mittelmeerländern häufig gefunden wurde, während das Kreidevorkommen in Zentral- und Nordeuropa überwiegt.

Bindemittel

Als Bindemittel wurden Glutinleime, trocknende Öle und Harze verwendet. Die Glutinleime wurden aus Tierhäuten (Hautleim), Leder (Lederleim, Pergamentleim), Knochen (Knochenleim) oder Fischabfällen (Fischleim) hergestellt.

Von besonders guter Qualität für die Anfertigung von Grundierungen bzw. auch in der Vergoldertechnik und für den Bereich der Konservierung und Restaurierung gilt der „Französische Hasenhautleim“. Dieser wird bei der Gewinnung des Haarfilzes aus Hasenhaut hergestellt. Gut ist, dass der Leim an sich eine geringe Bindekraft hat, dass er außerordentlich elastisch ist und vor allem, dass er mit besonders geringer Spannung trocknet. Dadurch wird die Gefahr vor Rissbildungen minimiert.

Von den zahlreichen bekannten Ölartern waren nur trocknende Pflanzenöle, wie Lein-, Walnuss- und Mohnöl, als reines Öl oder vermischt mit Harz und/ oder Trockenstoffen (Sikkativen) für Grundierungen geeignet.

Als Harze verwendeten die Maler Mastix, Bernstein- und Kopalharze sowie Kolophonium in Grundierungen.

Grundierungsarten

Es gibt eine Vielzahl an Rezepten für unterschiedliche Grundierungen, wie zum Beispiel Kreidegrund, Steinkreidegrund, Marmorgrund (wasserunlöslich), Gipsgrund, Kaolingrund, Bolusgrund (weiß und rot) oder Halbölgrund. Die Auswahl erfolgte nach dem zu grundierenden Bildträger sowie dem zu verwendenden Farbsystem. Starre Bildträger benötigen andere Grundierungen als flexible Trägermaterialien. Dies begann bereits mit der Vorbehandlung. Für Bildträger aus Holz waren mehrere Grundierungsarten möglich, wie zum Beispiel ein Kreidegrund, ein Gipsgrund, ein Halbölgrund oder ein Ölgrund. Für elastische, textile Bildträger eignete sich ein Halbölgrund am besten. Er ist flexibler als leimgebundene Gips- oder Kreidegrundierungen und daher den mechanischen Belastungen, denen ein Leinwandbild ausgesetzt ist, besser gewachsen. Aber auch auf den starren Bildträgern wie Holz und Kupfertafeln verwendete man Ölgründe. Sie bestehen aus einem oder mehreren Pigmenten, und Füllstoffen und einem trocknenden Öl als Bindemittel.

An sehr alten Ikonen, mittelalterlichen Bildtafeln oder unter Vergoldungen finden sich sehr dicke Grundierungen mit zehn Schichten oder mehr. Dies war nur für starre Bildträger, wie Holztafeln möglich.

Grundierungen können einen Anhaltspunkt liefern, ob ein Gemälde nördlich oder südlich der Alpen gemalt wurde. Während die Künstler im Norden seit dem 14. Jahrhundert Kreide bevorzugten, verwendeten die Künstler im Süden vorwiegend Gips. Im 12. und 13. Jahrhundert verwendeten die Künstler des Nordens häufig auch Gips und Kreide in zwei Schichten übereinander. Sowohl in den Niederlanden, als auch in Deutschland wurde der weiße Kreidegrund auf textilen Bildträgern bis weit ins 16. Jahrhundert hinein verwendet, um dann von den farbigen Gründen teilweise oder ganz ersetzt zu werden. Für die Grundierung von Holztafeln wurde der weiße Kreidegrund von holländischen und flämischen Künstlern noch im 17. Jahrhundert verwendet.

Weißer Grundierungen besaßen einen Vorteil, wenn die Künstler die Malschicht in mehreren Schichten lasierend aufbauten. Nur bei dieser Technik kam die reflektierende Wirkung des hellen, leuchtenden Grundes voll zur Geltung. Vor allem in der europäischen Tafelmalerei des 16. Jahrhunderts wurden zum Beispiel die Fleischtöne in den Inkarnaten so dünn aufgetragen, dass der durchscheinende weiße Grund den Gesichtern Tiefe und Brillanz verlieh.

Vorbehandlung

Zur soliden Haftung der Grundierschichten mussten die Bildträger vorbehandelt werden. Dies wurde bei Holztafeln üblicherweise durch Einlassen mit einer heißen Leimlösung gehandhabt. Untersuchungen von niederländischen Tafelgemälden aus dem 15. Jahrhundert belegen, dass die Holztafeln zuerst vorgeleimt wurden, bevor die Grundierung aufgebracht wurde. Elastische Bildträger wurden nicht mit warmen Leimlösungen eingelassen oder gestrichen, wie beispielsweise Holztafeln. Der Leim wurde in erkaltetem Zustand aufgespachtelt, wobei der Überschuss sorgfältig abgezogen werden musste. Der Leim trocknete zu einem dünnen, elastischen Häutchen, welches ein Durchschlagen der Grundierung auf die Rückseite verhindern sollte. Die Vorbehandlung für Ölgründe bestand in einem Einstreichen von „Halböl“, einer Mischung aus Leinölfirnis und Terpentinöl oder Testbenzin.

Bei den Leimaufstrichen, die üblicherweise mit einer mehr oder weniger starken Spannung auftröckneten, war es erforderlich, auch die Rückseiten der Tafeln vorzubehandeln. So konnte die Spannung auf beiden Seiten ausgeglichen werden, um ein Verziehen der Tafeln zu verhindern. Zudem mussten die Kanten mit

eingestrichen werden. Einerseits wurde dadurch das Eindringen von Feuchtigkeit vermieden, und andererseits eine Kantenfestigkeit gewährleistet.

Gipsgrund

Zu den frühesten weißen Grundierungen in der europäischen Tafelmalerei gehören die sogenannten Gesso-Gründe. Die früheste Quelle für eine Gips-/ Leimgrundierung ist das Lucca-Manuskript (Ende 8. Jhd.). Dabei scheinen die Termini „gesso“, „gesso grosso“ und „gesso sottile“ auf. „Gesso“ ist die italienische Bezeichnung für das natürlich vorkommende Mineral Gips ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Wird „gesso“ in den Maltraktaten verwendet, ist damit immer „gesso grosso“, gebrannter Gips, gemeint. Dies ist Gips, der in der Lage ist, zu erhärten. Er wurde üblicherweise von den italienischen Künstlern als Grundierungsmaterial verwendet. „Gesso sottile“ hingegen ist gebrannter Gips, der nach Zugabe von Wasser „totgerührt“ wurde. Diese Prozedur erstreckte sich über einen längeren Zeitraum und das Wasser wurde immer wieder erneuert. Der gebrannte und totgerührte Gips wurde mit Leim vermischt und auf den Bildträger aufgetragen.

Kreidegrund

In Kreidegründen wurde meist „Schlämmeerde“ verwendet, wie Untersuchungen zeigen. Diese hat die chemisch idente Form wie Kreide (CaCO_3), hat aber eine besonders feine Struktur. Leim-/ Kreidegrundierungen sind für gewöhnlich dünner als Gipsgründe. Zudem wurde festgestellt, dass die leimgebundenen niederländischen Kreidegrundierungen für gewöhnlich dünner sind als die italienischen Gips- und die deutschen Kreidegründe.

Das Ansetzen der Grundiermasse erfolgte in der Weise, dass die weißen Farbpulver und Füllstoffe zunächst trocken miteinander vermischt wurden und ihnen dann nach und nach unter Rühren die Leimlösung zugesetzt wurde. Eine andere Art des Ansetzens stammt aus der Praxis der Vergolder und erfolgte am besten wie das Ansetzen von Gips. In den warm gelösten Leim wurden die Füllstoffe und Pigmente gestreut. Das langsame Einsinken der Pulver gewährleistete eine gleichmäßige Konsistenz. Grundierungen für flexible Bildträger wurden dünner angerührt als für starre Träger.

Farbige Grundierungen

Etwa ab 1550 verwendeten die italienischen Künstler immer häufiger farbige Gründe. Für die farbigen Grundierungen wurden farbige Erden als Füllstoffe verwendet. Alle Schattierungen verschiedener Farben von hellem Ocker über Rot, Braun bis Schwarz-

Braun lassen sich in Grundierungen nachweisen. Ihr Aufbau kann ein- oder mehrschichtig sein, wobei die einzelnen Lagen häufig unterschiedlich getönt sind. Die erste stellte den Farbton und die Grundlage dar, mit der zweiten, aus lasierenden oder halbdeckenden Gelb- oder Brauntönen, wurde die Tiefenwirkung erzielt. Da die Künstler helle, kräftige Malfarben für die Modellierung ihrer Lichter benutzten, benötigten sie den dunklen Grund als Kontrast. Als Bindemittel wurde sowohl Leim, als auch Öl benützt. Auch rote Grundierungen mit grauer Imprimitur fanden Anwendung. Im Laufe des 18. Jahrhunderts verbreitete sich die mehrschichtige farbige Grundierung über ganz Europa.

Schleifen von Grundierungen

Die Grundierung musste besonders für eine anschließende Vergoldung sowie für die frühe Temperamalerei glatt und eben sein. Daher wurde sie sehr sorgfältig geschliffen. Die grundierten Tafeln wurden nach mehrtägigem Trocknen mit Kohlestaub bestäubt und so lange geschliffen, bis kein schwarzer Staub mehr in den Vertiefungen lag. Für das abschließende Schleifen der Grundierungen dienten Ziehklängen, flache Messer, getrocknete Schachtelhalbstängel sowie Leder- und Leinenlappen. Die Nachweise für ein trockenes Schleifen sind dabei charakteristische offene Luftbläschen und feine Kratzspuren. Waagrechte, halbrunde Glättungsspuren lassen auf ein Schleifen der Grundierung mit einem Bündel Schachtelhalme schließen. Grundierungen konnten jedoch auch nass geschliffen werden. Dazu diente feines Bismehl und Wasser. Zum Schleifen benutzte man einen sogenannten „Schleiffilz“.

Imprimitur

Gips- und Kreidegrundierungen wurden nach dem Schleifen mit einem Bindemittel isoliert und/ oder mit einer farbigen Imprimitur versehen. Diese dienten dazu, die hohe Saugfähigkeit der Grundierungen zu vermindern. Dies erfolgte mit Harzen wie Mastix, Dammar oder Keton, welche im Verhältnis 1 : 4 in Terpentinöl oder Testbenzin gelöst wurden. Aber auch Schellack, im Verhältnis 1:6 bis 1:10 in Spiritus gelöst, wurde als Isoliermittel für Grundierungen herangezogen. Die Imprimitur überzieht die Grundierung als halbdeckende Farbschicht ganzflächig und beeinflusst sowohl deren Saugfähigkeit als auch die Farbwirkung der Malschicht. Die Imprimitur hat vermutlich ihren Ursprung in der Renaissancemalerei Italiens. In Deutschland und den Niederlanden wurde sie üblicherweise vor und in Italien nach der Unterzeichnung über die gesamte Grundierung gestrichen. Dies erfolgte mit einem dünnen Leimaufstrich oder mit ein oder zwei Lagen eines trocknenden Öls unter Zugabe eines oder mehrerer Pigmenten. Als Pigmente wurden meist jene verwendet, die

eine hohe Reaktionsfähigkeit mit trocknenden Ölen besitzen, wie Bleiweiß, Bleizinngelb und Umbra.

Grundierung von Holztafeln

Bei der Grundierung von Holztafeln wurden zuerst die Kanten vorgestrichen. Um eine gute Verbindung des Leimauftrags mit der Grundierung zu erzielen, wurde die erste Grundierschicht mit einem Ringpinsel aufgestupft. Die weiteren Grundierschichten wurden in mehreren dünnen Lagen aufgestrichen. Die Strichrichtung der einzelnen dünnen Lagen erfolgte rechtwinklig zueinander. Wenn die Grundierung zu dick aufgetragen wurde, bestand die Gefahr vor Riss- oder Runzelbildungen (bei ölhaltigen Gründen).

Grundierungen als Rückseitenschutz

In Italien, den Niederlanden, Deutschland und Frankreich wurden bis zum Beginn des 17. Jahrhunderts häufig auch die Seiten und Rückseiten der Holztafeln grundiert und in einigen Fällen mit einer Farbschicht versehen. Dies sollte die Bildträger vor atmosphärischen Einflüssen schützen beziehungsweise diese ausgleichen, indem auf beiden Seiten der Tafeln ein ähnlicher Schichtenaufbau erfolgte. Im 17. Jahrhundert finden sich nur noch vereinzelt Objekte mit einer rückseitigen Grundierung.

Plastische Effekte

Auf italienischen Goldgründen finden sich die unterschiedlichsten „plastischen Effekte“, die wie getriebene Metallarbeiten oder Edelsteine wirken. Sie wurden in einer Form gegossen und nach dem Trocknen auf der Grundierung mit Grundierungsmasse appliziert oder mit dem Pinsel modelliert. Die Formen für die gegossenen „plastischen Effekte“ wurden aus Ton oder Kreide gearbeitet und mit „Brennöl“ eingestrichen. In die Formen wurde die flüssige Grundierungsmasse gegossen, kurz vor dem Trocknen wieder herausgenommen und auf der Grundierung mit „gesso soffile“ fixiert. Bei dem Verfahren der „Pastiglia“ wurde die flüssige, warme Grundierungsmasse mit einem feinen, langen Eichhörnchenhaar - Pinsel in der gewünschten Form aufgetragen, die Oberfläche mit einem feuchten Tuch oder Leder geglättet und für die Vergoldung das Poliment aufgestrichen. Auch die plastischen, ölvergoldeten Ornamente auf den Gewändern wurden häufig mit einer dünnen Schicht Grundierung modelliert.

Vorgrundierte Leinwände

Etwa seit dem 17. Jahrhundert konnte man fertig grundierte (vorgrundierte) Leinwände im Handel beziehen. Die Grundierung vorgrundierter Leinwände ist

üblicherweise spröder und reicht bis an die Schnittkanten der Gewebe und bis unter die Nagelköpfe. Die Grundierungen vorgrunderter Leinwände sind im 17. und 18. Jahrhundert üblicherweise farbig und ab dem 19. Jahrhundert weiß. Im 19. Jahrhundert enthielten die Grundierungen als Füllstoff und Farbmittel neben Kreide, Kaolin und Bleiweiß auch Zinkweiß und Barytweiß. Die üblichen Bindemittel, wie Leime, wurden zusätzlich mit einem hohen Anteil an trocknenden Ölen versehen, um die Grundierung möglichst lange elastisch zu halten. Die vorgrunderen Leinwände ab dem 19. Jahrhundert weisen große Nachteile auf, da sie mit der Zeit versprödeten sowie nachdunkelten und daher die Malschicht negativ beeinflussten.

Grundierung von Metallplatten

Es gab unterschiedliche Möglichkeiten, Bildträger aus Metall für den Auftrag der Grundierung bzw. Malschicht vorzubereiten. Meist wurden die Metallplatten vor der Bemalung mit Sandstein, Schmirgelpapier, grobem Glaspapier oder Bimsstein quer und längs geschliffen und so mehr oder weniger stark aufgeraut. Zudem wurde empfohlen, die Platten vor der Grundierung mit einer Knoblauchzehe abzureiben, um der Ölgrundierung einen besseren Halt zu geben. Der Knoblauchsaff wirkte dabei als Netzmittel und reduzierte zudem die Gefahr einer Korrosion auf der Oberfläche.

Zur Grundierung von Metallplatten verwendete man fettere Anstriche als beispielsweise zur Grundierung von textilen oder hölzernen Bildträgern. Es gab unterschiedliche Rezepte, wobei die Öl-Bleiweißgrundierung (Mischung aus Bleiweiß und Leinölfirnis) am häufigsten verwendet wurde. Der Auftrag einer Öl-Bleiweißgrundierung schützte die Malschicht vor dem Durchwachsen einer Grünoxidation durch Kupferoleatbildung. Niederländische Gemälde, bei welchen die Malfarben ohne Zwischenschicht direkt auf den Kupferträger aufgebracht wurden, weisen in einigen Fällen grünliche Verfärbungen innerhalb der Malschicht auf. Der Grund dafür ist, dass das öl- und/ oder harzhaltige Bindemittel im Kontakt mit Kupfer grüne Kupferverbindungen bildete, welche durch die Farbschichten bis in die Oberfläche des Gemäldes gewandert sind.

Der erste Auftrag der Grundierung wurde sehr dünn mit einem stumpfen Ringpinsel aufgestupft. Die erste Lage von Grundierfarbe lag dann wie ein Schleier über der Platte. Diese erste Schicht musste unbedingt gut durchgetrocknet sein, ehe die nächste aufgebracht werden durfte. Diese wurde gewöhnlich wieder aufgestupft. Erst die weiteren Grundierschichten konnten aufgestrichen werden, und zwar abwechselnd kreuzweise gegeneinander. Jede Schicht musste völlig durchgetrocknet sein, bevor die nächste aufgetragen werden durfte. Vor allem die

letzte Schicht musste besonders gut durchgetrocknet sein, bevor darauf gemalt werden durfte. Ansonsten kam es zu einer Netzsprungbildung in der Malschicht.

UNTERZEICHNUNG

Nach der Grundierung erfolgte die Unterzeichnung. Der Terminus „Unterzeichnung“ ersetzt seit einiger Zeit den früher gebräuchlichen Begriff „Vorzeichnung“. Letzterer wurde für die Gemäldeforschung zu ungenau, da er sowohl die Vorzeichnung im Sinn vom Bildentwurf auf Papier oder Karton, als auch die Vorzeichnung auf der Grundierung bzw. dem Bildträger bezeichnete.

Der Terminus „Unterzeichnung“ wird also allgemein für eine „Vorzeichnung“ unmittelbar auf der Grundierung eines Gemäldes verwendet. Bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts bildeten Vorzeichnung und Unterzeichnung noch eine Einheit. Die Komposition wurde vom Künstler auf der Tafel entworfen und schließlich mit der farbigen Ausführung übermalt. Gegen Ende des 15. Jahrhunderts erfolgte schließlich die Bildvorbereitung über Entwürfe und Studien bis zur Vorzeichnung immer häufiger außerhalb des Bildträgers. Erst die fertig durchgestaltete Vorzeichnung wurde auf den Bildträger übertragen. In erster Linie diente die Unterzeichnung der Fixierung einer Bildidee auf dem Malgrund, um das Gesamtwerk vor allem im 15. und 16. Jahrhundert mit dem Auftraggeber zu besprechen und eventuelle Änderungen in der Komposition vornehmen zu können. Ebenso war es in dieser Zeit bereits üblich, nach einer Entwurfszeichnung, auch „Visierung“ genannt, zu arbeiten. Diese diente als Vorlage für die gesamte Bildkomposition. Sie wurde mit freier Hand auf die Bildtafel übertragen und wenn nötig abgeändert.

Man unterscheidet zwischen einer künstlerisch und einer arbeitstechnisch bedingten Form der Unterzeichnung: Unter der künstlerischen Unterzeichnung versteht man den Gebrauch graphischer Mittel in der Weise der „freien“ (Hand-) Zeichnung. Der Künstler entwarf dabei in freier Linienführung, mit oder ohne Vorlage, die Komposition des Gemäldes auf der Grundierung. Der Begriff arbeitstechnische Unterzeichnung erfasst die Techniken der Übertragung, wie etwa das Aufpausen und Durchgriffeln von Zeichnungen, die außerhalb des Bildträgers entstanden sind. Hilfslinien eines Quadratnetzes oder einer perspektivischen Konstruktion (Fluchtlinien) sowie geritzte Abgrenzungslinien zwischen Malerei und Vergoldung sind arbeitstechnisch bedingt.

Während im 14. Jahrhundert noch die Ritzezeichnung vorherrschte, löste sich am Anfang des 15. Jahrhunderts die Unterzeichnung von der rein zweckgebundenen Form und nahm zunehmend individuelle und gestaltende Züge an. Ab Ende des 17.

und im 18. Jahrhundert geht die Unterzeichnung in verschiedenen Formen individueller „Untermalungen“ auf.

Im Folgenden werden einige Stufen des Vorgangs des Zeichnens näher erläutert:

Skizze

Die Skizze ist die allererste Vorzeichnung und ist gekennzeichnet durch ihre schöpferische Spontaneität, Inspiration und rasche Ausführung. In ihr materialisiert sich die geistige Idee auf Papier oder Pergament, entstanden aus der Naturanschauung, aus der Erinnerung oder aus der eigenen Einbildungskraft.

Entwurf

Beim Entwurf ist der Bezug zum endgültigen Werk (Gemälde oder Plastik) enger als bei der Skizze. In ihm manifestiert sich die Vorwegnahme einer Komposition in annäherungsweise festgelegter Form, die Idee ist allerdings noch unfertig. Dem Künstler geht es darum, die Wirksamkeit seiner Bildvorstellung zu überprüfen.

Modello

Ein Modello ist eine Zeichnung, welche die wichtigsten Züge eines geplanten Gemäldes aufweist, dabei aber noch eine gewisse Vorläufigkeit bewahrt. Ein Modello ist meist kleinformatig und noch nicht vollkommen durchgearbeitet, gegenüber der Kompositionszeichnung also eine Entwicklungsstufe zurückliegend. Das Modello diente als Präsentationsentwurf und Vertragszeichnung für den Auftraggeber. Zu diesem Zweck war die Anlage der Figuren und der Komposition häufig mit erkennbaren Farbeffekten angelegt.

Vorzeichnung (Kompositionszeichnung)

Die Konkretisierung des Entwurfs fand in der Vorzeichnung statt. Sie entsprach in der Regel bereits dem späteren Werk. Was fehlte, war die Übersetzung in ein anderes Medium.

Muster- und Skizzenbuch

Der mittelalterliche Künstler stand noch fest im Verbund einer Werkstatt und bezog seine Inspirationen hauptsächlich aus einem tradierten Formenrepertoire, das ihm anhand von Vorlagenbüchern zur Verfügung stand. Diese sogenannten Musterbücher stellten eines der wichtigsten Instrumente der künstlerischen Überlieferung dar und folgten einer streng festgelegten ikonographischen Tradition. Ende des 14. Jahrhunderts begann sich das Musterbuch in ein sogenanntes

Skizzenbuch umzuwandeln. Das Musterbuch einer ganzen Werkstattgemeinschaft verwandelte sich dabei zum Skizzenbuch eines einzelnen, individuellen Künstlers. Das Bedürfnis, schneller neue Varianten zu erfinden, führte allgemein zur Entstehung von selbstständigen und individuellen Entwürfen. Aus dieser Entwicklung entstand in Italien eine eigenständige Kunstgattung, die von Vasari als „Disegno“, die Kunst des Zeichnens, bezeichnet wurde. In Deutschland sind für diese Zeit noch kaum freie Skizzen und Entwürfe nachweisbar, da bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts die Unterzeichnung auf dem Malgrund üblicherweise der einzige Entwurf einer Komposition war. Die Künstler zeichneten meist unmittelbar nach dem Schleifen des Grundes mit Kohle auf den Malgrund. Viele Künstler ritzten die wichtigsten Linien auch nur mit einer Reißnadel in den Malgrund und wischten die Kohlezeichnung dann wieder ab. Dadurch erscheinen derartige Bilder beispielsweise während einer Infrarotreflektographie Untersuchung nur vorgeritzt, aber nicht unterzeichnet.

Im Mittelalter bildeten Vor- und Unterzeichnung eine Werkphaseneinheit, indem die Komposition auf dem Bildträger aufskizziert wurde. Ab dem späteren 15. Jahrhundert kam es zu Veränderungen. An die Stelle des weitgehend einheitlichen, in sich selbst begründeten Malvorgangs während des Mittelalters, trat in der Neuzeit die Aufgliederung in viele individuelle, durch die Bildherstellung bedingte Arbeitsvorgänge. Beispielsweise wurde das Grundieren zu Beginn des 16. Jahrhunderts nicht mehr vom Künstler selbst, sondern von einem Spezialisten durchgeführt. In den großen Werkstätten des frühen 16. Jahrhunderts arbeiteten häufig schon mehrere Künstler in Kooperation an einem Auftrag. Zudem übernahmen Gesellen Teilarbeiten bei der Ausführung eines Gemäldes. In Verbindung mit der Unterzeichnung sind diese Vorgehensweisen nachvollziehbar. Oftmals lassen sich mit Hilfe der Infrarotreflektographie innerhalb eines Werkes in der Malerei so wie auch in der Unterzeichnung stilistische und qualitative Differenzen feststellen, die darauf zurückzuführen sind, dass bei der Ausführung des Gemäldes mehrere Hände beteiligt waren, d.h. neben dem Meister Mitarbeiter, Gesellen und Lehrlinge.

Da man die Planung und Präzisierung einer Bildidee zunehmend außerhalb des Bildträgers durchführte, entwickelten sich eine ganze Reihe unterschiedlicher Übertragungsverfahren. Ein Beispiel ist das Gitternetz, mit dessen Hilfe die Vergrößerung einer Entwurfszeichnung auf das Bildformat möglich war. Daneben verwendete man in der Tafelmalerei vor allem den Karton zum Durchgriffeln oder als Lochpause sowie den Abklatsch. Die Kontur einer Lochpause zog man beispielsweise mit dem Pinsel oder Metallstift nach und entfernte anschließend das Pauspulver. Klar erkennbare Belege für den Gebrauch einer Lochpause sind vereinzelt auf einigen Tafeln noch zu sehen. Die Spuren einer Griffelung hingegen sind unauffälliger. Der

Übertragene Umriss einer Komposition wurde häufig noch mit „frei“ ausgeführten Binnenlinien und Schraffuren weiter ausgearbeitet oder auch in freier Unterzeichnung erweitert und ergänzt werden.

Im Laufe des 16. Jahrhunderts nahm die Detailgenauigkeit der Unterzeichnung ab. Zudem wurden die Unterzeichnungstechniken variiert, teils finden sich auch lavierte Unterzeichnungen. Die Unterzeichnung verlor ihre ursprüngliche Funktion, unsichtbar die Form zu fixieren, nahm malerische Züge an und wurde individuell in den Malprozess integriert. Unterzeichnung und Untermalung bildeten einen erweiterten Arbeitsgang.

Bei einer Vielzahl der im 17. Jahrhundert entstandenen Gemälde erfolgte die Unterzeichnung ohne vorherige Skizze direkt auf dem Malgrund. Diese Unterzeichnungen sind geprägt von häufigen Kompositionsänderungen und Pentimenti (Eigenkorrekturen). Pentimenti sind Korrekturen durch die Maler. Dabei werden „korrigierende“ und „kompositionsverändernde“ Pentimenti unterschieden. Ein korrigierendes Pentiment wurde vom Maler aus maltechnischen oder ästhetischen Gründen vorgenommen, indem er eine Linienführung verschob oder eine Korrektur verbesserte. Bei einem kompositionsverändernden Pentiment wird eine schon fixierte Bildkomposition wieder verworfen oder entscheidend verändert.

Seit den 1930er Jahren ist es dank der Entdeckung der Infrarotfotografie und später der Infrarotreflektografie möglich, durch deckende Farbschichten hindurch die Unterzeichnung zu erforschen. Auf Gemälden des 17. Jahrhunderts lassen sich mit Hilfe der Infrarotreflektografie weniger Unterzeichnungen feststellen, als auf Werken des 16. Jahrhunderts. Dies liegt sowohl am stärkeren Farbauftrag als auch an der häufigeren Verwendung farbiger Grundierungen. Diese verlangten weiße oder helle Unterzeichnungsmittel, die nicht mehr mit Infrarotlicht sichtbar gemacht werden können. Hierzu gehören Gips, Kreide, Talkum, Speckstein und Bleiweiß. Kreide und Gips werden, bedingt durch die Veränderung des Brechungsindexes „unsichtbar“, wenn sie im Rahmen des Gemäldeaufbaus mit Leinöl in Verbindung kommen. Sie können mit keinem der bisher bekannten Untersuchungsverfahren „sichtbar“ gemacht werden. Bleiweißunterzeichnungen können mit Hilfe von Röntgenuntersuchungen sichtbar gemacht werden.

Bei Untersuchungen unterscheidet man zudem in die Ritztechnik und die Handzeichnungstechnik. Die geritzte Unterzeichnung wurde von den Künstlern mit der Nadel in die Grundierung eingekratzt. Sie gehört zu den frühesten Unterzeichnungsformen und war bei den mittelalterlichen Goldgrundbildern eine technische Notwendigkeit. Die rechteckigen Goldplättchen konnten nicht genau an

die Unterzeichnung angepasst aufgelegt werden. Ritzte man diese jedoch in die Grundierung ein, blieb die überdeckte Kontur als feine Furche sichtbar. Auch innerhalb gemalter Flächen findet man vorgeritzte Konturen, zum Beispiel bei architektonischen Konstruktionen.

Graphische Unterzeichnungsmittel

Für die Unterzeichnungen wurden Pinsel in Kombination mit verschiedenen Pigmenten und Bindemitteln, Federn mit verschiedenfarbigen Tinten, Metallstifte wie Bleigriffel, Silberstift und breit- und weichzeichnende Stifte wie Kohle, Fettkohle, schwarze Kreide, Graphitstifte, Rötel in roter bis brauner Tönung und Bleistifte verwendet.

Bei der Verwendung von graphischen Mitteln überwog in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts auf der weißgrundierten Tafel eine schwarze, wässrige Pinselunterzeichnung, teilweise über einer Anlage mit Kohle oder auch einer „Vorzeichnung“ mit Kreide.

Stifte aus Metall

Stifte oder Griffel aus Metall sind bereits seit der Antike in Gebrauch und wurden anfänglich neben Elfenbein-, Holz- oder Knochenstiften für das Schreiben auf Wachstafeln verwendet. Sie hinterlassen zudem auf rauen Oberflächen Farbspuren, weil sie Partikel ihrer Substanz abreiben, die dann auf der Unterlage haften. Die Palette an Metallstiften reicht von Gold, Silber, Kupfer, Zinn und Blei bis zu den Legierungen aus Bronze und Messing. Ausgehend von der Handzeichnung ist es wahrscheinlich, dass auch die Metallstifte, besonders der Bleigriffel, als Unterzeichnungsinstrumente dienten.

Der Graphitstift (Bleistift) ist der Nachfolger des Bleigriffels. Die Herkunft des Graphitstifts ist nicht genau festzustellen. Graphit ist eine Modifikation des reinen Kohlenstoffes. Durch die Zugabe von Schwefel, Kolophonium oder Leim wurde er anfänglich erhärtet. Doch erst 1790 gelang es durch das Beimischen von Ton den weichen Graphit zu erhärten und einen brauchbaren Bleistift zu entwickeln. Dieser setzte sich schnell als ideales Schreib- und Zeicheninstrument durch.

Der Silberstift scheint trotz seiner damals großen Beliebtheit in zeichnerischen Werken für die Unterzeichnung auf dem Malgrund nicht so häufig verwendet worden zu sein. Vermutlich waren seine Eigenschaften vielen Malern zu linear und ohne künstlerisches Temperament. Zudem war der Silberstift meist kleinen Formaten vorbehalten und wurde andererseits vor allem für Hilfslinien und perspektivische

Konstruktionen auf dem Malgrund eingesetzt. Abgesehen davon war mit der schwarzen Steinkreide, die wegen ihrer Härte ebenso eine außerordentlich feine Strichführung erlaubte, die Gefahr einer Beschädigung der Grundierung wesentlich geringer als mit dem Silberstift.

Der Bleigriffel ist bereits seit den Römern bekannt. Er wurde zum Synonym für den am Ende des 16. Jahrhunderts aufkommenden Graphitstift, der bis heute als Bleistift verwendet wird. Das weiche Blei war ein leicht zugängliches, preiswertes Material und der Bleigriffel zudem leicht handhabbar. Diese Eigenschaften machten ihn zu einem der beliebtesten und alltäglichsten Schreib- und Zeichenwerkzeuge.

Pinself

Mit dem Pinsel gearbeitete Handzeichnungen finden sich in allen Stilepochen. In allen Epochen der europäischen Tafelmalerei haben Künstler mit dem Pinsel unterzeichnet. Der Schwerpunkt der Pinselunterzeichnung lag jedoch in der frühen deutschen und niederländischen Malerei. Die Unterzeichnung mit rötlichen und braunen Farben gehört zu den ältesten Formen der Unterzeichnung mit dem Pinsel. Diese sind jedoch nur feststellbar, wenn sie durch die Malerei hindurch schimmern, bei Gemäldeübertragungen freigelegt wurden, oder bei unfertigen Bildern und Gemälden mit Fehlstellen hervortreten. Mittels Infrarotuntersuchungen können sie nicht sichtbar gemacht werden, da rote und braune Farben die infraroten Strahlen nicht absorbieren, sondern von ihnen durchdrungen werden.

Federn

Für die Handzeichnung verwendeten die Künstler die Rohr- und die Kielfeder. Die Rohrfeder, welche aus einem Schilfrohr geschnitten wurde, ließ sich nur in Einzelfällen für die Anfertigung einer Unterzeichnung nachweisen. Die Kielfeder aus Gänsefedern wurde jedoch häufig verwendet. Mit der Kielfeder konnte der Künstler von feinsten Linien bis zu tiefen, breiten Schattenschraffuren alles zeichnen. Vor allem im 15. und 16. Jahrhundert wurde die Kielfeder häufig für Unterzeichnungen mit Tinte eingesetzt.

Die Federzeichnung ist eine äußerst anspruchsvolle Technik, da sie nur in sehr beschränktem Maße korrigiert werden konnte. Der größte Vorteil der Feder war die Fähigkeit der Differenzierung des Strichs von dunklen zu hellen Partien, aber auch die Möglichkeit, von strenger Linearität (in einer Kontur etwa) zu äußerst malerischen Wirkungen (in Kombination mit Lavierungen) zu wechseln.

Breit- und weichzeichnende Zeichenmittel

Zu den breit- und weichzeichnenden Schreib- und Zeicheninstrumenten, welche für Unterzeichnungen verwendet wurden, zählen Rötelstifte, Pastellkreiden, Kohle, Fettkohle, schwarze Kreide und Graphitstifte.

Kohle ist vermutlich das älteste Zeichenmittel überhaupt. Es lässt sich bis zu paläolithischen Zeichnungen um 15 000 v. Chr. zurückverfolgen. Holzkohle war ein billiger und leicht verfügbarer Werkstoff, den die Künstler selbst an der Feuerstätte präparierten. Kohle wurde sowohl in Form von Stäbchen zum zeichnen verwendet, als auch in Pulverform zum Durchpausen von Zeichnungen auf Papier und die Grundierung. Kohle, schwarze Kreide und beim Durchpausen entstandene Pauspunkte würden beim nachfolgenden Farbauftrag die Farbe verschmutzen. Daher musste sie vor der Bemalung entfernt oder fixiert werden. Kohle diente zumeist nur als Unterzeichnungsmittel, also zum Anlegen sogenannter „Blindlinien“ und wurde selten auf der Grundierung stehen gelassen. Dabei wurde mit Kohle eine „Vorzeichnung“ angelegt, die dann mit der Reißnadel nachgeritzt wurde. Danach wurde die Kohle abgewischt. Diese Vorgehensweise wurde etwa bis in die Mitte des 15. Jahrhunderts angewendet. Danach waren das Nachziehen eines Kohleentwurfs mit dem Pinsel und die Entfernung der Kohlespuren die gängige Praxis. Als reines Unterzeichnungsmittel wurde Kohle wegen der Gefahr der Verunreinigung der Malschicht kaum eingesetzt. Völlig ausschließen lässt es sich jedoch nicht.

Eine Sonderform der Zeichenkohle ist die Ölkohle oder auch Fettkohle genannt. Sie kam in der Mitte des 16. Jahrhunderts in Venedig auf und wurde von Künstlern verwendet, die eine möglichst breite und satte Strichführung schätzten. Dabei wurde Stängelkohle in frisches Leinöl eingetaucht, wodurch sie eine geschmeidigere und festere Konsistenz erhielt. Der Aufstrich war wesentlich satter und dunkler sowie nach der Trocknung völlig wischfest.

Steinkreide ist eine bergmännisch gewonnene Tonschiefermasse, die man in vierkantige Stängel zersägte. Verglichen mit der spröden Kohle konnte Naturkreide mit härterem Druck geführt und stärker in eine Oberfläche eingestrichen werden. Zudem konnte man je nach Varietät auch sehr feine Linien erzeugen. Steinkreide wurde daher öfter für Unterzeichnungen eingesetzt. Steinkreide erlaubte eine relativ dynamische Arbeitsweise, die zügige Schraffuren ermöglichte, aber auch fast malerische, breite Konturen.

Um 1520 gab es erste Berichte von Stiften, die aus Lampenruß und Bindemitteln sowie später aus weiteren Farben (Rötel, Zinnober, Ocker und Mennige) hergestellt wurden.

Diese werden heute als Kunstkreiden bzw. Pastellstifte bezeichnet. Diese wurden ebenfalls in der Unterzeichnung verwendet.

Rötel wurde sehr gerne als Unterzeichnungsmedium verwendet. Unterzeichnungen mit Rötel sind jedoch mit der Technik der IR-Untersuchung nicht zu sehen.

Vorlagensammlung

Die Bildidee zu einem Auftrag entstammte meist einer Vorlagensammlung, mit der die unterschiedlichen Malerwerkstätten ihr traditionelles Formen Repertoire aufbewahrten und weitergaben. In derartigen Musterbüchern oder losen Blattsammlungen wurden Entwurfs- und Nachzeichnungen gängiger Darstellungen und Figurentypen sowie Ornamente und Stoffmuster zusammengetragen. Teilweise handelte es sich dabei um Kopien ausgeführter Aufträge, die als Vorlagen für weitere Gemälde dienen sollten.

Übertragungsverfahren

Es wurden unterschiedliche Methoden zur Übertragung von Vorzeichnungen auf das Gemälde eingesetzt.

Karton

Als Kartons werden Hilfszeichnungen auf Papier oder dünner Pappe bezeichnet, die den Abmessungen des geplanten Bildes entsprechen. Bei größeren Formaten mussten mehrere Papierbögen überlappend zusammen geklebt werden. Die Übertragung der Zeichnung auf dem Karton erfolgte einerseits durch Lochen und Bestäuben (Lochpause) und andererseits durch Durchpausen (Pause).

Lochpause:

Bei der Lochpause wurden die vorgezeichneten Konturen der Vorlage mit einer Nadel perforiert, so dass feine Lochreihen entstanden. Die Dicke und Art der Einstiche konnte dabei variieren, zwischen dick und fein.

Anschließend wurde der Karton seitenrichtig auf die weiße Grundierung gelegt und gelegentlich zusätzlich durch Wachs oder Nadeln in den Ecken fixiert. Mit einem mit Kreide- oder Kohlenstaub gefüllten Pausbeutel, auch Pausche, Staubbeutel oder Spolvero genannt, stupfte man kräftig auf die durchstochenen Linien, so dass der durch die Löcher dringende Kohlestaub die Konturen der Zeichnung in gepunkteten Linien auf der Grundierung abbildete. Diese werden als Pauspunkte bezeichnet. Der Kohlestaubbeutel wurde hergestellt, indem fein zermörserte Holzkohle oder

manchmal auch Kreide in einem Leinentuch fest verschlossen wurde. Der Nachweis der Pauspunkte ist schwierig bzw. oftmals unmöglich, da die lose aufliegende Kohle üblicherweise, nachdem die Pauspunkte mit der Feder oder dem Pinsel zu einer geschlossenen Zeichnung verbunden wurden, abgepusht oder abgewedelt wurden. Die verbleibende Unterzeichnung wurde zudem mit Schraffuren weiter ausgearbeitet.

Eine Sonderform dieser Methode konnte an einem Porträt von Lorenzo Costa festgestellt werden. Der Künstler hat die Vorlagenzeichnung direkt in die Grundierung gestochen. Die Einstiche bleiben dadurch in der Grundierung deutlich sichtbar und für immer erhalten.

Pause:

Bei der Methode des Durchpausens wurde die Rückseite des Kartons beschichtet. In den meisten Fällen wurde sie geschwärzt, es sind aber auch Beispiele mit einer roten Rückseitenbeschichtung bekannt. Der Karton wurde auf die Grundierung des Gemäldes aufgelegt und die Kartonzeichnung wurde mit verschiedenen spitzen Metallstiften (Eisengriffel) durchgepaust. Entlang der gedrückten Linie haftete das Pigment an der Grundierung und gab die Linienführung wieder.

Ritzzeichnung

Die geritzte Unterzeichnung ist eine Technik, die für die frühe, insbesondere italienische Malerei des 13. bis frühen 15. Jahrhunderts nachgewiesen werden kann. Hierbei ist zwischen einer maltechnisch bedingten Ritzung (der Markierung zu vergoldender Bereiche zwecks Abgrenzung gegenüber der übrigen Malfläche, vgl. Vergoldung und Verzierungstechniken, Ritzung in der Grundierung) und der Ritzzeichnung im Sinne einer kompositionell und künstlerisch motivierten Bildvorbereitung zu unterscheiden.

Architektonische Darstellungselemente sowie wichtige Gewandfalten, Inkarnatteil und Schriftbänder wurden mit der Reißnadel in die Grundierung vorgeritzt. Gerade durch das Aufkommen der Perspektive in Italien wurde die Ritztechnik zum geeigneten Mittel, um Flucht- und Hilfslinien zu markieren. Die Hauptlinien der Architektur sollten während des Malprozesses sichtbar bleiben. Zur Konstruktion von geometrischen Formen, wie beispielsweise der Nimben, wurde der Zirkel als Hilfsgerät zur Ritzung verwendet.

Ende des 15. Jahrhunderts nahm die Ritzunterzeichnung analog zu den Goldgründen ab. Für architektonische Aufgaben blieb sie jedoch noch lange in Gebrauch.

Quadratnetz

Die Übertragung von Entwurfsskizzen erfolgte auch mit Hilfe eines Rasters. Der Maler versah die in kleinerem Maßstab ausgeführte Entwurfszeichnung mit einem quadratischen Raster aus rechtwinklig zueinander verlaufenden Linien in gleichen Abständen und beliebiger Anzahl. Mit einem entsprechenden Raster überzog er auch die Gemäldegrundierung und übertrug dann die Zeichnung Quadrat für Quadrat. Je nachdem, ob der Künstler den Entwurf beim Übertragen vergrößern oder verkleinern wollte, zeichnete er bei gleicher Anzahl der Linien ein größeres oder kleineres Raster auf die Grundierung.

Schablone

Eine Schablone oder Patrone ist ein aus Pappe, Holz oder Blech ausgeschnittenes Hilfsmittel zum Herstellen formatgleicher Zeichnungen, wobei die Kanten die Formgebung bestimmen.

Farbangaben

In der europäischen Malerei des 15. und 16. Jahrhunderts war es häufig üblich, durch verschiedene Symbole, Abkürzungen oder einzelne Buchstaben in der Unterzeichnung die später innerhalb der Malerei auszuführende Farbgebung anzuzeigen. Beispielsweise wurde ein „Blatt“ aufgezeichnet, welches für eine grüne Farbgebung stand. Der Zeitraum, in dem Farbangaben in Unterzeichnungen nachgewiesen werden konnten, umfasst nach heutigem Forschungsstand etwa 160 Jahre. Das bisher früheste bekannte Beispiel ist der „Peterskirchenaltar“ eines Mittelrheinischen Meisters um 1420, das bislang späteste Werk ist „Die sieben Werke der Barmherzigkeit“ eines anonymen Harlemer Meisters um 1580.

VERGOLDUNG UND VERZIERUNGSTECHNIKEN

Blattmetallapplikationen und die Techniken ihrer Verzierung sind von großer Bedeutung in der spätmittelalterlichen Malerei. Das Vergolden gehört zu den ältesten Techniken in der mittelalterlichen Tafelmalerei, wobei die Hintergründe der Bildtafeln vom 13. bis 15. Jahrhundert mit einer dünnen Goldfolie überzogen wurden. Gold war dabei keine Farbe, sondern hatte symbolische Bedeutung als Sinnbild des Göttlichen. Die Hintergründe wurden mit den verschiedensten Mitteln phantasievoll gestaltet und bereichert, indem man sie gravierte, punzierte und bemalte. Mit der Entdeckung der Perspektive und der Natur für die Malerei verloren vergoldete Hintergründe ihre Bedeutung. Als Blattmetalle wurden Gold, Silber und Zwischgold verwendet. Die Applikation von Blattmetallauflagen stand immer in Zusammenhang

mit weiteren Verzierungsstechniken. Die Nimben wurden häufig entweder plastisch oder durch Punzierung hervorgehoben. Hintergründe und Stoffe wurden punziert, graviert oder als Pressbrokate appliziert und mit variierten Arten der malerischen Gestaltung weiter ausgearbeitet.

Blattmetalle

Goldfolien

Zu hauchdünnen Folien lassen sich nur Gold, Silber, Aluminium und einige gelbe Legierungen unedler Metalle verarbeiten. Um derart dünne Folien zu erhalten, erfolgte ein Auswalzen und Feinschlagen der Metalle. Die Herstellung von Goldfolien erfolgte, indem Feingold bei 1100 °C geschmolzen, legiert und in sogenannte „Zaine“ gegossen wurde. Der Zain war warm geschmiedet und wurde zwischendurch immer wieder geglüht. Dann erfolgte das Auswalzen zu Bändern, welche eine Stärke von $\frac{1}{33}$ mm aufwiesen. Schließlich wurden sie zu „Quartieren“ aufgeschnitten. Zur Weiterverarbeitung wurden die Goldblättchen früher zwischen geölte Kupferbleche und ab dem 11. Jhd. zwischen zwei Pergamentstücke gelegt und ausgeschlagen. Die Goldblättchen lagen in einem Stoß zu 480 Blättern. Beim ersten Schlag war dann jedes Goldblättchen so weit ausgedehnt, dass es gevierteilt werden konnte. Sie wurden zwischen zwei Pergaminpapiere eingelegt. Auf diese Weise wurden 13 000 Blättchen zu einem „Lot“ zusammengefasst. Nach dem zweiten Schlag trat wiederum eine Dehnung auf, sodass eine Schichtdicke von $\frac{1}{990}$ mm erreicht wurde. Schließlich erfolgte das „Ausschlagen“ zwischen Goldschlägerhäutchen aus Ochsenblinddarm. Nach dem zweiten Ausschlagen, dem „Setzen“, war eine Schichtdicke von $\frac{1}{8000}$ mm erreicht. Zum Abschluss erfolgte das Beschneiden auf gleiche quadratische Formate, welche in „Büchern“ verpackt wurden. Die Bücher bestanden aus dünnem Seidenpapier, zwischen welche die Goldfolien eingelegt wurden.

Zwischgold

Ein preiswerter Ersatz für echtes Blattgold war das Zwischgold. Ein Zwischgoldblättchen bestand auf der einen Seite aus einer dünnen Goldfolie, auf der anderen aus Blattsilber. Zwischgold besaß den Nachteil, dass sich das Silber im Laufe der Zeit verfärbte. In den deutschen Zunftordnungen war es den Künstlern strengstens verboten, Zwischgold als reines Gold auszugeben.

Auch wenn Zwischgold günstiger zu erwerben war als Gold, darf es nicht immer nur als billiges Ersatzmittel angesehen werden. Gold und Zwischgold wurden häufig im selben Werk parallel eingesetzt. Zwischgold wurde in unterschiedlichen Legierungen

angefertigt werden, wodurch eine vielfältige Farbigkeit erzielt werden konnte. Meist wurden die Blattmetalle Gold und Zwischgold für Hintergründe, Nimben und Pressbrokate entsprechend der Bedeutungsebene des Gemäldes im Gesamtwerk und der Bedeutung des Bildelementes differenziert eingesetzt.

Silber

Silber sowie andere Metalle konnten nicht zu so dünnen Folien wie Gold ausgeschlagen werden.

Im Unterschied zu der vielfältigen und zum Teil ikonographisch bedeutsamen Verwendung der goldfarbenen Blattmetalle ist der Einsatz von Silber im Wesentlichen auf metallene Gegenstände wie Waffenteile, Rüstungen, Schlüssel, Gefäße oder Marterwerkzeuge sowie Gebäudedächer beschränkt.

Schlagmetall

Schlagmetalle ähneln dem Gold vom Aussehen her, bestehen jedoch aus Legierungen von Metallen. Die verschiedenen Legierungen unedler Metalle können, so wie Gold und Silber auch, in Puderform hergestellt werden. Sie werden unter den Bezeichnungen „Goldbronze“, „Silberbronze“, „Nickelbronze“ usw. gehandelt.

Arten der Vergoldung

Es gab mehrere Möglichkeiten der Vergoldung, wie die Polimentglanzvergoldung, die matte Polimentvergoldung, die Ölvergoldung oder die Aufbringung von Gold in Form von Pulver. Poliment- und Ölvergoldung sowie Muschelgold sind vor allem dadurch zu unterscheiden, dass die Maler in der mittelalterlichen Tafelmalerei für die Vergoldung großer Flächen meist die Technik der Polimentvergoldung wählten. Die Ölvergoldung wurde hauptsächlich für die Ornamentik auf den Gewändern eingesetzt. Ein Polieren der Ölvergoldung war nicht möglich, so dass die Ölvergoldung immer an ihrer „runzeligen“ Oberfläche und den nur bei ihr vorhandenen Fröhschwundrissen erkennbar ist. Das in der mittelalterlichen Tafelmalerei nur selten verwendete Muschel- oder Pudergold besteht aus „pulverisiertem“ Blattgold, das wie eine Farbe mit dem Pinsel aufgetragen wurde. Die winzigen „Pulverblättchen“ sind schon bei leichter Vergrößerung mit einer Lupe erkennbar.

Polimentvergoldung

Die Polimentvergoldung erfolgte nach dem Auftragen und Schleifen der Grundierung, sowie der Unterzeichnung und dem Einritzen der an die Vergoldung

grenzenden Umriss mit der Nadel. Zuerst erfolgte in mehreren dünnen Schichten der Bolusanstrich (Poliment). Bolus ist ein natürliches, in steinbruchartigen Gruben abgebautes Erdpigment. Chemisch ist es ein Tonerdesilikat, dessen Färbung vom Gehalt an Eisenoxiden oder Eisenhydroxiden abhängig ist. Für die Vergoldung sind nur weiche und geschmeidige, sogenannte „fette“ Sorten mit einem großen Tonerdeanteil geeignet. Es gibt auch noch weißes oder graues Poliment. Der Bolus wurde in Wasser eingeweicht und mit Hasenleim gebunden dünn auf die Grundierung aufgetragen.

Nach dem Glätten der mit Poliment bestrichenen Oberfläche wurde diese angefeuchtet, das Goldblättchen mit einem speziellen Pinsel, dem sogenannten Anschießer, aufgenommen und aufgelegt. Das Goldplättchen wurde dazu aus dem Buch, in dem es aufbewahrt wurde, auf das sogenannte Vergolderkissen gepustet, von wo aus es mit dem Anschießer aufgenommen werden konnte. Das Vergolderkissen ist ein kleines, gepolstertes, mit Wildleder überzogenes Brettchen, welches an drei Seiten mit einem zusammenklappbaren Windschutz aus Pergament versehen ist. An der unteren Seite sind zwei Lederschlaufen angebracht. Durch die große Schlaufe wird der Daumen gesteckt, damit das Vergolderkissen wie eine Palette gehalten werden kann. In die kleine Schlaufe wird das „Vergoldermesser“ gesteckt. Dieses ist zweischneidig, aber stumpf geschliffen, damit das Vergolderkissen nicht zerschnitten wird. Damit kann das Goldblättchen auf dem Vergolderkissen in passend große Rechtecke geschnitten werden. Das zugeschnittene Goldblättchen wurde vom Vergolderkissen mit dem Anschießer aufgenommen und auf die kurz vorher mit einer „Netze“ angefeuchtete Stelle auf dem Bolus aufgelegt. Der Anschießer ist ein 5-12 cm breiter, sehr dünner Flachpinsel, dessen Eichhörnchenhaare nur in einer Pappzwinge gefasst sind. Der Vergolder strich mit dem Anschießer über seine Wange, wodurch die Eichhörnchenhaare elektrisch aufgeladen wurden. Die Netze ist eine Mischung aus 96 % igem Alkohol und Wasser, im Verhältnis 1 : 2. Der Alkoholanteil hat den Zweck, die Quellbarkeit des im Poliment enthaltenen Leimes zu regulieren. Quillt er zu wenig, so haftet die Goldfolie nicht ausreichend. Quillt er zu viel, so schlägt er durch und bildet auf der Oberfläche der Goldfolie Flecken, die sich nicht mehr beseitigen lassen. Mehrere Goldblättchen wurden leicht überlappend nebeneinander angeschossen, um eine größere, vergoldete Fläche auf den Tafelbildern zu erhalten. Wo die Malerei beginnen sollte, musste die Vergoldung enden, da die Farbschicht sehr schlecht auf der Vergoldung haftet. Daher haben die Maler die Außenkonturen mit einem spitzen Eberzahn oder einer Reißnadel gezogen, welche in dem elastischen Vergoldergrund eine feine, eingedrückte Spur hinterließen. Auf diese Weise konnte die Begrenzungslinie für die

Vergoldung durch den Überschuss der rechteckigen Goldblättchen hindurch markiert werden.

Nach dem Aufbringen des Goldes auf die Grundierung musste der richtige Zeitpunkt abgewartet werden (etwa drei Stunden), um das Gold polieren und auf Hochglanz bringen zu können, ohne es zu beschädigen. Dazu musste der Untergrund zwar ausreichend trocken aber nicht ganz durchgetrocknet sein. Bis ins 16. Jahrhundert wurden zum Polieren Eberzähne verwendet. Mit ihrer krummen Form und den abgerundeten Spitzen kam man auch an komplizierten, vergoldeten Schnitzereien bis in die entlegenen Winkel hinein. Später wurden Achate als Polierwerkzeuge bevorzugt, da man diesen jede gewünschte Form und Größe geben konnte.

Die matte Polimentvergoldung wurde zwar wie die Polimentglanzvergoldung aufgebaut, aber im Gegensatz zu ihr nicht poliert.

Ölvergoldung

In der Malerei des 14. und 15. Jahrhunderts diente die Ölvergoldung hauptsächlich für die Ornamentverzierung auf den Gewändern. Eine Ölvergoldung lässt sich auf jedem Untergrund anbringen, auch auf einer Ölfarbschicht im Gemälde. Die Ornamentik wurde mit einem spitzen Pinsel und einem möglichst schnell trocknenden Öl oder Ölfirnis angelegt. Noch bevor das Anlegemittel (später wurde statt Öl eine fertige Mischung, die als „Mixture“ bezeichnet wird, verwendet) ganz trocken war, legte man das Blattgold darüber, drückte es mit einem Wollbausch fest und „wedelte“ es mit einer Fahne oder Feder ab.

Silber- und Schlagmetallaufgaben

Silber kann ebenfalls wie Gold auf Hochglanz poliert werden. Aufgrund der Bildung von Schwefelsilber läuft Silber mit der Zeit an. Dies kann durch das Aufbringen eines gleichmäßigen Schellacküberzugs verhindert werden. Schlagmetalle brauchen ebenfalls Überzüge, damit sie nicht oxidieren.

Muschelgold

Wo auf alten Gemälden fein detaillierte Zeichnungen in Gold vorkommen, wurde echter Goldstaub im Sinne eines Pigments verwendet. Als Bindemittel diente Gummi arabicum, Kirschgummi, Eiweiß oder Hasenleim. Mittels spitzer Pinsel malten vor allem italienische Maler des 13. – 16. Jahrhunderts Gewandsäume, Sterne auf Mariengewändern, feine Schriftbänder und Strahlen mit dieser Goldfarbe. Muschelgold wurde vor allem in der Buchmalerei verwendet. Der Begriff

„Muschelgold“ stammt daher, dass gebundenes Goldpulver in Schalen von Miesmuscheln eingestrichen und so aufbewahrt wurde.

Farbauftrag auf überstehenden Goldgründen

Die temperagebundenen Malfarben des Mittelalters hafteten schlecht auf dem Goldgrund. Das überstehende Gold musste erst entlang der Malschicht weggeschabt werden. Daneben gab es auch die Möglichkeit, die zu übermalenden Stellen des Goldgrundes entsprechend zu grundieren.

In einigen Fällen wollte man jedoch den Effekt von durch Lasurfarben hindurch schimmernden Metalls erzielen. In Trecento-Bildern ist diese Wirkung häufig bei Engelflügeln zu sehen.

Verzierungsmöglichkeiten

Blattmetall-Rapportapplikationen mittels Schablonen

Wurde der Bildhintergrund nicht vollständig vergoldet, sondern farbig ausgemalt, verzierte man ihn dennoch meist mit goldenen Mustern. Für das Aufkleben dieser Muster machten sich die Maler die Klebrigkeit der nicht ganz trockenen Farbschichtoberflächen zu Nutze. Auf diese legten sie die Schablonen mit der Negativform des gewünschten Motivs und darüber das Blattmetall. Sie drückten es leicht an, so dass es auf der noch klebrigen Oberfläche der Farbschicht haften blieb. Anschließend wurde die Schablone entfernt und mit einem Pinsel die überstehenden Blattmetallreste. Bei den Mustern handelte es sich überwiegend um florale Motive, Sterne und Christusmonogramme.

Schablonen waren handwerkliche Gebrauchsgegenstände. Daher haben sich nur wenige historische Exemplare erhalten. Schablonen wurden meist aus Pergament, aber auch aus Metallblechen hergestellt.

Neben dem Einsatz von Schablonen, nutzten die Künstler im Mittelalter zahlreiche, weitere Techniken, um die Bilder kostbar zu verzieren. Eine der wichtigsten dieser Techniken ist die Punzierung.

Punzierung

Die Punzierung diente der Ausschmückung der Goldgründe und der Gestaltung von beispielsweise Nimbis, Schriftbändern und Engeln. Mit der Punzierung konnte eine sehr feine Oberflächenstruktur erzeugt werden, die das Licht vielfältig reflektiert und die vergoldeten Flächen zum Glitzern brachte. Für die Anfertigung der Punzierung

zeichneten bzw. ritzen die Künstler die vorgesehenen Flächen mit einem Messing- oder Silberstift vor und drückten dann mit Stiften, die unterschiedlich geformte punkt-, strich-, ring- oder sternförmige Enden aufwiesen, kleine Vertiefungen in die vergoldete Fläche. Abgesehen davon gab es noch die sogenannten Punzierrädchen, kleine Zahnrädchen, die man zum Punzieren langer, gerader Reihen verwendet hat, wie zum Beispiel für Randborten und Strahlen. Im 14. und 15. Jahrhundert entwickelten sich sogenannte Motivpunzen. Die frühesten bekannten Motivpunzen sind klein und sternförmig. Aus welchem Material die Motivpunzen mit ihren reichen Mustern hergestellt wurden, ist nicht überliefert. Sie bestanden vermutlich aus Metall, Hartholz oder Elfenbein. Kompliziertere Ornamente, die sich rapportmäßig wiederholten, schnitzte man zuvor in Holz. Kleine Kreise wurden erzeugt, indem Metallröhrchen unterschiedlicher Durchmesser eingedrückt wurden. Die Punzen vererbten sich vom Vater auf den Sohn und wurden auch zwischen den Werkstätten ausgetauscht. Liegen eingedrückte Pünktchen zu dicht nebeneinander oder wurden zu tief punziert, konnte es passieren, dass ihre Ränder ausbrachen. Das Punzieren musste unmittelbar nach dem Auspolieren der Blattmetallaufgabe erfolgen. Für die exakte Zeichnung eines Nimbus wurde ein Stabzirkel verwendet.

Gravur

Andere Methoden dienten dazu, die Bildfläche mit stärkeren Reliefs zu versehen. Eine ganze Reihe spätmittelalterlicher Altartafeln besitzt geschnittene bzw. gravierte Goldgründe. Die Möglichkeiten der Verzierungsformen reichen von einfachen Linienornamenten, Zickzacklinien – so genannte Wuggelungen oder Tremolierungen – bis zu stilisierten Pflanzen- und Tiermotiven. Diese Gravuren erfolgten vor der Vergoldung mit unterschiedlich geformten Graviereisen, indem man die Formen und Ornamente aus der dick aufgetragenen Grundierung herausarbeitete. Das Wuggeln, Stelzen oder Tremolieren ist eine Technik, bei der man ein schraubenzieherartiges Flacheisen oder Hohleisen in Links- oder Rechtswendungen unter leichtem Druck über die Grundierung führte. Dadurch entstand ein zickzackförmiger Abdruck. Diese Technik setzte sich nördlich der Alpen nach 1450 bei Goldgrundbildern allgemein durch. Nach der Verzierung der Grundierung erfolgten der Bolusanstrich, die Vergoldung und das Polieren.

Trassierung

Das Eindrücken ornamentaler Linien in den bereits polierten Goldgrund bezeichnet man als Trassieren im Gegensatz zum Gravieren. Trassieren musste der Künstler unmittelbar nach dem Polieren der Vergoldung, solange die Grundierung noch elastisch war. Auch die Nimben wurden mit dem Stechzirkel in die polierte

Vergoldung gedrückt oder trassiert. Die vertieften Mittelpunkte dieser Kreise, die beim Einstechen der Zirkelspitze entstanden, sind noch häufig auf den Tafeln sichtbar. Das Blattmetall wurde normalerweise beim trassieren nicht beschädigt, unter Umständen jedoch gestaucht.

Ritzung in der Grundierung

In die Grundierung geritzte Linien finden sich entlang der Konturen bestimmter Bildbereiche, die mit Blattmetallen belegt wurden. Die Ritzung erfolgte dabei im Anschluss an die Unterzeichnung, vor der Applikation der Blattmetalle und der Ausführung der Malerei. Die Ritzlinien dienten dabei der Sichtbarhaltung der Unterzeichnung im Grenzbereich von Vergoldung und Bemalung. Die Formen, wie die Umrisse von Figuren, wurden vor der Vergoldung unmittelbar in die Grundierung geritzt. So erkannten die Künstler, welche Bereiche während der Vergoldung der Bildhintergründe ausgespart werden mussten. Die Ritzzeichnung wurde zudem an Bereichen eingesetzt, welche der Künstler nach dem Farbauftrag wieder finden wollte.

Über die Konturierung der Polimentvergoldung hinaus dienten Ritzlinien in der Grundierung oftmals auch dazu, die mit der Unterzeichnung vorgenommene Positionierung bestimmter Bildelemente und Details innerhalb der zu vergoldenden Flächen auch nach der Applikation der Blattmetallaufgaben sichtbar zu halten und deren weitere Ausarbeitung mittels Punzierung vorzubereiten. Dies betraf vor allem die Nimbenkonturen sowie Buchstaben innerhalb der Nimbenbänder. Auch figürliche Elemente wurden ritzend konturiert, wie zum Beispiel punzierte Engel und Kelche. Ritzungen innerhalb der Goldfläche dienten darüber hinaus der Markierung von Motiven, die auf der Vergoldung malerisch ausgeführt werden sollten. Dies sind beispielsweise geritzte Spruchbänder.

Für die Ritzung in die Grundierung wurden feine, nadelartige Werkzeuge verwendet.

Lüstertechnik

Als Luster werden transparente Malfarbüberzüge auf Gold-, Silber-, oder Zinnfolie bezeichnet. Durch die starke Reflexion des metallischen Untergrundes erhielt die Malfarbe Tiefe und Leuchtkraft. Anfangs wurde diese Technik eingesetzt, um Gewandsäume und Kronen mit Edelsteinimitationen zu schmücken. Besonders ab dem 15. Jahrhundert gab man Gewändern Tiefe und Leuchtkraft, indem man sie in der Lüstertechnik aufbaute. Lasiertes Silber wurde auch verwendet, um Rüstungen und Metallgefäße darzustellen. Die im Mittelalter verwendeten Lusterfarben setzten sich aus Farbmitteln, welche in Leinöl und Harzen gekocht wurden, zusammen. Zum

Teil bestanden sie aber auch nur aus Pigmenten, welche mit Leinöl angerieben wurden. Als Harze wurden beispielsweise Bernstein, Kopal, Mastix, Pinien-, Fichten- und Myrrhenharz verwendet. Als Farbstoffe wählte man meistens gelbe und rote Pflanzenextrakte wie Aloe, Schöllkraut, Safran sowie Sandelholz, Krapplack und Kermes. Lüsterfarben aus Farbmitteln, gemischt mit Alkohol und Weichharzen, wurden erst ab dem Barock verwendet.

Während die Künstler mit Hilfe der Lüsterfarben eine leuchtend „tiefe“ Farbwirkung erzielen wollten, diente der Goldlack dazu, durch Auftrag auf Zinn-, Blei- oder Silberfolie Gold nachzuahmen oder vorzutäuschen. Goldlack bestand aus gelben Pflanzenextrakten wie Safran, aus Harzen, zum Beispiel Weihrauch, aus Gummen oder gelben Pigmenten.

Schwarzlotzeichnung

Die Schwarzlotzeichnung, schwarze Linien auf Gold- oder Silberflächen, findet man besonders in der europäischen Tafelmalerei des 15. und beginnenden 16. Jahrhunderts. Man nimmt an, dass diese Technik ursprünglich aus Byzanz stammt.

Sgraffitotechnik

Das Goldsgraffito ist eine Ritz- und Schabtechnik. Der Künstler überdeckte die vergoldete Fläche mit mindestens zwei Lagen einer Malfarbschicht aus mit Eigelb gebundenem Pigment. Nach dem Trocknen pauste er mit einem gelochten Karton die gewünschte Formgebung auf und entfernte Teile dieser Schicht, indem er sie mit einem auf der einen Seite spitzen und der anderen Seite flachen hölzernen Griffel absplitterte. Auf diese Weise ließen sich Schraffuren und feinste Ornamente, aber auch großflächige Schabarbeiten durchführen. Durch die Wechselwirkung zwischen Farbe und Gold entstanden sehr reizvolle Effekte.

Applikationen / Pressbrokate

Die Maler verwendeten Präge- oder Gießtechniken, um plastische Ornamente herzustellen und damit Bordüren, Rahmen, Gewänder und Gemäldehintergründe zu schmücken und beleben. Geprägte oder gegossene Ornamente findet man an Skulpturen als Verzierung von Gewandportalen vereinzelt schon ab dem 12. Jahrhundert. Die Technik, ganze Bildhintergründe mit geprägten ornamentalen Formen flächig auszusmücken, hat ihren Ursprung vermutlich in Italien im 14. Jahrhundert. Der sogenannte Pressbrokat diente insbesondere der Imitation kostbarer Brokatstoffe. Für seine Herstellung wurde ein Rapport des Stoffmusters in eine Holz- oder Metallplatte geritzt oder geprägt und mit einer Zinnfolie abgeformt.

Das Relief in der Zinnfolie wurde mit einer Wachs-, Kreide- oder Gipsmasse hinterfüllt und mit der Zinnfolie nach außen auf den Malgrund geklebt. Anschließend wurde es mit Gold oder Zwischgold beklebt und bemalt. Eine andere Möglichkeit zur Herstellung von Applikationen war, eine Form aus Stein heraus zu schleifen, diese mit Öl auszustreichen und mit einer Mischung aus Gips und Leim auszugießen. Eine weitere Methode der Herstellung von Pressbrokat erfolgte, indem eine Kreide- oder Gipsmasse mit dem Wellholz ausgewalzt und die Form mit einem Model eingepresst wurde. Durch die beim Erkalten entstandene Spannung hoben sich die hauchdünnen „Brokatblätter“ aus der Form und konnten auf die Grundierung appliziert werden.

Bei der sogenannten Pastigliatechnik wurde zusätzliche Grundiermasse zur Erzeugung plastischer Effekte aufgebracht. Edelsteine in Kronen wurden beispielsweise damit imitiert.

Plastische Nimben

Zur Herstellung profilierter Heiligenscheine verwendete man entsprechend ausgeschnittene Schiffchen, die man mit einer Schnur in der Mitte des Nimbus befestigte. Indem man zusätzlich aufgebrauchte Grundiermasse vor dem Schiffchen aufsetzte und dieses an der Schnur im Kreis zog, verteilte man die Reliefmasse entlang der Kreiskontur und gab ihr die Form des gewünschten Profils. Ergänzungen und Ausbesserungen wurden in der Pastiglia-Technik vorgenommen. In der Regel wurde innerhalb eines Werkes jeweils dieselbe Schablone für alle Nimben verwendet, obwohl die Nimben häufig im Durchmesser mehr oder weniger stark variieren. Die Schablonen müssen demnach einen variablen Radius besessen haben.

MALSCHICHT

Die Malschicht eines Gemäldes besteht aus den farbgebenden Farbmitteln und den Bindemitteln. Die Künstler bereiteten sich bis ins 19. Jahrhundert ihre Malfarben aus natürlich vorkommenden anorganischen, künstlich hergestellten anorganischen und natürlichen organischen Materialien her. Ein Teil der Materialien, so wie die Mineralien, konnten nicht direkt mit den Bindemitteln angerieben werden, sondern mussten zuvor im Mörser zerstoßen werden. Die fertig angeriebenen Malfarben wurden in Muscheln, kleinen Gefäßen oder Farbblasen aus Häuten gelagert.

FARBMITTEL

Farbe ist ein durch das Auge vermittelter Sinneseindruck, der durch Strahlung bestimmter Wellenlängen hervorgerufen wird. Es wird also nicht mit Farbe, sondern

mit Materie, mit Stoffen gemalt. Für „Farbe“ als Werkstoff haben sich zur Unterscheidung Wortzusammensetzungen wie Malfarbe, Tempera- und Ölfarbe, Druckfarbe, Gouachefarbe usw. etabliert.

Farbmittel ist der Sammelname für alle farbgebenden Stoffe. Diese können in zwei Untergruppen eingeteilt werden, in die Pigmente und die Farbstoffe. Oder es kann eine Unterscheidung in anorganische und organische Farbmittel erfolgen.

Pigmente sind im Anwendungsmedium unlöslich. Farbstoffe sind hingegen im Anwendungsmedium löslich und dienen vorwiegend zum Färben. Farbstoffe konnten jedoch auch zum Malen verwendet werden, indem sie mittels chemischer Methoden auf einem Substrat fixiert und dadurch unlöslich gemacht wurden. Diese wurden dann als Farblacke bezeichnet. Farblacke konnten auch aus einer Reaktion zwischen einem löslichen Farbstoff und einem Fällungsmittel, zum Beispiel Alaun, entstehen. Als Substrate werden unlösliche pulverförmige Stoffe bezeichnet, die am Aufbau von Farblacken beteiligt sind. Man kann sie sich etwa als farblose oder weiße Pigmente vorstellen, die in Farbstofflösungen „angefärbt“ werden.

Die Farbpalette, welche den Künstlern bis ins 19. Jahrhundert zur Verfügung stand, war im Vergleich zu heute klein. Sie verfügten über natürlich vorkommende anorganische, künstlich hergestellte anorganische und natürliche organische Farbmittel. Die frühesten, schon in der Höhlenmalerei verwendeten Pigmente sind Kohle, Ruß sowie gelbe und rote Erden (zum Beispiel Ocker, Umbra).

Natürlich vorkommende und künstlich hergestellte anorganische Farbmittel (Mineralpigmente)

Dazu zählen alle Farbmittel, deren farbgebende Substanz aus anorganischen Verbindungen besteht. Solche Verbindungen können in der Natur entstanden sein oder deren Bildung künstlich angeregt bzw. vollzogen werden. Da die Ausgangsstoffe zu deren Entstehung Minerale sind, bezeichnet man diese auch als Mineralpigmente.

Natürlich vorkommende Mineralpigmente

Zu den natürlich vorkommenden anorganischen Pigmenten gehören die Erdfarben, das aus dem Halbedelstein Lapislazuli gewonnene Ultramarin, Azurit, Malachit und andere Mineralien, wie dem natürlich vorkommenden Bergzinner. Die Erdfarben lassen sich grob in Ocker, Siena und Umbra unterteilen. Der wichtigste Bestandteil aller Erdfarben ist natürliches Eisenoxid (Fe_2O_3). Die Erdfarben wurden im Tagebau, seltener im Untertagebau gewonnen, durch Schlämmen gereinigt und in ihrem

natürlichen Farbton verwendet, oder gebrannt, um rötliche Farbtöne zu erzielen. Die mineralischen Naturfarben als farbiges Gesteinsmaterial, wie Lapislazuli, Azurit, und Malachit mussten mühsam zerkleinert und aufbereitet werden. Zinnober, ein Schwefelquecksilber, kam hauptsächlich in Form von kleinen, rostroten Kristallen vor, die erst beim Zermahlen ihre hellrote, leuchtende Farbe erhielten. Die Farbtonung kristallisierter Minerale ist von deren chemischer Zusammensetzung und in gewissem Umfang auch von der Kristallstruktur abhängig.

Künstlich hergestellte Mineralpigmente

Zu den künstlich hergestellten anorganischen Pigmenten zählen Bleiweiß, Mennige, Grünspan, Smalte und künstliches Zinnober. Rezepte für die Herstellung von Grünspan, Bleiweiß und Mennige sind durch römische Schriftquellen überliefert. Bereits im Altertum wurden anorganische Pigmente auf künstlichem Weg hergestellt. Im Mittelalter war es oft Zufall, dass die Herstellung neuer Farben entdeckt wurde. Nach einer Überlieferung soll beispielsweise bei einem Feuer im Hafen von Piräus eine Schiffsladung von Bleiweiß in eine schöne, rote Farbe umgewandelt worden sein. Seither wurde durch starkes Glühen von Bleiweiß unter Sauerstoffzufuhr die leuchtend rote Farbe Mennige hergestellt. Bereits im 8. Jahrhundert wurde aus Quecksilber und Schwefel künstlicher Zinnober hergestellt.

Natürliche, organische Farbmittel

Als organisch bezeichnet man alle Farbmittel, deren farbvermittelnde Substanz aus organischen Verbindungen (meist Kohlenwasserstoffen) besteht. Die natürlichen organischen Farbmittel wurden aus tierischen und pflanzlichen Produkten, wie Beeren, Wurzeln, Farbhölzern und kleinen Tieren gewonnen. Die aus den Pflanzen oder Tieren mit Wasser extrahierten Farbmittel dienten hauptsächlich zum Färben und nur selten zum Malen. Um sie als Malfarben, sogenannte Farblacke, verwenden zu können, mussten sie aufbereitet werden. Dabei wurden sie auf ein Substrat gefällt oder mit Alaun verlackt. Als Substrat wurde beispielsweise Schwerspat, Gips, Ton, Kreide und blasse Sorten von Grüner Erde verwendet.

Nur selten finden sich in der Natur unlösliche organische Farbmittel, die unmittelbar oder nur durch mechanische Aufbereitung für Malfarben zu gebrauchen waren und nicht auf ein Substrat aufgezogen werden mussten. Beispiele dafür sind Gummigut, Sepia (das braunschwarze Sekret des Tintenfisches), Indischgelb und Indigo.

Der Saft der Purpurschnecke oder ein Absud der Chochenille Laus sind wässrige, rote Lösungen. Durch Aufbringung auf ein Substrat verwandelte sich das ursprünglich lösliche Purpur in ein unlösliches Purpurpigment, welches in der Malerei verwendet

werden konnte. Wurde der Absud einer bestimmten Schildlaus (lösliche Carminsäure enthaltend) mit alkalischem Tonerdehydrat gefällt, entstand ein sehr kräftiger Karminlack, der ebenfalls für Malzwecke geeignet war. Schüttgelb oder Stil de grain wurde aus den Beeren einer Kreuzdornart extrahiert und auf Tonerde gefällt, besaß aber eine sehr geringe Lichtechtheit. Ein weiterer wichtiger Pflanzenfarbstoff, der häufig verwendet wurde, war der Krapplack. Dieser wurde durch Extraktion aus Wurzeln der Färberröte und Fällung auf Tonerdehydrat oder Kalkspat gewonnen.

Herstellungsprozesse von Pigmenten

Es gab unterschiedliche Herstellungsprozesse zur Erzeugung von Pigmenten:

Mahlprozess

Durch den Mahlvorgang wurden die Teilchen, vor allem Pigmente in mineralischer Form, zertrümmert, aufgespalten und gemahlen. Dafür gab es unterschiedliche Möglichkeiten und Vorrichtungen. Das Mahlgut konnte zwischen Mahlsteinen zerquetscht oder mittels so genannter Schlagmühlen zerschlagen und zerrieben werden.

Nassprozess

Die Mehrzahl der anorganischen Pigmente, wie Erd- und Mineralfarben, wurden durch Schlämmen und Auftrennungsverfahren hergestellt. Das feine Farbmaterial musste von größeren Gesteinstrümmern und Verunreinigungen getrennt werden. Durch Schlämmen in terrassenartig angelegten Becken wurden durch Wasserzufluss und Rühren Fremdstoffe entfernt. Wurde diese Prozedur mehrmals wiederholt, konnte man das Pigment einerseits von Verunreinigungen befreien und andererseits in Feinheitsklassen verschiedener Qualitäten unterteilen.

Glühprozess

Durch Brennen (Kalzinieren) wurde Feuchtigkeit und Hydratwasser (chemisch gebundenes Wasser) ausgetrieben. Zudem wurde oxidiert und die Korngröße der Pigmentteilchen verändert. Das Glühen erfolgte meist in so genannten Flamm- und Muffelöfen. Beim Flammofen strichen die Feuergase direkt über das zu erheizende Material. Die Muffelöfen hingegen enthielten Gefäße, die Muffeln, in denen das Material nur von den Heizgasen umstrichen wurde und nicht mit ihnen in Berührung kam. Die entstandene Schmelze wurde mit kaltem Wasser abgeschreckt.

Chemisch

Ab dem 19. Jahrhundert wurde systematisch eine große Anzahl Pigmente chemisch hergestellt. Sogar Erdpigmente können heute auf künstlichem Weg fabriziert werden.

Weißes Farbmittel

Als weißes Pigment für die Tafelmalerei gab es lange Zeit nur Bleiweiß. Nach 1840 kamen auch noch Zinkweiß und nach 1918 Titanweiß hinzu.

Bleiweiß / Kremser Weiß

Chemisch: Basisches Bleicarbonat der Formel $(2\text{PbCO}_3 \cdot \text{PbOH}_2)$

Bleiweiß ist ein künstliches, anorganisches Mineralpigment. Es besteht aus basischem Bleicarbonat.

Die erste bekannte Verwendung von Bleiweiß war um 1500 v. Chr. bei den Ägyptern. Bis ins 19. Jahrhundert war Bleiweiß von wenigen Ausnahmen abgesehen das einzige Weißpigment, welches rein oder, selten mit Kreide oder Gips verschnitten in der Tafelmalerei verwendet wurde.

Bleiweiß ist das erste, vollsynthetisch erzeugte anorganische Pigment. Für die Herstellung setzte man Bleibleche in einem verschlossenen Gefäß Essigdämpfen aus. Nach etwa zehn Tagen wurde das Bleiacetat, das als weißlicher Belag auf den Bleiplatten lag, in einem Gefäß unter Wasser abgekratzt und in der Sonne getrocknet. Dadurch wurde es in Bleicarbonat überführt. Aus diesem antiken Herstellungsverfahren entwickelte sich im Laufe der Zeit das holländische Verfahren, welches Loogenverfahren genannt wird. Dabei wurden Blei und Essigsäure bei Luftzutritt in Tontöpfen erwärmt. Als Wärmequelle diente Pferdemit, welcher um die Töpfe gelegt wurde. Nach einigen Wochen konnte das Bleiweiß aus den Töpfen geschlämmt werden. Anschließend wurde es gemahlen und getrocknet. Die Reinheit der Farbe wurde durch die Reinheit des verwendeten Bleis bestimmt. Heute wird Bleiweiß durch Fällungsverfahren hergestellt, die zu gleichbleibenden Produkten führen.

Der Bindemittelbedarf von Bleiweiß ist relativ gering (12% Öl). Meist wurde es mit Mohnöl angerieben, da dies am wenigsten vergilbt. Bleiweiß bildet mit trocknenden Ölen Bleiseifen. Diese erhöhen die Trocknungsgeschwindigkeit, Elastizität, Haftungsvermögen, Härte und Feuchteunempfindlichkeit bei Ölfarbenaufstrichen. Dies machten sich die Künstler zunutze und mischten Bleiweiß sehr schlecht trocknenden Pigmenten zu, um deren Trocknungseigenschaften zu verbessern.

Bleiweiß ist ein sehr giftiges Pigment. Daher wird es kaum mehr verwendet.

Zinkweiß

Chemisch: reines Zinkoxid (ZnO)

Zinkweiß ist ein künstliches, anorganisches Mineralpigment, welches durch Verbrennen von Dämpfen metallischen Zinks produziert wurde.

Zinkweiß war bereits in der mittelalterlichen Medizin bekannt, wird aber erst seit 1780 als Pigment hergestellt. Auf einzelnen Gemälden konnte man es erstmals um 1800 nachweisen. Nach 1845 wurde es häufiger von Malern verwendet. Der Grund für die anfangs zögerliche Verwendung lag vermutlich am hohen Preis, der zu Beginn des 19. Jahrhunderts sehr viel höher war als der von Bleiweiß. Zudem weist Zinkweiß, mit Öl angerieben, im Gegensatz zu Bleiweiß eine sehr geringe Deckkraft auf.

In Ölfarben wurde es meist mit Mohnöl angerieben, damit es nicht vergilbt. Grundsätzlich ist Zinkweiß in allen Maltechniken brauchbar. Die größte Rolle spielte es in der Ölmalerei. Zinkweiß ist ein sehr lichtechtes Pigment und im Gegensatz zu Bleiweiß nicht giftig.

Titanweiß

Chemisch: Titandioxidpigmente werden in zwei Kristallmodifikationen, Anatas und Rutil, hergestellt. Chemisch handelt es sich in beiden Fällen um Titandioxid (TiO₂)

Titanweiß wurde als Pigment bereits 1870 hergestellt. Es dauerte jedoch noch mehrere Jahre, bis es in Künstlerkreisen akzeptiert war und verwendet wurde. Diese Kritik war berechtigt, da Titanweiß negative Begleiterscheinungen hatte. Die heute gebräuchliche, modifizierte, stabilere Form ist deutlich besser. Titanweiß ist mit allen Pigmenten und Bindemitteln gut verträglich. Es ist vollkommen ungiftig.

Gelbe Farbmittel

Gelbe Erdfarben, wie lichter Ocker oder Terra di Siena, zählen neben Bleiweiß zu den am häufigsten verwendeten Pigmenten in der frühen Tafelmalerei. Neben den Erdfarben gehören zu den wichtigsten gelben Pigmenten Bleizinnigelb, Auripigment, Neapelgelb und seit dem 19. Jahrhundert Chromgelb sowie Kadmiumgelb. Gelbe Lasurfarben wurden aus Pflanzenextraktionen gewonnen.

Ocker

Chemisch: Die färbende Substanz sind Eisenoxidhydrate.

Ocker gehören zu den ältesten Farbmitteln, welche die Menschheit kennt. Bereits Höhlenmalereien vorgeschichtlicher Zeit weisen Ocker auf.

Die Ocker, natürliche Erdpigmente, sind Verwitterungsprodukte eisenhaltiger Gesteine oder Minerale. Sie finden sich auf der ganzen Welt und wurden vorwiegend im Tagebau als weiches Gestein oder harte Erden abgebaut. Ocker wurde gegraben und durch Schlämmen mit Wasser von seinen gröberen Bestandteilen getrennt, indem man die Schlämme in eine Grube schüttete. Dabei setzten sich nach einiger Zeit die gröberen Bestandteile unten ab und die feineren darüber. Dieses Verfahren wurde solange wiederholt, bis der Ocker die gewünschte Feinheit besaß.

Gelbe Ocker enthalten neben gelben Eisenoxidhydrat wechselnde Mengen von Aluminiumsilikaten (Ton, Kaolin), groben kristallinen Kieselsäuren (Quarz), feinen Kieselsäuren und Kalziumsalzen. Gelbe Ocker wurden durch Zerkleinerung und Reinigung natürlicher Ockerverbindungen hergestellt. Anschließend wurden sie fein gemahlen.

Ocker sind die beständigsten Pigmente in allen Maltechniken. Sie sind absolut lichtfest und mit allen Pigmenten sowie Bindemitteln verträglich. Ocker sind nicht giftig.

Siena / Terra di Siena

Chemisch: Siena ist ein hochgelbes Eisenoxidhydrat

Terra di Siena ist bereits seit dem Altertum bekannt und wurde in Höhlenmalereien gefunden. Dieses Pigment ist eine natürliche Verbindung, ein ockerähnliches Erdpigment, welche nach der italienischen Stadt Siena benannt wurde, in dessen Nähe die besten Sorten gefunden wurden. Es besteht zu 45 – 70% aus Eisenoxidhydrat und enthält große Mengen an Kieselsäure.

Siena natur ist ein gelblich brauner Ocker. Gebrannte Siena weist eine satte, rötlich-braune Farbe auf.

Bleizinngelb

Chemisch: Bleizinngelb besteht aus Blei – Zinn – Oxiden.

Bleizinngelb war bis ins frühe 18. Jahrhundert das am meisten verbreitete leuchtend gelbe Pigment der europäischen Malerei. Die früheste Identifizierung datiert in das 13. Jahrhundert. Das früheste Herstellungsrezept stammt aus dem 15. Jahrhundert. Als

zeitliche Obergrenze seiner Verwendung in der Staffeleimalerei wird 1750 angenommen. Im 18. Jahrhundert geriet es in Vergessenheit und wurde durch Neapelgelb ersetzt.

Bleizinngelb wurde künstlich durch die Erhitzung von Mennige oder Bleioxid zusammen mit Zinnoxid hergestellt. Erhitzte man es bis zu 700 ° C, erhielt man warme Gelbtöne, darüber hinaus ein Zitronengelb. Oder es konnte Bleioxid, Zinnoxid, Glas, Mennige und Sand auf 1000 °C erhitzt werden. So entstand eine gelbe Glasmasse, welche nach der Zerkleinerung ein leuchtend gelbes Pulver ergab.

Auripigment

Chemisch: Auripigment ist eine natürliche Schwefelarsen Verbindung

Auripigment war vermutlich bereits im alten Ägypten, im 14. Jahrhundert v. Chr. bekannt. Nach der Renaissance wurde es nur noch selten verwendet, im 18. Jahrhundert war es jedoch wieder weit verbreitet. Im 19. Jahrhundert wurde es durch ungiftige Pigmente, wie das künstlich hergestellte Kadmiumgelb ersetzt. Heute wird Auripigment nicht mehr hergestellt, da es sehr giftig ist.

Auripigment ist ein natürlich vorkommendes Mineral, ein Arsensulfid. Dieses wurde abgebaut, gereinigt und fein gemahlen. Seit dem 15. Jahrhundert konnte Auripigment in einem Trockenprozessverfahren, ähnlich dem Zinnober, auch künstlich hergestellt werden. Die besten Sorten wurden in Venedig und Wien gehandelt.

Neapelgelb

Chemisch: Blei-Antimonat als Bleisalz einer Antimonsäure, $Pb(SbO_3)_2$ oder $Pb_3(SbO_4)_2$

Systematische naturwissenschaftliche Untersuchungen an Gemälden haben ergeben, dass Neapelgelb wahrscheinlich erst seit dem 17. Jahrhundert in der Malerei verwendet wurde. Im 18. Jahrhundert wurde es häufig verwendet und verdrängte Bleizinngelb.

Neapelgelb ist ein künstliches Mineralpigment, welches durch Glühen von Bleioxid mit Antimonoxid, in kleinen, flachen Muffeln, hergestellt wurde. Durch höhere Temperaturen oder den Zusatz von Zinnoxid vor dem Rösten erhielt man hellere Nuancen.

Neapelgelb ist mit allen Bindemitteln und Pigmenten gut verträglich. Es ist jedoch sehr giftig.

Indischgelb

Chemisch: Bei Indischgelb handelt es sich um euxanthinsaures Magnesium

Indischgelb war früher ein bedeutender Farbstoff und wurde vor allem als Lasurfarbe verwendet, wird aber seit 1921 aus Tierschutzgründen nicht mehr produziert.

Indischgelb ist ein organisches Pigment tierischen Ursprungs. Es wurde erzeugt, indem man Kühe mit Mangoblättern fütterte, so dass sie erkrankten und einen stark gelb gefärbten Urin ausschieden. Der unlösliche Rückstand (ein Magnesiumsalz der Euxanthinsäure) wurde durch Waschen gereinigt und gepresst.

Indischgelb ist in Öl nicht löslich, so dass es, ähnlich wie Indigo, nicht verlackt werden musste, um vermalt werden zu können.

Stil de grain/ Schüttgelb

Schüttgelb ist ein natürlicher Pflanzensaft aus reifen oder unreifen Beeren in Südeuropa beheimateter Kreuzdomarten, seltener aus Gelbholz. Daraus wurde mit Wasser und Soda ein Farbstoff extrahiert. Dieser wurde bereits im Altertum auf Tonerde oder andere Substrate gefällt und als Farblack vermalt.

Schüttgelb konnte als unterschiedliche Gelbtöne mit unterschiedlichen Reinheitsgraden gewonnen werden. Es ist eine chemisch komplizierte Verbindung mit geringem Färbevermögen und mäßiger Lichtechtheit.

Schüttgelb wurde innerhalb der Ölmalerei als Lasurfarben verwendet, hauptsächlich in Verbindung mit anderen Gelbpigmenten oder Farblacken. Heute wird es nicht mehr hergestellt.

Safran

Safran wurde aus verschiedenen Krokussorten gewonnen.

Gummigutt

Gummigutt wurde aus dem gelben Harz der in Indien wachsenden Garciniabäume extrahiert.

Kadmiumgelb

Chemisch: Cadmiumsulfid (CdS)

Kadmium ist erst seit dem Jahr 1817 bekannt. In Deutschland erfolgte die erste Produktion von Kadmumpigmenten im Jahr 1925.

Kadmiumgelb kommt zwar in der Natur vor, ist aber sehr selten und wird nicht als Pigment verwendet. Kadmiumgelb wird fast ausschließlich als künstliches Mineralpigment, meist durch Fällung aus Kadmiumsazlösungen mit Schwefelwasserstoff oder löslichen Alkalisulfiden, gewonnen.

Kadmiumgelb kann nicht mit kupferhaltigen Pigmenten gemischt werden, da es ansonsten zu Schwärzungen kommt. In Ölfarben wird es bevorzugt mit Mohnöl gemischt, um den Farbton der hellen Sorten nicht durch das Gelben von Leinöl zu beeinträchtigen.

Rote Farbmittel

Bis ins 19. Jahrhundert wurden als Rotpigmente natürlich vorkommendes und künstlich hergestelltes Zinnober, rote Erden, seltener Mennige sowie als Lasurfarben rote Lacke verwendet. Rote Farblacke wurden aus tierischen oder pflanzlichen Produkten wie Beeren, Wurzeln, Farbhölzern oder kleinen Insekten hergestellt. Die aus den Pflanzen oder Tieren extrahierten „Farbsäfte“ mussten auf ein Substrat gefällt oder mit Alaun verlackt werden. Ein Problem aller Farblacke ist, dass sie unter Lichteinfluss ausbleichen und nur dort, wo sie vor dem Licht geschützt waren, wie zum Beispiel unter einem Rahmenfalz, ihre ursprüngliche Leuchtkraft behielten. Daher werden natürliche rote Farblacke seit Beginn des 20. Jahrhunderts durch synthetisch hergestellte, lichtechtere Lacke ersetzt.

Rote Erdpigmente

Chemisch: Die ton- und silikatreichen Sorten wie Terra di Pozzuoli und roter Bolus enthalten bis etwa 20 % Fe_2O_3 , die persischen und spanischen Vorkommen bis zu 95% reines Eisenoxid.

Rote Erdpigmente wurden bereits für Höhlenmalereien verwendet. In Ägypten waren sie seit prädynastischer Zeit in Verwendung. Rote Erdpigmente wurden in der Malerei aller Epochen verwendet. Abgesehen von der Farbschicht wurden sie auch in farbigen Grundierungen eingesetzt.

Die Nuancen roter Erdpigmente schwanken je nach Herkunft und Fundorten von einem stumpfen Rot bis zu einem dunklen Rotbraun. Roter Ocker setzt sich aus Eisenoxid mit Ton und natürlichen Beimengungen von Ockererden zusammen. Natürliche Ockerverbindungen, verwittertes, tonhaltiges Eisengestein, wird in steinbruchartigen Gruben gegraben oder gebrochen, wenn nötig geschlämmt,

dann gemahlen und fein gesiebt. Manche Sorten werden aus Eisenerzen herausgewaschen und nachgeschlämmt.

Roter Bolus, welcher als Unterlage für die Vergoldungen diente, ist ein besonders feines, rotes Erdpigment mit einem höheren Tonanteil.

Rote Erdpigmente sind vollkommen licht- und wetterfest, in allen Bindemitteln beständig und daher für alle Maltechniken geeignet. Erdpigmente sind nicht giftig.

Zinnober

Zinnober wurde neben den roten Erdfarben häufig auf Gemälden des 14. bis 20. Jahrhunderts nachgewiesen.

Zinnober ist ein rotes Quecksilbersulfid. Es wurde entweder aus dem natürlich vorkommenden Mineralpigment Bergzinnober gewonnen oder bereits seit dem 8. Jahrhundert künstlich aus Quecksilber und Schwefel hergestellt. Die Fundstätten für das rote, natürliche Quecksilbersulfid in Andalusien waren bereits im Altertum bekannt. Die künstliche Herstellung wird in das trockene und das nasse Verfahren unterteilt. Das trockene Verfahren beruhte darauf, dass Quecksilber und Schwefel erhitzt wurden. Die dabei entstandene schwarze Modifikation des Quecksilbersulfids wurde wiederum erhitzt und das rote Quecksilbersulfid sublimiert und aufgefangen. Anschließend wurde es nass gemahlen und von ungebundenem Schwefel gereinigt. Beim nassen Verfahren wurde Schwefel mit Quecksilber vermischt und mit Pottasche, Kaliumlauge und Kaliumsulfid erwärmt.

Die Kornfeinheit bestimmte den Helligkeitsgrad. Die hellsten Sorten waren am feinsten gemahlen und wiesen ein helles, rötliches Orange auf. Die gröberen Sorten waren leuchtend und tief dunkelrot.

Zinnober ist nicht besonders beständig. Sobald es dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, neigt es zum Schwarz werden. Auch in Verbindung mit wässrigen Bindemitteln neigt Zinnober zu Verfärbungen. Deshalb lasierten die alten Meister oft Krapplack darüber, um seine Farbe zu erhalten und seine Farbkraft zu steigern. Die alten Meister bauten rote Farbflächen generell in mehreren Schichten auf. So wurden beispielsweise Seidenstoffe imitiert, indem auf mit Zinnober gemalte Flächen Schraffuren aus Mennige gesetzt wurden. Tiefe, dunkelrote Töne wurden durch das Überstreichen des Zinnobers mit rotem Lack erzielt.

Mennige

Chemisch: Bleiplumbat ($2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$ mit 26-32 % PbO_2)

Mennige ist bereits seit dem Altertum unter der Bezeichnung Minium bekannt. In der europäischen Tafelmalerei wurde es nur selten nachgewiesen. Es wurde vor allem im 14. Jahrhundert in Florenz für die Sgraffitotechnik zur Darstellung von Gewändern verwendet, da es eine gute Haftung auf Gold und eine sehr hohe Deckkraft besitzt. In der Malerei des 15. Jahrhunderts wurde es häufiger als Untermalungsschicht für Zinnober, selten jedoch als eigene Malfarbe verwendet.

Mennige wurde synthetisch erzeugt. Entdeckt wurde es zufällig, als im Hafen von Piräus eine Schiffsladung Bleiweiß bei einem Brand in rote Farbe verwandelt wurde.

Da Mennige sehr giftig ist, wird es heute zu Malzwecken nicht mehr verwendet, aber als Rostschutzgrund auf Eisenmetallen ist es noch in Gebrauch.

Karmin/ Cochenille

Chemisch: Karminsäure, ein Oxyanthrachinon-Derivat, aus Läusen extrahiert, wird mit Tonerdehydrat gefällt und mit Aluminiumacetat verlackt

Karmin ist ein natürlicher, organischer Farbstoff tierischer Herkunft, welcher häufiger in der Malerei des 14. und 15. Jahrhunderts verwendet wurde. Er wurde aus Kermes, einer im Mittelmeerraum auf Eichen lebenden Schildlaus, oder aus der polnischen Cochenille-Schildlaus, gewonnen. Im 16. Jahrhundert, nach der Eroberung Mexikos, kam der Farbstoff der dort heimischen Cochenille-Schildlaus nach Europa. Den hochwertigen Farbstoff für künstlerische Zwecke lieferte die schwarze Cochenille – Schildlaus, im Gegensatz zur roten Sorte. Die durch Hitze gedörrten Körper der Läuse weisen eine tiefrote bis schwarze Farbe auf.

Karmin fand vor allem in wässrigen Farbsystemen Verwendung. Um für Ölfarben verwendet werden zu können, musste er verlackt werden.

Krapplack

Chemisch: Ruberythrinsäure, Purpurin, Xanthin usw.

Krapplack zählt zu den wichtigsten roten Farblacken. Er wurde zu allen Zeiten in der europäischen Tafelmalerei verwendet. Meist wurde Krapplack als Lasur über ein deckendes Rot gelegt, um der Farbe mehr Leuchtkraft und Tiefe zu geben.

Krapplack ist ein natürlicher organischer Farbstoff, welcher zu einem Pigment verlackt wurde. Der natürliche Wurzelkrapplack wurde seit der Antike aus gut abgelagerten, gemahlene Wurzeln der südeuropäischen Krapp-Pflanze herausgelöst und in verschiedenen Konzentrationen verlackt. Beim künstlichen

Alizarinkrapplack stammt der lichtechteste Anteil aus der Krappwurzel und das Alizarin wurde synthetisch hergestellt und verlackt.

In Gemälden aus dem 15. und 16. Jahrhundert sind häufig Ausbleichungen von Wurzelkrapplack zu erkennen.

Drachenblut

Drachenblut wurde zum Färben von Harz- und Ölfirnissen sowie als rote Lüsterfarbe auf Blattgold oder Blattsilber verwendet. Es wurde aus dem roten, alkohollöslichen Harz einer Drachenbaumart (Liliacee, Afrika) oder den Früchten einer auf den südostasiatischen Inseln wachsenden Rotangpalmenart gewonnen.

Blaue Farbmittel

Die beliebtesten blauen Farbmittel waren Ultramarin, Azurit, Smalte, Indigo und ab dem 18. Jahrhundert Preußischblau. Italien konnte sich dank dem Orienthandel Venedigs leichter die kostbaren Mineralien, wie Lapislazuli beschaffen, als andere Länder. In den Niederlanden wurde häufiger synthetisch hergestelltes Smalte als Ersatz für das schwer erhältliche und teure Ultramarin verwendet. Im 18. Jahrhundert wurde Preußischblau durch Zufall entdeckt und ist seither sehr beliebt.

Ultramarin

Chemisch: Ultramarin ist ein schwefelhaltiges Natrium-Aluminiumsilikat.

Ultramarin wurde aus dem Halbedelstein Lapislazuli gewonnen, welches in Badakshan, in einer Provinz des heutigen Afghanistans, gefunden wurde. Lapislazuli war bereits vor 5000 Jahren als Schmuckstein in Mesopotamien, China und Ägypten bekannt. In alten Königsgräbern von Ur in Mesopotamien wurde eine große Anzahl von Schmucksteinen gefunden, die Lapislazuli enthielten. Einer der bedeutendsten Funde ist der Kopfschmuck der Königin Schub-ad. Lapislazuli wurde auf dem Landweg nach Vorderasien transportiert und hauptsächlich über Venedig nach Europa importiert. Genaueres über die schwer zugänglichen Fundstätten und den Abbau dieses Minerals beschrieb erstmals Marco Polo im Jahr 1427 in seinem Tagebuch.

Ultramarin war das schönste und edelste Blaupigment, welches den Malern zur Verfügung stand. Da die besten Sorten so teuer wie Gold waren, wurde Ultramarin nur für besondere Details innerhalb der Darstellungen, wie zum Beispiel den Gewändern von Jesus und Maria verwendet. Um Kosten zu sparen, malte man auf größeren Gemälden die blauen Flächen häufig mit Azurit aus und legte darauf eine

dünne Schicht aus Ultramarin. Natürliches Ultramarin wurde vom 14. bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts hauptsächlich von italienischen Malern verwendet. Nördlich der Alpen wurde natürliches Ultramarin seltener auf Gemälden nachgewiesen.

Die Gewinnung von Ultramarin aus dem Halbedelstein Lapislazuli war ein aufwendiger Prozess. Das Pigment musste von Verunreinigungen befreit werden. Dies erfolgte durch Zerreiben und Schlämmen sowie einem aufwendigen Knetprozess. Das pigmenthaltige Erz wurde erhitzt und anschließend in kaltem Wasser oder Essig abgeschreckt. So konnte das Mineral leichter in Stücke gebrochen und zermahlen werden. Anschließend wurde es von Verunreinigungen, wie Quarz, Pyrit und Calcit getrennt. Dies geschah durch Anteigen des entstandenen Mineralpulvers mit einer Mischung aus Wachs, Harz und Öl. Diese Paste ließ man ein bis zwei Tage stehen. Anschließend wurde sie unter Wasser oder einer Lauge geknetet. So konnten blaue Partikel von den farblosen Bestandteilen des Minerals getrennt werden. Das zurückgebliebene Ultramarin sank auf den Gefäßboden ab und die Verunreinigungen blieben in der Wachspaste zurück. Meist erhielt man bei der ersten herausgearbeiteten Pigmentmenge die beste Qualität.

Maler versuchten immer wieder, Ultramarin auf künstlichem Weg herzustellen. Nach den chemischen Analysen des Ultramarins 1806, wurde in Frankreich ein Preis zur Entwicklung eines Verfahrens der synthetischen Herstellung von Ultramarin ausgesetzt. Dieser wurde 1828 an Guimet aus Toulouse verliehen. 1830 gründete er die erste Ultramarinfabrik.

Die verschiedenen Färbungen des Ultramarins von Grün, Blau, Violett und Rot entstehen durch Entzug von Natrium aus dem Silikatmolekül. Während des Brennprozesses bei der künstlichen Herstellung bildet sich zuerst Grün, welches durch weitere Oxidation zu Blau wird.

Azurit

Chemisch: Azurit ist ein basisches Kupfercarbonat ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{CuOH}_2$) mit Kristallwassergehalt

Azurit ist ein blaues Kupfererz, welches in der Natur fast immer zusammen mit dem grünen Kupfererz Malachit auftritt. Azurit wurde in der Antike auf der Sinaihalbinsel, in Spanien, Italien, Deutschland und England abgebaut. Die berühmtesten Funde in Europa waren die Kupferminen bei Athen, Chessy bei Lyon und Schwaz. Seit dem 16. Jahrhundert wird Azurit in Schwaz und Brixlegg abgebaut. Schwaz war im 16. Jahrhundert die reichste Silbermine Europas. Azurit und Malachit kamen dort in sehr reiner Form vor.

Azurit war neben Ultramarin das wichtigste Blaupigment und ist bereits seit der Antike bekannt. Azurit war in erster Linie das Blaupigment der deutschen Künstler. In deutschen Gemälden, die zwischen 1470 und 1550 entstanden, wurde von wenigen Ausnahmen abgesehen, nur Azurit nachgewiesen. Im 18. Jahrhundert wurde es durch Preußischblau ersetzt. Man hatte erkannt, dass Azurit mit Öl als Bindemittel sehr stark nachdunkelte und sich in einen grünlichen Farbton veränderte. Ab dem 18. Jahrhundert wurde Azurit auch künstlich durch Erhitzen von Kupfernitrat und Kreide oder aus Kupferchlorid hergestellt. Heute wird das giftige Azurit nicht mehr hergestellt.

Azurit wurde in Kupfer- und Silberminen abgebaut, in einem speziellen Schlämmverfahren gereinigt und in wassergetriebenen Azuritmühlen zum Pigment verarbeitet. Azurit musste ähnlich wie Ultramarin vor der Verarbeitung durch ein spezielles Schlemmverfahren gereinigt werden. Um verschiedene Farbtöne von dunkel- bis hellblau zu erhalten, führte man eine Reihe von unterschiedlichen Aufschlammverfahren durch. Dazu wurde Azurit mit hellem Honig und warmer Lauge, Wasser, wässrigen Seifen, Eiklar oder Gummilösungen vermengt. Anschließend wurden die Zutaten zu einem Brei verrieben und etwas mehr Lauge hinzugefügt. Das Ganze wurde aufgewirbelt und stehen gelassen, bis sich der gesamte Azurit am Boden abgesetzt hat. Die überstehende Lösung wurde abgegossen und wiederum mit heißem Wasser übergossen, um den letzten Rest Honig auszuwaschen. Diesen Vorgang wiederholte man einige Male, bis die grobkörnigen Azuritkörner am Boden des Behältnisses zurück blieben. Die Farbintensität des Azurits ist abhängig von seiner Korngröße. Je gröber die Bestandteile, desto dunkler ist der Farbton. Die feineren und blässer Sorten von Azurit wurden zur Illuminierung der Handschriften mit der Feder verwendet. Die gröberen dienten der Malerei.

Smalte

Chemisch: Smalte ist ein mit Kobaltoxid gefärbtes Kaliumsilikatglas.

Smalte besteht aus fein gemahlenem blauem Glas, dessen färbender Bestandteil Kobalt ist. Wurde es zu fein gerieben, verblasste seine Farbe. Die Entdeckung des Pigments wird häufig dem Glasbläser Christoph Schürer (ca. 1540-1560) zugeschrieben, aber in Europa war es bereits im 15. Jahrhundert erhältlich und vermutlich kannten es venezianische Glasbläser bereits im 14. Jahrhundert. Ausführliche Rezepte und Anweisungen gab es jedoch erst ab dem 16. Jahrhundert. Es wurde aus Kobalterzen, Quarz und Pottasche hergestellt. Vorerst wurden Kobalterze durch Rösten in Oxide umgewandelt und mit Pottasche und Quarzsand

verschmolzen. Dies ergab ein tief blau gefärbtes Glas. Anschließend wurde Arsen beigefügt, um die enthaltenen Verunreinigungen zu Arseniden umzuwandeln. Diese setzten sich aufgrund des höheren spezifischen Gewichts am Boden des Gefäßes ab. Die heiße Kobaltschmelze wurde anschließend in Wasser gegossen, wodurch das entstehende Glas in kleine Splitter zersprang. Abschließend wurde es mehrmals gemahlen und geschlemmt, um eine Trennung in unterschiedliche Korngrößen zu erzielen.

Aufgrund ihrer groben Körnung wies Smalte ein sehr geringes Deckungsvermögen auf. In Ölbindemitteln erschien es fast schwarz. Deckende und blaue Malfarbe erhielt man durch Zusatz von Bleiweiß.

Smalte wird als typisches Pigment in der europäischen Barockmalerei angesehen und war vor allem in den Niederlanden des 17. Jahrhunderts sehr beliebt. Im 18. Jhd. ging die Verwendung sehr stark zurück. Um etwa 1800 wurde es nach und nach durch Preußischblau ersetzt. Ab dem 19. Jahrhundert war Smalte als Malpigment verschwunden.

Indigo

Indigo ist der wichtigste Pflanzenfarbstoff, welcher in Malfarben verwendet wurde. In Indien wurde er als Färbestoff und Pigment für Grafiken und Wandmalereien bereits 2000 v. Chr. eingesetzt und in Ägypten 1600 vor Chr. als Färbestoff verwendet. Erst mit der Entdeckung der Seewege wurde Indigo etwa seit dem 16. Jahrhundert in großen Mengen nach Europa exportiert.

Indigo wurde aus der ostindischen Indigopflanze (*Indigofera tinctoria* L.) gewonnen. Während der Blüte wurden die Blätter geerntet und in Wasser eingeweicht. Nach einem Gärungsprozess wurde die mit einem Vorprodukt angereicherte Lauge gerührt. Durch Lufteinschlag beim Rühren entstand aus dem wasserlöslichen Indoxyl durch Oxidation der wasserunlösliche, tiefblaue Indigo, welcher durch Kochen und Waschen noch gereinigt wurde. Indigo besitzt gegenüber den übrigen Pflanzenfarbstoffen den Vorteil, dass es weder wasser- noch öllöslich ist, so dass es nach Zugabe eines Bindemittels direkt vermalt werden konnte.

Indigo wurde als Pigment in Gemälden aus allen Epochen der europäischen Staffeleimalerei bis ins 18. Jahrhundert nachgewiesen, jedoch wesentlich seltener als beispielsweise Ultramarin und Azurit. Die Erfindung von Preußischblau verdrängte Indigo im 18. Jahrhundert.

Indigo ist ein nicht lichtechter, feinteiliger und in Ölbindemitteln unlöslicher Farbstoff. In Ölbindemitteln erscheint er fast schwarz. Um eine blaue, deckende Malfarbe zu erhalten, musste man Indigo Bleiweiß zusetzen.

Färberwaid

Ein ähnlicher Farbton wie Indigo wurde aus Färberwaid (*Isatis tinctoria*) gewonnen, einer Pflanze, die man bereits im 9. Jahrhundert zum Färben von Geweben in Deutschland und Frankreich anbaute. Beide Farbmittel besitzen zwar eine unterschiedliche chemische Struktur, können aber mit den bisher zur Verfügung stehenden Verfahren im vermahlen Zustand nicht voneinander unterschieden werden. Aus Färberwaid hergestellte blaue Farbmittel wurden hauptsächlich vor dem 16. Jahrhundert in der europäischen Tafelmalerei verwendet.

Preußischblau

Preußischblau ist eine komplexe Verbindung aus Eisen, Stickstoff und Kohlenstoff.

Preußischblau ist das früheste der modernen künstlichen Pigmente. 1704 soll der Berliner Alchemist Diesbach auf der Suche nach dem künstlichen Karmin unterschiedlichste Zutaten, wie Tierblut, Kalisalz und Eisenverbindungen miteinander verkocht haben und zufällig Preußischblau entdeckt haben. Erst 1724 wurde jedoch die Herstellungsweise bekannt und in England veröffentlicht. Preußischblau wurde überwiegend in Gemälden nachgewiesen, die nach 1725 entstanden sind.

Kobaltblau

Dieses Pigment besteht aus Kobaltaluminat. 1802 entwickelte Thénard ein Verfahren zur fabrikmäßigen Herstellung des Kobaltblaus. Ab 1840 wurde es häufig hergestellt und verwendet.

Grüne Farbmittel

Bis zur Entdeckung des Schweinfurter Grüns und der Chromoxidfarben im 19. Jahrhundert stellte die Herstellung von deckenden, grünen Farbflächen ein Problem dar. Es gab keine leuchtenden und gleichzeitig deckenden Grünpigmente. Die intensiven grünen Farben auf Gemälden des 13. bis 16. Jahrhunderts bestehen meist aus einer Pigmentmischung von Azurit und Bleizinnigelb oder Grünspan und Bleizinnigelb. Häufig wurden zudem Gelblacke über blaue Untermalungen gelegt.

Grüne Erde

Chemisch: Zweiwertiges Eisensilikat mit Ton

Grüne Erde entstand durch Verwitterung von Kalzium-Magnesium-Eisensilikaten. Dieses Pigment ist bereits seit der Antike bekannt. Es ist ein natürliches Erdpigment, welches in Brüchen abgebaut und durch Mahlen, Reinigen, Aussieben sowie Windsichten aufbereitet wurde.

In der frühitalienischen Tafelmalerei benutzten die Maler Grüne Erde (Verdeterra) als Untermalung und Kontrastton unter den Inkarnaten.

Grüne Erde ist licht- und wetterbeständig in allen Maltechniken.

Grünspan / Kupferresinat

Grünspan ist bereits seit dem Altertum bekannt. Bereits im alten Mesopotamien fand die Herstellung und Benutzung als Malfarbe statt. In der europäischen Malerei wurde Grünspan vom 13. bis ins 19. Jahrhundert verwendet, aber am häufigsten wurde es auf Gemälden aus dem 15. und 16. Jahrhundert nachgewiesen. Bereits seit dem 9. Jahrhundert ist die Methode bekannt, Grünspan mit Kolophoniumharz oder Lärchenterpentin und Leinöl zu einem Kupferresinat (Harz) zu verkochen. Als Kupferresinat wurde Grünspan am häufigsten im 16. und 17. Jahrhundert als Lasurfarbe über helle Bleiweiß- oder Bleizinnigelbtöne aufgetragen. Grünspan und Kupferresinat wurden im 18. Jahrhundert seltener verwendet, bis sie schließlich im 19. Jahrhundert durch beständigere Farbmittel ersetzt wurden.

Grünspan ist ein Sammelbegriff für Kupferacetate mit unterschiedlichen chemischen Verbindungen. Es wurde vor allem in Weinanbaugebieten gewonnen, indem Weinreste und Kupferplatten wechselweise zu Haufen geschichtet und gären gelassen wurden. Eine andere Methode der Herstellung war, Kupferspäne in Essig aufzulösen und die Lösung eindicken zu lassen. Die grünen Ausblühungen konnten zum Malen verwendet werden.

Grünspan ist unbeständig und verfärbte sich vor allem in Kombination mit Leimen und Emulsionen in der Malschicht über die Jahre von einem blau-grünen, über einen grünen bis zu einem braunen Farbton. Die Verbräunung von Grünspan entsteht durch den Kontakt mit der Luft an der Malschichtoberfläche. Dies war den alten Meistern bewusst, da aus Quellenschriften bekannt ist, dass sie nach der Aufbringung von Grünspan die Gemälde sofort gefirnisset haben, um dieser Veränderung vorzubeugen.

Malachit

Chemisch: Basisches Kupferkarbonat

Malachit wurde bereits von den Ägyptern in vordynastischer Zeit zum Schminken und Malen verwendet. In der Tafelmalerei wurde es eher selten und hauptsächlich in Temperafarben verwendet. Ende des 18. Jahrhunderts verschwand es aus der europäischen Malerei und wurde auch nicht mehr synthetisch hergestellt.

Malachit ist ein Halbedelstein, welcher vermahlen und pulverisiert wurde, um ein Pigment zu erhalten. Er tritt meist mit anderen Kupfermineralien, vor allem Azurit, zusammen auf. Ein sehr beliebtes Abbaugebiet von Malachit befand sich in Schwaz in Tirol. Typisch für dieses Abbaugebiet sind Arsen-Antimon-Zink Verunreinigungen im Pigment Malachit.

Schweinfurter Grün

Schweinfurter Grün wurde um 1800 in Wien entdeckt und seit 1814 in größeren Mengen erzeugt. Es zählt zu den farbintensivsten anorganischen Pigmenten und ist das erste helle, leuchtende und deckende Grün, das den Malern seit Beginn der europäischen Malerei zur Verfügung stand. Daher war es sehr beliebt, wird jedoch heute nicht mehr hergestellt, da es aufgrund seines Gehalts an Kupferarsenacetat hochgiftig ist.

Chromoxidgrün

Chemisch: Chromoxid (Cr_2O_3)

Louis Nicolas Vauquelin, der Entdecker des Chroms, entwickelte 1809 das Chromoxidgrün stumpf, welches dunkel, matt, stumpf und wenig deckend ist.

Seit 1927 wird Chromoxidgrün von der Bayer AG in Uerdingen hergestellt. Das Pigment wird durch Reduktion mit Schwefel oder Holzkohle bei hohen Temperaturen aus Chromaten gewonnen. Das wasserlösliche Natriumsulfat wird ausgewaschen, der Rückstand getrocknet und gemahlen.

Chromoxidgrün ist vollkommen lichtecht sowie wetterbeständig und ist mit allen Bindemitteln verträglich. Es ist zudem nicht giftig. In der Maltechnik spielt es noch heute eine große Rolle.

Chromoxidhydratgrün

Chromoxidhydratgrün, auch Chromoxidgrün feurig genannt, ist ein kühles, gut deckendes Pigment. Es wurde 1838 vom Farbenhersteller Pannetier in Paris entwickelt.

Braune Farbmittel

Brauntöne treten in der europäischen Tafelmalerei, abgesehen von Umbra, erst ab dem 16. Jahrhundert vermehrt auf. Die Brauntöne bestanden aus natürlich vorkommenden Erdfarben, wie Brauner Ocker, Gebrannte Umbra oder Kasslerbraun. Häufig wurde Braun auch aus schwarzen, gelben, roten und blauen Pigmenten gemischt. Braune Pigmente kommen in der mittelalterlichen Malerei nur selten vor.

Brauner Ocker, Umbra

Chemisch: Eisenoxidhydrate mit Manganoxidhydraten und Tonerdesilikat

Die Bestandteile von Umbra sind Braunstein, Eisenoxide und Eisensilikate. Umbra ist eine den Ockern ähnliche grünlich-braune Farberde, die durch Brennen rötlich-dunkelbraun wird. Umbra wurde aus natürlichen Verwitterungsprodukten manganhaltiger Eisenerze hergestellt, indem sie ausgegraben, geschlämmt und gemahlen wurden.

Erstmals erwähnt wurde Umbra für das 11. Jahrhundert, vermutlich war es jedoch bereits viel früher schon bekannt.

Die Künstler nutzten Umbra nicht nur als Malfarbe, sondern auch als Trockenmittel (Sikkativ). Sie setzten sie zum Beispiel den Ölgrundierungen zu, damit diese schneller trockneten und rascher mit der Malerei begonnen werden konnte.

Kasslerbraun

Kasslerbraun, auch als Van-Dyck-Braun bezeichnet, ist eine Art erdige Braunkohle, welche durch alkalischen Aufschluss gewonnen wurde. Es besteht zu 90% aus organischen Substanzen, den Rest bilden Eisenoxide, Ton und Sand. Kasslerbraun ergibt in Öl angerieben einen dunklen Branton. Es wurde auf Gemälden ab dem 17. Jahrhundert nachgewiesen. Kasslerbraun wird nicht mehr produziert.

Mumie

Das Pigment wurde aus mumifizierten Menschen und Tieren gewonnen. Die alten Ägypter verwendeten beim Einbalsamieren der Verstorbenen neben Kräutern und Harzen auch Asphalt, der langsam den ganzen Organismus durchdrang. Im 19. Jahrhundert war das Pigment Mumie wegen seiner auffallend feinen Verteilbarkeit in Ölfarbe und ihrer schönen, tiefbraunen Färbung ein beliebtes Künstlerpigment.

Asphalt

Mit „Asphalt“ werden natürlich vorkommende braune bis schwarze, pech- und teerartige Massen benannt. Diese bestehen hauptsächlich aus komplizierten Kohlenwasserstoffen und enthalten meist auch Schwefelverbindungen. Asphalt wurde im alten Ägypten und Mesopotamien häufig verwendet. Als Pigment ist es seit dem 16. Jahrhundert bekannt. Seine Hochblüte erreichte es im 18. Jahrhundert. Künstlich kann Asphalt auch aus Stein- und Braunkohlenteer gewonnen werden. Heute wird es in der Malerei nicht mehr verwendet, da es negative Begleiterscheinungen, wie die Entstehung von Fröhschwundrissen, aufwies.

Schwarze Farbmittel

Für die Herstellung schwarzer Malfarben wurde früher Pflanzen- oder Beinschwarz aus Knochen, seltener Ruß verwendet. Der färbende Bestandteil der schwarzen Pigmente ist elementarer Kohlenstoff in amorpher, weitgehend reiner Form. Häufig wurden schwarz erscheinende Farbtöne auf Gemälden jedoch mit einem dunklen Blau, zum Beispiel Indigo, gemischt mit rotem Lack hergestellt.

Elfenbeinschwarz

Elfenbeinschwarz war bereits im 4. Jahrhundert vor Chr. bekannt. 1929 wurde seine Herstellung aus Tierschutzgründen eingestellt.

Elfenbeinschwarz ist ein natürliches Verkohlungsprodukt, welches aus Elefanten Stoßzähnen und Tierknochen gewonnen wurde. Die Stoßzähne wurden in einem eisernen Topf eng geschichtet und das Gefäß mit Lehm verklebt. Diese organischen Substanzen zersetzten sich beim Erhitzen unter Luftabschluss, wobei Kohle entstand.

Heute ist die Großproduktion durch Artenschutzabkommen verboten. Das heute unter dem Namen „Elfenbeinschwarz“ industriell hergestellte Produkt wird aus Knochenkohle hergestellt.

Lampenschwarz

Neben Holzkohle gilt Lampenschwarz, welches auch als Rebenschwarz oder Pflanzenschwarz bezeichnet wird, als ältestes Pigment. Es wurde bereits im 3. Jahrtausend v. Chr. als Farbmittel verwendet. Lampenschwarz ist ein organisches, aber künstlich hergestelltes Pigment, welches durch unvollständige Verbrennung flüchtiger Kohlenstoffverbindungen (Erd- und Pflanzenöle) gewonnen wurde. Früher wurde es aus rußenden Flammen von Lampen hergestellt, weshalb sich der Name Lampenschwarz entwickelte. Es besteht zu 90% aus Kohlenstoff mit Anteilen von Mineralsalzen.

Manganschwarz

Chemisch: Mangandioxid (MnO_2) mit natürlichen Verunreinigungen, die ausgeschlämmt werden müssen

Dieses Pigment wird seit etwa 1920 hergestellt. Manganschwarz besteht aus Braunstein und anderen Manganoxiden, sowie wenig Eisenoxid und Kieselsäure.

BINDEMITTEL

Unter einem Bindemittel wird ein flüssiges Medium verstanden, mit dem die Farbmittel vermengt werden, um Malfarben zu erhalten. Bindemittel haben die Aufgabe, die Pigmentteilchen miteinander und mit dem Malgrund zu verkleben, um so den Aufstrich zu bilden. Die Menge an Bindemittel, welche notwendig ist, um die erwünschte Konsistenz der Malfarbe zu erreichen, ist je nach Pigment unterschiedlich groß. Spezifisch leichte Pigmente brauchen mehr, schwere dagegen weniger. Der Bindemittelbedarf von Pigmenten entspricht also derjenigen Menge an Bindemitteln, die notwendig ist, um die einzelnen Pigmentteilchen vollständig zu benetzen. Er ist abhängig von der gesamten Oberfläche der anzureibenden Pigmente. Je größer die Pigmentoberfläche ist, desto höher ist ihr Bindemittelbedarf.

Zu den wichtigsten Bindemitteln zählen Ei, Leime, Gummen, Harze und trocknende Öle. Später wurden auch vermehrt synthetische Bindemittel, wie Kunstharze, verwendet. Bis ins 8. Jahrhundert war Wachs in der Malerei ein häufig verwendetes Bindemittel. Im Mittelalter wurden zum Malen vor allem Temperafarben verwendet, wobei die Farbmittel mit Eigelb gebunden wurden. Auch Pflanzengummen waren zur damaligen Zeit beliebte Bindemittel. Vom 15. Jahrhundert an wurde Öl als Bindemittel in zunehmendem Maße beliebt. Die langsame Trocknungszeit war dabei sowohl ein Vor-, als auch ein Nachteil. Korrekturen konnten wesentlich leichter ausgeführt werden, als bei der sehr schnell trocknenden Temperamalerei. Der Malprozess dauerte hingegen wesentlich länger. Seit dem 20. Jahrhundert sind Acrylfarben sehr beliebt, da sie schnelle Trocknungszeiten, eine hohe Flexibilität und Elastizität aufweisen.

Wachs

Das früheste bekannte Bindemittel war Wachs. Laut Quellschriften hat Wachs als Bindemittel bereits in der antiken Malerei eine wichtige Rolle gespielt. Wachs, vor allem Bienenwachs, wurde in den verschiedensten Formen, in erwärmtem Zustand (Enkaustik), in Lauge gelöst (Punisches Wachs) oder als Wachssalbe mit einem organischen Lösungsmittel verwendet. Bisher wurde Wachs als Bindemittel jedoch in

der europäischen Tafelmalerei noch nicht naturwissenschaftlich nachgewiesen. Durch Analysen bestätigt sind Wachsfarben nur in den spätantiken Mumienporträts aus Fayum.

Wässrige Bindemittel

Ei

Ei, eine natürliche Emulsion aus Eigelb, Wasser und fettem Öl, war das wichtigste Bindemittel in der frühitalienischen Tafelmalerei. Trocknende Öle lassen sich in dieser Zeit nur vereinzelt in Lasuren nachweisen. Noch im 15. Jahrhundert war Eigelb als Bindemittel dominierend, doch werden gelegentlich schon ölgebundene Farbschichten in der Untermalung festgestellt. Auch in der italienischen Malerei des 16. Jahrhunderts wurde die Eitempera nicht komplett durch Ölfarben ersetzt, sondern in einer komplizierten Schichttechnik miteinander kombiniert. Im 17. Jahrhundert überwogen die trocknenden Öle als Bindemittel, und nur vereinzelt, zum Beispiel in den Inkarnaten, wurde Eigelb nachgewiesen.

Leime

Vor der Verarbeitung von Tierhäuten zu Leimen wurden Fett und Verunreinigungen entfernt. Frisches Rohmaterial ergab bei einer speziellen Behandlung in der Fabrikation die hochqualitative Hautgelatine. Beim Lederleim war das Rohmaterial meist Chromleder. Ihm mussten außer Fettanteilen in erster Linie die Gerbstoffe entzogen werden, wodurch das Kollagen wieder löslich wird.

Je nach Ausgangsstoff werden unterschiedliche Arten von Leimen unterschieden. Perleim kennzeichnet nicht eine bestimmte Leimart, sondern die Form, in welcher er gehandelt wird. Üblicherweise wird Leim in Form von Perlen, Platten, Graupen, Splitter oder Pulver hergestellt und gehandelt.

Glutinleim ist der Sammelbegriff für alle Warmleime, deren Hauptbestandteil aus dem Eiweißstoff Glutin besteht. Sie wurden aus Fischabfällen, Knochen, Leder, tierischer Haut oder Pergament hergestellt. Glutinleime wurden überwiegend zum Vorleimen der Bildträger, als Bindemittel für die Grundierung, seltener aber auch als Anreibe- und Bindemittel für die Malfarben verwendet. Pergamentleim wurde auch häufig verwendet, um Azurit und Ultramarin anzureiben. Beide Pigmente verfärbten sich, wenn sie mit Eigelb oder Öl angerieben wurden. Im „Straßburger Manuskript“ aus dem 15. Jahrhundert findet sich zudem der Hinweis, dass Pergamentleim als

Bindemittel in einer eigenständigen Leimfarbenmalerei auf Holz, Leinwand und auch auf Wänden benutzt wurde.

Die fabrikmäßige Herstellung von Gelatine begann im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts. Sie wird aus dem, in Häuten und Knochen enthaltenen, Kollagen gewonnen. Hasenleim wird aus kleinen Hautschnitzeln, die bei der Haarfilzbereitung von Hasenfellen als Abfall zurückbleiben, gewonnen. Vor der Verwendung müssen Leime in kaltem Wasser vorgequollen werden, bis eine weiche, trübe Gallerte entsteht, welche erst dann beginnen darf sich zu lösen, wenn sie in einem Wasserbad über 40°C erwärmt wird. Leime dürfen zudem nicht über 70°C erhitzt werden, da es sonst zum Abbau und einer Verminderung der Qualität kommt. Die Klebekraft sowie die Elastizität würden verringert werden.

Je nach Ausgangsmaterial und Zubereitung gibt es verschiedene Sorten von Kaseinleim. Kasein findet sich als natürlicher Käsestoff in der Milch. Für maltechnische Zwecke müssen alle Fettanteile in der Milch beseitigt werden. Später werden Fette in Form von Ölen oder Ölfirnissen wieder zugesetzt, um zu den elastischen Emulsionen zu gelangen. Das Kasein wird aus der Magermilch ausgefällt. Dabei entsteht zuerst ein wasserunlösliches Kaseinprodukt, welches durch Aufschließen mit Alkalien (z.B. Borax) später wieder in eine wasserlösliche Form zurückgeführt wird. Kaseinleim baut schnell ab und verdirbt. Daher müssen zur Verwendung von Malfarben immer kleine Mengen Kaseinleim frisch zubereitet werden.

Pflanzengummen

Pflanzengummen sind wasserlösliche Ausscheidungen von Bäumen und Sträuchern. Mit Wasser bilden sie eine kolloide Lösung. Das helle Gummiarabikum, das Sekret einer afrikanischen Akazienart, war die am häufigsten verwendete Gummiart für Bindemittel. Kirschgummi, ein Ausscheidungsprodukt von Steinobstbäumen, weist ähnliche Eigenschaften auf und wurde ebenfalls gerne verwendet.

| |
|----------------|
| Trocknende Öle |
|----------------|

Seit wann Öle als Bindemittel in Malfarben verwendet werden, ist ungewiss. In maltechnischen Quellenschriften werden sie erstmals im 12. Jahrhundert erwähnt, dies schließt jedoch eine frühere Verwendung nicht aus. Sowohl Quellenschriften als auch Bindemittelanalysen weisen darauf hin, dass in Italien bis nach 1500 bevorzugt Walnussöl, nördlich der Alpen hingegen vor allem Leinöl als Bindemittel verwendet wurde.

Die Maler versuchten, die unterschiedlichen Sorten trocknender Öle je nach Farbmittel so zu kombinieren, dass jeweils die besten Eigenschaften zur Geltung gebracht wurden. Häufig wurden auch Mischungen von Lein- und Mohnöl verwendet. Die so genannten trocknenden Öle erhärten aufgrund ihres Linol- und Linolsäuregehaltes nach einiger Zeit an der Luft.

Walnuss- und Sonnenblumenöl wurden seltener als Bindemittel verwendet.

Leinöl

Das klassische Öl zum Anreiben von Malfarben war Leinöl. Es wurde aus möglichst reifen Samen der Flachspflanze gepresst. Es diente als Anreibemittel für Ölfarben, Malmittel, Temperaemulsionen und Grundierungen. Es trocknet schneller und besser als Walnuss- oder Mohnöl und erzeugt stabilere Farbschichten, vergilbt aber stärker als die beiden anderen. Dies fällt besonders bei weißen oder blauen Farbschichten auf, die nach einiger Zeit gelblich oder grünlich wirkten.

Mohnöl

Mohnöl wurde bereits im Altertum in der medizinischen Literatur erwähnt, scheint in den maltechnischen Quellenschriften jedoch erst zu Beginn des 17. Jahrhunderts auf. Seit dem 18. Jahrhundert wird Mohnöl häufiger in Gemälden nachgewiesen. Mohnöl wurde durch Auspressen der reifen ölhaltigen Samen der Mohnpflanze produziert. Es trocknete nicht so gut durch wie Leinöl, hat aber den Vorteil, dass es nicht so stark gilbt wie andere Öle. Aus diesem Grund wurde es besonders gerne zum Anmischen von Weiß- und Blaupigmenten verwendet, da bei ihnen das Vergilben eines Bindemittels besonders auffiel.

Leinölfirnis

Leinöl, welches durch Zugabe von Trockenmitteln (Metalloxiden und Metallsalzen) und Erhitzen bis kurz unter die Siedegrenze (ca. 300°C) teilweise oxidiert und „angedickt“ wurde, wird als Leinölfirnis bezeichnet. Leinölfirnis wurde nicht als Bindemittel, sondern als Zusatz beim Anreiben der Ölfarben und als Malmittel beim Farbauftrag verwendet, um die Trockenzeit der aufgetragenen Farben zu reduzieren.

Öllack

Unter einem Öllack wird ein Harz, welches in ein heißes, trocknendes Öl eingeschmolzen wurde, verstanden. Dieser sollte die Trockeneigenschaften des Ölfirnisses weiter verbessern. Einige Künstler gaben in ihr Malmittel einige Tropfen des Öllackes, um eine emailartige Tiefe und einen Glanz der Malschicht zu erzielen.

Harze sind Ausscheidungsprodukte von Pflanzen bzw. Bäumen, die sich im Gegensatz zu Pflanzengummen nicht in Wasser, sondern nur in organischen Lösungsmitteln, wie Alkohol, Terpentinöl, Aceton usw. auflösen lassen. Sie bilden, chemisch betrachtet, komplizierte Gemenge von Harzestern, Harzsäuren, Harzalkoholen, Kohlenwasserstoffen und anderen Verbindungen. Lösungen von Harzen wurden vor allem für Überzüge und Lasurfarben verwendet. Harze wurden öfter öligen oder wässrigen Bindemitteln zugesetzt, um den Glanz und die Transparenz der Malfarben zu erhöhen. Harze, gelöst in Ölen oder ätherischen Ölen, ließen sich zudem als Malmittel vielseitig verwenden. Sie können, abhängig vom Lösungsmittel, den Trocknungsvorgang beschleunigen (zum Beispiel mit Alkohol) oder verzögern (zum Beispiel mit Lavendelöl) und den Glanz erhöhen. Außerdem hemmen sie den Sauerstoffzutritt und reduzieren den oxidativen Abbau des Bindemittels. So stabilisierten sie die Farbschichten, jedoch mit dem Nachteil, dass diese leicht löslich werden.

Mastix

Mastix stammt aus dem, auf einer griechischen Insel heimischen, Pistazienstrauch. In Terpentinöl gelöster Mastix diente als Gemäldefirnis, aber auch als Glanz- und Transparenz erhöhender Zusatz in Öl- und Temperafarben.

Dammar

Als Dammarharz wird eine Gruppe von Naturharzen beschrieben, die aus dem südostasiatischen Dammarbaum gewonnen werden. Dammar wurde erstmals 1827 über Indien nach Europa eingeführt.

Kopale

Der Begriff Kopale ist eine Sammelbezeichnung für bernsteinähnliche, aber im Aufbau sehr verschiedene Harze. Kopale sind Harze von Hülsenfrüchten und Nadelhölzern der Tropen und Subtropen. Kopale spielten vermutlich erst seit dem 17. Jahrhundert in der europäischen Tafelmalerei eine Rolle.

Bernstein

Bernstein ist der Sammelname für das im Tertiär, vor etwa 25 bis 30 Millionen Jahren, erstarrte Harz von Nadelbäumen. Bernstein gehört zu den ältesten bekannten Harzen, aus denen die Künstler in Verbindung mit einem trocknenden Öl die so genannten Ölfirnisse zubereiteten.

Schellack

Schellack ist ein alkohollösliches Harz, welches von der Lackschildlaus ausgeschieden wird. Mit Alkalien lässt sich Schellack verseifen, wodurch er wasserlöslich wird. Zusätze von Schellackseife vermindern die Wasserempfindlichkeit wässriger Bindemittel, wie zum Beispiel von Pflanzengummi.

Terpentinbalsam / Terpentinöl

Zu den wichtigsten, bereits in frühen Jahrhunderten bekannten Harzprodukten zählt Terpentinbalsam. Dieser wurde aus angebohrten Kiefern, Lärchen, Fichten und Tannen gewonnen. Er besteht aus 65 – 85% festen Harzbestandteilen und 35 – 15% flüchtigem Terpentinöl. An der Luft erhärtet Terpentinbalsam langsam, wobei Terpentinöl verdunstet. Durch Wasserdampfdestillation von Terpentinbalsam wird Terpentinöl gewonnen, welches immer schon als Lösungs- und Verdünnungsmittel von Ölfarben und Harzen verwendet wurde. Als Rückstand bleibt Kolophonium.

Das echte Venezianer Terpentin ist ein Terpentinbalsam, das durch Anbohren von Lärchen gewonnen wird.

Synthetische Bindemittel

In den letzten Jahrzehnten wurden von der chemischen Industrie zahlreiche neue synthetische Materialien (Kunstharze) entwickelt, welche die natürlichen Bindemittel allmählich verdrängten. Ähnlich den Naturharzen lösen sich die Kunstharze in organischen Lösungsmitteln, einige auch in Wasser. Als Bindemittel werden sie häufig in Form von wässrigen Dispersionen (in Wasser feinst verteilte Harzteilchen) verwendet. Die gebräuchlichsten synthetischen Bindemittel für Malfarben sind Acrylharzdispersionen.

Erhärtung und Trocknung

Bindemittel trocknen und erhärten in der Malschicht entweder durch eine chemische Umsetzung, durch Verdunstung der enthaltenen Lösemittel oder durch kombinierte Vorgänge. Häufig müssen Bindemittel vor ihrer Anwendung gelöst werden, wie zum Beispiel Leim in Wasser und Harz in Terpentinöl. Die so entstandene Leimlösung bzw. Harzlösung wird dann mit den Farbmitteln gebunden, um eine Malfarbe zu erhalten. Aus der fertigen Leimfarbenmalerei verdunstet das Wasser und zurück bleibt der körperhafte Bindestoff (Leim) in mikroskopisch feiner Verteilung, sowohl zwischen den feinen Farbpartikelchen als auch zwischen Malfarbe und Malgrund. Bei Farbschichten mit Harz als Bindemittel verflüchtigt sich das Lösemittel (Terpentinöl),

und das wieder festgewordene Harz bleibt als mehr oder weniger geschlossener Film zurück. Bei Öl und Ölprodukten erfolgt die Erhärtung durch eine innere, chemische Umsetzung in einen neuen Stoff. Durch Sauerstoffaufnahme aus der Luft entsteht eine völlig andere Substanz, das Linoxyn, als ein zunächst elastischer, später jedoch versprödeter, fester Film. Dieser lässt sich in erhärtetem Zustand nicht wieder lösen. Fette Öle und einige Ölprodukte werden vor ihrer Verwendung als Bindemittel häufig mit geeigneten Lösemitteln verdünnt. Das fette Öl wird nach dem Trocknen durch einen Oxidationsprozess umgewandelt und somit erst zum verfestigten Bindestoff, während das Terpentinöl durch Verdunsten wieder verschwindet. Es besteht auch die Möglichkeit, wässrige und nichtwässrige Bindemittel zu kombinieren. In den sogenannten Emulsionen sind, durch den Emulgator und Rühren oder Schütteln, zwei nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten zusammen geführt worden. Diese Emulsionen werden in Temperatechniken genützt. Kunststoffdispersionen enthalten anstelle von Öl feste Kunststoffteilchen, die in der wässrigen Phase dispergiert sind. Beim Verdunsten des Wassers bleibt das Kunststoffharz (Acrylat) als wasserunlöslicher Film zurück.

MALERWERKSTATT

Die Malerlehre dauerte nach dem Traktat des toskanischen Malers und Kunsthistorikers Cennino Cennini (1370 – 1440) vierzehn Jahre. Zuerst mussten die Lehrlinge für ein Jahr das Zeichnen auf einem Täfelchen einstudieren. Dann mussten sie mit dem Meister in der Werkstatt zusammen für etwa sieben Jahre die unterschiedlichsten Verfahren erlernen, wie das Zubereiten der Malfarben, das Kochen des Leims, das Mahlen von Gips, das Grundieren der Bildträger, die Vergoldung usw. Anschließend erst erlernten sie das Malen, das Ornamentieren mittels Beizen, die Darstellung von Goldgewändern und das Perfektionieren ihrer Zeichnungen, für weitere sechs Jahre.

Im Rahmen der arbeitsteiligen Ausgestaltung der Gemälde waren die Abläufe innerhalb der Malerwerkstatt in ihren Grundzügen standardisiert und bauten sinnvoll aufeinander auf. Auf die Vergoldung und Punzierung der Bildhintergründe und Nimben folgte der Farbauftrag und im Zuge dessen die weitere Verzierung mit Gold, Silber und Zwischgold. Das Vorgehen dabei war routiniert und immer wieder ist auch die Verwendung von Hilfsmitteln festzustellen, die der Vereinfachung und möglicherweise der Beschleunigung der Arbeitsprozesse, in manchen Fällen vielleicht der Wiedererkennbarkeit gedient haben könnte. Die Ausführung von Vergoldung sowie Verzierungstechniken und Malerei an den mittelalterlichen Tafelbildern wurde meist von unterschiedlichen Personen ausgeführt. Es wird angenommen, dass es in

den Werkstätten Mitarbeiter gab, welche sich auf die Vergoldung spezialisiert hatten und andere, welche die Malerei ausführten.

HERSTELLUNG VON MALFARBEN

Die Zubereitung der Malfarben aus Pigmentpulver und Bindemittel war eine wichtige Arbeit in den Malerwerkstätten. Dabei sind zwei Prozesse zu unterscheiden: das Herstellen der Farbpulver und die Zubereitung der gebrauchsfertigen Malfarben, das ein Anreiben mit Bindemitteln wie Ei oder Ölen erforderte. Die Pigmente konnten nicht einfach mit einem Bindemittel vermischt, sondern mussten arbeitsaufwendig angerieben werden. Das Anreiben der Malfarben war die Aufgabe von Lehrlingen. Ab dem 19. Jahrhundert erfolgte eine maschinelle Anfertigung von Künstlerfarben mit Knetwerken und Walzstühlen.

Zur Herstellung von Farbpulvern wurden die Pigmente vor dem Anreiben im Mörser zerstoßen und trocken vermahlen. Waren die Materialien sehr hart, wurden sie erhitzt und mit Wasser abgeschreckt, so dass sie in kleine Partikel zersprangen. Giftige Mineralien, wie Auripigment, zerstiess man in einem Lederbeutel, um ein Aufwirbeln und Einatmen des giftigen Farbstaubes zu verhindern. Die Pigmente wurden schließlich auf die Reibeplatte aufgebracht und mit einer geringen Menge an Wasser oder Öl mit einer Horn- oder Stahlpachtel vermischt. Das Anreiben der Malfarben erfolgte mit einem Läufer auf einer Platte. Die Anreibplatte und der Läufer bestanden üblicherweise aus demselben harten und dichten Stein. Später bestand der Läufer auch öfter aus Glas. Die angeteigte Farbe wurde unter kreisförmigen Bewegungen des Läufers verrieben, bis die anfänglich trocken wirkende Masse eine geeignete Konsistenz erhielt. Es war eine große Kunst, die richtigen Mengenverhältnisse von Pigment und Bindemittel zu treffen, da der Bindemittelbedarf von Pigment zu Pigment stark schwankt. Er ist abhängig von der Struktur, Größe und Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Pigmentteilchen. Ein sehr fein angeriebenes Pigment weist eine große Oberfläche auf und benötigt daher mehr Öl als grob gemahlene Farbkörper. Zinnober und Auripigment wurden beispielsweise umso schöner, je länger sie gerieben wurden. Bleizinnigelb, Malachit und Smalte durften hingegen nicht zu fein verarbeitet werden, da sie sonst ihre Leuchtkraft verloren.

Nach dem Anreiben wurde die Farbpaste in Muschelschalen oder kleine Gefäße gegeben und oben auf mit Wasser gefüllt, um sie aufbewahren und konservieren zu können. Bei der Temperamalerei wurde für den eigentlichen Malvorgang eine kleine Menge der benötigten Pigmente aus den Muschelschalen bzw. Gefäßen herausgenommen und mit Eigelb angerieben, dann der gewünschte Farbton für die

Malerei fertig gemischt und auf die Palette gegeben. Die Ölfarben wurden in kleinen, oben zugebundenen Säckchen aus Häuten, sogenannten Farbblasen, gelagert. Wollte man etwas Malfarbe herausnehmen, so wurde das Säckchen von unten mit einem Holzdorn durchstoßen, die Malfarbe herausgedrückt und das Säckchen bis zur nächsten Entnahme mit dem Holzdorn wieder verschlossen.

MALTECHNIKEN

Die Malschicht von Gemälden wurde früher üblicherweise mit mehreren übereinanderliegenden Farbschichten reiner Malfarben aufgebaut. Die Malfarben wurden selten miteinander vermischt, nur Bleiweiß wurde gelegentlich anderen Malfarben zum Aufhellen beigemischt. Die Farbwirkung entstand durch optisch subtraktive Mischung der übereinanderliegenden Farbschichten und Lasuren. Modellierungen und Schatten wurden durch Untermalung mit einer dunklen Farbschicht erzeugt. Der Aufbau in Schichten veränderte sich im Laufe der Jahrhunderte. Während die Maler in der Tafelmalerei des 13. bis 15. Jahrhunderts die Schichtenfolge nach den Gesetzmäßigkeiten alter Werkstatttraditionen anlegten, entstanden mit deren Verfall und dem Übergang zur Ölmalerei etwa ab der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts immer individuellere, auf den einzelnen Künstler zugeschnittene, Maltechniken. Die Entwicklung der Maltechnik ist eng verbunden mit den stilistischen Veränderungen der Malerei. Sie verlief nicht geradlinig, sondern schritt in den einzelnen Kunstlandschaften unterschiedlich schnell voran und es kam auch immer wieder zu Rückgriffen auf ältere Techniken.

Die Bindemittelzusammensetzungen innerhalb einer Malschicht sind meist sehr komplex. Eine Unterscheidung allein in beispielsweise Tempera- und Ölmalerei, wie sie häufig in kunstwissenschaftlichen Veröffentlichungen getroffen wird, ist zu ungenau. Der altmeisterliche Gemäldeaufbau ist vielfältig und kann sich von Farbschicht zu Farbschicht ändern. Tempera- und Ölfarbschichten wurden auf Gemälden übereinander und nebeneinander gelegt sowie miteinander vermischt, wie beispielsweise bei Azurit, welcher mit einem Bindemittel angerieben und mit einem anderen als Malmittel aufgetragen wurde. Gelegentlich finden sich Anhaltspunkte, die eine bestimmte Maltechnik und ein bestimmtes Bindemittelsystem erkennen lassen. So erkennt man eine frühitalienische Temperamalerei an einer ausgeprägten Pinselstruktur. Die wässrige Eitempera konnte nicht wie Ölfarbe fein verrieben werden, so dass sie immer ein feines „Strichsystem“ besitzt. An einigen Gemälden finden sich feine Linienführungen und größere Farbflächen, die so aussehen, als sei die Malfarbe beim Auftrag abgeperlt. Dieser „Perleffekt“ kann auftreten, wenn eine wässrig gebundene Malfarbe auf eine ölgebundene aufgetragen wird. Die Mehrzahl der frühen italienischen Tafelbilder ist in reiner

Eitempera gemalt. Im Laufe des 14. Jahrhunderts haben die Maler immer häufiger trocknende Öle bei der maltechnischen Ausarbeitung von Gewändern benutzt, während sie die Inkarnate und die übrigen Farbflächen weiterhin in der traditionellen Eitemperatechnik aufbauten. Auch aus dem 15. Jahrhundert gibt es noch zahlreiche reine Temperagemälde. Es traten jedoch bereits Mischungen aus Tempera- und Ölfarben innerhalb eines Gemäldes auf. Unter dem Einfluss der niederländischen Malerei vollzog sich bereits seit der Mitte des 15. Jahrhunderts ein schrittweiser Wechsel von der Eitempera hin zur Ölmalerei. Aber reine Ölbilder sind auch im 16. Jahrhundert noch selten. Die Inkarnate im 16. Jahrhundert wurden in der Mehrzahl bereits in Wechseltechnik aufgebaut. Dabei wurde auf ölhaltigen, weißen und ockerfarbenen Untermalungsschichten der Fleischtöne (Bleiweiß, Zinnober und Ocker) und die letzten Feinheiten, wie Lichter und Schattierungen in Temperatechnik aufgebracht. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts wurde die Wechseltechnik immer ausgeprägter. Seit wann es genau die reine Ölmalerei gibt, ist umstritten. Deutlich wird nur, dass Mischungen mit Ölen und Harzen die wässrigen Bindemittel mit der Zeit langsam verdrängen. Die einzelnen Bindemittel wurden auch häufig variiert. Nebeneinander liegende Farbschichten enthalten nicht selten unterschiedliche Bindemittelsysteme. Viele pastos aufgetragene Partien sind in reiner Tempera aufgebaut und nur die letzte Schicht wurde mit Ölfarbe lasiert.

Der Farbauftrag folgte auf die Vergoldung. Da es unmöglich war, die Vergoldung genau an der Begrenzungslinie zur Malerei auslaufen zu lassen, ragten die rechteckigen Goldplättchen über die geritzte Unterzeichnung hinaus. Da beispielsweise Temperafarben auf Gold nur schlecht haften, musste das überstehende Gold vor dem Farbauftrag entweder entfernt oder speziell für die Bemalung präpariert werden. Das Gold wurde entweder entlang der Unterzeichnungslinien abgeschabt und mit Bleiweiß bemalt, um eine bessere Haftung der darauffolgenden Farbschicht zu erzielen. Oder auf einigen Gemälden konnte auch nachgewiesen werden, dass das überstehende Gold vor der Übermalung aufgeraut wurde.

Nach der Vergoldung folgte die Malerei der Gewänder, der Landschaft und der Architektur. Die Inkarnate wurden zuletzt gemalt. Die Modellierungen erfolgten mit mehreren übereinandergelegten reinen Farbschichten. Die letzten Feinheiten wurden mit reinem, dunklem Pigment für die Tiefen und Bleiweiß für die Höhen ausgearbeitet. Auf diese Weise, vom Dunklen ins Helle arbeitend, wurde die gesamte Malerei üblicherweise angelegt. Nicht immer wurden jedoch die Malfarben für die Modellierung mit Bleiweiß aufgehellt. Die Maler ließen vereinzelt auch auf den Höhen der Falten die helle Grundierung durchschimmern, indem sie diese nur geringfügig mit Malfarbe überstrichen. Inkarnate wurden gemalt, indem direkt auf die

Grundierung zwei Schichten mit wenig Bleiweiß angemischte Grüne Erde (Verdeterra) gelegt wurde. Mit Verdaccio modellierte man darauf die Schattenpartien der Gesichter und überdeckte diese mit einem Fleischtön aus Bleiweiß und Zinnober. Verdaccio wurde aus dunklem Ocker, Schwarz, Kalkweiß (abgelöschter Kalk) und roter Erdfarbe gemischt.

Die Malfarben wurden mit Pinseln nicht nur aufgestrichen, sondern auch häufig aufgestupft, um spezielle Effekte zu erzielen. Zudem waren Pinsel nicht die einzigen Mittel, mit denen Maler ihre Malfarben aufbrachten und im Detail gestalteten. Sie nutzten auch feine spitze Werkzeuge, um durch das Ausschürfen oder Auskratzen von Malfarbe bestimmte Formen zu erzeugen. Vom italienischen „sgraffiare“ (kratzen) leitet sich die als Sgraffito bezeichnete Technik ab. Dabei wurden Muster und Linien in die noch frischen oder schon angetrockneten Farbschichten gekratzt bzw. geschabt, wodurch die untere Farbschicht freigelegt und interessante Effekte erzeugt wurden. Eine weitere maltechnische Besonderheit war das „Verkämmen“ von nassen Farbaufträgen unterschiedlicher Tönung. Damit konnten strähnchenartige Strukturen erzielt werden.

Temperamalerei

Der Begriff Tempera stammt von „temperare“ ab, was so viel heißt wie mischen, vermischen bzw. anrühren. Temperafarben wurden aus emulgierten wässrig-ölgigen Bindemittelmischungen zubereitet. In einer Emulsion liegt eine Flüssigkeit tröpfchenförmig in einer anderen Flüssigkeit dispergiert vor. Ein Emulgator sorgt dafür, dass sich die wässrigen und nichtwässrigen Bestandteile miteinander verbinden. Das Mengenverhältnis der wässrigen Bindemittelanteile zu den nichtwässrigen entscheidet schließlich darüber, ob sich die Temperamalerei mehr dem Charakter einer Gouachemalerei, eine sogenannte magere Tempera, oder dem einer mageren Ölmalerei, eine sogenannte fette Tempera, nähert. Während eine magere Tempera eine matte Oberfläche aufweist, glänzt eine fette Tempera leicht.

Es gibt unzählige Rezepte zur Herstellung verschiedenster Kombinations- und Mischverhältnisse von Bindemitteln innerhalb Temperasystemen, denen gelegentlich noch Zusätze wie Feigenmilch, Glycerin oder Essig beigegeben wurden, um die Malfarben elastischer zu machen.

Als wässrige Komponenten wurden in Temperafarben tierische oder pflanzliche Leime, Kaseine, Gummen oder Stärken verwendet. Als nichtwässrige Komponenten eigneten sich trocknende Öle und ihre Standöle sowie Balsame, Lacke, natürliche und künstliche Harze, Terpentine und Wachse. Je nach den überwiegend verwendeten Bindemitteln werden die unterschiedlichen Temperasorten

unterschieden und mit den Begriffen Eitempera, Kaseitempera, Leitempera, Gummitempa, Öltempera, Stärketempa, Harztempera, Wachstempa oder Seifentempa bezeichnet.

Im Mittelalter war das Bindemittel für die klassische Eitempera Ei, dem etwas Feigenmilch oder Wasser zugemischt wurde. Ei dient in Temperafarben als natürlicher Emulgator, da es in der Lage ist, wässrige und nichtwässrige Stoffe, die sich normalerweise abstoßen würden, miteinander zu vermengen. Meist wurde nur Eidotter, welches 30 Prozent Eieröl enthält, verwendet. In Quellenschriften wird auch die Verwendung von Eikläre allein als Bindemittel für Malfarben beschrieben. Mittels naturwissenschaftlicher Untersuchungen wurde jedoch nachgewiesen, dass Eikläre nur in der Buchmalerei als Bindemittel verwendet wurde. Im 15. Jahrhundert begann man, das Eidotter oder das ganze Vollei mit trocknenden Ölen und/ oder Harzen zu mischen, um dadurch den Malfarben eine größere Satttheit und Tiefe zu verleihen. Die Mehrzahl der frühen italienischen Tafelbilder wurde in reiner Eitempera gemalt. Nur die Blaupigmente wurden zur Vermeidung von Grünstichigkeit mit Hautleim oder Pflanzengummi vermalt. Die Eitemperamalerei ist an ihrer typischen Strichelung, die maltechnisch bedingt war, zu erkennen. Eigelb trocknete erst nach längerer Zeit unlöslich auf. Um nicht beim schichtenweisen Aufbau die unteren Lagen wieder anzulösen, mussten die Maler die Malfarben vorsichtig strichelnd auftragen.

Gouachemalerei

Gouachefarben enthalten wässrige Bindemittel auf Leim- oder Pflanzengummibasis (v.a. Gummiarabicum). Die Farbpigmente werden mit weißen, deckenden Füllstoffen, wie Schwerspat, Tonerde, Kreide und Gips versetzt. Dadurch sind sie körperhafter und weisen einen pastoseren Farbauftrag auf, als beispielsweise Aquarellfarben, die ebenfalls Gummiarabicum als Bindemittel aufweisen.

Tüchleinmalerei

Als Tüchleinmalerei wird die Malerei mit wässrigen Bindemitteln auf ungrundierten oder dünn grundierten textilen Bildträgern bezeichnet. Vor der Bemalung wurden die Bildträger vorgeleimt, um ein Durchdringen der Malfarben auf die Rückseiten zu verhindern. Die Anfänge der Tüchleinmalerei sind nicht genau zurück verfolgbar, aber die frühesten erhaltenen Werke sowie Beschreibungen stammen aus dem frühen Mittelalter. Der heute allgemein gültige Terminus „Tüchlein“ geht auf Dürers Reisetagebuch in den Niederlanden von 1520 bis 1521 zurück.

Ein Anwendungsgebiet der Tüchleinmalerei sind die meist kleinformatigen Tüchleinbilder, welche auf dünnen, feinen Leinwänden ausgeführt und abschließend

nicht gefirnisst wurden. Diese finden sich vor allem in der deutschen, niederländischen und italienischen Malerei. Die bekanntesten Vertreter für diese Maltechnik sind Albrecht Dürer (1471 – 1528) und Niklaus Manuel Deutsch (1484 – 1530) in Deutschland, Andrea Mantegna (1431 – 1506) in Italien und Dirck Bouts (um 1415 – 1475) in den Niederlanden. Während die deutschen und niederländischen Tüchlein vor der Bemalung nur vorgeleimt wurden, weisen die italienischen Tüchleinbilder eine dünne Grundierung auf. Die Sichtbarkeit der Struktur des textilen Bildträgers ist ein charakteristisches Merkmal der Tüchleinmalerei. Tüchleinbilder wurden nur etwa bis ins 16. Jahrhundert angefertigt. Für die Herstellung von Fastentüchern wurde die Tüchleinmalerei noch über das 17. Jahrhundert hinaus angewendet. Fastentücher sind liturgische Ausstattungsgegenstände, die während der Fastenzeit den gesamten Altarraum verhüllen oder vor den einzelnen Altarbildern gehängt werden. Weitere Objekte, für welche die Technik der Tüchleinmalerei verwendet wurde, sind Altarvelen, Antependien, Orgelflügel, Paramente und Fahnen. Die Technik der Tüchleinmalerei wurde zudem zur Imitation von Tapisserien angewendet. Die Anfertigung von Tüchleinmalereien war viel schneller und billiger, als die Produktion von Wandteppichen mit eingewebten und eingestickten Darstellungen.

Spinnwebmalerei

Ob die Behandlung der Bildträger mit verdünnter Milch vor der Bemalung von Bildträgern aus Raupengespinst ein gängiger Prozess war, kann nicht eindeutig nachgewiesen werden. Die Bemalung erfolgte üblicherweise mit Aquarellfarben, in seltenen Fällen aber auch mit Ölfarben oder Tusche. Einige Gespinstbilder wurden sogar mittels Kupferstichverfahren bedruckt. Der Farbauftrag erfolgte zunächst schichtenweise. Zu Beginn begann man mit zarten, lasurartigen Farbaufträgen. Schicht für Schicht steigerte sich dann die Intensität der Farbigkeit. Das Aufbringen der Malfarben erfolgte von hell nach dunkel. Die Lichter wurden ausgespart, wodurch der Bildträger sichtbar bleibt und mitwirkt. Ein vollkommen deckender Farbauftrag ist auf Gespinstbildern selten zu finden, da viel Wert auf die Transparenz der Darstellung gelegt wurde. Die Malfarbe durchdringt in der Regel das gesamte Gewebe und ist auf der Rückseite genauso sichtbar. Bei den Gespinsten handelt es sich um ein hydrophobes Material mit hoher Oberflächenspannung. Die Bemalung musste deshalb relativ „trocken“ erfolgen, da es sonst zu einem Abperlen oder Verlaufen der Malfarben kam. Für die bessere Benetzung der Oberfläche wurde daher Speichel oder Ochsen-galle in die Malfarben gemischt.

Ölmalerei

Die Ölmalerei hat sich im 15. Jahrhundert langsam entwickelt und ist seit dem 17. Jahrhundert die am meisten gebräuchliche Technik der Tafelmalerei.

Als Bindemittel wurden in der Ölmalerei trocknende Öle, wie Walnuss-, Lein- und Mohnöl verwendet. Diese trocknen durch Autooxidation (Sauerstoffaufnahme). Das bedeutet, sie gehen im Farbaufstrich unter Sauerstoffaufnahme vom zunächst flüssigen Zustand über gallertartig bis hin zur zähflüssigen Zwischenstufe in den festen Zustand über. So entsteht ein Ölfilm, in dem die Pigmente eingelagert vorliegen.

Malmittel dienen zum Verdünnen der Ölfarbe während der Arbeit und zum Verbessern ihrer Trocknungseigenschaften. Malmittel werden eingeteilt in rasch und langsam trocknende. Terpentin ist beispielsweise ein Malmittel in der Ölmalerei, welches schnell verdunstet und als Trocknungsbeschleuniger wirkt.

Zu den typischen Erkennungszeichen der Ölmalerei zählt das Zusammenspiel deckender und durchscheinend lasierender Farbaufträge, die in Schichten übereinander liegen. In dieser sogenannten Schichtenmalweise funktionieren die abschließenden Lasuren wie farbige Filter, durch die man auf die darunterliegende deckende Farbschicht blickt. Mit diesem Tiefenlicht entsteht eine besondere Leuchtkraft. Durch die langsame Trocknung der Malfarben ermöglichte die Ölmalerei auch das Ineinander vermalen und gemeinsame Modellieren verschiedener Farbtöne. Durch das Vermalen der noch nassen Malfarben ineinander wurden zwischen verschiedenen Farbtönen fließende Übergänge erzeugt und so etwa Licht und Schattenpartien gestaltet.

Harz-Ölmalerei

Harz-Ölfarben bestehen aus Ölen, wie Leinöl, Walnuss- oder Sonnenblumenöl, Harzfirnissen, wie Mastix oder Dammar und Pigmenten. Diese haben im Gegensatz zu reinen Ölfarben den Vorteil, dass sie durch Verdunsten des Lösemittels trocknen, und daher weniger stark der Oxidation ausgesetzt sind. Harz-Ölfarben erlauben ein besseres Unter- und Übermalen in der Schichtenmalerei als reine Ölfarben, da sie schneller und fester durchtrocknen.

FIRNIS

Seit den frühesten Anfängen der abendländischen Staffeleimalerei kommen transparente Überzüge zur Anwendung. Wenn die Farbschicht lang genug getrocknet war, vorzugsweise mindestens ein Jahr, wurde sie üblicherweise gefirnisst.

Unter einem Firnis werden nichtpigmentierte Malstoffe verstanden, welche entweder nur aus Harzlösungen, oder mit einer sehr geringen Menge Öl kombiniert wurden. Der Firnis diente einerseits als Schutz und hatte andererseits eine ästhetische Funktion. Zum einen soll diese oberste transparente Schicht die darunter liegende Malerei vor Verschmutzung und mechanischer Beanspruchung schützen, zum anderen durch ihre Tiefenwirkung die Leuchtkraft der Farben steigern.

Für die Gewinnung von Gemäldefirnissen wurden vor allem Mastix, Dammar, Kopale und Bernstein verwendet. Bereits im „Lucca – Manuskript“ (8. Jhd.) wird die Herstellung eines Gemäldefirnisses, bei dem Mastix zusammen mit anderen Harzen in Leinöl gelöst wird, beschrieben. Wie aus der „Mappae Clavicula“ (9. Jhd.) hervorgeht, wurden seit den Anfängen der europäischen Tafelmalerei neben Öl/ Harzfirnissen auch trocknende Öle als Abschlussfirnis verwendet, ohne Vorbehandlung oder Zugabe irgendwelcher die Trocknung beschleunigender Mittel. Das Gemälde sollte in der Sonne (mit dem schlecht trocknenden) Rizinusöl überzogen werden. Vermutlich wurden aber vorwiegend an der Sonne eingedickte, also vorbehandelte und damit schneller trocknende Öle, wie bei Heraclius (12. – 13. Jhd.) erwähnt werden, verwendet.

Öl/ Harzfirnisse, auch Öllacke genannt, wurden bis ins 15. Jahrhundert fast ausschließlich als Firnis verwendet. Sie besitzen bessere Trockeneigenschaften als reine, trocknende Öle. Sie wurden hergestellt, indem ein trocknendes Öl in einem Standgefäß zusammen mit dem Harz im Einsatzgefäß erhitzt wurde. Öl/ Harzfirnisse hatten im Gegensatz zu reinen Harzfirnissen aber auch einige Nachteile. Sie wiesen zum Teil eine rot-braune-Färbung auf, trockneten nur langsam und dunkelten mit der Zeit nach. Auch die Verarbeitung war komplizierter. Vor dem Firnissen stellten die Maler das Gemälde in die Sonne. Durch das Aufwärmen verdunstete eine eventuell noch vorhandene Oberflächenfeuchtigkeit, die zu einem Trübwerden des Firnisses führen konnte. Außerdem ließ sich auf einer warmen Oberfläche der dickflüssige Firnis leichter verstreichen. Dies erfolgte mit einem Schwamm oder der Hand. Dabei wurde die Vergoldung, die nicht gefirnisst werden durfte, ausgespart. Die gefirnissten Gemälde wurden wieder zum Trocknen in die Sonne gestellt.

Eiweißfirnisse wurden in Maltraktaten immer wieder aufgeführt. Sie bestanden aus dem Eiweiß eines Hühnereis, das so lange geschlagen wurde, bis es sich, verdünnt mit Wasser, ohne Fäden zu ziehen auftragen ließ. In den Quellenschriften wird die Verwendung von Eiweißfirnis allein oder in Mischung mit Honig, Gummen oder Zucker erwähnt. Sie wurden mit dem Pinsel oder Schwamm aufgetragen, und dienten als

Zwischen- oder Schlussfirnis. Eiweißfirnisse sind spröde und werden mit der Zeit durch Lichteinfluss unlöslich.

Auch Pflanzengummen wurden vereinzelt als Firnisse verwendet. Untersuchungen zeigen, dass im 15. Jahrhundert zudem vereinzelt Goldgründe mit Pflanzengummen überzogen wurden.

Bernsteinfirnis wird in den Maltraktaten nördlich der Alpen erwähnt. Aus einer Mischung aus Bernstein und Leinöl erhielt man einen dauerhaften harten, aber dunklen Firnis.

Wie aus italienischen Quellen hervorgeht, wurden die verschiedenen Formen des Ölfirnisses im 16. Jahrhundert langsam durch Harzessenzölfirnisse (Weichharzfirnisse) ersetzt. Ihr Hauptbestandteil war nicht mehr ein trocknendes Öl, sondern ein Weichharz, gelöst in einem flüchtigen Öl wie Terpentin, Lavendelöl oder Steinöl. Eventuell wurde noch etwas trocknendes Öl (Walnussöl) hinzu gemischt. Im Laufe des 16. und 17. Jahrhunderts verbreiteten sich die Harzessenzölfirnisse, die mit Terpentinöl hergestellten Weichharzfirnisse, bis sie sich ganz durchgesetzt haben. Erst seit dem 19. Jahrhundert wird Dammarharz, gelöst in Terpentin, als Firnis verwendet.

Heute werden Mastix-, Dammar-, aber auch Kunstharzfirnisse verwendet. Aufgrund der negativen Eigenschaften der Naturharzfirnisse experimentierte man, besonders in Amerika, etwa seit den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts mit synthetischen Harzen, die für industrielle Zwecke bestimmt waren. Als Firnis verwendete Harze, wie PVAc Harze (Polyvinylacetat) sowie Acryl- und Ketonharze hatten jedoch gelöst in Lösungsmitteln nachteilige und zum Teil problematischere Eigenschaften als die bisher verwendeten Weichharzfirnisse.

Alle bisher bekannten Firnisse altern im Laufe der Zeit und verändern die Bildwirkung. Um einem Gemälde wieder seine ursprüngliche Farbigkeit zu geben, müssen sie in mehr oder weniger langen zeitlichen Abständen von der Malschicht abgenommen werden. Daher besitzen ältere Gemälde zum allergrößten Teil keinen originalen Firnis mehr. Eine Aussage über den ursprünglichen Firnis ist nur mit Hilfe von Firnisresten, die sich eventuell in den Randbereichen oder Vertiefungen einer Malschicht erhalten haben, zu machen.

Lösungsmittel für Harze

Das Lösen von Harzen war kompliziert. Um sie lösen zu können, mussten sie häufig erst in einem Kessel durch Erhitzen oder „Anschmelzen“ öllöslich gemacht werden.

Dadurch wurden die langkettigen Harzmoleküle zerrissen und auf eine Länge gebracht, die eine chemische Verbindung mit dem trocknenden Öl erlaubte.

Zu den in den zurückliegenden Jahrhunderten am häufigsten verarbeiteten Harzen gehört Terpentinbalsam, das Sekret der Nadelbäume. Durch Wasserdampfdestillation wurde hieraus Terpentinöl in unterschiedlichen Qualitäten gewonnen. Seit Ende des 15. Jahrhunderts war es in Italien das klassische Lösungsmittel für die Herstellung von Weichharzfirmnissen. Steinöl (Testbenzin) wurde als Lösungsmittel für Harze vermutlich erstmals im 15. Jahrhundert verwendet. Es wurde aus Naphtha, an der Erdoberfläche gefundenen Erdölen, destilliert. Es wird angenommen, dass die Harzessenzölfirnisse bis zum Ende des 16. Jahrhunderts vor allem auf Steinölbasis hergestellt wurden.

LITERATURLISTE

Adr – Arbeitsgemeinschaft der Restauratoren (Hrsg.), Firnis. Material, Ästhetik, Geschichte, Braunschweig 1999.

Berger, Ernst, Quellen für Maltechnik während der Renaissance und deren Folgezeit (XVI.-XVIII. Jahrhundert) in Italien, Spanien, den Niederlanden, Deutschland, Frankreich und England, München 1901.

Bosshard, Emil D., Tüchleinmalerei – eine billige Ersatztechnik?, in: Zeitschrift für Kunstgeschichte 45/1982, S. 31–42.

Bosshard, Emil/Bosshard-Van der Brüggen, Veronika, Konservierung einer Tüchleinmalerei, in: Maltechnik Restauo 1974, S. 16–20.

Brachert, Thomas, Lexikon historischer Maltechniken. Quelle-Handwerk-Technologie-Alchemie, München 2001.

Das Strassburger Manuskript. Handbuch für Maler des Mittelalters. Englische Übersetzung aus dem Mittelhochdeutschen von Viola und Rosamund Borradaile, München 1982.

Da Vinci, Leonardo. Das Buch von der Malerei nach dem Codex Vaticanus (Urbinas) 1270, in: Heinrich Ludwig (Hrsg.), Osnabrück 1970.

Doerner, Max, Malmaterial und seine Verwendung im Bilde, 25. Auflage, Freiburg 2015.

Eastlake, Charles Lock. Methods and Materials of Paintings of Great Schools and Masters, Bd. 1, New York 1960.

Eitelberger von, Edelberd R., Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance, I. Cennino Cennini. Das Buch von der Kunst, Osnabrück 1970.

Eitelberger von, Edelberd R., Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance, IV. Heraclius, von den Farben und Künsten der Römer, Osnabrück 1970.

Eger, Claudia, Die historischen Fastentücher aus Obervintl und Rietz als interessante Vertreter eines gefährdeten Bestandes, in: Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen 2010, S. 130 – 151.

Eger, Claudia, Tüchleinmalerei. Eine seltene Maltechnik am Beispiel der Fastentücher aus Rietz und Obervintl sowie der Fahne der Schwazer Knappen, in: Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen 2009, S. 62 – 79.

Henning, Andreas/Krüger, Konstanze, Bevilacqua, Giovanni Ambrogio, gen. Liberale Milanese, Maria, das Kind anbetend. Um 1500/10, in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung 1/2008, 5–9.

Hofmann, Regina, Färbepflanzen und Färbedrogen, in: Restauratorenblätter, Malerei und Textil, S. 39-63.

Höring, Franz, Gemälde auf Metallbildträgern, in: Restauratorenblätter, Bd. 11, S. 146-153.

Januszczak, Waldemar (Hrsg.), Maltechniken großer Meister. Ein Blick in die Ateliers der Weltkunst, München 1981.

Nicolaus, Knut, DuMont's Handbuch der Gemäldekunde. Gemälde erkennen und bestimmen, Köln 2003.

Nicolaus, Knut, Handbuch der Gemälderestaurierung, Köln 2001.

Nicolaus, Knut, DuMont's Handbuch der Gemäldekunde. Material – Technik - Pflege, Köln 1979.

Paschinger, Hubert/Richard, Helmut/Koller, Manfred, Nachweis von Farbpigmenten zur Kunstgeschichte Österreichs, in: Restauratorenblätter 24/25/2005, S. 23–64.

Peres, Cornelia, Materialkundliche, wirtschaftliche und soziale Aspekte zur Gemäldeherstellung in den Niederlanden im 17. Jahrhundert, in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, Jahrgang 2/1988, S. 263-296.

Ploss, Emil Ernst, Ein Buch von alten Farben. Technologie der Textilfarben im Mittelalter mit einem Ausblick auf die festen Farben, Gräfelfing vor München 1989.

Raft, Adam, Die Quellentexte zur Verwendung besonderer Bindemittel für blaue Farben, in: Restaura 2/1982, S. 112–119.

Raft, Adam, Zu den historischen Quellentexten über bemalte Textilien, in: Restauratorenblätter 13/1992, S. 33–37.

Raft, Adam, Eine deutsche Quellenschrift aus dem Spätmittelalter: Das „Strassburger Manuskript“, in: Restauratorenblätter 14/1994, S. 15–24.

Resenberg, Laura, Neueste Erkenntnisse über das Holztafelgemälde „Hl. Hieronymus“ von Lucas Cranach d. Ä., um 1525. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Gem 116, in: Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen 2014, S. 219 – 239.

Sandner, Ingo, Unsichtbare Meisterzeichnungen auf dem Malgrund. Cranach und seine Zeitgenossen, Regensburg 1998.

Kühn, Hermann/Roosen-Runge, Heinz/Straub, Rolf E./Koller, Manfred (Hrsg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken, Bd. 1, Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Stuttgart 1988.

Scheel Elisabeth, Der textile Bildträger, in: Restauratorenblätter 13/1992, S. 69–77.

Schmid, Kareen M., Preziosen auf Kupfer, Kabinettbilder von Franz Christoph Janneck und Johann Georg Plazer, in: im Kinsky, Wien 2012, S. 10 – 13.

Scholtka, Annette, Theophilus Presbyter – Die maltechnischen Anweisungen und ihre Gegenüberstellung mit naturwissenschaftlichen Untersuchungsbefunden, in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung 6/1996, S. 1–43.

Seidl, Hilde, Kupfer als Bildträger und die Erhaltung von Kupferbildern, in: Restauratorenblätter 19, 1998, S. 99-112.

Siejek, Andreas / Kirsch, Kathrin, Die Unterzeichnung auf dem Malgrund und Graphische Mittel und Übertragungsverfahren im 15. – 17. Jahrhundert, in: Sandner, Ingo (Hrsg.), Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 11, München 2004.

Wallraf-Richartz-Museum (Hrsg.), Köln im Mittelalter. Geheimnisse der Maler, Köln 2013.

Wallraf-Richartz-Museum / Doerner Institut / Bayerische Staatsgemäldesammlung (Hrsg.), Die Sprache des Materials. Die Technologie der Kölner Tafelmalerei vom „Meister der heiligen Veronika“ bis Stefan Lochner, Köln, München, 2013.

Wehlte, Kurt, Werkstoffe und Techniken der Malerei, Freiburg 2009.

Wiesend, Manuela, Versponnen und verkannt – Material und Technik der Tiroler Spinnwebenbilder, in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 28/2014, S. 65 – 78.