

# MITTEILUNGEN

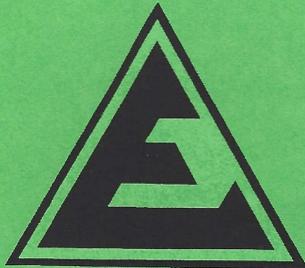
der Wilhelm - Ostwald - Gesellschaft zu Großbothen e.V.

10. Jg. SONDERHEFT 22 2005

Wilhelm Ostwald

## Maltechnische Schriften

1904-1914



**Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V.**

10. Jg. 2005, Sonderheft 22

ISSN 1433-3910

---

**Wilhelm Ostwald**  
**Maltechnische Schriften**

**1904-1914**

herausgegeben  
von  
Karl Hansel  
und  
Albrecht Pohlmann



---

© Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V., 2005  
10. Jahrgang – Sonderheft 22. ISSN 1433-3910  
Nachdruck 2014

Herausgeber der „Mitteilungen“ ist der Vorstand der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V., verantwortlich:  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Schmelzer/Ulrike Köckritz,  
Grimmaer Str. 25, 04668 Grimma, OT Großbothen,  
Tel. (03 43 84) 7 12 83,  
Konto: Raiffeisenbank Grimma e.G., IBAN: DE49 8606 5483 0308 0005 67;  
BIC: GENODEF1GMR  
e-Mail-Adresse: ostwaldenergie@aol.com  
Internet-Adresse: [www.wilhelm-ostwald.de](http://www.wilhelm-ostwald.de)

Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Einzelpreis pro Heft € 10,-. Dieser Beitrag trägt den Charakter einer Spende und enthält keine Mehrwertsteuer. Für die Mitglieder der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft ist das Heft kostenfrei.

# Inhalt

Einführung.....	
Die maltechnische Alternative <i>Karl Hansel</i> .....	5
Wilhelm Ostwald und die Situation der Maltechnik in Deutschland um 1900 <i>Albrecht Pohlmann</i> .....	15
Wilhelm Ostwalds maltechnische Schriften 1904-1914	
[Rezension] Über Maltechnik.....	46
[Rezension] Die Malfarben, Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik .....	48
Malerbriefe .....	49
Technik der Malerei .....	138
Ikonoskopische Studien.....	144
Gemälde unter dem Mikroskop .....	152
Litopon als Grundlage der Ölmalerei .....	156
Patentschrift.....	160
Über Malerei .....	162
Über Stärke-Tempera .....	168
Die Lebensbedingungen der Kunstwerke.....	172
Eine neue Technik für Monumentalmalerei .....	176
[Rezension] Malmaterialienkunde als Grundlage der Maltechnik .....	180
Die Farben.....	181
Schlagwortverzeichnis .....	186
Personenverzeichnis .....	198

## Einführung

Der Name Wilhelm OSTWALD ist in der Literatur überwiegend mit den Begriffen physikalische Chemie, Naturphilosophie und Farbenlehre verbunden. Dabei bleibt in der Regel unberücksichtigt, dass eine ganze Reihe der von ihm bearbeiteten Probleme seinerzeit diesen Wissenschaftszweigen zugeordnet waren, sich inzwischen aber zu selbstständigen Disziplinen entwickelt haben. Ein Beispiel sind die maltechnischen Arbeiten und Gemäldeuntersuchungen, die OSTWALD mit dem Instrumentarium der physikalischen Chemie ausführte. Beide Themen gehören heute zur Archäometrie bzw. der noch jüngeren Restaurierungswissenschaft und dürften selbst von vielen Spezialisten kaum in Verbindung mit OSTWALD gebracht werden.

Beginnend mit dem Jahreswechsel 1903/1904 publizierte OSTWALD zur Maltechnik und zur Gemäldeanalyse mehrere Bücher und eine ganze Reihe von Artikeln. Außerdem hielt er Vorträge, rezensierte Schriften anderer Autoren insbesondere zur Chemie und Analytik der Farbstoffe, führte Experimental- und Entwicklungsarbeiten aus. Die vorliegende Broschüre vereinigt sein diesbezügliches Schrifttum bis zum Jahr 1914. Diese Einschränkung ist willkürlich. Sie wurde gewählt, um den Umfang der Sammlung überschaubar zu halten. Die Texte nach 1914 sind einem zweiten Band vorbehalten.

Unberücksichtigt bleibt auch das Buch „Monumentales und dekoratives Pastell, Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft 1912“, da es bereits um 1989 als Reprint erschien.

Die Texte wurden der heutigen Schreibweise angepasst. Fachbegriffe blieben dabei weitgehend unverändert. Ihre Zuordnung zur modernen Form erfolgt über das Sachregister. Für Letzteres bildet die neunte Auflage des „Römpp Chemie Lexikon“ von 1989-1992 die Grundlage.

Die Herausgeber danken allen Beteiligten, insbesondere Herrn Dyck, Berlin, für das Scannen der „Malerbriefe“, Herrn Dr. Schmithals, Bielefeld, für die Bereitstellung einiger Artikel, sowie Frau Köckritz und Frau Ebert, beide Großbothen und Frau Reschetilowski, Dresden, für die Bearbeitung der Texte.

Halle und Großbothen,  
April 2005

## Die maltechnische Alternative

Karl Hansel

Das Interesse OSTWALDS am Malen wurde bereits in der Schulzeit geweckt. In seiner Autobiografie beschreibt er die ersten Kontakte mit Gemälden in seiner Heimatstadt Riga und die Versuche, selbst zu malen. Seltene Anweisungen erhielt er von einem Maler aus der Nachbarschaft, das entsprechende Material wie Malgründe und Farben musste er sich selbst präparieren, da es käuflich nicht zu erhalten war.<sup>1</sup> Der gleichen Quelle ist zu entnehmen, dass der junge Wissenschaftler als Professor des Rigaer Polytechnikums während der Sommerferien Entspannung bei der Landschaftsmalerei fand.<sup>2</sup> Erhalten blieben Aquarelle vom Rigaer Strand sowie eine ganze Serie Ölgemälde von der Insel Rügen, die zum Teil 1990 publiziert wurden.<sup>3</sup> Ob sich OSTWALD in Riga bereits mit den chemischen Vorgängen in einem Gemälde befasst hat, ist nicht bekannt. Mit Sicherheit ist ihm aber bei Galeriebesuchen während seiner Reisen nach Mitteleuropa der schlechte Zustand mancher Ölgemälde aufgefallen.

Auch in Leipzig setzt OSTWALD die Landschaftsmalerei fort. So malt er vielfach im Muldental bei Grimma, in der Sächsischen Schweiz, in Süddeutschland und in Oberitalien. Im April 1892 schreibt er z. B. an seinen früheren Assistenten E. BECKMANN: *Vor einigen Tagen bin ich vom Gardasee, wo ich meine üblichen 14 Bummeltage mit Photographieren, Malen und Schopenhauerlesen zugebracht habe, zurückgekehrt....*<sup>4</sup> Das Malen ist von Zeit zu Zeit auch Gegenstand des Briefwechsels mit seinem englischen Kollegen und Freund William RAMSAY. So berichtet dieser im Oktober 1890 über *...das Vergnügen des Malens mit Ihren vortrefflichen Farben ...* und bedankt sich im August 1896 für die Sendung eines ostwaldschen Malkastens<sup>5</sup>.

Über den Beginn eigenständiger Untersuchungen zu maltechnischen Fragen liegen keine sicheren Angaben vor. Es ist aber anzunehmen, dass er gegen 1900 einzuordnen ist. Um diese Zeit orientiert OSTWALD sein Laboratorium auf die Erschließung neuer Arbeitsgebiete und die verstärkte Anwendung des angesammelten physikalisch-chemischen Wissens auf die Lösung praktischer Fragestellungen. Unabhängig davon wächst sein Wunsch, die Universität Leipzig zu verlassen und sich ein neues Wirkungsfeld zu erschließen.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: *Lebenslinien : eine Selbstbiografie*. Nach der Ausgabe von 1926/27 überarbeitet und kommentiert von K. Hansel. Stuttgart ; Leipzig : Hirzel 2003, S. 19-20.

<sup>2</sup> Ebenda, S. 113-114.

<sup>3</sup> OSTWALD, Wilhelm ; ZIMMERMANN, R. (Hrsg.): *Ostseebilder : Rügen - Vilm - Hiddensee 1868-1910*. Stralsund : Baltic, 1992. - 112 S.

<sup>4</sup> Brief OSTWALDS an Ernst BECKMANN vom 11.04.1892. In: Ernst Beckmann und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen / hrsg. von Karl HANSEL, Ulf MESSOW u. Konrad QUITZSCH. Großbothen, 1997. (Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. Sonderheft 1), S. 22.

<sup>5</sup> Briefe Nr. 17 und Nr. 88 zwischen Wilhelm OSTWALD und William RAMSAY. In: William Ramsay und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen / hrsg. von David C. GOODALL u. Karl HANSEL. Großbothen, 2001. (Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. Sonderheft 11)

<sup>6</sup> OSTWALD, Wilhelm: *Kurzbiografie* / hrsg. v. J.-P. DOMSCHKE, K. HANSEL. Großbothen, 2000. (Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. Sonderheft 10), S. 25ff.

Zielrichtung seiner maltechnischen Überlegungen dürften die sich häufenden Gemäldeschäden, die Klärung ihre Ursachen und die Möglichkeiten ihrer Beseitigung bzw. Verhinderung gewesen sein. Im Tagebuch ist als Ergebnis zusammenfassend vermerkt: *Während des März 1902 habe ich mich hauptsächlich mit der Herstellung von Pastellfarben beschäftigt. Die Technik hat große Vorzüge und ich will sie möglichst entwickeln*<sup>7</sup>.

Außerdem werden im Laboratorium Untersuchungen zur Qualität der Farbstoffe, insbesondere zur Lichteinheit von Teerfarbstoffen durchgeführt, an denen sich OSTWALD auch selbst beteiligt. So forscht Oskar GROS über die Lichtempfindlichkeit des Fluoresceins und seiner Abkömmlinge<sup>8</sup>. Alfred GENTHE untersucht die Vorgänge bei der Leinöltröcknung.<sup>9</sup> Im Juli 1902 findet sich in OSTWALDS Tagebuch der Eintrag: *...Von den Ludwigshafener Werken verschiedene rote Lacke für Pastell auf Lichteinheit probiert; einige gefunden*.<sup>10</sup> Ein Jahr später bescheinigt sich OSTWALD an gleicher Stelle gute Fortschritte in der Pastelltechnik. In einem Brief an RAMSAY stellt er fest, er sei *...chemisch heruntergekommen...* und setzt danach fort: *Nur in einem Punkte mache ich Fortschritte: beim Malen. Ich habe jetzt die Pastell-Technik so weit entwickelt, dass sie mit allen anderen Verfahren concurrieren kann und bringe schon ganz gutes fertig*.<sup>11</sup>

Als Herausgeber der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ verfolgt er auch die einschlägige Literatur. So wird z.B. ein Buch von J. FORMANEK über den spektralanalytischen Nachweis synthetischer Farbstoffe wohlwollend rezensiert<sup>12</sup>. Das Spektrum der Einschätzungen reicht von Begeisterung für PETTENKOFER<sup>13</sup>: *...bewundern die Sicherheit, mit der der Meister durch sorgfältiges Experimentieren...*<sup>14</sup> über *...geeignet zur Belehrung Dritter...*<sup>15</sup> bis *...nichts Gutes über das Buch zu sagen...*<sup>16</sup> Einige Rezensionen sind dieser Sammlung beigefügt.

<sup>7</sup> Tagebuch Wilhelm OSTWALDS, Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (AdBBAdW), Nachlass OSTWALD Nr. 5224, Eintrag vom März 1902. Die nachfolgenden Einträge unter dem Begriff „Tagebuch“ beziehen sich alle auf diese Quelle.

<sup>8</sup> GROS, Oskar: Über die Lichtempfindlichkeit des Fluoresceins, seiner substituierten Derivate sowie der Leukobasen derselben. In: Z. physik. Chem. 37 (1901), Nr. 2, S. 157-192.

<sup>9</sup> GENTHE, Alfred: Zur Kenntnis des Leinöltröcknungsprozesses. Diss. Univ. Leipzig, verteidigt am 28.11.1906. – Alfred GENTHE (1882-....) war zeitweise Privatassistent bei OSTWALD, später Industriechemiker in Worms.

<sup>10</sup> Tagebuch, Eintrag vom Juli 1902. – Gemeint sind die Badischen Anilin- und Sodafabriken (BASF) in Ludwigshafen.

<sup>11</sup> Vgl. Fußnote 5, Brief Nr. 160 vom 30. Juli 1903.

<sup>12</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): FORMANEK, J., Spektralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe: Berlin, Springer, 1900. In: Z. physik. Chem. 34 (1900), Nr. 4, S. 508-509.

<sup>13</sup> Max von PETTENKOFER (1818-1901), Professor für medizinische Chemie in München, bedeutender Hygieniker, arbeitete seit 1863 in einer vom bayerischen Staat berufenen Kommission, die den Zustand der Gemälde der Alten Pinakothek in München und in Schloß Schleißheim untersuchen sollte.

<sup>14</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): PETTENKOFER, Max J. von, Über Ölfarbe und Konservierung der Gemädegalerie durch das Regenerationsverfahren, 2. Aufl.: Braunschweig, Vieweg, 1902. In: Z. physik. Chem. 44 (1903), Nr. 3, S. 384.

<sup>15</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): BUCHERER, Hans Th, Die Teerfarbstoffe mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden: Leipzig, Göschen, 1904. In: Z. physik. Chem. 50 (1905), Nr. 3, S. 382.

Für den 4. Dezember 1903 hat OSTWALD einen Vortrag zur Weltsprache vor dem bayerischen Bezirksverband des VDI vereinbart. Diesen Aufenthalt in München nimmt er zum Anlass, um eine Anstellung am Deutschen Museum (damals Museum der Meisterwerke aus Naturwissenschaft und Technik) bzw. als wissenschaftlicher Berater der bayerischen Kunstsammlungen zu betreiben. Um sich speziell für letzteres zu empfehlen, bietet er der örtlichen „Allgemeinen Zeitung“ eine Artikelserie in Briefform „Physikalisch-chemisches über Malerei“ an, die auch angenommen wird. Der erste Brief erscheint am 24. Dezember 1903, der zwölfte und letzte am 5. Februar 1904.<sup>17</sup> Der Inhalt ist umfassender als der Titel verspricht, da der Autor neben den physiko-chemischen Verhältnissen auch die Physik (Optik) eines Gemäldes erläutert und viele praktische Ratschläge vermittelt. Ausgehend von der Erkenntnis, dass sich die Malverfahren weniger durch die verwendeten Farbmittel, als vielmehr durch die Bindemittel unterscheiden, analysiert er die gängigen Malverfahren nach diesem Kriterium. Wie nach den vorangehenden Aussagen nicht anders zu erwarten, erhält die Pastellmalerei das beste Urteil. Dem Tagebuch OSTWALDS ist zu entnehmen, dass er während des Aufenthaltes in München umfangreiche Gespräche über Maltechnik mit den Malern E. BERGER und E. KUBIERSCHKY geführt hat.<sup>18</sup> Ob die Briefe als fiktive Fortsetzung dieser Gespräche konzipiert sind, ist nicht bekannt.

Offenbar ist das Echo auf die Artikelserie überwiegend positiv, obwohl sie gegen die akademische Ölmalerei gerichtet ist. Bereits am 17. Februar registriert das Tagebuch die Zustimmung des Leipziger Verlages Hirzel zu ihrer Herausgabe in Buchform unter dem Titel „Malerbriefe“. Das W. RAMSAY gewidmete Buch erscheint im April 1904.<sup>19</sup>

Gegenüber der „Allgemeinen Zeitung“ ist die Serie um fünf Briefe erweitert. Eingefügt wurden: eine Übersicht über die Eigenschaften ausgewählter Farbmittel, Ausführungen zur Lasurtechnik, zur Wahl des Malgrundes sowie zur Erzielung spezieller Sonnenlicht-Effekte. Nachgestellt wurde ein Brief, in dem OSTWALD in Anknüpfung an das letzte Kapitel der „Vorlesungen zur Naturphilosophie“<sup>20</sup> seine Meinung zur Ausbildung und zu der Aufgabe der Künstler darlegt und u. a. fordert: *Ebenso hat in der Kunst die unbewusste Eingebung dem bewussten Können zu weichen.*

<sup>16</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): MAYER, Carl, Die Farbmischungslehre und ihre praktische Anwendung : Berlin, Springer, 1911. In: Z. physik. Chem. 80 (1912) , Nr. 6, S. 756.

<sup>17</sup> OSTWALD, Wilhelm: Physikalisch-chemisches über Malerei. In: Allg. Ztg. (München), Beilage. 1.// 106 (1903), 293, S. 569-571; 2/3. // 107 (1904) , 5, S. 35-39; 4/5. // 107 (1904) , 11, S. 81-84; 6/7. // 107 (1904); 17, S. 129-132; 8/9. // 107 (1904) , 23, S. 178-181; 10. // 107 (1904) , 28, S. 221-223; 11/12. // 107 (1904) , 29, S. 225-227.

<sup>18</sup> Ernst BERGER (1857-1919), Prof. an der Kunstakademie München, Herausgeber der Münchner Kunsttechnischen Blätter. Erich KUBIERSCHKY (1854-1944), Landschaftsmaler, bevorzugte die Temperatechnik.

<sup>19</sup> OSTWALD, Wilhelm: Malerbriefe : Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei. Leipzig : Hirzel, 1904; vgl. auch dieses Heft S. 49.

<sup>20</sup> OSTWALD, Wilhelm: Vorlesungen über Naturphilosophie : gehalten im Sommer 1901 an der Universität Leipzig. Leipzig : Veit, 1902. - 21. Vorlesung: Das Schöne und das Gute.

Die „Malerbriefe“ bilden den Ausgangspunkt für alle nachfolgenden Publikationen OSTWALDS zu maltechnischen Themen. Trotz der teilweise kritischen Ausführungen ist die Reaktion auf das Buch überwiegend positiv.<sup>21</sup> 1905 erscheint eine russische, 1906 eine englische Übersetzung. Eine zweite Auflage wird von Ostwald vorbereitet,<sup>22</sup> aber nicht realisiert. An ihre Stelle tritt 1930 die Monografie „Die Maltechnik jetzt und künftig“<sup>23</sup>.

Das erste Halbjahr 1904 bringt Absprachen zu mehreren Ausstellungen seiner Pastelle. Außerdem vermerkt das Tagebuch weitere Experimente mit Pastell-Malgründen. Am 10. April trägt OSTWALD zur Eröffnung seiner Ausstellung im Dresdner Kunstverein über Maltechniken vor. Ein weiterer Aufenthalt in München Ende Juni ergibt keine neuen Erkenntnisse hinsichtlich der erstrebten Anstellung. Im September unternimmt OSTWALD eine zweite Amerika-Reise, in deren Verlauf er mehrere Tage an den Niagarafällen malt. In Leipzig entstehen später aus den Skizzen großformatige Pastelle, die teilweise noch heute in seinem Haus „Energie“ in Großbothen zu besichtigen sind. Ende November folgt eine Vortragsreise nach Wien, wo er u. a. über das Verhältnis von Wissenschaft und Kunst vorträgt.<sup>24</sup>

Da die Berufung nach München nicht vorankommt, orientiert sich OSTWALD nunmehr nach Berlin. Anlässlich eines Vortrages seines Schülers Paul WALDEN am 3. Dezember 1904 nimmt er Kontakt zur Kunstakademie Berlin-Charlottenburg auf. Eine Ausstellung mit Vortrag werden für Mitte Januar 1905 vereinbart. Über Weihnachten experimentiert er erfolgreich mit mikroskopischen Malschichtquerschnitten.

Am 6. Januar ist OSTWALD wieder in Berlin und verhandelt mit dem Direktor der Kunstakademie Prof. Anton v. WERNER<sup>25</sup>. Im Hintergrund steht erneut der Wunsch nach einer Berufung. Am 7. Januar erscheint in der Berliner „Woche“ der Aufsatz „Die Technik der Malerei“, in dem OSTWALD neben der Werbung für

<sup>21</sup> Im Tagebuch OSTWALDS ist unter dem 1. März 1904 vermerkt: *...frdl. Brief von Klinger über die Malbriefe*. Hinlänglich bekannt ist eine Einschätzung von Paul KLEE in einem Brief 1904 an die Familie: *... schaffte sich auf meine Empfehlung hin ein Malerbuch an von dem berühmten Chemiker und Physiker Ostwald; es ist eine vortreffliche wissenschaftliche Behandlung alles Technischen; ich lese es gegenwärtig mit großer Freude. ... Der Mann muss selber ein erfahrener Künstler sein ...* Vgl.: Paul KLEE, Briefe an die Familie, Bd. 1: 1893-1906 / hrsg. v. Felix KLEE. Köln, 1979, S. 430 (Vgl. dazu auch die merkwürdig widersprüchliche Aussage in: Paul Klee, Tagebücher 1898-1918 / hrsg. u. eingel. v. Felix KLEE. Leipzig und Weimar, 1980, S. 135, Eintragung 561 [Mai 1904]). Positive Rezensionen schrieben: A. Sn. in: Kunstchronik, Neue Folge 15 (1903/04), Nr. 27 (3. Juni 1904), Sp. 440-441; BRONN, J. In: Tech. Mitt. Malerei 23 (1906/1907), Nr. 8, S. 79-88; R. CZAPEK in: Monatshefte für Kunstwissenschaft 1 (1908), Nr. 12, S. 1152-1154; W. HENNIS, in: Techn. Mitt.“ 26 (1908/09) Nr. 22, S. 214-216; A. W. KEIM ebenda, S. 221-223; sowie E. KIESLING in: Münchner kunsttechn. Blätter 4 (1907/08), Nr. 23, S. 89-90.

<sup>22</sup> Vgl. Vorspann zum Abdruck der „Malerbriefe“, dieses Heft S. 49.

<sup>23</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Maltechnik jetzt und künftig. Leipzig : Akad. Verlagsges., 1930; auch nachzulesen unter: <http://home.arcor.de/dyck-berlin>

<sup>24</sup> OSTWALD, Wilhelm: Kunst und Wissenschaft : Vortrag, gehalten zu Wien am 27.11.1904. Leipzig : Veit, 1905.

<sup>25</sup> Anton v. WERNER (1843-1915), 1873 Prof., 1875 Direktor der Berliner Akademie, offizieller Maler des Kaiserreiches.

das Pastell und einer Monumentalmalerei auf dessen Grundlage erstmals für die mikroskopische Bilduntersuchung als Mittel zur Aufklärung der Maltechniken alter Meister eintritt. Zum letzten Thema erscheinen nur wenig später zwei weitere Aufsätze in der „Woche“ und in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie,<sup>26</sup> mit auf den jeweiligen Leserkreis zugeschnittenen Ausführungen über Besonderheiten und Vorteile der Methode.

Den Vortrag in der Kunstakademie am 14. Januar wertet OSTWALD als Erfolg.<sup>27</sup> Der Direktor der Kunstakademie war jedoch offenbar anderer Meinung. Er findet OSTWALDS Ausführungen zu „revolutionär“,<sup>28</sup> womit sich auch diese Veränderungshoffnung erledigt. OSTWALD ist über den Misserfolg seiner Berliner Unternehmungen sehr enttäuscht. *Alle meine Versuche, von hier fortzukommen, verunglücken*, schreibt er im Tagebuch.<sup>29</sup> Grete OSTWALD zitiert im Zusammenhang mit der missglückten Kunstprofessur die Stellungnahme des väterlichen Freundes Hans LANDOLT aus Berlin. *...In diese Bande passen Sie nicht hinein.*<sup>30</sup>

Während also das Hauptziel der Publikationen – die neue Anstellung – nicht erreicht wird, wächst das öffentliche und das kommerzielle Interesse an OSTWALDS Arbeiten. Mit der Chemischen Fabrik Güstrow kommt ein Vertrag über die Vermarktung von Pastellstiften, Pastellfixativ und weiteren maltechnischen Entwicklungen zu stande.<sup>31</sup> Der Kunstverein Lichtenberg in Breslau stellt OSTWALDS Gemälde aus. Die Oberschlesischen Zinkwerke regen die Entwicklung lichtbeständiger Lithopone an. Experimente von E. BRAUER zeigen, dass die Lithoponeproduktion unter Sauerstoffausschluss bzw. in einer Schutzgasatmosphäre zu einer besseren Qualität führt. Über die Untersuchungen berichtet OSTWALD in einem Beitrag über Ölmalerei mit Lithoponen im Berliner „Tag“.<sup>32</sup>

Die Neuerung wird zum Patent angemeldet.<sup>33</sup> Mehrere Farbenfabriken interessieren sich für das Verfahren. OSTWALDS Vorschläge zum Ersetzen von Bleiweiß durch Lithopone bzw. von Bleichromat durch ein Kadmiumsulfid finden Eingang in eine Vorlage des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zur Verringerung des

<sup>26</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Technik der Malerei. In: Die Woche 7 (1905), Nr. 1, S. 17-19; ders.: Gemälde unter dem Mikroskop. In: Die Woche 7 (1905), Nr. 6, S. 249-251; ders.: Ikonoskopische Studien. 1. Mikroskopischer Nachweis der einfachen Bindemittel. In: S.-Ber. Kgl. Preuß. Akad. Wiss. (1905), S. 167-174; alle dieses Heft nach S. 138.

<sup>27</sup> Im Jahrbuch der Hochschule für Bildende Kunst 1904/1905 findet man auf Seite 8 unter der Rubrik „Studien-Ausflüge“ die folgende Notiz: *Am 14. Januar d. J. hielt der Geh. Hofrat Prof. Dr. Ostwald aus Leipzig im Auditorium der Hochschule einen interessanten Vortrag über Farbenchemie und Maltechnik, insbesondere über die Bereitung und Behandlung der Pastellfarben und nahm von den Einrichtungen der Hochschule für den Unterricht in Farbenchemie und Maltechnik Kenntnis.* Eine Ausstellung ist nicht vermerkt.

<sup>28</sup> Tagebuch, Eintrag vom 22. Februar 1905.

<sup>29</sup> Tagebuch, Eintrag vom 24. Januar 1905.

<sup>30</sup> OSTWALD, Grete: Wilhelm Ostwald: mein Vater. Stuttgart: Berliner Union, 1953, S. 80.

<sup>31</sup> Tagebuch Eintrag vom 22. Februar 1905.

<sup>32</sup> OSTWALD, Wilhelm: Litopon als Grundlage der Ölmalerei. In: Der Tag (1905), Nr. 207 vom 2.5. [1 S.]; auch dieses Heft S. 156.

<sup>33</sup> Vgl. dieses Heft S. 160.

Einsatzes von Bleifarben.<sup>34</sup> Auf der XII. Jahrestagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie berichtet OSTWALD über erste Ergebnisse der Untersuchung von Ölgemälden – die Leinöltröcknung wurde als autokatalytische Reaktion erkannt - und erntet damit bei den Teilnehmern sicher ebensoviel Verwunderung wie bei den Künstlern.

Man darf ausschließen, dass OSTWALD mit diesem Vortrag seinen Fachkollegen Hinweise für die Erstellung beständiger Ölgemälde geben wollte. Vielmehr dürfte es ihm darum gegangen sein, den Tagungsteilnehmern aufzuzeigen, dass es auch außerhalb der Hauptstraßen der Chemie Gegenden gibt, wo das vorhandene physikalisch-chemische Wissen bereits nutzbringend angewendet werden kann. Schließlich waren gerade drei Jahre vergangen, seit die Deutsche elektrochemische Gesellschaft unter größeren Geburtswehen den Namen Deutsche Bunsen-Gesellschaft angenommen und als neue Ziele die Pflege der wissenschaftlichen und angewandten physikalischen Chemie festgeschrieben hatte. Gemäldeuntersuchung war nach OSTWALDS Vorstellung angewandte physikalische Chemie. Die Versammlung hatte damit offensichtlich Probleme. Eine Diskussion zum Vortrag fand laut Tagungsbericht nicht statt.<sup>35</sup>

Die Ausführungen über mikroskopische Bilduntersuchungen stoßen auf unterschiedliches Interesse. Während Prof. Konrad LANGE das Bogenfeld aus Bebenhausen von OSTWALD untersuchen läßt,<sup>36</sup> findet die Idee bei einem Wiener Galeriedirektor keinen Beifall.<sup>37</sup>

Währenddessen hat sich in Leipzig das Verhältnis OSTWALDS zur Fakultät verschärft. Anfang März reicht er sein Entlassungsgesuch ein. Bevor darüber endgültig entschieden ist, wird OSTWALD von der Harvard-University in Cambridge/Mass. als erster deutscher Vertreter im deutsch-amerikanischen Professoren Austausch gewählt. Im September fährt er für ein Semester in die USA und liest dort über Naturphilosophie und physikalische Chemie. Außerhalb des offiziellen Programms hält er Anfang Januar 1906 an der Lowell-Institution in Boston mehrere

<sup>34</sup> Brief OSTWALDS an Theodor PAUL vom 04.04.1905 und Brief Th. PAULS an OSTWALD vom 10.04.1905. In: Theodor Paul und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen / hrsg. von Karl HANSEL, Ulf MESSOW und Konrad QUITZSCH. Großbothen, 1998. (Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. Sonderheft 3) , S. 46, 47.

<sup>35</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Malerei : Vortrag, gehalten auf der 12. Hauptvers. der Dt. Bunsen-Ges. am 02.06.1905 in Karlsruhe. In: Z. Elektrochem. 11 (1905) , Nr. 50, S. 944-947; vgl. auch dieses Heft S. 162.

<sup>36</sup> LANGE, Konrad: Verzeichnis der Gemäldesammlung im Kgl. Museum der bildenden Künste zu Stuttgart. Stuttgart : Spemann, 1907, S. 84-85.

<sup>37</sup> Tagebuch, Eintrag vom 11. März 1905: *Dr. Vogel vom hiesigen Kunstmuseum macht mich auf Th. v. Frimmel, Wien; Verf. u. Herausgeber eines Handbuchs bzw. Ztschr. für Bilderkunde, aufmerksam, als geeigneten Mann für meine Bestrebungen. Habe ihm die Ikonosk. Studien zum Abdruck geschickt. Erhielt heute einen Brief, wo er sich als grundsätzlicher Gegner aufzut „Ich hoffe doch von jeder anständigen Galerieverwaltung, dass sie es nie und nimmer dulden wird, gerade von den wichtigsten Stellen der besten Bilder Schnitte zu machen.“ Fürchtet er die Beeinträchtigung seines Geschäfts durch eine objektive Untersuchung? Peinlicher Eindruck, dass wieder ein enger Mensch da ist. Theodor v. FRIMMEL (1853-1928), Kunst- und Musikhistoriker, ab 1904 Hrsg. der „Blätter für Gemäldekunde“, Galeriedirektor.*

Vorträge zu maltechnischen Themen.<sup>38</sup> Unmittelbar nach seiner Rückkehr erneuert er sein Rücktrittsgesuch und scheidet zum Ende August 1906 aus dem Universitätsdienst aus. Damit endet die erste Periode maltechnischer Arbeiten OSTWALDS. Als letzte Publikation erscheint Ende Oktober 1906 wieder im Berliner „Tag“ eine Auswertung der Tempera-Untersuchungen vom Februar 1905.<sup>39</sup>

Nach seinem Rücktritt arbeitet OSTWALD in Großbothen als freier Wissenschaftler und wissenschaftlicher Auftragschriftsteller. In seinen „Lebenslinien“ schreibt er dazu, er habe sich vorgenommen, drei Jahre jeder Bitte um einen Aufsatz nachzukommen, um zu prüfen, ob auf diese Art und Weise die Familie zu erhalten sei. Diesen Vorsatz kann er aber nicht realisieren, die Nachfrage ist zu groß. Trotz allerlei Belastungen findet er aber auch Zeit für weitere maltechnische Publikationen. Noch 1906 nimmt er eine deutsche Ausgabe von A. H. CHURCH „The Chemistry of Paints and Painting“<sup>40</sup> in Arbeit. Die ältere Tochter Margarete führt die Übersetzung aus. Bereits im Januar 1907 liegt eine deutscher Rohentwurf vor, der von CHURCH ergänzt wird.<sup>41</sup> OSTWALD erweitert die Übersetzung durch einen Teil „andere Bildträger“ sowie mehrere Seiten zu Ölen, Lithoponen und zur Pastellmalerei.<sup>42</sup> Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang, dass an die Stelle einer absoluten Aussage für die Lithopone eine vorsichtigere Einschätzung getreten ist.

Im Juni 1908 weist OSTWALD mit einem Feuilleton in der „Frankfurter Zeitung“ auf die Gefahren hin, die Kunstwerken durch den „sauren Regen“<sup>43</sup> drohen. Als Ausweg schlägt er die konsequente Entschwefelung der Steinkohle durch Verkokung sowie den Einsatz säurebeständiger Materialien vor – womit der Bezug zur Pastellmalerei wieder hergestellt ist. Tochter Grete studiert seit 1907 an der Großherzoglich-Sächsischen Kunstschule in Weimar Malerei. Sie knüpft die Verbindung zwischen dem Vater und ihrem Lehrer Prof. Sascha SCHNEIDER. Dieser setzt OSTWALDS Pastellstifte für großflächige Arbeiten ein und ist begeistert. In einem Aufsatz „Eine neue Technik für Monumentalmalerei“ schildert OSTWALD die Zusammenarbeit.<sup>44</sup> Um diese Zeit bringt E. BERGER in seiner Zeitschrift „Münchener kunsttechnische Blätter“ Nachdrucke von OSTWALDS Artikeln aus den Jahren 1905/06. Damit gewinnen diese Arbeiten die Aufmerksamkeit des Fachpub-

---

<sup>38</sup> Auf der Eintrittskarte zu OSTWALDS Vorlesungen werden unter dem Titel „Principles underlying the art of painting“ folgende Themen angekündigt: Pencil, Charcoal and Pastel (1. Jan.), Water Colors, Fresco and Tempera (4. Jan.), Oil Painting (8. Jan.) und Physiology and Psychology of Painting (11. Jan.). Die Zeitung des MIT Boston hatte in der Bekanntmachung des Jahresprogrammes 1906 der Lowell-Institution ursprünglich vier Vorlesungen OSTWALDS „on modern physical chemistry“ angekündigt, vgl. The Tech 25 (1905), Nr. 4 vom 4. Oktober 1905.

<sup>39</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Stärke-Tempera. In: Der Tag (1906), vom 30.10; dieses Heft S. 168.

<sup>40</sup> CHURCH, Arthur Herbert: The chemistry of paints and painting. 3. ed. London: Seeley, 1901.

<sup>41</sup> Brief CHURCHS an OSTWALD vom 22. Januar 1907; Wilhelm-Ostwald-Archiv, Grossbothen.

<sup>42</sup> CHURCH, Arthur Herbert: Farben und Malerei / hrsg. von M. und W. OSTWALD. München: Callwey, 1908 (Sammlung maltechnischer Schriften 3).

<sup>43</sup> Damit ist die schweflige Säure im Ergebnis der Steinkohlenverbrennung gemeint.

<sup>44</sup> OSTWALD, Wilhelm: Eine neue Technik für Monumentalmalerei. In: Berliner Tageblatt (1909) vom 15.11.; dieses Heft S.176.

likums in höherem Maße, als es über die Erstveröffentlichungen in den Tageszeitungen möglich war. Außerdem bietet BERGERS Zeitschrift eine Plattform für den Erfahrungsaustausch.

Anfang 1912 erscheint eine kleine Monographie „Monumentales und dekoratives Pastell“. Es ist zu vermuten, dass das Manuskript schon früher fertiggestellt war, sein Erscheinen aber durch OSTWALDS Wechsel zur Akademischen Verlagsgesellschaft verzögert wird. Das Büchlein ist das erste Werk OSTWALDS, welches in neuerer Zeit nachgedruckt wurde.<sup>45</sup> Es enthält im ersten Teil den Aufsatz über die neue Technik der Monumentalmalerei von 1909 und daran anschließend Stellungnahmen zu dem Verfahren aus den „Münchener kunsttechnischen Blättern“. Der zweite Teil behandelt etwa im Stil der „Malerbriefe“ die einzelnen Schritte der Erstellung eines dekorativen Pastells, wobei den Farben (Farbmitteln) die meiste Aufmerksamkeit gewidmet ist. Die Einleitung zum Farbenteil erschien Ende 1911 leicht gekürzt als selbstständiger Aufsatz in der „Chemiker-Zeitung“<sup>46</sup> und wurde deshalb auch in diese Sammlung aufgenommen. Auffällig ist, dass OSTWALD in diesem Text noch weiter von den Lithoponen abrückt als in der Übersetzung des Handbuches von A. H. CHURCH.

OSTWALDS Vortragstätigkeit ist nach 1906 überwiegend auf Bildungsthemen und die Einführung einer Weltsprache gerichtet. Nach der Übernahme des Vorsitzes im Monistenbund 1911 kommen soziologische und ethische Themen dazu. Über Maltechnik sind lediglich zwei Vorträge bekannt. Ende November 1907 spricht er in Wien über „Technik der Malerei“. Die Österreichische Chemiker-Zeitung berichtet mit einem Auszug ausführlich über den Vortrag.<sup>47</sup> Überliefert ist außerdem ein Auftritt vom 22. September 1910 in der Aula des Museums für Kunst und Gewerbe in Hamburg, über den auch im fernen Wien berichtet wird.<sup>48</sup> Bemerkenswert sind aber die Meldungen der lokalen Tageszeitungen. Die „Hamburger Nachrichten“ schreiben, Direktor MEYER<sup>49</sup> von der Kunstgewerbeschule habe dem Vortragenden gedankt und mitgeteilt, dass an der Kunstgewerbeschule schon lange nach OSTWALDS Prinzipien gearbeitet würde.<sup>50</sup> Das „Hamburger Fremdenblatt“ ist skeptisch. Nach der Feststellung, dass die Pastellmalerei in Frankreich allerdings zu erstaunlicher Höhe gebracht worden sei, kommt das Aber: *...Das eminent Künstlerische eines Pinselstriches vermag die Kreide niemals zu ersetzen, und ein Künstler würde nie eine Befriedigung darin finden, mit der Kreide das niederzuschreiben, was nur ein Pinsel umschreiben kann....* Der Beitrag schließt mit der Information, dass an der hiesigen Kunstgewerbeschule in der Klasse für Monumentalmalerei von Prof. Willy von BECKERATH Versuche angestellt

<sup>45</sup> Dem Veranlasser, Herrn Dr. G. KREMER, Farbmühle Aichstetten, sei dafür ausdrücklich gedankt.

<sup>46</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Farben. In: Chemiker-Ztg. 35 (1911), Nr. 131, S. 1217-1218; dieses Heft S. 181.

<sup>47</sup> O. G. : Chemisch-technische Mitteilungen. Über die Technik des Malens. Auszug aus einem von Geh. R. Wilhelm Ostwald gehaltenen Vortrag. In: Österr. Chemiker-Ztg. (1908), Nr. 4, S. 57-58.

<sup>48</sup> Die neue Maltechnik Geheimrat Ostwalds. In: Neues Wiener Journal (1910), vom 25.09.

<sup>49</sup> Richard MEYER, ab 1905 Direktor der Staatlichen Kunstgewerbeschule Hamburg.

<sup>50</sup> Eine neue Freskotechnik. In: Hamburger Nachrichten (1910), vom 23.09.

würden, deren Resultat man immerhin mit einiger Spannung erwarten könne.<sup>51</sup> Im Ostwald-Nachlass befindet sich ein Falblatt, welches, leider ohne Jahresangabe, von der Staatlichen Kunstgewerbeschule zu Hamburg herausgebracht wurde. Dort wird einführend mitgeteilt, dass die Klassen für dekorative Malerei der Schule ein Malverfahren nach OSTWALD zur Anwendung und Erprobung aufgenommen haben, welches große praktische sowie wertvolle künstlerische Vorteile verspricht.<sup>52</sup>

Unternimmt man den Versuch, an Hand eines Standardwerkes wie des DIETRICH<sup>53</sup> die Reaktion der Fachzeitschriften auf OSTWALDS maltechnische Bücher zu prüfen, ergibt sich ein interessantes Bild. Zum Ersten reagieren die Publikationsorgane bis auf wenige Ausnahmen nur im Jahr des Erscheinens und zum Zweiten beschäftigen sich überwiegend chemische sowie populäre, technisch oder naturwissenschaftlich orientierte Organe mit den Büchern. Auf etwa 5 Zeitschriften dieser Art entfällt eine kunstwissenschaftliche. Möglicherweise kommt die nachfolgende Kurzrezension zu „Farben und Malerei“ in die Nähe des Kerns der Sache: *Das Werk handelt von all' dem, worüber so mancher Maler nichts wissen will. Über Malgründe, Bindemittel und Lacke, Farbstoffe, Maltechniken etc. Wer aber auf die Haltbarkeit seiner Werke bedacht ist, kann aus diesem Buche vieles Nützliche erfahren.*<sup>54</sup> Allerdings scheinen die Unwilligen weniger die aktiven Maler als vielmehr die Kunsthistoriker und Herausgeber zu sein. Eine Analyse von OSTWALDS nachgelassener Korrespondenz ergibt, dass zwischen 1903, dem Erscheinungsjahr der ersten Aufsätze, und 1914 über 110 Personen zu maltechnischen Problemen mit ihm brieflichen Kontakt aufgenommen haben. Der Höhepunkt fällt auf die Jahre 1904/05 mit ca. 50 neuen Briefpartnern. Bis 1910 geht die Zahl der Neuzugänge auf einen zurück, um 1912/13 nochmals ein Maximum von ca. 20 zu erreichen. Von weiteren Interessenten, wie z.B. Prof. SPIESS und M. JACOBY berichten Einträge auf OSTWALDS Kalenderblättern des Jahres 1910.<sup>55</sup>

Vielfältige Aktivitäten auf den unterschiedlichsten Gebieten engen die zeitlichen Möglichkeiten OSTWALDS für maltechnische Arbeiten immer weiter ein. Während 1907 noch sieben Einträge im Tagebuch Bezug zur Maltechnik haben, so z.B. Verhandlungen über die Produktion von Aluminiumblechen als Gemäldegrundlage, über mikrochemische Analysen zur Gemäldeuntersuchung, über Grauskalen als Malhilfe sowie über neue Zusätze zur Lichtechtmachung von Lithoponen, sind es im Jahr 1908 nur noch drei Einträge, darunter die Notiz über die Mitgliedschaft in einer Unterkommission für das Deutsche Farbenbuch. Anfang 1909 bricht das Tagebuch ab. Offenbar erfordern die Einträge zu viel Zeit. Lediglich auf

<sup>51</sup> Die neue Maltechnik Geheimrat Ostwalds. In: Hamburger Fremdenblatt (1910), vom 23.09.

<sup>52</sup> Das Pastellverfahren nach Prof. Dr. Ostwald, Großbothen, in Rezepten. [Hamburg]: Satz und Druck aus der Fachklasse für Buchdruck der Staatl. Kunstgewerbeschule zu Hamburg, [o. J.].

<sup>53</sup> Bibliografie der Deutschen Rezensionen. Gautsch bei Leipzig: F. Dietrich, ab 1900. Möglicherweise ist der „Dietrich“ für Kunstliteratur weniger repräsentativ.

<sup>54</sup> Farben und Malerei. In: Deutsche Kunst u. Decoration (Darmstadt) (1908), Oktober.

<sup>55</sup> August SPIESS (1841-1923), Prof., Historienmaler, gestaltetet u.a. Schloss Neuschwanstein und die Wartburg; Meinhard-JACOBY (1873-1955?), Maler und Bildhauer.

der Rückseite von Kalenderblättern finden sich für 1909 und 1910 noch stichwortartige Notizen.

Für die Folgejahre bleiben die Arbeitsbücher und der Briefwechsel als Informationsquelle. Möglicherweise bedingt durch den Einfluss des Deutschen Werkbundes erhält das Programm der „Brücke“ ein Thema zur Systematisierung der Farben. OSTWALD bemüht sich noch im Frühjahr 1914, eine internationale Zusammenarbeit in dieser Richtung aufzubauen. Etwa ab 1912 läßt er in Leipzig Pigmente vermahlen, um den Einfluss der Korngröße auf die maltechnischen Eigenschaften zu untersuchen. Seine Arbeitsbücher enthalten Berechnungen zur Verbesserung der Grauleiter. Alle diese Ergebnisse werden aber erst nach 1914 publiziert<sup>56</sup> und sollen deshalb Gegenstand einer zweiten Zusammenstellung maltechnischer Schriften Wilhelm OSTWALDS sein.

---

<sup>56</sup> OSTWALD, Wilhelm: Zur Begründung einer Lehre von den Pigmenten. 1. Die fundamentalen Eigenschaften der Pigmente und ihre Korngröße. In: Kolloid-Z. 16 (1915), Nr. 1, S. 1-4.

## Wilhelm Ostwald und die Situation der Maltechnik in Deutschland um 1900

Albrecht Pohlmann

Die naturwissenschaftliche Beschäftigung mit maltechnischen Fragen war im 19. Jahrhundert lange Zeit eine Ausnahme geblieben. Zwar gab es schon früh die Bestrebungen namhafter Chemiker, Pigmente und Bindemittel antiker Malereien zu erforschen, aber kaum Konsequenzen für die Technik der zeitgenössischen Malerei. In Deutschland verhalfen erst die Untersuchungen Max von PETTENKOFERS<sup>1</sup> im Auftrage des bayerischen Staates dieser Verwissenschaftlichung der Maltechnik zum Durchbruch. Die Kunststadt München war dabei lange Zeit führend. Der Maler Ernst BERGER unternahm hier seine Rekonstruktionsversuche alter Maltechniken und veröffentlichte ab 1893 die Ergebnisse seiner Studien zu maltechnischen Quellenschriften. Und der Technologe Adolf Wilhelm KEIM hatte in der Stadt 1886 zusammen mit einer Reihe von Künstlern, zu denen bekannte Namen zählten, die „Deutsche Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren“ begründet, deren „Versuchsanstalt für Maltechnik“ seit 1892 staatlich gefördert und 1903 der Technischen Hochschule in München angegliedert wurde. Damit erhielten die Bestrebungen dieser Gesellschaft, die selbst durch staatliche Zuschüsse unterstützt wurde, halbstaatlichen Charakter.<sup>2</sup> In Preußen veröffentlichte Heinrich LUDWIG<sup>3</sup> 1893 im Auftrag des preußischen Kultusministeriums seine Untersuchung „Die Technik der Ölmalerei“, 1895 wurde an der Berliner Kunstakademie eine Klasse für Maltechnik eröffnet.

Die Situation der Maltechnik wird in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts von Künstlern, Publikum und staatlichen Kunstverwaltern als krisenhaft empfunden. Die Klage über den „Verfall der Maltechniken“ prägt die Restaurier- und Maltechnikliteratur seit der ersten Jahrhunderthälfte: lediglich die Namen der Maler wechseln, deren Werke vom zeitigen Verfall bedroht seien. Um die Jahrhundertwende waren es vor allem MENZEL, BÖCKLIN und MAKART.<sup>4</sup>

Zugleich ist das 19. Jahrhundert dasjenige, in dem sich die Kunst wieder auf ihre Mittel besinnt. Jahrzehnte gelten den Versuchen, die Techniken „der Alten“ wiederzufinden. Je nach Gesinnung konnte dies heißen: der antiken Künstler oder aber: der altniederländischen und deutschen Meister. Die Malerei des Jahr-

<sup>1</sup> PETTENKOFER, Max von: Ueber Oelfarbe und Conservirung der Gemälde-Gallerien durch das Regenerations-Verfahren. Braunschweig : Vieweg, 1870.

<sup>2</sup> TRILLICH, Heinrich: Die Deutsche Gesellschaft für rationelle Malverfahren (Adolf-Wilhelm-Keim-Gesellschaft e. V.) München : ihre Geschichte, Einrichtungen, Ziele und Erfolge. München : Heller, 1928 (Monographien zur Maltechnik 9. Stück), hier bes. S. 4f., 11f., 14ff. Die jahrzehntelange Arbeit der Gesellschaft an einer Liste zuverlässiger „Normalfarben“ für Künstler führte schließlich zu den Bemühungen, analog zum „Deutschen Arzneibuch“ ein „Deutsches Farbenbuch“ herauszugeben.

<sup>3</sup> LUDWIG, Heinrich: Die Technik der Ölmalerei. Teil 1 u. 2. Leipzig : Engelmann, 1893.

<sup>4</sup> BÖCKLIN, Arnold (1827-1901), schweizer Maler und Bildhauer; MENZEL, Adolph von (1815-1905), Maler und Graphiker, Berlin; MAKART, Hans (1840-1884), Prof. an der Kunstakademie München, Historienmaler.

hundreds steht zwischen den Versuchen, Glanz und Farbenpracht pompejanischer Wandmalereien oder die edelsteinerne Klarheit van Eyckscher Gemälde nachzuahmen und der Revolution der Farbenfabrikation, die der Aufschwung der chemischen Industrie nach der Jahrhundertmitte bewirkt. Die Ausweitung des Kolonialhandels bringt überdies Malmaterialien, die bisher unbekannt oder selten gewesen waren, in großen Mengen nach Europa (z. B. bestimmte Balsame und Kopsorten).

Die Innovationen dieses Jahrhunderts beschränken sich für die Kunst nicht etwa auf die Malerei. Es erfolgt eine kunsttechnologische Umwälzung, die alle Gattungen zwischen Kunst und Handwerk erfasst: das 19. ist das Jahrhundert der Teerfarbstoffe, der ersten Kunststoffe, der Fotografie, der fotomechanischen Druckverfahren und der ersten Filme.

Die forcierten maltechnischen Bestrebungen in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts können auch als Reaktion der Kunstproduzenten auf die Entwicklung der Zuliefererindustrie verstanden werden. Seit der Jahrhundertmitte waren hier mit Riesenschritten Veränderungen eingetreten. Die Künstlerbedarfsindustrie wurde immer stärker von der Tendenz bestimmt, Halbfabrikate und Fertigerzeugnisse zu liefern, die den Künstlern bisher geläufige Arbeiten ersparten: Farben kamen bereits „angerieben“, d. h. mit Bindemittel vermischt, auf den Markt; Leinwände, Malpappen und -kartons wurden maschinell vorgrundiert; Mal- und Trocknungsmittel (Sikkative) als Malfarbenzusätze meist unbekannter Zusammensetzung angeboten.

Zum anderen antwortete die Malerei auch auf die Tempovorgaben der neuen, konkurrierenden Medien, denn Hauptzweck dieser neuen Produkte war die Zeitersparnis, die im Wegfallen aufwendiger Vorbereitungsarbeiten oder aber im Abkürzen des Malvorgangs selbst bestand.

Mit dem Impressionismus konnte sich die Malerei aus dieser Konkurrenz befreien und die Beschleunigung des Malprozesses für eigene Zwecke nutzbar machen<sup>5</sup>: für die ausgeweitete Arbeit vor der Natur und die Wiedergabe rasch wechselnder Lichtverhältnisse, aber auch für die veränderte Atelierpraxis, für die der Eindruck von Unmittelbarkeit und Frische, den schnelles Malen hervorbrachte, ein wichtiges Kriterium wurde. Die Fotografie und die ihr folgenden Reproduktionstechniken entlasteten die Malerei von der Abbildfunktion und eröffneten ihr neue Darstellungsmöglichkeiten, die nach neuen Techniken verlangten. Bereits die koloristischen Errungenschaften der Schule von Barbizon<sup>6</sup> – in gewissem Sinne Vorläufer der Impressionisten – waren, wie kürzlich nachgewiesen wurde, erst durch die Revolution der Farbenherstellung zu Anfang des 19. Jh. möglich geworden.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Grundlegend dazu: BRETTELL, Richard R.: *Impression : painting quickly in France 1860-1890*. New Haven ; London : Yale University Press, 2000 [= Begleitbuch zur gleichnamigen Ausstellung in London, Amsterdam und Williamstown, Mass. 2000/2001].

<sup>6</sup> Barbizon: Dorf südöstlich von Paris, in dem um die Mitte des 19. Jahrhunderts eine Gruppe von Malern lebte, die eine neue Schule der französischen Landschaftsmalerei begründete.

<sup>7</sup> BURMESTER, Andreas ; DENK, Claudia: *Comment ils inventaient ces verts chatoyants? : Blau, Gelb, Grün und die Landschaftsmalerei von Barbizon*. In: BURMESTER, Andreas, HEILMANN, Christoph u.

Wollte die maltechnische Literatur um die Wende zum 20. Jahrhundert aktuell und brauchbar bleiben, konnte sie diese neuen Entwicklungen nicht mehr ignorieren.

### Maltechnische Literatur um 1900

Etwa zeitgleich mit OSTWALDS „Malerbriefen“ waren mehrere Werke erschienen, die, ganz unterschiedlich in Zielstellung und Anspruch, sofort einen bedeutenden Platz in der maltechnischen Literatur einnahmen: Friedrich LINKES „Die Malerfarben, Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik“<sup>8</sup>, Paul SCHULTZE-NAUMBURGS „Technik der Malerei“<sup>9</sup>, die zweite, aktualisierte Auflage von Friedrich KRÖHS „Zur Technik der Oelmalerei“<sup>10</sup> und die zweite, veränderte Auflage von Theodor FRIMMELS „Gemäldekunde“.<sup>11</sup> Einen Sonderfall stellte Hermann POPPS umfangreiches Handbuch „Maler-Ästhetik“<sup>12</sup> dar, weil hier, den universellen Ansatz der Renaissance-Traktate aufgreifend, versucht wurde, Ästhetik und Technik gleichermaßen zu erfassen. Ganz unüblich für die damalige Malerei-Literatur ist aber auch das primäre Verständnis von Ästhetik als angewandter Psychologie. Allerdings ist dieses bemerkenswerte Buch nur eine Kompilation aus Schriften vor allem von Künstlern und Maltechnikern der letzten fünf Jahrzehnte, berichtet also nicht aus der Praxis des Autors. Eine Ausnahme bildete schließlich auch Adolf Wilhelm KEIMS Buch „Ueber Mal-Technik“<sup>13</sup>, welches entgegen seinem Titel weniger ein maltechnisches Kompendium, als vielmehr eine historische Darstellung der bereits erwähnten, von KEIM gegründeten „Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren“ war. KEIM sah seine Bemühungen in der Öffentlichkeit zu wenig beachtet und von Autoren wie POPP und SCHULTZE-NAUMBURG, denen er im Gegenzug Inkompetenz nachwies, „totgeschwiegen“. Nichtsdestotrotz trug das Buch zusammen mit den Veröffentlichungen in KEIMS „Technischen Mitteilungen für Malerei“ zum maltechnischen Kanon nach 1900 bei.

Die Bücher des Chemikers LINKE und des Kunsthistorikers FRIMMEL steckten dabei die wissenschaftlichen Grenzen des Gebietes ab: es lag nun eindeutig zwischen Chemie (und physikalischer Chemie im Besonderen) und Kunstgeschichte, zwei relativ jungen Disziplinen.<sup>14</sup> Deren Methoden und Sichtweisen bestimmten die Koordinaten der Wissenschaft von der Maltechnik.

---

ZIMMERMANN, Michael F. (Hrsg.): Barbizon: Malerei der Natur : Natur der Malerei. München : Klinkhardt & Biermann, 1999, S. 295-329.

<sup>8</sup> LINKES, Friedrich: Die Malerfarben : Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik. Stuttgart : Neff, 1904; vgl. auch die Rezension Oswalds in diesem Heft auf S. 48.

<sup>9</sup> SCHULTZE-NAUMBURG, Paul: Technik der Malerei. Leipzig : Haberland, 1902.

<sup>10</sup> KRÖH, Friedrich: Zur Technik der Oelmalerei. 2., aktualisierte Aufl. Leipzig : Voigt, 1903 (1. Aufl. 1886).

<sup>11</sup> FRIMMEL, Theodor von: Gemäldekunde. 2., veränd. Aufl. Leipzig : Weber, 1904 (1. Aufl. 1894).

<sup>12</sup> POPP, Hermann: Maler-Ästhetik. Stuttgart : Heitz, 1902.

<sup>13</sup> KEIM, Adolf Wilhelm: Ueber Mal-Technik. Leipzig : Foerster, 1903; vgl. auch die Rezension Ostwalds in diesem Heft auf S. 46.

<sup>14</sup> Ein Jahrzehnt später kam mit der Röntgenuntersuchung die erste physikalische Methode hinzu.

Dem Werk von SCHULTZE-NAUMBURG ist diese Neuorientierung bereits deutlich anzumerken: Es ist keine Anleitung zum Malen von Bildern mehr, sondern ein Kompendium der technischen Möglichkeiten des Malers mit wissenschaftlichem Anspruch, den der Autor als wissenschaftlicher Laie allerdings nicht einlösen kann.

Das Neue wird deutlich, vergleicht man Aufbau und Schwerpunkte dieses Buches mit der älteren Literatur, etwa mit Karl RAUPPS gerade wiederaufgelegtem „Katechismus der Malerei“.<sup>15</sup> In diesem werden die Pigmente lediglich summarisch auf nur vier Seiten abgehandelt,<sup>16</sup> den weitaus größten Platz beanspruchen Anweisungen, wie man ein, im akademischen Sinne, „gutes Bild“ herstellt. SCHULTZE-NAUMBURG hingegen widmet den Pigmenten 29 Seiten, wobei sich moderne chemische Terminologie, eigene Erfahrungen, Irrtümer und gängige Malervorurteile in einer Weise mischen, die für die Umbruchsituation charakteristisch ist. Letztlich erklärt der Autor jedoch, „dass das einzige auf wissenschaftlicher Basis Lehrbare die Bedingungen des Materials sind, während seine Verwendung dem persönlichen Empfinden überlassen werden muss, wenigstens soweit das ästhetische Moment dabei in Frage kommt.“<sup>17</sup> Hier spricht der „Liberalismus“ eines, der den Akademismus nicht mehr als allgemeinverbindlich betrachtet (Ein Liberalismus im Übrigen, der von der völkischen Unduldsamkeit des nachmaligen Autors von „Kunst und Rasse“<sup>18</sup> noch nichts ahnen läßt).

KRÖH bemüht sich ebenso um Wissenschaftlichkeit, wobei er neben der Übernahme älterer Angaben (z. B. von dem Apotheker LUCANUS<sup>19</sup>) auch auf gemeinsame Untersuchungen mit einem namhaften Chemiker wie G. J. MULDER verweisen kann.

Aufgrund dieses unterschiedlichen Charakters sind die im Folgenden angestellten Vergleiche zwischen den maltechnischen Büchern von RAUPP, SCHULTZE-NAUMBURG, KRÖH, LINKE und OSTWALD nur um den Preis einer gewissen Nivellierung möglich.

Wilhelm OSTWALDS „Malerbriefe“ wollen im Gegensatz zu den anderen Werken kein umfassendes Handbuch sein, sondern Erfahrungen und Ideen eines malenden Naturwissenschaftlers vermitteln. Die Auswahl der Techniken ist demzufolge subjektiv, folgt persönlichen Vorlieben und dem, was der Autor als das Zweckmäßigste erkannt hat. Als umfassendes Handbuch kann allerdings die deutsche Ausgabe von CHURCHS Buch „The Chemistry of Paints and Painting“ gelten, welches OSTWALD in seiner Wissenschaftlichkeit vorbildlich erschien.<sup>20</sup>

<sup>15</sup> RAUPP, Karl: Handbuch der Malerei. 4. Aufl.. Leipzig : Weber, 1904 (frühere Auflagen unter dem Titel „Katechismus der Malerei“ 1888, 1891, 1898).

<sup>16</sup> Ebenda im Zusammenhang mit der Ölmalerei (S. 37), etwas ausführlicher beim Aquarell (S. 96-98).

<sup>17</sup> Vgl. SCHULTZE-NAUMBURG, Fußnote 9, S. 67.

<sup>18</sup> SCHULTZE-NAUMBURG, Paul: Kunst und Rasse. München : Lehmann, 1928.

<sup>19</sup> LUCANUS, F. G. H.: Vollständige Anleitung zur Restauration der Oelgemälde und zum Reinigen und Bleichen der Kupferstiche und Holzschnitte. Leipzig : Baumgärtner, 1828 (bis 1929 erlebte das Buch fünf Auflagen).

<sup>20</sup> CHURCH, Arthur Herbert: Farben und Malerei / hrsg. von M. und W. OSTWALD. München : Callwey, 1908 (Sammlung maltechnischer Schriften 3).

Das wirklich Besondere an den „Malerbriefen“, das sie von naturwissenschaftlichen Werken zu Farb- und Bindemitteln ebenso unterscheidet wie von den katechismusartigen Lehrbüchern der Malerei, ist die Form ihrer Darstellung. Ein Naturwissenschaftler erklärt hier auf einfache, einprägsame Weise seine Sicht auf die Malerei. OSTWALD praktiziert in diesem Buch die große Kunst der Popularisierung wissenschaftlicher Zusammenhänge, ohne dass diese durch die Vereinfachung verfälscht würden. Der Unterschied wird auch in der literarischen Form der Briefe deutlich. In ihnen, die an vorangegangene Ateliergespräche anknüpfen, begegnet der Wissenschaftler dem Künstler freundschaftlich und außerhalb der Konventionen, die ansonsten zwischen beiden Berufsständen eine deutliche Grenze markierten. Die ursprüngliche Veröffentlichung der „Malerbriefe“ als Serie von Zeitungsartikeln ist kennzeichnend für OSTWALDS Popularisierungsbestrebungen.

Es ist dabei nicht entscheidend, ob alle der OSTWALDSchen Postulate heute, hundert Jahre nach dem Erscheinen der „Malerbriefe“, noch Bestand haben. Mit Vehemenz vorgetragene Lösungen alter maltechnischer Probleme, wie des Pastells als bindemittelloser Technik, haben zunächst nicht die erhoffte Resonanz gefunden, anderes, mitunter beiläufig Geäußertes, zeichnete sich in der Kunst des 20. Jh. nachmals als Tendenz ab.

### **Ablehnung der Materialkombination Leinwand/Ölfarbe**

In der zeitgenössischen Diskussion um die Maltechnik bildete die Kritik der dominierenden Öltechnik eine wesentliche Strömung. Ein Großteil der Schadensbilder wurde auf die Verwendung trocknender Öle (vor allem Lein- und Mohnöl) zurückgeführt. Es setzte eine wissenschaftliche Beschäftigung mit den charakteristischen Rissbildungen der Gemälde (Craquelée) ein, zunächst im Sinne einer beschreibenden Typologie<sup>21</sup>, bald auch unter dem Aspekt ihrer physikalischen und chemischen Ursachen<sup>22</sup>. Jahrzehntelange Forschungen galten schließlich dem besonderen Trocknungsverhalten der Ölbindemittel.<sup>23</sup> Die Versuche zur Abhilfe waren zahlreich, entweder durch Verbesserungen der Technik oder aber durch die Ergänzung mit anderen Malverfahren, wie die häufigen Versuche mit Temperafarben beweisen.

<sup>21</sup> Vgl. FRIMMEL, „Gemäldekunde“, Fußnote 11, S. 100-122.

<sup>22</sup> TÄUBER, Ernst (1861-1944), Laborvorstand in der Kunstakademie Berlin-Charlottenburg, publizierte dazu u. a.: Ueber Risse in der Bildschicht von Oelgemälden in: Münchner Kunsttechnischen Blättern 5 (1908/09) 12, S. 45-46; 14, S. 49-50; 15, S. 53-55 und 16, 57-58 und unter dem gleichen Titel in: Technische Mitteilungen für Malerei 27 (1910/11) 14, S. 110-112 und 15, S. 117-120. Mit weiterführenden Untersuchungen trat etwas später Alexander EIBNER (1862-1935), Vorstand der Versuchsanstalt für Maltechnik an der Technischen Hochschule in München hervor: Volkstümliche Vorträge an der Versuchsanstalt für Maltechnik, 1. Reihe: Sprung- und Rissbildung antrocknender Ölfarbenaufstriche und auf Ölbildern, zuerst in: Technische Mitteilungen für Malerei 36 (1919/20) 6, S. 88-94; 8, S. 109-119, 9, S. 126-131, 10, S. 139-143, 11, S. 149-151; dann in: Fette Öle, Leinölersatzmittel und Ölfarben, München: 1922; Sprung- und Rißbildung antrocknender Ölfarbenaufstriche und auf Ölbildern. München: Verlag der Techn. Mitt. f. Malerei, 1920 (Monographien zur Maltechnik 5)

<sup>23</sup> EIBNER, Alexander: Zum Trocknen der Ölfarben. In: Techn. Mitt. f. Malerei 41 (1925), Nr. 11, S. 131-134.

Aus heutiger Sicht erscheinen die Ursachen vieler Schäden komplexer als es seinerzeit bewusst war: Nicht nur das Ölbindemittel selbst, sondern auch zahlreiche Zusätze wie Trocknungsbeschleuniger, Wachsanteile (um die Trennung von Pigment und Bindemittel in den Zinntuben zu verhindern), Balsame und andere Malmittel sowie technische Fehler sorgten u. a. für extreme Rissbildungen, Runzeln und Verfärbungen. An letzteren hatten vergilbende Firnisüberzüge häufig weit mehr Anteil als das gescholtene Öl. Mitunter trugen auch erst die Mittel, die zur Verbesserung der Öltechnik eingeführt worden waren, zu ihrer Verschlechterung bei.

Im Gegensatz zu Vorgängern und vielen Zeitgenossen lag OSTWALD wenig an der maßvollen Verbesserung der dominierenden Maltechnik seiner Zeit. Mit der Frische des Nichtfachmannes fegt der Fünfzigjährige deren Vorurteile hinweg, indem er das als „klassisch“ betrachtete Materialgefüge der Malerei von Ölfarben auf Leinwand in Frage stellt. Er verkennt dabei nicht die Vorzüge der Ölfarbe, sowohl deckend wie lasierend verwendet werden zu können und den Farbton beim Trocknen (vorerst) nicht zu verändern.<sup>24</sup> Diese „Trocknung“ aber ist eine Oxydation mit dem Luftsauerstoff, deren harziges Produkt allmählich vergilbt.<sup>25</sup> In der flämischen Malerei des 15. Jahrhunderts, namentlich der Gebrüder VAN EYCK, sieht er Beispiele einer sehr dünnschichtigen „Ölmalerei“ (deren Bindemittel sich vom heutigen unterschieden haben müsse) auf starrem Untergrund (Holz), die sich als äußerst dauerhaft erwiesen hat. Gefährlich sei aber jeder dickere Farbauftrag. Die Ölfarbe verfestige sich nur an der Oberfläche und schlosse damit die darunterliegende Schicht von der Luft ab, weshalb diese weich bliebe und im Zuge der weiteren Trocknung risse.<sup>26</sup> Er schließt daher, dass *...ein Ölgemälde um so sicherer im Laufe der Zeit zu Grunde geht, je pastoser es gemalt ist. Ich will nicht leugnen, dass mir diese Voraussicht manchmal bei der Besichtigung von Ausstellungen einen gewissen Trost gewährt.*<sup>27</sup>

Hinzu kommt das Problem des Bildträgers: *...Mir scheint, dass die allgemeine Anwendung der Leinwand für Ölbilder eines der vielen Vorurteile ist, unter denen die Kunst noch heute leidet.*<sup>28</sup> Da Leinwand auf Feuchtigkeitsschwankungen flexibler reagiert, als die wesentlich spröderen Grundierungs- und Farbschichten, die auf ihr liegen, bildet sie neben dem Bindemittel selbst eine weitere Ursache für das Reißen von Ölbildern.<sup>29</sup> Als nachträgliche Schutzmaßnahme war der Vorschlag zu verstehen, Leinwandgemälde mit einer Zinnfolie als Rückseitenschutz zu bekleben<sup>30</sup>, den OSTWALD aus einer Veröffentlichung in den „Technischen Mitteilungen

<sup>24</sup> OSTWALD, Wilhelm: Malerbriefe : Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei. Leipzig : Hirzel, 1904; S. 98f.

<sup>25</sup> Ebenda, S. 103 (Brief 10).

<sup>26</sup> Ebenda, S. 109f. (Brief 11).

<sup>27</sup> Ebenda, S. 101 (Brief 10).

<sup>28</sup> Ebenda, S. 110 (Brief 11).

<sup>29</sup> Ebenda, S. 108f. (Brief 11).

<sup>30</sup> Ebenda, S. 106 (Brief 11), dann in der redaktionellen Notiz: Über die Technik des Malens : Konservierung von Galeriebildern. In: Museumskunde (1908) , Nr. 4, S. 183; - eine Annotation von: O., G.:

für Malerei“ aufgriff.<sup>31</sup> Damit sollte die Einwirkung von Feuchtigkeit und Luftsauerstoff auf Vorleimung, Grundierung und Malschicht vermindert werden. Ebenso sollte die Oxydation der Leinenfasern selbst verhindert werden. Namhafte Maltechniker griffen diesen Vorschlag auf<sup>32</sup>, interessant wäre, zu erfahren, ob ihm jemals in der Praxis gefolgt worden ist.

Präparierte Leinwände waren um 1900 immer noch vergleichsweise teuer, ihre Herstellung und Handhabung war dennoch einfacher als je zuvor: Sie konnten etwa ab 1840 mit Grundiermaschinen vorgrundiert werden. Der Händler schnitt sie in gewünschter Größe von der Rolle oder spannte sie gleich auf Keilrahmen standardisierter Formate, in denen sie der Künstler erwerben konnte.<sup>33</sup>

In Auswahl und Reihenfolge der Bildträger zeigt sich bei den vier Autoren eine Wertung, die verschiedene Ansätze kennzeichnet: als traditionalistisch, gemäßigt modern und unkonventionell im Falle OSTWALDS (KEIM und LINKE treffen zu den Bildträgern keine spezifischen Aussagen).

RAUPP	KRÖH	SCHULTZE-NAUMBURG	OSTWALD
Papier	Leinwand	Leinwand	Papier
Leinwand	Holz	Holz	Papier auf Pappe geklebt
Holz	Pappe	Pappe	Pappe
Pappe	Papier	Mauerwerk	Mauerwerk
	Metall	Papier	Leinwand
			Holz
			Leinwand auf Pappe geklebt
			Aluminium
			Linoleum (in CHURCH-OSTWALD)

Für OSTWALD folgt aus der Verdammung von Leinwand beinahe zwangsläufig die Propagierung von Papier und Pappe. Er weist zu Beginn der „Malerbriefe“ ausdrücklich auf die geringe Haltbarkeit holzhaltiger Pappen und Papiere hin,<sup>34</sup> hält freilich spätere Wiederholungen der Hinweise für überflüssig, was zum Vorurteil führt, er preise das Material kritiklos an.<sup>35</sup>

Chemisch-technische Mitteilungen. Über die Technik des Malens. Auszug aus einem von Geh. R. Wilhelm Ostwald gehaltenen Vortrag. In: Österr. Chemiker-Ztg. (1908), Nr. 4, S. 57-58.

<sup>31</sup> Verfahren zur Sicherung des Malgrundes von Oelgemälden auf Leinwand gegen Einflüsse der Atmosphärien. In: Tech. Mitt. Malerei 15 (1898/99), Nr. 5, S. 3.

<sup>32</sup> EIBNER, Alexander: Entwicklung und Werkstoffe der Tafelmalerei. München: Heller, 1928, S. 113; A. P. LAURIE in seinem bis heute immer wieder aufgelegten Buch: The painter's methods and materials. London, 1926, hier zitiert nach der Neuauflage New York, 1967, S. 229: *Professor Ostwald has made the excellent suggestion of covering the back with tinfoil.*

<sup>33</sup> Vgl. dazu HAAF, Beatrix: Industriell vorgrundierte Malleinen. Beiträge zur Entwicklungs-, Handels- und Materialgeschichte. In: Z. für Kunsttechnologie u. Konservierung 1 (1987), Nr. 2, S. 7-71.

<sup>34</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 8f. (Brief 1).

<sup>35</sup> So noch SCHAEFER, Iris: Pappe und Karton als Bildträger für Ölmalerei im 19. und frühen 20. Jahrhundert. In: Z. für Kunsttechnologie u. Konservierung 7 (1993), Nr. 1, S. 163.

Papier, Karton und Pappe wurden seit Beginn des 19. Jh. zunehmend als Bildträger für Malerei eingesetzt. Dem entsprach die fortgeschrittene Industrialisierung ihrer Herstellung. Geringeres Gewicht, leichtere Handhabbarkeit, die Möglichkeit unkomplizierter Formatveränderung und nicht zuletzt der geringere Preis ließen diese Trägermaterialien auf einmal den traditionellen überlegen erscheinen. Dennoch wurden sie sehr unterschiedlich beurteilt: die Wertung reichte vom billigen, jedoch nicht gleichwertigen Ersatzmaterial über den geeigneten Bildträger für Studien und Freilichtmalerei bis zur echten Alternative zu den bisherigen Bildträgern. Anfängliches Lob wich seit der Jahrhundertmitte kritischeren Einschätzungen: die industriellen Herstellungsverfahren bedingten mitunter Verwerfungen des Materials, die Zusätze von Holzschliff führten zur Verbilligung, aber auch zu Vergilbung und schnellem Zerfall der Bildträger. Zum Ende des Jahrhunderts hatten sich für den Künstlerbedarf strengere Qualitätskriterien herausgebildet, es wurde jetzt häufig auf die Verwendung holzfreier Pappe geachtet.<sup>36</sup> Etwas später tritt OSTWALD nachdrücklich dafür ein, das Papier bei der Herstellung mit Stärke statt mit tierischem Leim abzuleimen. Der stickstoffhaltige Leim biete besseren Nährboden für Schimmel, als die stickstofffreie Stärke und das zum Härten des Leims verwendete Alaun (Aluminiumsulfat) wird durch Wasser in basisches Sulfat und freie Schwefelsäure gespalten, was die Haltbarkeit des Papiers beeinträchtigen bzw. die verwendeten Farbmittel beeinflussen kann.<sup>37</sup>

Revolutionär ist allerdings der bereits in den „Malerbriefen“ gemachte Vorschlag<sup>38</sup>, Aluminium als Bildträger zu verwenden. In der Übersetzung von CHURCHS Handbuch wird dies näher ausgeführt: Aluminium oxydiert an der Luft lediglich farblos-durchsichtig. Diese Oxydschicht hat den Vorteil, *...ein besonders gutes Bindungsvermögen der Ölfarbe gegenüber zu besitzen*. OSTWALD berichtet von einem Versuchsaufstrich mit Ölfarbe auf Aluminium, den er jahrelang den Laborgasen ausgesetzt hat und der sich *...bisher tadellos gehalten* habe, außerdem von einer Ölskizze auf Aluminium, die seit einem halben Jahr im Gewächshaus stehe, ohne dass sie sich sichtbar verändert habe.<sup>39</sup> Von den anderen Autoren tritt lediglich Friedrich KRÖH, wenn auch nicht für Aluminium, so doch für metallene Bildträger ein, die *...rücksichtlich der Dauer der Gemälde sehr beachtenswerte Vorzüge* aufwiesen.<sup>40</sup>

Kaum weniger ungewöhnlich ist die Propagierung des Linoleums als Bildträger: *...Dieses besteht aus einem sehr starken Gewebe, welches mit einer Masse aus oxydiertem Leinöl, Pflanzenfasern, Korkmehl u. dergl. mehr oder weniger stark überzogen ist*. Die Materialstärke und die größere Elastizität gegenüber Leinen mache es als Bildträger geeignet. *Dadurch, dass die Masse des Linoleums wesentlich aus demselben Stoffe besteht, welcher auch das Bindemittel des trockenen Ölgemäldes bildet, ist eine vollkommen sichere Verbindung zwischen Bild und*

<sup>36</sup> Die Darstellung folgt im Wesentlichen SCHAEFER, Fußnote 35, S. 155-183.

<sup>37</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 10.

<sup>38</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 111f. (Brief 11).

<sup>39</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 38f.

<sup>40</sup> Vgl. KRÖH, „Ölmalerei“, Fußnote 10, S. 9.

*Malgrund gewährleistet. Andererseits hebt die massive Beschaffenheit des Materials die mechanische Verletzbarkeit fast völlig auf und gewährt auch einen vollständigen Schutz gegen den Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit von der Rückseite.* Die Möglichkeit, Linoleum in sehr großen Platten herzustellen, mache es für Monumentalmalerei geeignet, nur müsse es auf eisernem Rahmen einige Zentimeter vor der Wand angebracht werden, um es vor der Mauerfeuchte zu schützen.<sup>41</sup>

In engem Zusammenhang mit dem Bildträgerproblem steht seine Präparierung: Zwischen Bildträger und Malschicht erweist sich bei vielen Malverfahren eine Zwischenschicht als notwendig, die die Haftung der Farbe verbessert und den Untergrund der Malerei in gewünschter Weise konditioniert (glatt oder rau, saugend oder nichtsaugend, farbig getönt oder weiß usw.).

RAUPP und SCHULTZE-NAUMBURG empfehlen hier den traditionellen Kreidegrund (Kreide, gebunden mit tierischem Leim) und den Öl- bzw. Halbölgrund (Kreide, u.U. mit Bleiweißanteil, gebunden mit tierischem Leim und einem größeren oder geringeren Anteil von Leinölfirnis). OSTWALD schlägt einen anderen Weg ein: Für Papiere und Pappen hält er eine einfache Vorleimung für ausreichend. Farbige Grundierungen werden im Zuge der Propagierung von Pappe und Papier durch farbige Papiere ersetzt.<sup>42</sup> Ungewöhnlich ist auch OSTWALDS nachdrückliches Eintreten für den Gipsgrund, um mit der Lasurtechnik möglichst leuchtende Farbigkeit zu erzielen: Der Leim-Kreide-Grund sauge meistens das Ölbindemittel zu stark auf, da Kreide in Öl nur noch schlecht deckt und ihr strahlendes Weiß verliert, fehle somit der weiße „Reflektor“ für das Licht, welches die Lasuren durchdringt. Gips in Leimwasser hingegen sei viel weniger saugend, so dass der Grund seine größtmögliche Helligkeit bewahrt.

OSTWALD ist hierbei offenbar entgangen, dass es verschiedene Möglichkeiten gab, Leim-Kreidegründe so zu isolieren, dass sie das Öl nicht aufsaugen. Die Gemälde der frühen Niederländer, auch für OSTWALD immer wieder zitiertes Beispiel besonders leuchtender Lasurmalerie, waren zudem mit Kreide grundiert.

## **Bindemittel**

Entscheidender noch als das Bildträgerproblem schien für die zeitgenössische Maltechnikliteratur die Lösung der Bindemittelfrage zu sein. Ein Vergleich der verschiedenen Autoren zeigt überraschende Unterschiede.

---

<sup>41</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 39f.

<sup>42</sup> Ebenda, S. 120 (Brief 12).

RAUPP	LINKE	SCHULTZE- NAUMBURG	OSTWALD
Zeichnung	Wachs	Öl- und Öl-Harzmalerei	Zeichnung
Ölmalerei	Ölmalerei	Öltempera	Pastell
Pastell	Harzölfarben	Ei	Aquarell
Aquarell	Petroleum- farben	Wassertempera	Gouache
	Wasserfarben	Leim	Fresko
	Eitempera	Wachstechniken	Tempera (unkonventionelle Definition: alle wäßrigen Systeme, die wasserunlöslich aufrocknen)
	Leimtempera	Fresko	Emulsions- od. Öltempera
	Caseinmalerei	Caseinmalerei	Ölmalerei
	Aquarell	Aquarell	
	Fresko	Gummen	
	Stereochromie	Pastell	

Interessanterweise werden in KEIMS historisch-polemischer Schrift vor allem Ölmalerei, Stereochromie (Silikatmalerei), Fresko und Enkaustik abgehandelt, wobei es kategorisch heißt, ...*das Oel sei als Bindemittel nicht zu ersetzen*.<sup>43</sup> KRÖH wiederum, der laut Titel nur die „Ölmalerei“ behandelt, widmet Tempera- und Aquarelltechnik immerhin dreieinhalb Seiten.<sup>44</sup>

Die Tabelle vermag nicht alle wesentlichen Aspekte darzustellen, aber Auswahl und Reihenfolge der Techniken verdeutlichen das Verhältnis zur Tradition, welches die vier Autoren haben, und den Grad der naturwissenschaftlichen Durchdringung des Stoffs.

OSTWALD macht das Bindemittelproblem zum roten Faden seiner Erörterungen und beginnt deshalb mit den Techniken, die bindemittellos sind: Zeichnung und Pastell. Dies ist nicht mit dem traditionalistischen Prinzip eines RAUPP zu verwechseln, der die Zeichnung voranstellt, weil er sie in der akademischen Tradition als gestalterische Voraussetzung der Malerei sieht.<sup>45</sup>

<sup>43</sup> Vgl. KEIM, „Ueber Mal-Technik“, Fußnote 13, S. 292.

<sup>44</sup> Vgl. KRÖH, „Ölmalerei“, Fußnote 10, S. 63-66.

<sup>45</sup> Dem herrschenden Akademismus galt die Zeichnung noch immer als unumgängliche Vorstufe zu den höheren Weihen der Malerei. Den alten Streit der italienischen Renaissance zwischen *disegno* und *colore*, zwischen dem Primat der Zeichnung, die die Konzeption eines Gemäldes bestimmt, und dem Eigenwert der Farbigeit als konzeptionellem Faktor hatten die Akademien zugunsten der Zeichnung

OSTWALD folgt hingegen nur scheinbar der akademischen Tradition, wenn er die Zeichnung an den Anfang setzt. Vielmehr beginnt er mit ihr, weil es die bindemittellose Technik schlechthin ist. Die weiteren Techniken läßt er nach Bindungsgrad geordnet folgen: Pastell, im Auftrag bindemittellos wie die Zeichnung, muss immerhin nachträglich mit einer dünnen Bindemittelschicht fixiert werden, Aquarell und Gouache bedienen sich wasserlöslicher Medien, ebenso das Fresko, welches allerdings mit seinem Untergrund wasserunlöslich aufdrocknet; die Temperas zeigen nach OSTWALDS Definition ebenfalls die Eigenschaft, mit Wasser vermalbar zu sein, aber wasserunlöslich aufzutrocknen, mögliche Varianten enthalten bereits fette Bestandteile, womit als bindungsstärkste Technik schließlich die Ölmalerei erreicht wird.

Aber schon OSTWALDS Darstellung der mechanischen und optischen Gegebenheiten der Zeichnung ist originell. Nicht einmal ansatzweise findet sich Derartiges bei anderen Autoren. Die Erklärung des Glanzes eines Graphitstrichs aus der Form der Graphitblättchen und ihrer Lage auf dem Papier ist auch heutzutage noch augenöffnend. Wer sein Leben lang einen Bleistift benutzt, bekommt auf einmal klar, fasslich und beinahe im Plauderton erläutert, warum dessen Striche nicht anders aussehen können, indem makro- und mikroskopische Vorgänge bewusst gemacht werden, die sich der Alltagswahrnehmung entziehen.

### Physikalische Chemie der Malerei

Als einer der bedeutendsten Erforscher von Reaktionskinetik und Katalyse erkennt OSTWALD auch in der Malerei schon bald physiko-chemische Prozesse.

In den „Malerbriefen“ wird Katalyse beim Trocknen von Ölfarbe beschrieben: Die altbekannte Tatsache, dass bestimmte Pigmente wie Bleiweiß trocknungsbeschleunigend wirken, wird erstmals im Lichte der neuentwickelten Reaktionskinetik betrachtet, die wirksamen Stoffe werden konsequenterweise als Katalysatoren bezeichnet. ...*Die Eigenschaft, die Oxydation des Leinöls katalytisch zu beschleunigen, haben nicht nur Bleiverbindungen, sondern auch Magnesiumverbindungen und vermutlich auch andere Metallabkömmlinge.*<sup>46</sup>

Der Aufsatz „Über Malerei“ referiert die Versuche OSTWALDS und seines Mitarbeiters A. GENTHE zum Trocknungsverhalten von Leinöl: Im Gegensatz zur Mehrzahl chemischer Prozesse, die zuerst rasch verlaufen und langsam enden, beginnt die Sauerstoffaufnahme beim Leinöl nur sehr langsam, nimmt nach einigen Tagen mit großer Geschwindigkeit zu, bis sie ein Maximum erreicht und schließlich wieder langsam abklingt. ...*Diese Reihenfolge lehrt, dass hier eine Autokatalyse eintritt, es wird in dem Leinöl eine Substanz erzeugt, die den Oxydationsvorgang in noch unbekannter Weise beschleunigt.*<sup>47</sup>

---

entschieden, was bereits in der Tradition der Zeichenakademien des 17. und 18. Jh. beschlossen gewesen war.

<sup>46</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 118 (Brief 12).

<sup>47</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Malerei. In: Z. Elektrochem. (1905), Nr. 50, S. 945, oder in diesem Heft S. 162. Diese Angaben werden noch einmal in der deutschen Ausgabe von CHURCH referiert, vgl. Fußnote 20, S. 49f., 51).

Immer wieder als verderblich hatte sich auch der exzessive Einsatz sogenannter Malmittel erwiesen: Einerseits die sogenannten „Malbutter“, „Malöle“ usw., die die Farbpasten traktabler, fetter, glänzender, pastoser oder durchsichtiger machen sollten, andererseits Trocknungsmittel, sogenannte „Sikkative“, die den Trocknungsvorgang der Ölfarbe beschleunigen sollten, was es vor allem ermöglichte, Primamalereien rasch auszuführen, weil auf Grund verkürzter Trockenzeiten die verworfenen Partien schneller übermalt werden konnten. RAUPP empfiehlt Malmittel wie Kopaivabalsam und das „Siccatisf terpinolis“ von Friedrich KRÖH und hat lediglich Bedenken gegen Schwermetallverbindungen als Trocknungsbeschleuniger. LINKE und SCHULTZE-NAUMBURG sind hingegen wesentlich skeptischer und raten zur sparsamen Verwendung aller Malmittel bzw. in vielen Fällen ganz ab.

OSTWALD behandelt Sikkative konsequent als Katalysatoren und lehnt ihre exzessive Verwendung, wie sie in der zeitgenössischen Malpraxis stattfindet, ab. Er hält sie lediglich in großer Verdünnung und bei dünnem Farbauftrag für zulässig. Malmittel im herkömmlichen Sinn kommen bei OSTWALD nicht vor, mit Ausnahme des Bernsteinlacks, den er dem Bindemittel seiner Ölskizzen zusetzt, um sich nachmaliges Firnissen zu sparen, wobei er sich der möglichen Nachteile bewusst ist.

In der deutschen Ausgabe von CHURCHS Handbuch stellt OSTWALD schließlich Mutmaßungen über die Verbräunung von gekochtem Leinöl, einem häufig verwendeten Trockenöl, an: *...Aus dem Umstande, dass es sehr alte Ölbilder gibt, an denen das Braunwerden nur unbedeutend oder gar nicht ... zu bemerken ist, darf man mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass das Braunwerden durch einen nicht notwendigen Faktor bewirkt wird.*<sup>48</sup> Der Leinölfirnis werde durch die große Erhitzung – 200°C und mehr – braun, da die Präparierung aber in der Oxydation besteht, ist es ratsam, Leinöl bei niedrigeren Temperaturen zu kochen, dafür jedoch zusätzlich Luft einzuleiten, um die Oxydation zu beschleunigen.<sup>49</sup>

## Die Tempera-Problematik

Eine wichtige Ergänzung der als nachteilig empfundenen Ölmalerei bildeten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Temperasysteme, die in immer wieder neuen, meist geheimgehaltenen Zusammensetzungen auf den Markt gebracht wurden.

OSTWALDS Feststellung, dass Tempera ursprünglich alle Arten von Bindemitteln bezeichnet habe, ist – so erstaunlich sie angesichts der heute im Deutschen üblichen Definition erscheint – korrekt.<sup>50</sup> Erst im 16. Jahrhundert beginnt

<sup>48</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 50.

<sup>49</sup> Ebenda, S. 52.

<sup>50</sup> Diese Ansicht stimmt überein mit BERGER, Ernst : Quellen und Technik der Fresko-, Tempera- und Ölmalerei des Mittelalters. München : Callwey, 1897, S. 257. Zum Forschungsstand s. REINKOWSKI-HÄFNER, Eva: Tempera : zur Geschichte eines maltechnischen Begriffs. In: Z. für Kunsttechnologie u. Konservierung 8 (1994) , Nr. 2, S. 297-317, hier S. 305.

eine begriffliche Differenzierung, die den Terminus emulgierten Bindemitteln zuweist.<sup>51</sup> Demgegenüber ist OSTWALDS Zugriff scheinbar ausschließlich von der Malpraxis geprägt. Für ihn sind, wie es für die Emulsionen mehr oder weniger zutrifft, alle Bindemittel „Temperas“, die mit Wasser vermalt werden können, aber wasserunlöslich aufrocknen. Bei derart weitgesteckten Grenzen umfaßt der Begriff nun jede wäßrige Technik außer Aquarell und Gouache. Selbst die späteren Kunstharzdispersionen, die es 1904 noch nicht gab, müßten heute konsequenterweise dazugezählt werden.

OSTWALD nennt darauf einige chemische Möglichkeiten, solche Bindemittel zu erzielen<sup>52</sup>, besonders bemerkenswert ist das dritte Rezept: Leim kann mit Chromaten versetzt und somit unter Lichteinwirkung wasserunlöslich gemacht werden. OSTWALD, der sich seit seiner Jugend mit der Fotografie beschäftigt hatte, schlägt hier ein Verfahren vor, das sich die aus zahlreichen photomechanischen Drucktechniken (etwa der Chromleimkopie) bekannte Sensibilisierung einer Gelatine (Leim-) Schicht zunutze macht. Er kommt dann zur Tempera im herkömmlichen Verständnis, den Emulsionen, und beschreibt einige der gebräuchlichsten.

Mit dem Münchener Maltechniker Ernst BERGER nimmt OSTWALD an, dass die besondere Qualität der frühniederländischen Gemälde durch die Verwendung von Öllasuren über Temperauntermalung erreicht worden sei.<sup>53</sup>

1906 berichtet OSTWALD von einer weiteren Tempera-Technik: der Verwendung eines „irreversiblen Kolloids“.<sup>54</sup> Als solches ist ihm gequollene Stärke aufgefallen, die unter Namen wie „vegetabilischer Leim“ angeboten wird. Das von ihm speziell untersuchte Präparat ist das Haptin der Firma Dr. ALLENDORF & Co. in Leipzig-Plagwitz, welches wasserunlöslich aufrocknet. Chemische Neutralität und geringe Spannung des Bindemittelfilms sprechen ebenfalls für das Produkt.

Wie bei allen Temperasystemen werden auch hier die Farbtöne beim Aufrocknen heller. OSTWALD empfiehlt deshalb, reichlich Bindemittel zu verwenden, weil die Pigmentkörner somit stärker umschlossen werden, was das Verfahren in dieser Hinsicht der Öltechnik annähern sollte. Um die Aufhellung weiter zu minimieren, schlägt er einen Überzug von farbloser Gelatine mit Glycerinzusatz vor. Thymol- oder Naphtholzusätze sollen Schimmelbildung verhindern. Als rein wässriges Bindemittel kann diese Stärke, je nach Verdünnung, für Gouache- ebenso wie für Aquarellmalerei verwendet werden.

In CHURCHS Handbuch beschreibt OSTWALD ein Rezept für die Herstellung von Stärkeleim als Bindemittel. Dabei wird auf sorgfältige Neutralisation

<sup>51</sup> Vgl. REINKOWSKI-HÄFNER, „Tempera“, Fußnote 50, S. 299.

<sup>52</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 142f. (Brief 15).

<sup>53</sup> Ebenda, S. 146 (Brief 15). Aufgrund neuerer Einsichten hat OSTWALD später diese Hypothese BERGERS, die ihrerzeit heftig umstritten war, nicht mehr verteidigt. Er kam stattdessen zur (durch spätere analytische Forschungen bestätigten) Erkenntnis, dass das Bindemittel der VAN EYCKS ein Harz enthalten haben müsse. Vgl. OSTWALD, Wilhelm: Die Erfindung Jan van Eycks : ein bedeutender Fortschritt der Maltechnik. In: Umschau (Frankfurt a.M.) 34 (1930) , Nr. 22, S. 430-432.

<sup>54</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Stärke-Tempera. In: Der Tag (1906) , vom 30.10; dieses Heft S. 168.

geachtet und empfohlen, im Handel befindliche Präparate dem Lackmusest zu unterziehen, da einige basisch reagierten.<sup>55</sup>

Bedeutsam im maltechnischen Kontext seiner Zeit sind die Schlussworte des Artikels „Über Stärke-Tempera“: *...Ich zweifle nicht, dass diese Farben insbesondere auch für monumentale Wandmalerei an Stelle des Freskos sehr geeignet sind, werde aber erst nach einiger Zeit Gelegenheit haben, in solcher Richtung Versuche anzustellen. Zu privater Mitteilung meiner weiteren Erfahrungen an gleichstrebende Künstler bin ich gern bereit.*<sup>56</sup> Neben dem „monumentalen Pastell“ handelt es sich somit um einen weiteren Versuch zur Verbesserung der Wandmalerei.

### **Pastelle, die dauerhaftesten Produkte der malerischen Technik**

Da er fast alle traditionellen Malverfahren, die Bindemittel benötigten, als nachteilig für die Dauerhaftigkeit eines Gemäldes hielt, gelangte OSTWALD zu einem verblüffenden Ausweg: dem Pastell als von vornherein bindemittelloser Technik. Bei diesem Verfahren wird die Verbindung zum Bildträger hauptsächlich durch die Adhäsion der Pigmentkörner auf dem rauhen Untergrund (Pergament, Papier) hergestellt.

So schockiert OSTWALD den Leser der „Malerbriefe“ mit *...dem etwas überraschend erscheinenden Resultate, dass in Pastell hergestellte Bilder, wenn sie gegen grobe mechanische Verletzungen durch Glas geschützt sind, so ziemlich die dauerhaftesten Produkte der malerischen Technik sind.*<sup>57</sup>

OSTWALD empfiehlt, die Pastellstifte selbst herzustellen: Mit der üblichen Tragantlösung<sup>58</sup> werden Pigmente angeteigt, zu Stiften der benötigten Form und Größe gerollt, und dann getrocknet. Zum Fixieren empfiehlt OSTWALD Caseinlösung.<sup>59</sup>

Er nennt außerdem folgende Vorzüge: Die Bindemittellosigkeit ermöglicht selbst häufige Änderungen während des Malprozesses, ohne... *dass irgend welche Gefahren des Reißens, Durchschlagens usw. wie bei Ölbildern entstehen.* Große Flächen lassen sich ebenso leicht herstellen wie feine Übergänge. Die Farbmittel gelangen reiner als in jeder anderen Technik auf das Bild. Schließlich muss auf keinerlei Trockenzeiten Rücksicht genommen werden, so dass jederzeit weitergemalt werden kann.<sup>60</sup>

In einem der Zusätze zu CHURCHS Buch fügt OSTWALD hinzu, *...dass man sehr gute Pastellgründe erhält, wenn man glatte Pappe oder Zeichenpapier*

<sup>55</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 91f.

<sup>56</sup> Vgl. OSTWALD, „Stärke-Tempera“, Fußnote 54.

<sup>57</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 23 (Brief 2).

<sup>58</sup> Tragant: schleimig-dickflüssiges Sekret diverser Schmetterlingsblütler (Astragalus), wird u.a. als Aquarellbindemittel genutzt. Beim Pastell dient es nur dem inneren Zusammenhalt der Stifte, nicht als Bindemittel.

<sup>59</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 31ff. (Brief 3).

<sup>60</sup> Ebenda, S. 34ff. (Brief 3).

*mit einem dünnen Brei aus feinstem Bimssteinpulver und verflüssigter Stärke dünn und eben anstreicht. Ein anderer Grund wird hergestellt, indem man ein feines Gewebe (feinstes weißes Hemdentuch, auch dünne Seide) mit Stärkekleister auf Pappe oder starkes Papier klebt. Auch lässt sich manches für Ölfarbe präpariertes Malerleinen benutzen.*<sup>61</sup>

Auch die Propagierung des Pastells reiht sich in die zeitgenössischen Versuche ein, der dominierenden Ölmalerei neue, weniger nachteilige Techniken an die Seite zu stellen: in diesem Fall mittels „trockener“ Verfahren, bei denen der Farbauftrag mit Stiften erfolgte. Haupteffekt war dabei, dass kein Malschichtfilm ausgebildet wurde, der reißen und in Schollen abblättern konnte. Die am Untergrund haftenden Pigmentkörner stellten eine unzusammenhängende, „löcherige“ Schicht dar, in der keine Spannungen entstehen konnten. Als weitere Vorteile galten die Schnelligkeit, in der solche Malereien ausführbar waren, und ihre matte Oberfläche.

Tatsächlich waren es sogar häufig materialästhetische Gründe, die Ende des 19. Jahrhunderts zu einer Art Renaissance der Pastellmalerei führten, wobei Frankreich führend war. Heute denkt man dabei meist nur an Meister wie DEGAS und seine Vorliebe für matte Oberflächen, aber seine elaborierten Pastelle, die häufig mit anderen Techniken wie Gouache oder Monotypie kombiniert sind, stehen als Meisterwerke der Moderne einer großen Gruppe von Werken zeitgenössischer Maler gegenüber, die sich teilweise oder ganz der Pastellmalerei widmeten und 1885 sogar die „Société des Pastellistes Français“ gegründet hatten, die regelmäßig in Paris ausstellte.<sup>62</sup> Diese Entwicklung wurde auch in Deutschland wahrgenommen, 1898 rezensierte Eberhard GOTHEIN die Frühjahrsausstellung 1897 der „Pastellistes“ und prophezeite, dass deutsche Künstler bald den französischen Vorreitern folgen würden.<sup>63</sup>

GOTHEINS Aufsatz schließt mit einem bemerkenswerten Passus: *...Wird sich die Pastellkunst dauernd den Platz bewahren, den sie jetzt in Anspruch nimmt? Die Zukunft wird es lehren. Freilich ist der Ruhm vergänglich – und das Pastell ist es auch. Diese Technik, die mit ihren trockenen Stiften Alles zu leisten beansprucht, vermag doch das Einfachste nicht: sich selber Dauer zu verleihen. Wie ein verzärteltes Kind scheut sie die längere Berührung mit der frischen Luft, jede kleine Erschütterung, ein Wassertropfen vernichtet sie; sie malt mit Staub. Aengstlich schieben deshalb diese Bilder zwischen sich und den Beschauer das Glas. Alle Versuche, das Pastell zu fixieren, sind bisher misslungen und gewähren auch für die Zukunft keine Aussicht. Nun gut – so teilt die Pastellmalerei nur das Schicksal aller vorwärtsweisenden Kunst. Die Zukunft herausfordern und der Dro-*

<sup>61</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 313.

<sup>62</sup> KENDALL, Richard: Degas beyond Impressionism, Ausst. Kat. London, Chicago 1996/1997. London : National Gallery Publications, 1996, S. 94f. (im Folgenden: KENDALL 1996); s. a. MONNIER, Geniviève: Das Pastell. Genf : Skira, 1984, S. 120, 128 (im Folgenden: MONNIER 1984).

<sup>63</sup> GOTHEIN, Eberhard: Die Pastellmalerei. Eine neue Phase der französischen Kunst. In: Tech. Mitt. Malerei 14 (1897/98), 13, S. 1-3; 14, S. 1-3; 15, S. 1-3; 16, S. 1-2; 17, S. 1-2.

hung der Vergänglichkeit zu trotzen.<sup>64</sup> OSTWALDS Ausführungen zur Dauerhaftigkeit, kaum sechs Jahre später verfaßt, erscheinen heute wie die Antwort auf diese skeptischen Worte. Auch wenn das Pastell nicht zur dominierenden Maltechnik wurde, wie es OSTWALD um diese Zeit vorgeschwebt haben mochte, so läßt sich doch in den folgenden hundert Jahren eine große Vorliebe für die Arbeit mit farbigen Kreiden bzw. Stiften feststellen, noch 1983 findet ein zeitgenössischer Künstler zu einem Urteil über die Dauerhaftigkeit des Pastells, das ganz dem des vergessenen Maltechnikers OSTWALD gleicht: *...Das Pastell ... kann für sich beanspruchen, eine eigenständige Malerei in den Händen eines kühnen Künstlers zu sein, der ein gutes Fixativ und Farben klug einzusetzen weiß, die im Gegensatz zu Ölfarben, die sich unweigerlich mit zunehmendem Alter verändern, ihre Reinheit bewahren.*<sup>65</sup>

Auffällig ist jedenfalls die Vielzahl neuer, pastellartiger Produkte in der Zeit um 1900. Mit Ausnahme solcher Stifte, deren Masse bereits so gebunden war, dass sie unverwischbar wurde (wie etwa die sogenannten „RAFFAËLLI-Stifte“<sup>66</sup> und spätere Versuche mit Wachs- und Ölkreiden), bestand bei allen anderen das Problem der Fixierung, d. h. der dauerhaften Befestigung der Pigmentkörner auf dem Untergrund, die in einem nachträglichen Arbeitsgang vorgenommen werden musste. Hauptschwierigkeit war dabei, ein Fixativ zu finden, welches den Tonwert nicht veränderte. Bei den meisten Verfahren wurden die Pastelle durch Fixieren dunkler. Somit gab es um 1900 zahlreiche neue Pastellkreiden und Fixative, die das Problem zu lösen versuchten.<sup>67</sup> OSTWALD ist dabei in seinen „Malerbriefen“ einer der ersten, die solche Vorschläge unterbreiten, und sein Rezept eines Caseinfixativs wird bis in die Zwanziger Jahre hinein immer wieder zitiert. Allerdings war die Situation in Frankreich davon deutlich verschieden – bereits DEGAS verwendete aus dem genannten Grund ein Caseinfixativ<sup>68</sup>, vermutlich seit den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts.

## Farbmittel

Um 1900 hatte die Farbmittelherstellung große Fortschritte gemacht. Pigmente, die bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts entdeckt worden waren, konnten seit der zweiten Hälfte aufgrund modernisierter Herstellungsverfahren in besserer Qualität und großen Mengen produziert werden (z. B. Zinkweiß). Neue Pigmente waren synthetisiert worden.

<sup>64</sup> Ebenda, 17, S. 2.

<sup>65</sup> François BARBATRE, Februar 1983, in: MONNIER 1984, S. 121.

<sup>66</sup> GROS, Danièle; HERM, Christoph: Die Ölfarbestifte des J.-F. Raffaëlli. In: Z. für Kunsttechnologie u. Konservierung 18 (2004), Nr. 1, S. 5-28.

<sup>67</sup> BERGER, Ernst: Alte und neue Pastellfarben. In: Münchner kunsttechnische Blätter 10 (1913/14), S. 34-36, 38-40, 100; WALTER, F.: Ueber bunte Kreiden, Farbstifte und Pastellfarben, ihre Herstellung und [ihren] Gebrauch. In: Münchner kunsttechnische Blätter 14 (1917/18), S. 55-57, 61-62, 67-68, 73-74, 79-80, 85-86.

<sup>68</sup> BOMFORD, David, Sarah HERRING, Jo KIRBY, Christopher RIOPELLE und Ashok ROY: Degas. Art in the making. London: The National Gallery, 2004, S. 34.

Seit Entdeckung des farbsynthetischen Potentials von Steinkohlenteer um die Mitte des 19. Jahrhunderts hatte die Herstellung von Teerfarbstoffen einen ungeheuren Aufschwung genommen. Obgleich ihre hauptsächliche Anwendung zunächst auf dem Gebiet der Textilfärberei lag, wurde ihre Bedeutung für Anstrich- und Künstlerfarben schnell erkannt. Auf farblose Substrate wie Tonerde, Lithopone usw. gefällt („verlackt“), ließen sich mit Hilfe von Teerfarbstoffen auch Pigmente herstellen - ein Weg, der zu diesem Zeitpunkt erst allmählich beschränkt wurde. Größere Bedeutung erhielt schnell das „Schönen“ von herkömmlichen Pigmenten: Sie wurden mit Teerfarbstoffen versetzt, um sie leuchtender, schönfarbiger, „brillanter“ im Farbton zu machen. Oder teure Pigmente wurden mit billigen gestreckt und der daraus resultierende Verlust an Klarheit und Sättigung des Farbtons mit Teerfarbstoffen ausgeglichen.

Diese Verfälschungen wurden anfangs von den Künstlern kaum erkannt. Im Gegenteil, Schönungen waren vielen Malern willkommene Erweiterungen der traditionellen Palette. Erst allmählich zeigten sich hier die Nachteile. Ein Großteil der Teerfarbstoffe war anfangs nicht lichtecht. Solcherart geschönte Farbmittel konnten also im Laufe der Zeit ihren Ton ändern, ausbleichen oder missfarbig werden.

Die Feinheit der Farbstoffe bewirkte zudem oft eine Erscheinung, die die Maler als „Bluten“ bezeichneten: Farbstoffteilchen aus unteren Schichten konnten durch noch nicht vollständig getrocknete darüberliegende, die sie eigentlich abdecken sollten, „hindurchwachsen“.<sup>69</sup>

OSTWALD teilt die unter Maltechnikern und Künstlern weitverbreitete Skepsis gegenüber den Teerfarbstoffen nicht. Stattdessen unterscheidet er streng zwischen lichtechten und lichtunbeständigen Farbstoffen und hält die ersteren sehr wohl für geeignet, in Künstlerfarben verwendet zu werden. Wie die meisten seiner Zeitgenossen warnt er vor Verfälschungen von Farbmitteln – und empfiehlt vorerst in den „Malerbriefen“ auch nur zwei dieser (verlackten) synthetischen Farbstoffe für Malzwecke: Künstlichen Indigo und Alizarinkrapplack.<sup>70</sup>

Äußerst brauchbar mussten in diesem Zusammenhang die einfachen Prüfmethode erscheinen, die OSTWALD vorschlug. Hier zeigt sich wieder einer der Vorzüge der „Malerbriefe“, nämlich naturwissenschaftliche Erkenntnisse auf verständliche Weise zu vermitteln. In SCHULTZE-NAUMBURGS Buch finden sich lediglich ein paar Hinweise zur „Prüfung der Farben“<sup>71</sup>, die sich auf Bindemittelzusätze wie Wachs oder Talg beziehen und auf die Feinheit der Pigmente. Revolutionär ist immerhin, dass der Autor den Künstlern dafür die Verwendung eines Mikroskops empfiehlt.

Der Chemiker LINKE vertritt demgegenüber einen höheren Anspruch: *...Der Maler soll mit dem Buche in den Stand gesetzt sein, eine Prüfung seiner*

<sup>69</sup> Diese Erscheinung war auch eine Folge veränderter Malweise und Entwurfspraxis. Bei der üblich gewordenen Primamalerei wurde das Bildkonzept häufig während des Malvorganges verändert, ein korrigierendes Überdecken von Farbschichten wurde dabei zur Regel.

<sup>70</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 42 (Brief 4).

<sup>71</sup> Vgl. SCHULTZE-NAUMBURG, „Technik der Malerei“, Fußnote 9, S. 142-144.

*Farben auf Echtheit und Reinheit mit den einfachsten Mitteln selbst vornehmen oder doch eine solche in ganz bestimmter Richtung von jedem chemischen Laboratorium verlangen zu können.*<sup>72</sup> Seine Prüfmethoden verlangen vom Künstler immerhin, dass er sich mindestens zwanzig Analysechemikalien beschafft, über einfache Laborgeräte und die nötigen Fertigkeiten verfügt. Mit diesem Instrumentarium lässt sich die Echtheit beinahe aller vom Autor besprochenen Farbmittel prüfen.

OSTWALDS Prüfverfahren sind dagegen einfacher, aber auch weniger umfassend. Sie gestatten es, Verfälschungen und Schönungen von Pigmenten durch Teerfarbstoffe mittels einfacher Löslichkeitstests zu erkennen<sup>73</sup> und die Lichtechtheit zu prüfen.<sup>74</sup> Dem Künstler entsteht kein zusätzlicher Aufwand, da für die Tests lediglich die üblichen Haushaltschemikalien benötigt werden.

Hinsichtlich der Auswahl der Künstlerpigmente sind OSTWALDS Bemerkungen in den „Malerbriefen“ interessant, enthalten jedoch noch keine Neuerungen. Das Bestreben, die Palette zu begrenzen, ist offensichtlich. Dahinter steht - ähnlich wie bei KEIMS „Normalfarbenskala“ - der Grundgedanke, dass sich mit der Zahl der Farbmittel auch die Probleme, die sie bereiten könnten, reduzieren lassen. Während jedoch bei RAUPP, als konservativstem der verglichenen Autoren, wichtige neuere Pigmente wie Zinkweiß und Chromgelb fehlen, trifft OSTWALD eine Auswahl aus der Gesamtheit alter und neuer Farbmittel, wie sie sich, mit geringen Unterschieden, bei SCHULTZE-NAUMBURG, KRÖH, LINKE und KEIM findet. In der Bearbeitung von CHURCHS Handbuch tritt OSTWALD zusätzlich noch für das seit neuester Zeit erhältliche Zinkgelb (Zinkchromat) als das lichtbeständigere Pigment gegenüber Chromgelb (Bleichromat) ein, rät aber zur Prüfung der Handelssorten, da einige wasserlösliche Chromate enthalten.<sup>75</sup>

OSTWALDS starke Reduzierung der Palette hängt schließlich auch damit zusammen, dass er in den „Malerbriefen“ die Farbmittel im Zusammenhang mit der favorisierten Pastelltechnik abhandelt. Er formuliert damit vor allem seinen Bedarf für die Selbstanfertigung von Pastellstiften. Einige zu dieser Zeit in der Ölmalerei sehr gebräuchliche Künstlerpigmente finden somit keine Erwähnung: Kadmium- und Indischgelb, Karminrot, Coelinblau und Grüne Erde.

Den Charakter einer Neuerung hatte OSTWALDS späterer vehemente Einsatz für das Weißpigment Lithopone. Vor diesem Farbmittel hatte noch LINKE 1904 dringend abgeraten, es sei ...*unverträglich mit vielen anderen Farben*<sup>76</sup>, die meisten anderen Autoren erwähnen es überhaupt nicht.

## **Lithopone als alternatives Weißpigment**

Im Tagebuch findet sich der Begriff „Lithopon“ erstmals Mitte März 1905 in der Bemerkung: ...*Fortschritte mit der Tempera. Lithopon als weiße Grundla-*

<sup>72</sup> Vgl. LINKE, „Malerfarben“, Fußnote 8, S. 3.

<sup>73</sup> Vgl. OSTWALD, „Malerbriefe“, Fußnote 24, S. 37f. (Brief 4).

<sup>74</sup> Ebenda, S. 45f. (Brief 4).

<sup>75</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 164.

<sup>76</sup> Vgl. LINKE, „Malerfarben“, Fußnote 8, S. 36.

ge; *verfärbt sich nicht mit Bleiweiß*<sup>77</sup>. Wenige Tage später wird an gleicher Stelle die Anregung aus den Oberschlesischen Zinkwerken registriert, Lithopone<sup>78</sup> von ihrer Lichtempfindlichkeit zu befreien. OSTWALD nimmt die Anregung sofort auf. Sie korrespondiert mit Untersuchungen zur Ablösung giftiger Bleifarben, die er im Kontakt mit seinem früheren Assistenten Theodor PAUL im Kaiserlichen Gesundheitsamt durchführt. Ab diesem Zeitpunkt ist das Bestreben OSTWALDS um den Einsatz der Lithopone vielfältig nachweisbar. Anfang Mai 1905 druckt der Berliner „Tag“ einen Beitrag OSTWALDS, in dem er die Verwendung von Lithopone an Stelle von Bleiweiß vorschlägt: *...Ich habe bereits seit Jahren im Gespräch mit Künstlern darauf hingewiesen, dass im Litopon ein weißer Farbstoff vorliegt, welcher dem Bleiweiß in seinen mechanischen und Deckeigenschaften viel ähnlicher ist als Zinkweiß und welcher vom chemischen Standpunkt aus bedeutende Vorzüge hat.*<sup>79</sup> OSTWALD schlägt die vereinfachende Bezeichnung „Litopon“ vor.

In dem Artikel „Über Malerei“<sup>80</sup>, ursprünglich ein Vortragstext, beklagt er die Nachteile des zu diesem Zeitpunkt immer noch hauptsächlich verwendeten Bleiweißes. Er argumentiert, dass es sich mit dem Schwefelwasserstoff der Luft in schwarzes Bleisulfat umwandelt. Der gleiche Effekt ist durch Wechselwirkung mit schwefelhaltigen Pigmenten wie Zinnober oder Ultramarin zu beobachten.

OSTWALDS Alternativvorschlag ist, Lithopone zu benutzen, *...ein Gemenge von Bariumsulfat und Schwefelzink, ein Stoff, der dem Bleiweiß sehr ähnlich ist und es in vielen Fällen ersetzen kann.* Da die tägliche Arbeit mit Bleiweiß häufig zu Bleivergiftung führte, handelt es sich bei seinem Ersatz sogar *um eine tief greifende soziale Frage.*

Er berührt darauf das Problem, dass Lithopone im Sonnenlicht dunkel wird, wenngleich es sich auch im Dunkeln wieder aufhellt. Ein Phänomen, das Künstlerfarbenhersteller zu der *...Warnung, Lithopone für künstlerische Zwecke zu verwenden,* veranlasste. Jedoch: *Ich habe mich aber dadurch nicht abhalten lassen. Nach einigen Versuchen habe ich Mittel gefunden, das Lithopon ganz unempfindlich gegen das Licht zu machen.* OSTWALD führt dem Vortragspublikum daraufhin sechs verschiedene, von ihm mit Lithopone gemalte Bilder vor, die sich trotz starker Exponierung im Sonnenlicht nicht verändert haben. Das *Mittel*, welches diese Qualitätsänderung bewirkt, bleibt der sonst mit seinem Wissen so Freigiebige dieses Mal schuldig – ein deutliches Zeichen, dass eine Patentanmeldung unmittelbar bevorsteht. OSTWALD meldete denn auch diese Erfindung als Patent an. Bereits 1909 nennt EIBNER in seiner „Malmaterialienkunde“ zwei Verfahren von OST-

<sup>77</sup> Tagebuch, Eintrag vom 18. März 1905.

<sup>78</sup> Der Begriff „Lithopone“ ist aus dem Griechischen „lithos“: Stein und „ponos“: Mühe, Arbeit abgeleitet und bezeichnet ein synthetisches Pigment, dessen Deckvermögen mit dem Anteil an Zinksulfid steigt. Die Brechungsindices der verschiedenen Sorten bewegen sich zwischen 1,7 und 2,5. Es wurde 1847 von DE DOUHET entdeckt und ab 1853 fabrikmäßig hergestellt.

<sup>79</sup> OSTWALD, Wilhelm: Litopon als Grundlage der Ölmalerei. In: Der Tag (1905), Nr. 207 vom 2.5. [1 S.]; auch dieses Heft S. 156.

<sup>80</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Malerei. In: Z. Elektrochem. 11 (1905), Nr. 50, S. 944-947; vgl. auch dieses Heft S. 162.

WALD und E. BRAUER, die Lithopone lichtecht zu machen, die sich allerdings nicht durchsetzen konnten.<sup>81</sup> Das Problem wurde endgültig erst 1926 gelöst.<sup>82</sup>

Schließlich ergänzt OSTWALD 1908 die von CHURCH aufgeführten Weißpigmente um Lithopone und erwähnt außer dem bereits Bekannten, dass es im Gegensatz zu Bleiweiß in Öl kein guter Trockner ist, was eine erwünschte Eigenschaft sein kann, wenn der Künstler sein Bild während des Malprozesses sehr lange nass halten möchte. *Natürlich sind noch keine über Jahrhunderte reichenden Erfahrungen mit diesem neuen Farbstoff gemacht worden; soweit sie aber reichen, sind sie günstig ausgefallen.*<sup>83</sup>

### Angewandte Psychophysik

Die sogenannte Psychophysik war bis in die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts hinein die einflussreichste Richtung der Psychologie. Ihr Hauptziel war es, verkürzt gesagt, die menschlichen Empfindungen auf physische, möglichst messbare Vorgänge zurückzuführen. Eine solche Psychologie, die sich mit ihrem Postulat der Messbarkeit den exakten Naturwissenschaften annäherte, musste OSTWALD am brauchbarsten für seine Zwecke erscheinen. Ohne ihn namentlich zu nennen, bezieht er sich in den „Malerbriefen“ anlässlich der Herstellung von Pastellstiften auf das psychophysische Grundgesetz von Alfred WEBER und Gustav Theodor FECHNER, welches besagt, dass die Reize in geometrischer Reihe oder in gleichem Verhältnis abnehmen müssen, damit die Empfindungen eine gleichabständige oder arithmetische Reihe bilden.

Als Möglichkeit additiver Farbmischung empfiehlt OSTWALD auch für das Pastell die Methode der Pointillisten, Punkte reiner Töne nebeneinander zu setzen und sich im Auge des Betrachters mischen zu lassen, und anhand eines Gemäldes von JESPERSEN erfährt der Leser, dass der täuschende Eindruck gleißenden Sonnenlichts nur dadurch hervorgerufen werden kann, weil der Maler *...die subjektiven Nebenerscheinungen der Lichtwirkung...*, in diesem Fall etwa der Nachbilder malt, *...um den Eindruck zu erwecken, als wären deren objektive Ursachen vorhanden.*

Mit dem psychophysischen Ansatz finden sich in den maltechnischen Schriften schon die Keime zahlreicher Ideen zu einer psychologischen Farbenlehre, wie sie später von OSTWALD ausgearbeitet werden sollte.

---

<sup>81</sup> EIBNER, Alexander: Malmaterialienkunde als Grundlage der Maltechnik. Berlin : Springer, 1909, S. 186f.; Vgl. auch OSTWALD, Grete: Wilhelm Ostwald : mein Vater. Stuttgart : Berliner Union, 1953, S. 70 und POHLMANN, Albrecht: Der Kunsttechniker : Wilhelm Ostwalds vergessene Arbeiten zur Maltechnik. In: Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 5 (2000) , Nr. 1, S. 69f.

<sup>82</sup> G. JANTSCH und P. WOLINSKI (I. G. Farben) ließen sich in diesem Jahr das (bereits 1912 entdeckte) Cobaltverfahren für lichtechte Lithopone patentieren (DRP 435840), welches heute noch angewandt wird. Vgl. HERING, M. H. Bernd: Weiße Farbmittel. Fürth : Selbstverlag, 2000, S. 143.

<sup>83</sup> Vgl. deutsche Ausgabe von CHURCH, Fußnote 20, S. 146f.

## Church-Ostwald

Ungeachtet seiner neuen Lebenssituation setzte Ostwald auch nach 1906 die maltechnischen Untersuchungen fort. Möglicherweise war ihm das Experimentieren in dem gut eingerichteten Großbothener Laboratorium auch willkommener Ausgleich für die nun überwiegende Schreibtischarbeit. Gelegenheit zur erneuten Zusammenfassung der Ergebnisse und Vorschläge bot 1908 die bereits mehrfach erwähnte Übersetzung des englischen Standardwerkes „The Chemistry of Paints and Painting“ des englischen Chemikers Sir Arthur Herbert CHURCH, seit 1879 Professor für Chemie an der Royal Academy of Arts in London. Nach einem Werk über Farbenlehre („A Manual of Colour“, 1887) hatte er 1890 ein umfassendes Handbuch zur Maltechnik veröffentlicht. OSTWALD ließ seine Tochter Margarethe die Hauptarbeit der Übersetzung machen und fügte eine Reihe von Textpassagen hinzu, die eigene Erfahrungen und Forschungsergebnisse beinhalteten. Diese Ergänzungen waren als Texte OSTWALDS kenntlich gemacht.<sup>84</sup> CHURCH wiederum arbeitete sie dann in die vierte Auflage seines Buches von 1915 mit ein.

Aus den maltechnischen Vorschlägen, die OSTWALD bis zur Herausgabe von CHURCHS Handbuch gemacht hat, lassen sich bereits allgemeine Tendenzen ableiten: Er empfiehlt starre Bildträger und generelles Arbeiten in dünnen Schichten, die gerade so viel Bindemittel enthalten, als nötig ist. Deshalb gibt er auch der bloßen Vorleimung Vorrang vor der Kreidegrundierung, fetter Halböl- oder Ölgrund kommen bei ihm überhaupt nicht vor. Die bindemittellose Technik des Pastells erscheint schließlich als die Lösung, das Bindemittelproblem ein für allemal zu erledigen.

Zweifellos war neben der Rationalisierung des Malvorgangs OSTWALDS Hauptanliegen eine Art „präventiver Konservierung“: viele der empfohlenen Materialien und Technologien sollten Malerei dauerhafter machen als bisher.

## Die Lebensbedingungen der Kunstwerke

OSTWALD ist dann auch einer der ersten in Deutschland, die auf eine Gefährdung von Kunstwerken durch von Menschen verursachte Umwelteinflüsse hinweisen, so in einem Artikel in der „Frankfurter Zeitung“ vom 7. Dezember 1908 mit dem Titel „Die Lebensbedingungen der Kunstwerke“. Er sieht dabei die Hauptgefahr in der neuzeitlichen Verwendung von Steinkohle als Brennstoff. Dies sei zwar zu begrüßen, insofern die Wälder nicht weiter abgeholzt würden. Da Steinkohle im Gegensatz zum traditionellen Brennstoff Holz aber Schwefel enthalte, entstehe bei der Verbrennung schweflige Säure. Diese setze sich überall dort, wo die Außenluft Zutritt hat, ab und gehe in die zerstörerische Schwefelsäure über.

Kunstwerke aus Bronze, Sand- und Kalkstein sowie Marmor sind der Wirkung der Säure ausgeliefert. OSTWALD verweist auf die dicken Sulfatkrusten, die gerade in England häufig die einstmals intakte Oberfläche von Kalk- und Marmorbildwerken in eine mürbe, abbröckelnde Schicht verwandelt hätten. Zur Verhütung des Übels schlägt OSTWALD zweierlei vor: Zum einen die Erprobung und

<sup>84</sup> Es handelt sich um etwa 18 Textseiten – von 375.

Einführung neuer Materialien, die der Schwefelsäure ausreichend Widerstand bieten und zum anderen die Entschwefelung der Kohle durch Verkoken.

In diesem Zusammenhang wird auch die Gefährdung von Fresken erwähnt, da deren Bindemittel, Kalziumkarbonat, der gleiche Stoff sei, aus dem Kalkstein und Marmor bestehen.

### Monumentales Pastell

OSTWALD hatte bereits in den „Malerbriefen“ argumentiert, dass die angeblich so dauerhafte Freskotechnik bei weitem nicht den Erwartungen gerecht werde. Mit dem Zeitungsartikel „Eine neue Technik für Monumentalmalerei“ kommt er 1909 auf dieses Thema zurück,<sup>85</sup> wobei wiederum die Wirkung der Schwefelsäure den Ausgangspunkt liefert. Aus welchen Gründen OSTWALD anlässlich der Kritik des Freskos die haltbarere Alternative der Silikatmalerei, die zu seiner Zeit vor allem von Adolf Wilhelm KEIM propagierte „Stereochromie“, mit keinem Wort erwähnt, läßt sich kaum erraten. Die Schriften KEIMS waren ihm jedenfalls bekannt. Später propagiert er sogar selbst eine abgewandelte Silikattechnik.

Auch die Wandmalerei war im 19. Jahrhundert vom Widerstreit zwischen Tradition und Innovation geprägt. Den jahrzehntelangen Versuchen, die alte Freskotechnik wiederzubeleben oder gar, auf Grund einer Fehlinterpretation antiker Autoren, Wachstechniken anzuwenden, standen zahlreiche technische Neuerungen gegenüber. Zement, Rabitzdraht und Silikattechnik waren neue Materialsysteme, die andere Wirkungen als das traditionelle Materialgefüge hervorbrachten.

Für Monumentalmalerei kennt Ostwald nur eine Alternative zu den herkömmlichen Verfahren: die Pastelltechnik. Bereits in seinem Vortrag von 1905 hatte er ausgeführt: *...Ich habe schon mehrfach die Ueberzeugung ausgesprochen, dass Pastell am dauerhaftesten ist. Und es ist nicht nur für kleine Gemälde anzuwenden, sondern auch für monumentale.*<sup>86</sup> Erste Versuche, die neue Wandmalerei-technik Künstlern zu vermitteln, schlugen fehl. Schließlich findet OSTWALD den Maler, der seine Erfindung erproben will. Es ist Sascha SCHNEIDER<sup>87</sup>, in dessen Malklasse an der Weimarer Kunstschule Tochter Margarethe studiert. Für das Vestibül der neuerbauten Jenaer Universität arbeitet SCHNEIDER an den doppeltebensgroßen „Fackelträgern der Wissenschaft“<sup>88</sup> und beklagt sich bei OSTWALD: *...Wenn ich ... eine schöne Linie vom Oberschenkel bis zum Knöchel mit dem Pinsel ziehen will, so versagt er mir in der Mitte, und um den Schwung ist es geschehen. Und nehme ich den Pinsel voll genug, so kleckst er.* Pastellstifte haben

<sup>85</sup> OSTWALD, Wilhelm: Eine neue Technik für Monumentalmalerei. In: Berliner Tageblatt (1909) vom 15.11.; dieses Heft S.176.

<sup>86</sup> Vgl. OSTWALD, „Über Malerei“, Fußnote 80.

<sup>87</sup> SCHNEIDER, Sascha (Alexander) (1870-1927), 1904-1908 Prof. an der Kunstschule Weimar.

<sup>88</sup> „Mann in der Vollkraft der Jahre, der eine brennende Fackel einem Jüngling reicht, damit er die seine daran entzünde“. In: THIEME-BECKER: Lexikon ...Bd. 30. Leipzig : Seemann, 1936, S 197 (hier fälschlich als „Fresko“ bezeichnet).

den Vorteil, nicht auszusetzen. Das überzeugt SCHNEIDER so weit, dass er die Technik tatsächlich auf der Wand ausprobieren möchte. Mit OSTWALD zusammen stellt er, ganz wie in den „Malerbriefen“ beschrieben, Pastellstifte her, allerdings in enormer Größe (fast *von der Stärke einer Frühstücksemmel*). Die eigentliche Malerei geht dann in großer Schnelligkeit vor sich und benötigt ein Zehntel der Zeit eines klassischen Freskos. Fixiert wird, wenn nötig mehrfach, wieder mit Caseinlösung, die mit Formalin oder essigsaurer Tonerde wetterfest gemacht wird. Als zusätzlicher Schutz wird ein Abreiben mit Paraffin empfohlen.<sup>89</sup>

F. LINKE beschäftigt sich im August 1911 intensiv mit OSTWALDS Vorschlägen zum dekorativen Pastell.<sup>90</sup> Der Schluss des Aufsatzes zeigt seine Skepsis: *...Künstlern etwas klar machen zu wollen oder gar sie zu überzeugen, ist meist recht schwer oder unmöglich. Dennoch dürfen wir hoffen, dass die neue Technik sich langsam durchsetzt zu Nutz und Frommen der Kunstwerke, die unsere Zeit auf die Nachwelt zu überbringen gedenkt.*

In dem Büchlein „Monumentales und dekoratives Pastell“ führt OSTWALD 1912 bereits positive Erfahrungsberichte von vier Künstlern über die Anwendung der neuen Technik an: Sascha SCHNEIDER, Adolf SCHINNERER,<sup>91</sup> Meinhard JACOBY, Richard AMSLER.<sup>92</sup> Die Schicksale der von ihnen geschaffenen Monumentalpastelle sind bekannt.<sup>93</sup> Den Witterungseinflüssen haben sie gut widerstanden, den Einwirkungen von Krieg und Politik weniger.<sup>94</sup>

Zu den Bestrebungen, die Technik der Wandmalerei zu verbessern, gehören auch die zeitgenössischen Versuche mit Casein als Bindemittel, vor allem Gustav KLIMTS „Beethovenfries“ von 1902 in Wien, der in seiner Wirkung Verwandtschaft mit OSTWALDS Versuchen zeigt, worauf Manfred KOLLER mehrfach hingewiesen hat.<sup>95</sup> Auch waren im Umkreis der erwähnten „Société des Pastellistes Français“ bereits einige Jahre zuvor monumentale Pastelle auf Leinwand entstanden – die Wandbilder von René MENARD.<sup>96</sup> Und ebenso war der in Paris lebende

<sup>89</sup> Vgl. OSTWALD, „Monumentalmalerei“, Fussnote 85: OSTWALD beschreibt die gemeinsame Arbeit mit Sascha SCHNEIDER. Als Fußnote ist vermerkt, dass das Abreiben mit Paraffin in Jena nicht erfolgt ist.

<sup>90</sup> LINKE, Felix: Technische Kunstsorgen und Ostwalds neue Monumentaltechnik. In: Feuilleton der Neuen Zeit (1911), vom 25.08., S. 745-751.

<sup>91</sup> SCHINNERER, Adolf (1876-1949)

<sup>92</sup> AMSLER, Richard (1859-1934)

<sup>93</sup> Zu den einzelnen Werken und ihrem Schicksal s. POHLMANN, Albrecht: Der Kunsttechniker : Wilhelm Ostwalds vergessene Arbeiten zur Maltechnik. In: Mitt. Wilhelm-Ostwald-Ges. 5 (2000), Nr. 1, S. 58-76 und RANGE, Annelotte: Zwischen Max Klingner und Karl May : Studien zum zeichnerischen und malerischen Werk von Sascha Schneider (1870-1927). Bamberg : Karl May Verl., 1999, S. 121ff, 128 und 252ff.

<sup>94</sup> Die Münchner kunsttechnischen Blätter Nr. 22 von 1911 nennen in einer Nachschrift auf S. 92 außerdem Arbeiten von W. v. BECKERATH.

<sup>95</sup> Zuletzt in: KOLLER, Manfred: Gustav Klimts Beethovenfries 1902-2002 : ein „provisorisches“ Kunstwerk und sein Überleben bis heute. In: Belvedere: Z. f. bildende Kunst 8 (2002), Nr. 2, S. 18-33, hier besonders S. 26.

<sup>96</sup> Vgl. KENDALL, „Degas“ Fußnote 62, S. 95. - René MENARD (1862-1930).

Italiener Giuseppe DE NITTIS mit außergewöhnlich großformatigen Pastellen hervorgetreten.<sup>97</sup>

### **Malschichtquerschnitte und mikrochemische Analyse**

In der 2. Auflage seiner „Gemäldekunde“ beschreibt Theodor von FRIMMEL Methoden der Holzartenbestimmung, darunter auch die aus der Pflanzenphysiologie seit langem<sup>98</sup> bekannte des Querschnitts. Er empfiehlt, die Holzprobe in Paraffin einzubetten und dann mit Rasiermesser oder Mikrotom zu zerschneiden. Auf die Idee, Gleiches mit Malschichtproben anzustellen, kommt er nicht und weist stattdessen an anderer Stelle darauf hin, dass sich der Schichtaufbau eines Gemäldes an unvollendeten Werken studieren läßt. Es ist erstaunlich, wie nahe FRIMMEL der Lösung kommt – und dennoch OSTWALDS wenig später entwickelte Methode des Querschnitts durch die Schichten einer Gemäldeprobe ablehnt.<sup>99</sup>

Dieses Interesse an der Schichtenfolge eines Gemäldes ergibt sich aus dem kunsttechnologischen Hintergrund: Seit der Antike erfolgte der Aufbau von Malereien häufig in mehreren Arbeitsphasen, deren Abfolge sich in klar zu unterscheidenden Schichten manifestierte. Der Aufbau traditioneller Tafelbilder folgt z.B. bis heute meist folgendem Schema: Auf den Bildträger (Gewebe, Holz oder andere starre Bildträger) wird eine Grundierungsschicht aufgebracht, die aus einem Bindemittel und Füllstoffen bzw. Pigmenten besteht. Meist geht der Grundierung noch eine erste Präparierung des Untergrundes in einer Vorleimung voraus. Darauf folgen Schichten, die nicht zwangsläufig alle bei einem Bild auftreten müssen: eine farbige Eintönung der Bildfläche (Imprimitur), die Unterzeichnung, schließlich Untermalungen und Übermalungen (häufig mit unterschiedlichen Bindemitteln), gefolgt von Lasuren und einer abschließenden Firnissschicht. Höhepunkte solcher Schichtenmalerei finden sich in der westlichen Kunst z.B. bei den Alten Niederländern und bei TIZIAN und seiner Nachfolge, wobei sich in den folgenden Jahrhunderten eine generelle Tendenz zur Ökonomie der Mittel beobachten lässt, bei der die beabsichtigte Bildwirkung mit nur noch wenigen Schichten erreicht wird. Der Querschnitt einer Gemäldeprobe bildet demnach eine Zeitstruktur ab. Diese und die Beschaffenheit der Schichten können Aufschluss über den Arbeitsprozess geben.

Am 2. Februar 1905 nimmt die Kgl. Preußische Akademie der Wissenschaften OSTWALDS Vortrag „Ikonoskopische Studien“<sup>100</sup> zur Kenntnis. Er legt

---

<sup>97</sup> MAHEUX, Anne F., An investigation of the pastels of Giuseppe de Nittis and the pastel revival of the later nineteenth century. In: STRATIS, Harriet K. und Britt SALVESEN (Hrsg.): The broad spectrum: studies in the materials, techniques, and conservations of color on paper. London : Archetype, 2002, S. 29-34.

<sup>98</sup> In seiner „Micrographia“ von 1665 beschreibt Robert HOOKE erstmals Querschnitte durch Kork und ihre Beobachtung durch ein Mikroskop, was zur Entdeckung der Pflanzenzellen führt.

<sup>99</sup> Vgl. dazu dieses Heft S. 10, Fußnote 37.

<sup>100</sup> OSTWALD, Wilhelm: Ikonoskopische Studien. 1. Mikroskopischer Nachweis der einfachen Bindemittel. In: S.-Ber. Kgl. Preuß. Akad. Wiss. (1905) , S. 167-174; dieses Heft S.144.

darin seine Überlegungen und Ergebnisse zu einer systematischen naturwissenschaftlichen Gemäldeuntersuchung auf der Basis von Malschichtquerschnitten dar. Ein auf 1904 datiertes Bruchstück eines Laborheftes dokumentiert erstmals verbal die Schichtenfolge eines solchen Querschnitts.<sup>101</sup>

Die erste Erwähnung mikroskopischer Untersuchungen von Gemäldequerschnitten findet sich in dem Artikel „Technik der Malerei“, der am 7. Januar 1905 in der Berliner „Woche“ erschien.<sup>102</sup> Dort schreibt OSTWALD: *...Ich habe diesen Vorschlag, durch mikroskopische Untersuchung von Gemäldequerschnitten nicht nur über Fragen der Technik, des Untergrundes und dergleichen, sondern auch über die Veränderungen, die die Gemälde erfahren, insbesondere über die sogenannte Ultramarinkrankheit, Aufklärung mittels wissenschaftlicher Methoden zu erlangen, gesprächsweise vielfach gemacht, ohne dass sich bisher ein der mikroskopischen Technik Kundiger dieser vielversprechenden Sache angenommen hätte. Vielleicht gelangt der Vorschlag auf diesem Weg an den richtigen Ort...*, woraus zu schließen wäre, dass auch OSTWALD zum Zeitpunkt der Niederschrift des Beitrages noch nicht mit dieser Methode experimentiert hat. Im Tagebuch ist unter dem Datum 10. Dezember 1904 notiert: *...Die „Woche“ will meinen Artikel über Maltechnik für 150 M. Geschrieben....* Somit dürfte der Text zwischen dem vorangehenden Eintrag am 3. Dezember und dem 10. Dezember entstanden sein. Am 6. Januar 1905 notierte OSTWALD: *...Am 27. Dec. Untersuchung mikroskopischer Bildquerschnitte unternommen; geht sehr hoffnungsvoll.* Am 24. Januar 1905, nach dem Vortrag an der Kunstakademie Charlottenburg, folgt der nächste Eintrag zum Thema Mikroskopieren: *...Mikroskopieren geht sehr gut fort. In der „Woche“ einen Aufsatz über Maltechnik Pastell (Heft 1/1905) veröffentlicht, habe zahlreiche Briefe darauf bekommen. Zweiten Aufsatz über Mikrosk. am 8. Jan. abgeschickt, ist noch nicht gedruckt.*

Das Mikroskopieren war also mehr oder weniger eine Weihnachtsbeschäftigung. In dem Anfang 1905 veröffentlichten, populäreren Artikel „Gemälde unter dem Mikroskop“ beschreibt OSTWALD die Umstände seiner Entdeckung.<sup>103</sup> In den Weihnachtsferien 1904 hatte er sich im Mikroskopieren unterweisen lassen. Sein Lehrer war dabei der Pflanzenphysiologe Wilhelm PFEFFER.<sup>104</sup>

Bei seinen Untersuchungen von Proben pompejanischer Wandmalerei stellt der Weimarer Gelehrte Eduard RAEHLMANN erstmals die plättchenförmigen Malschichtstücke auf die Kante und erhält so Einblick in ihre Schichtstruktur. Er analysiert die Substanzen einzelner Schichten separat und publiziert darüber zuerst

<sup>101</sup> OSTWALD, Wilhelm: Allgemeines Verfahren der mikrochemischen Bilduntersuchung. Bruchstück eines eigenhändigen Manuskripts, (1904), Archiv der BBAwW, Nachlaß OSTWALD 4409.

<sup>102</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Technik der Malerei. In: Die Woche 7 (1905), Nr. 1, S. 17-19; dieses Heft S. 138.

<sup>103</sup> OSTWALD, Wilhelm: Gemälde unter dem Mikroskop. In: Die Woche 7 (1905), Nr. 6, S. 249-251; dieses Heft S. 152.

<sup>104</sup> PFEFFER, Wilhelm (1845-1920), 1887 Prof. für Botanik und Direktor des botanischen Gartens an der Univ. Leipzig.

1904<sup>105</sup>, in Buchform 1910<sup>106</sup>. Der in Budapest tätige Gelehrte GASPARETZ untersucht Gemäldeproben mit verschiedenen chemischen und physikalischen Methoden und veröffentlicht 1909 erstmals Mikrofotografien von Malschichtquerschnitten.<sup>107</sup> Der englische Chemiker LAURIE schließlich stellt 1912 ebenfalls Malschichtquerschnitte vor.<sup>108</sup> Auch dieser Veröffentlichung waren jahrelange Untersuchungen vorausgegangen.

RAEHLMANN nimmt in einer Publikation direkt zu OSTWALDS Vorschlägen Stellung: *...Vor einigen Monaten hat der bekannte Physiko-Chemiker Wilhelm Ostwald in Leipzig, ohne meine ... angeführten früheren mikroskopischen Untersuchungen von Gemälden zu kennen, auch seinerseits auf die Möglichkeit hingewiesen, mit dem Mikroskop Ölgemälde zu untersuchen. Ostwald hat vorgeschlagen, Schnitte dieser Gemälde von eingebetteten Stückchen zu anzufertigen, d.h. diese Stückchen in geeignete Massen einzubetten und nach der Art der histologischen Technik dünne Schnitte von ihnen anzufertigen. Gewiss würde diese Methode die beste sein, wenn sie sich ohne Schädigung, d.h. ohne optische Veränderung des Materials ausführen ließe. Mich hat aber diese Methode schon gleich ... im Stich gelassen.*<sup>109</sup>

Es ist wohl kaum zu entscheiden, welchem der genannten Forscher die Priorität bei dieser Entdeckung gebührt. Fest steht jedenfalls, dass OSTWALD die Idee am konsequentesten verwirklichte, wie der Text der genannten Rede von 1905 zeigt. Der senkrechte, glatte Schnitt mit dem Mikrotom durch die Gemäldeprobe ermöglichte exakte Maßangaben über die Schichtdicke ebenso wie Beobachtungen über das Eindringen von Bindemitteln in Grundierung und Leinwandfasern. Die mit diesem Instrument herstellbaren dünnen Querschnittscheiden gestatteten die Beobachtung im Durchlicht. Anorganische Stoffe, also Pigmente und Grundierungsfüllstoffe, werden mit Hilfe der mikrochemischen Analyse identifiziert, zur Erkennung der organischen Bindemittel wird ihr Lösungsverhalten genutzt. Die ebenfalls zur Bindemittelanalyse herangezogenen Anfärbemethoden, erstmalig von OSTWALD nach eigenen Versuchen zu diesem Zweck verwendet, boten gegenüber den mikrochemischen Nachweisreaktionen den Vorteil, dass die Proben unzerstört

---

<sup>105</sup> RAEHLMANN, Eduard: Über ultramikroskopische Untersuchungen von Farbstoffen und ihre physikalisch-physiologische Bedeutung. In: *Tech. Mitt. Malerei* 21 (1904/05), S. 13, 33, 41; ders.: Ueber die Technik der alten Meister der klassischen Zeit, beurteilt nach mikroskopischen Untersuchungen von Bruchstücken ihrer Gemälde. In: *Münchener kunsttechnische Blätter* 3 (1907), Nr. 22-24 - im ersten Teil (Nr. 22, S. 86) verweist RAEHLMANN auf erste mikroskopische Untersuchungen an chinesischen Malereien im Jahre 1901; seine Methode, auf die Kante gestellte Malschichtstücke unter dem Mikroskop zu betrachten, wurde danach jedoch eindeutig von OSTWALDS frühen Publikationen zum Thema beeinflusst.

<sup>106</sup> RAEHLMANN, Eduard: *Über die Maltechnik der Alten*. Berlin: Reimer, 1910.

<sup>107</sup> GASPARETZ, G. E.: Die Mikrochemie im Dienste der Kunstgeschichte. In: *Münchener kunsttechnische Blätter* 6 (1909), Nr. 6 vom 13. Dez., S. 21-23.

<sup>108</sup> LAURIE, A. P.: *Materials of painter's craft: the pigments and mediums of the old masters*. London: Macmillan, 1912.

<sup>109</sup> RAEHLMANN, Eduard: Die Technik der alten Meister aus der klassischen Zeit, beurteilt nach mikroskopischen Untersuchungen von Bruchstücken ihrer Gemälde. In: *Umschau* 9 (1905), Nr. 44 vom 28.10., S. 863-868.

blieben, somit in ihrem räumlichen Zusammenhang untersucht und als Dauerpräparate aufbewahrt werden konnten<sup>110</sup>.

Im Laufe der Arbeiten ergab sich aufgrund des mitunter bei dünnen Schichten zerfallenden Schnittes die Notwendigkeit, diesen in größerer Dicke herzustellen und unter auffallendem Licht zu mikroskopieren. Dabei ließen sich, so OSTWALD, je nach Probematerial aussagekräftigere Bilder erzielen als im Durchlicht.

Dass OSTWALD die Auswertung der Idee in solcher Konsequenz möglich wurde, hatte verschiedene Ursachen : Zum einen die unverstellte Herangehensweise des Gelehrten an Kunstprobleme, eine Frische, die bisweilen an Respektlosigkeit grenzte und zur Feindseligkeit vieler Künstler und Kunsthistoriker gegenüber seinen Ideen beitrug; zum anderen die besondere Begabung des Mitbegründers der physikalischen Chemie, interdisziplinär zu arbeiten. Er erhielt somit wissenschaftlich exakte Erkenntnisse über die Herstellungsweise der Bilder und damit ein neues Hilfsmittel zu ihrer Konservierung, Restaurierung und kunsthistorischen Erforschung.

Die in den „Ikonoskopischen Studien“ formulierte Aufgabe, an einer vorgelegten Probe eines beliebigen Gemäldes dessen Technik mittels unzweideutiger Kennzeichen zu ermitteln, gilt noch heute für die naturwissenschaftliche Untersuchung nicht nur von Gemälden, sondern aller in Frage stehenden Kunstwerke.

Auf OSTWALDS Veröffentlichungen hin lässt der Kunsthistoriker Konrad LANGE eine Probe des „Bogenfeldes von Bebenhausen“, einem wichtigen Werk der Bodenseeschule aus dem 12. Jh., untersuchen.<sup>111</sup> Gegenüber älteren Analyseverfahren, bei denen mitunter nur die Probe in ihrer Gesamtheit untersucht werden konnte, erweist sich hier OSTWALDS Methode der Einzeluntersuchung der verschiedenen Schichten als überlegen. Später sind eine ganze Reihe neuer Verfahren zur Untersuchung der Proben hinzugekommen, die Methode selbst ist jedoch seither nicht grundsätzlich verändert worden. Üblicherweise werden allerdings meist Querschliffe – anstelle der Mikrotomschnitte - von Malschichtproben angefertigt, wobei Dünnschliffe, die sich wie die Proben OSTWALDS auch im Durchlicht untersuchen lassen, heute die Ausnahme bilden.

## **Zeitgenössische Rezeption von Ostwalds Arbeiten**

*Der Künstler schaffe bewusst. Er sei sich unaufhörlich klar über den Zweck, den er eben erreichen will, und über die Mittel, mit denen er ihn erreicht.* – Dieses Fazit der „Malerbriefe“ stieß bei den Zeitgenossen kaum auf Widerstand, wengleich OSTWALDS Vorstellungen einer

<sup>110</sup>Die erste deutsche Nachkriegsveröffentlichung zu diesem Thema bemerkt : *Die von Ostwald angelegte Methode des Färbens einzelner Schichten, um Aufschluss über die Art des Bindemittels zu erhalten, mag Anwendung finden, bedarf jedoch nach unserer Erfahrung der Weiterentwicklung.* – STRAUB, S. R. E.; REES-JONES, S.: Mikroskopische Querschnitte von Gemälden. In: Maltechnik (1955), Nr. 4, S. 119 ff.

<sup>111</sup>LANGE, Konrad: Verzeichnis der Gemäldesammlung im Kgl. Museum der bildenden Künste zu Stuttgart. Stuttgart : Spemann, 1907, S. 84-85.

Verwissenschaftlichung der Kunst, die hier erst anklingen, letztlich konsequenter und radikaler waren, als es ein Großteil der Künstlerschaft vor dem Ersten Weltkrieg akzeptieren mochte.

Die „Malerbriefe“ jedoch und die ihnen folgenden Aufsätze wurden überwiegend mit Beifall oder wenigstens Respekt aufgenommen. Einer Mehrzahl der Künstler und Technologen, die sich mit kunsttechnischen Fragen beschäftigten, war die „Einmischung“ der Naturwissenschaft erwünscht. Sie wurde als neutrale Instanz betrachtet, der es um nichts anderes als die Verbesserung der verwendeten Materialien und Verfahren zu tun war. Die Zeit war dafür in Deutschland günstig. Der Staat WILHELMS II. förderte Naturwissenschaften und Technik in einer Weise, wie seinerzeit wohl kein anderer. Die Organisation von Forschung und Lehre an den deutschen Universitäten galt als vorbildlich. Mit dem Forschungslabor an der Berliner Kunstakademie oder der maltechnischen Versuchsanstalt in München waren staatlich geförderte Institutionen gebildet worden, die von dieser Wissenschaftspolitik profitierten.

Hinderlich war allerdings, dass OSTWALD als Naturwissenschaftler nur wenig Verbindung mit dem Milieu der Künstler und dem etablierten Kunstbetrieb hatte. Bei aller Dankbarkeit gegenüber seinen wissenschaftlichen Ratschlägen und trotz zahlreicher Briefkontakte blieb er in diesen Kreisen ein Außenseiter. Überdies machte er sich mit seiner schonungslosen Kritik an den Kunstakademien zumindest deren Professoren zu Gegnern, weshalb es auch wenig verwundert, daß sich die Pläne für eine Anstellung an der Berliner Akademie rasch zerschlugen. Solcherart Ausgrenzung bekamen auch andere Naturwissenschaftler auf diesem Gebiet zu spüren, etwa der Chemiker ALEXANDER EIBNER, der Leiter der erwähnten „Versuchsanstalt und Auskunftsstelle für Maltechnik“ in München.<sup>112</sup> Dennoch war EIBNER durch seine Verbindung zu KEIMS „Deutscher Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren“ von den berufsständischen Kreisen nicht so isoliert wie OSTWALD. Die meisten Mitglieder dieser Gesellschaft waren Künstler, die von Naturwissenschaftlern die Lösung ihrer technischen Probleme erwarteten, aber nicht bereit waren, ihr Gewerbe tatsächlich konsequent nach naturwissenschaftlichen Prämissen zu reformieren.

Eine Geschichte, die OSTWALD in seiner Autobiografie erzählt, verdeutlicht den Unterschied: *...Es entstand auch in der damals führenden Kunststadt München ein Verein, der sich die Bekämpfung dieser Übelstände zur Aufgabe setzte. Obwohl ich kein Vertrauen in seine Wirksamkeit hatte, da er größtenteils aus Künstlern bestand, die von der Sache nichts oder nicht viel verstanden, war ich doch willig mich anzuschließen. Als ich aber die Drucksachen durchsah und Erkundigungen einzog, stellte sich folgendes heraus. Zum Führer des Vereins war der ausgezeichnete Bildnismaler LENBACH gewonnen worden. Dieser benutzte gern Asphalt zum Malen, obwohl er zu den gefährlichsten Farbstoffen gehört, da er nie völlig fest wird. Bei LENBACHS meist sehr dünnem Auftrag konnten üble Folgen*

---

<sup>112</sup>GOLTZ, Michael Graf von der: Kunsterhaltung – Machtkonflikte : Restaurierung zur Zeit der Weimarer Republik. Berlin : Reimer, 2002.

*nicht so leicht eintreten; in der Hand des unerfahrenen, also der Mehrzahl aller Künstler, war er selbstmörderisch. Als ich nun die Liste der vom Verein als vollkommen zuverlässig bezeichneten „Normalfarben“ durchsah, fand ich zu meinem Erstaunen auch Asphalt darauf. Ich ging der Sache nach und stellte fest, dass LENBACH die Hergabe seines Namens davon abhängig gemacht hatte, dass sein geliebter Asphalt nicht mit dem Makel der Unzuverlässigkeit behaftet werden durfte. Später, als LENBACH gestorben war, wurde der Asphalt ohne Pension abgebaut. Ich verzichtete also lieber.<sup>113</sup>*

OSTWALDS Absichten, der Gesellschaft beizutreten, müssen anfangs dennoch ernst gewesen sein. In einem Aufsatz J. BRONNS im Organ des Vereins wird immerhin noch 1906 behauptet, OSTWALD sei Mitglied der Gesellschaft.<sup>114</sup> Zum tatsächlichen Zerwürfnis kam es allerdings erst nach KEIMS Tod, als der damalige „Schriftleiter“ der „Technischen Mitteilungen“, Paul KAEMMERER, in seine maßlose Polemik gegen die vermeintlichen Gegner von GOETHES Farbenlehre auch OSTWALD einbezog und schließlich in den Zwanziger Jahren von gleicher Stelle aus die heftigste Kritik an der Farbenlehre OSTWALDS geübt wurde. Es müssen diese Auseinandersetzungen gewesen sein, die OSTWALD veranlaßten, aus dem Text der geplanten Neuauflage der „Malerbriefe“, dem diese Ausgabe folgt, alle Hinweise auf die „Deutsche Gesellschaft für rationelle Malverfahren“ zu tilgen.

Ohne eigenes Zutun war OSTWALD allerdings bereits vor dem Krieg in den Konkurrenzstreit hineingezogen worden, der zwischen Adolf Wilhelm KEIM und seiner Gesellschaft und der anderen maltechnischen Autorität Münchens, dem Maler Ernst BERGER, entstanden war. Obwohl dieser anfangs auch in KEIMS „Technischen Mitteilungen“ veröffentlicht hatte, wurde er *...schon bald als Außenseiter abgegrenzt.*<sup>115</sup> BERGER war zweifellos der gelehrtere beider Kontrahenten, seine Publikationen zu maltechnischen Quellen werden heute noch geschätzt. Seine Methode, die kritische Quellenauswertung, praktische Versuche und Zusammenarbeit mit Chemikern einschloss, war beispielhaft. Dennoch hatte er sich in zwei Lieblingstheorien verrannt, die schärfsten Widerspruch herausforderten. Er nahm an, dass die Glätte römischer Wandmalerei mittels einer Art von Stuccolustro-Technik, also unter Verwendung von Wachs, zustande gekommen sei und dass die Technik der Gebrüder VAN EYCK in einer Öltempera bestanden habe. OSTWALD stand in Kontakt mit dem Maltechniker und befand in den „Malerbriefen“, dessen VAN EYCK -Theorie habe manches für sich, was BERGER bei nächstbestener Gelegenheit als Referenz benutzte. Hierin mag der Grund zu suchen sein, dass OSTWALD vor dem Ersten Weltkrieg nur selten, wenngleich respektvoll, in

<sup>113</sup> OSTWALD, Wilhelm: Lebenslinien : eine Selbstbiographie. Nach der Ausgabe von 1926/27 überarb. u. komm. von Karl Hansel. Stuttgart ; Leipzig : Hirzel, 2003, S. 547. – Diese Widersprüchlichkeit hatte seinerzeit auch Ernst BERGER kritisiert, vgl. BERGER, Ernst. Die sogenannten Normalfarben (Schluss). In: Münchner kunsttechnische Blätter 1 (1904/05) , Nr. 21, S. 94-96, hier Anm. S. 94.

<sup>114</sup> BRONN, J.: Ueber den Malgrund. In: Tech. Mitt. Malerei 23 (1906/1907) , Nr. 8, S. 79-88, hier S. 86.

<sup>115</sup> KOLLER, Johann; BAUMER, Ursula: Die Bindemittel der Schule von Barbizon. In: BURMEISTER et al. „Barbizon“, Fußnote 7, S. 343-369, hier S. 344. – Ob allein fachliche Differenzen zu KEIMS Gesellschaft BERGERS Außenseiterstatus begründeten, oder auch der populäre wilhelminische Antisemitismus, bedürfte näherer Untersuchung.

KEIMS „Technischen Mitteilungen für Malerei“ genannt wird, hingegen oft in BERGERS konkurrierenden „Münchner kunsttechnischen Blättern“ erscheint, die einen Großteil seiner maltechnischen Arbeiten nachdrucken.

Die „Malerbriefe“ wurden auch sonst häufig herangezogen. Paul KLEE etwa lobte die ...*vortreffliche wissenschaftliche Behandlung alles Technischen*.<sup>116</sup> Ein zeitgenössisches Standardwerk wie E. KIESLINGS „Wesen und Technik der Malerei“<sup>117</sup> zitiert seitenlang daraus. Selbst in den „Technischen Mitteilungen“ konzidiert W. HENNIS: ...*Von seinen Arbeiten machten ihn in Künstlerkreisen besonders seine „Malerbriefe“ populär*.<sup>118</sup> Auch Alexander EIBNER bezieht sich in seinen maltechnischen Büchern immer wieder respektvoll, wenngleich mitunter kritisch, auf OSTWALD. Die Anpreisung des Pastells schließlich wurde in der Fachwelt begeistert oder wenigstens kritisch würdigend<sup>119</sup> aufgenommen. Mit der Polemik gegen OSTWALDS Farbenlehre geraten nach dem Ersten Weltkrieg allerdings auch seine maltechnischen Arbeiten in die Kritik, ein Kapitel, das im zweiten Band der maltechnischen Schriften beleuchtet werden wird.

---

<sup>116</sup>Paul KLEE, Briefe an die Familie. Bd. 1: 1893-1906 / hrsg. v. Felix KLEE. Köln, 1979, S. 430 (Vgl. dazu auch die merkwürdig widersprüchliche Aussage in: Paul KLEE, Tagebücher 1898-1918 / hrsg. u. eingel. v. Felix KLEE. Leipzig ; Weimar, 1980, S. 135, Eintragung 561 [Mai 1904]).

<sup>117</sup>KIESLING, Ernst: *Wesen und Technik der Malerei*. Leipzig : Hiersemann, 1908.

<sup>118</sup>HENNIS, W.: Church-Ostwald : Farben und Malerei. In: *Tech. Mitt. Malerei* 26 (1908/1909) , Nr. 22, S. 214-216, hier S. 215.

<sup>119</sup>EIBNER, „Malmaterialienkunde“, Fußnote 81, S. 231, gibt OSTWALD hinsichtlich der Haltbarkeit des Pastells teilweise recht. Gustav WUSTMANN würdigt in der von ihm bearbeiteten zweiten Auflage von Paul SCHULTZE-NAUMBURGS „Die Technik der Malerei“, Leipzig, 1920, S. 124, ebenfalls OSTWALDS Verdienste um die Pastellmalerei.

## **Wilhelm Ostwalds maltechnische Schriften 1904-1914<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Die Beiträge wurden, soweit bekannt, in der Reihenfolge ihres Erscheinens angeordnet. Die Aufsatzfolge „Physikalisch-chemisches über Malerei“ vom Dezember 1903 bis Februar 1904 blieb unberücksichtigt, da sie in den „Malerbriefen“ aufgegangen ist.

## [Rezension]<sup>1</sup> Über Maltechnik

Ein Beitrag zur Beförderung rationeller Malverfahren. Auf Grund authentischen Aktenmaterials bearbeitet von A. W. Keim. Leipzig : A. Förster, 1903. - XXII, 449 S.

Der Titel des Buches ist ein wenig irreführend. Der Künstler oder Dilettant, der es mit der Hoffnung zur Hand nehmen würde, über die Einzelheiten der verschiedenen Malverfahren belehrt und mit nützlichen Anweisungen für die Ausübung der Technik versehen zu werden, würde sich enttäuscht finden. Es handelt sich vielmehr um die Darstellung der mannigfaltigen Schicksale, welche der Verfasser und die von ihm begründete Gesellschaft zur Förderung rationeller Malverfahren im Laufe der Zeit durchzumachen gehabt haben. Der Verfasser hat es sich zur Lebensaufgabe gestellt, die in der Industrie der anorganischen Farbstoffe eingerissene schlechte Gewohnheit der Fälschung und „Schönung“, insbesondere durch nicht lichtechte organische Farbstoffe, unter der nicht nur der Tüncher und Anstreicher, sondern auch der Künstler schwer zu leiden hat, zu bekämpfen, und gleichzeitig der Geheimniskrämerei mancher Fabriken von Künstlerfarben, die für ihre Produkte ohne Angabe der Bestandteile alle möglichen Tugenden und Vorzüge in Anspruch nehmen, zu Leibe gehen. Neben dieser negativen Arbeit geht eine positive, auf die Erforschung der den Malverfahren zugrunde liegenden chemischen Vorgänge gerichtete einher; insbesondere gilt es auch die Aufstellung einer Skala von „Normalfarben“, d. h. solcher, deren Unveränderlichkeit im Bilde gesichert erscheint.

Wie so häufig in ähnlichen Fällen, besteht ein lebhafter Kampf zwischen denen, die am Bestehen der alten Verhältnisse ein Interesse haben, und denen, welche die vorhandenen Übelstände unvermeidlich finden und sie abstellen wollen; dahinter befindet sich, wie immer, das große Heer der Trägen und Indifferenten, welche die Dinge gehen und kommen lassen, wie es das Schicksal will. Wenn man auch den Bestrebungen des Verfassers, mit den unleugbar vorhandenen schweren Missständen aufzuräumen, alle Sympathie entgegenbringt, so kann man sich doch zuweilen des Eindrucks nicht erwehren, dass er durch maßvolleres Vorgehen wahrscheinlich mehr erreicht und namentlich sich selbst eine Unsumme von nervöser Beanspruchung erspart haben würde. Andererseits gehört auf einen groben Klotz ein grober Keil, und um einen invertierten Schlendrian zu beseitigen, kann man die Schaufel nicht mit Handschuhen anfassen. Wie dem auch sei; die Angelegenheit befindet sich seit der Übernahme des maltechnischen Laboratoriums durch den Bayrischen Staat und der Ausgliederung desselben an die Münchener Technische Hochschule in geregelten Verhältnissen, unter denen eine stetige und fruchtbare Entwicklung erhofft werden kann.

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): KEIM, A. W. (Bearb.), Ein Beitrag zur Beförderung rationeller Malverfahren : Leipzig, Förster, 1903. In: Z. physik. Chem. 47 (1904) , Nr. 6 (ausgegeben am 11.4.1904), S. 757-758.

Für den Physikochemiker aber liegen in den vorhandenen Eigentümlichkeiten der verschiedenen malerischen Techniken höchst reizvolle Aufgaben vor, die er mit seinen Mitteln erheblich fördern kann. Ist doch erst die Auffassung der Rolle des Bleies und Mangans im Leinölfirnis als katalytischer Oxidationsbeschleuniger der Schlüssel für all die alten Rätsel vom verschiedenen Trocknen der Farben gewesen, wie auch auf gleichem Wege die Frage nach der Konservierung der Ölgemälde zu bearbeiten ist. Ähnliche Probleme finden sich auf Schritt und Tritt; in einem demnächst zu veröffentlichenden Buche hat der Berichterstatter einige von ihnen behandelt. Als Anregung für derartige Arbeiten hat auch das vorliegende Buch vermöge seiner reichlichen Auszüge aus den Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren seinen Wert.

## [Rezension]<sup>1</sup> **Die Malfarben, Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik.**

Zur Belehrung über die chemisch- technischen Grundlagen der Malerei für Kunstschulen, Kunst- und Dekorationsmaler von F. Linke. Stuttgart : P. Neff Verlag, 1904. - XII, 122 S. (Preis M. 3.50).

Dies ist ein vortreffliches Hilfsmittel, um der kläglichen Unkenntnis der meisten Künstler in Bezug auf die chemischen Grundlagen ihrer Technik abzuhelfen. Auf etwa 30 Seiten wird zunächst ein kurzer Abriss der Chemie gegeben, dem man alles Lob nachsagen kann. Der Verfasser hat mit ungewöhnlicher Geschicklichkeit verstanden, das Wesentliche der Wissenschaft hervorzuheben, ohne dem Leser durch entbehrliche Hypothesen und nicht zum unmittelbaren Zwecke gehörige Betrachtungen lästig und abschreckend zu werden. Die darnach folgende Beschreibung der gebräuchlichen Farbstoffe und ihrer Eigenschaften lässt überall den erfahrenen Kenner des Materials zutage treten. Das gleiche gilt von den Betrachtungen über Bindemittel, Malmittel und Malmethoden, die den Beschluss machen.

Der Tatsache gegenüber, dass in neueren, viel verbreiteten und nach anderer Richtung sehr lobenswerten Werken der chemische Teil der malerischen Technik sich entweder gar nicht oder in einer die elementaren Begriffe der Wissenschaft vernachlässigenden Weise erörtert findet, ist das Erscheinen eines Buches, das der Chemiker seinen künstlerischen Freunden gelegentlich mit der Überzeugung empfehlen kann, dass dieser wirklich Vernünftiges daraus lernt, mit besonderer Freude zu begrüßen.

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): LINKE, F., Die Malfarben, Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik : Stuttgart, Neff, 1904. In: Z. physik. Chem. 47 (1904) , Nr. 6, (ausgegeben am 11.4.1904), S. 757.

## MALERBRIEFE

### Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei<sup>1</sup>

#### Vorbemerkungen [des Autors]

Die nachfolgenden Briefe sind zum Teil bereits am Ende des vorigen und am Anfange dieses Jahres in der wissenschaftlichen Beilage der Münchener Allgemeinen Zeitung erschienen. Sie haben mir schon damals eine Anzahl brieflicher Anfragen, Einwendungen, Bestätigungen und anderer Mitteilungen eingebracht, die zum Teil Anlass zu den Erweiterungen gegeben haben, welche sich in dieser Buchausgabe vorfinden. Ich hoffe sehr lebhaft auf weitere derartige Mitarbeit, insbesondere aus den Kreisen der Berufskünstler, damit ich erfahre, nach welchen Richtungen meine Darlegungen gelegentlich einer etwaigen späteren Auflage zu verbessern oder zu ergänzen sind.

Im übrigen bin ich mir bewusst, dass mein Widerspruch gegen mancherlei durch das Alter geheiligte Ansichten nicht verfehlen wird, Widerspruch gegen dies Buch hervorzurufen. Doch bin ich wohl nicht der einzige, der den bisherigen antiquarischen und „philosophischen“ Betrieb der Kunstwissenschaften unbefriedigend findet, und an seine Stelle das wissenschaftliche Verfahren gesetzt zu sehen wünscht, durch welches allein dauerhafte Ergebnisse bisher haben erreicht werden können, das empirisch-experimentelle. Wenn dieses uns auch nur zunächst von der einseitigen Überschätzung der Leistungen gewisser Kunstepochen zu befreien helfen würde, so wäre allein dadurch unübersehbar viel für eine wirkliche, d. h. innerliche Entwicklung unserer Kunst gewonnen.

Leipzig, März 1904.

W. Ostwald.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Malerbrieft : Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei. Leipzig : Hirzel, 1904; Reprint. Verduz : Sändig Reprint Verl., 1993.

<sup>2</sup> Die vorliegende Fassung der „Malerbrieft“ entspricht der Erftausgabe von 1904, unter Berücksichtigung von Korrekturen, die Wilhelm OSTWALD in einem Exemplar des Buches handschriftlich hinterlassen hat. Das Datum dieser Eintragungen ist nicht bekannt. Die Verwendung von Begriffen aus seiner Farbenlehre sowie die Erhöhung einer Zeitangabe von zwanzig auf vierzig Jahre im Brief XII lässt vermuten, dass er die Korrektur um 1924 vorgenommen hat.

Die Rechtschreibung wurde vorsichtig den gegenwärtigen Regeln angepasst. Weitergehende Textveränderungen erfolgten nicht, um OSTWALDS Stil und Wortwahl zu erhalten. Bemerkenswert erscheint bei den Korrekturen, dass OSTWALD die Bezüge auf die „Gesellschaft für rationale Malverfahren“ in München getilgt hat.

Fußnoten in der Erftausgabe sind erhalten und an dem Vorspann „Fußnote in der Erftausgabe“ kenntlich. Verweise im Text wurden in Fußnoten umgewandelt und mit „Hier verweist OSTWALD“ eingeleitet. An den Stellen, an denen OSTWALD Textänderungen vorgenommen hat, wird mit Hinweis auf die Erftausgabe über den ursprünglichen Text informiert – mit einer Ausnahme: überall dort, wo OSTWALD seinerzeit den Terminus „Farbe“ (z. B. „Ölfarbe“) gebrauchte, wenn es sich um malfertig angemischte Substanzen handelte, ersetzte er ihn in der überarbeiteten Fassung der „Malerbrieft“ durch die mittlerweile von ihm eingeführte Bezeichnung „Tünche“ (z. B. „Öltünche“).

## Inhalt

I. Physikochemische Seite der malerischen Technik. Der Künstler und sein Handwerk. Die Zeichnung. Vorgänge dabei und Dauerhaftigkeit der erzielten Produkte. Das Papier und die Fixiermittel .....	53
II. Warum Bleistiftzeichnungen glänzen und Kohlezeichnungen nicht. Oberflächenlicht und Tiefenlicht. Farbige Stifte; Lenbach-Technik, Pastell; seine verschiedenen Anwendungen. Malgründe. Dauerhaftigkeit der Pastellbilder. Das Farbmateriale und seine Grundlage .....	59
III. Eigenschaften des Pastells. Sein einziger Mangel: keine durchsichtige Lasur. Selbsterstellung der Pastellstifte. Mischfarben. Malgrund. Verfahren beim Arbeiten. Fixieren; Rezept zu einem guten Fixiermittel. Zusammenfassung der mannigfaltigen Vorzüge des Pastells: es ist zurzeit die ausgiebigste und dauerhafteste Technik .....	65
IV. Farbstoffe. Untersuchung auf Verfälschung. Beschreibung der verschiedenen Farbstoffe: Ockerarten, Eisenoxide, Frankfurter Schwarz, Ultramarin, Chromoxid, Kobaltfarben, Barytgelb, Preußisch Blau, Indigo, Alizarinlack, Zinnober, Mennige, Chromrot, Chromgelb und -orange, Prüfung der Farbstoffe auf Lichtechtheit.....	71
V. Theoretisches. Decken der Farbstoffe, beruhend auf Spiegelung und Lichtbrechung. Einfluss des Mittels .....	77
VI. Grau, teurer Freund! Wirkungsweise der Farbstoffe. Ergänzungsfarben. Einfluss des Mittels. Mischungen durch Addition und Subtraktion. Pointillieren .....	81
VII. Aquarell. Lasur- und Deckfarben. Bindemittel. Stumpfwerden beim Trocknen und die Wirkung der Firnisse. Große Dünne der Farbschichten und daher rührende Schwierigkeiten und Vorteile, Zusammenfassung .....	87
VIII. Die Wirkung der Galle beruht auf Oberflächenspannung. Das Gerinnen der Wasserfarbe. Einfluss von zugemischtem Deckweiß: die Wirkung trüber Mittel. Darstellung der Fernen durch trübe Lasur. Guasche. Ein neues Problem: der Zusammenhang zwischen Bildschicht und Malgrund .....	92
IX. Das Fresko. Seine mangelhafte Haltbarkeit. Chemische Vorgänge dabei. Störungen durch die Unterlage. Abhilfe. Chemischer Einfluss des Kalkes auf die Farben. Helles Auftrocknen. Stückweises Arbeiten. Böcklins Unfälle beim Fresko. Verwerfung dieser Technik .....	96

X. Versuchte Rettung des Fresko: Stil. Besteht hier in einer unfreiwilligen Beschränkung. Tempera. Geheimmittel in der Malerei und Warnung davor. Unberechtigte Überschätzung der alten Rezepte. Malerische Alchemie. Künftige Entwicklung der Technik. Ölmalerei, ihre Vorzüge. Bindemittel und deren Trocknen. Einfluss des Luftsauerstoffs. Deck- und Lasurfarben in der Öltechnik. Vorzüge und Nachteile der Öltechnik. Änderung des Bindemittels .....	101
XI. Die Bedingungen der Dauerhaftigkeit bei Ölbildern. Abschluss des Sauerstoffs von vorn und hinten. Schollenbildung; ihre Ursache und Vermeidung. Verbesserung der Malgründe. Trennung der mechanischen und optischen Wirkungen. Verschiedene mögliche Methoden .....	107
XII. Das Trocknen der Ölfarbe und die katalytischen Einflüsse dabei. Nachwirkungen der Trockenmittel. Dünne Technik. Pastoses Malen.....	113
XIII. Weißer Malgrund: Lasur auf weißer und farbiger Unterlage. Gelöste Farbstoffe; Diffusion. Asphalt, seine Vorzüge und Nachteile. Lacke als kolloidale Farbstoffe. Übergänge.....	117
XIV. Umfang der Lichtskala. Der weiße Untergrund ermöglicht den weitesten Umfang. Leim-Gipsgrund. Farbenpracht der flämischen Meister. Tiefenlicht ohne Oberflächenlicht. Luftverschlechterung und Luftperspektive. Gemaltes „Licht“. Möglichste Ausdehnung der Skala nach der hellen Seite. Böcklins Praxis .....	122
XV. Tempera. Verschiedene Möglichkeiten, Beispiele dafür. Emulsions- oder Öltempera. Malgründe in Tempera. Die beste Technik: das Problem ist nicht eindeutig.....	126
XVI. Verbesserung der Mittel. Physiologische Seite der Technik. Blendungswirkungen. Objektive Darstellung subjektiver Erscheinungen. Nachbilder. Ausblicke auf geschichtliche Tatsachen. Der fleckige Himmel .....	130
XVII. Die Malakademie und die Urteile darüber. Die Notwendigkeit naturwissenschaftlichen Unterrichts. Seh- und Malfehler. Bewusstes Schaffen.....	134

MALERBRIEFE  
BEITRÄGE ZUR THEORIE  
UND PRAXIS DER MALEREI

VON  
W. OSTWALD

LEIPZIG • VERLAG VON S. HIRZEL

1904

## [Brief] I.

Lieber Freund!

Sie sprachen neulich im Anschluss an unsere Unterhaltungen in Ihrem Atelier den Wunsch aus, die privaten Vorträge über malerische Technik, zu denen Sie mich durch Ihr eifriges und verständnisvolles Fragen verführt hatten, Ihren Kunstgenossen allgemeiner zugänglich gemacht zu sehen. Damit haben Sie eine leicht ertönende Saite in meinem Gemüt berührt, denn ich selbst danke bei meinen dilettantischen Versuchen in Ihrer Kunst so vieles der unwillkürlich sich einstellenden Anwendung meiner Wissenschaft, dass ich mich leicht überreden lasse, diese Dinge könnten auch anderen von Nutzen sein. So lassen Sie denn das wiederholt Besprochene nochmals über sich ergehen und verzeihen Sie einem alten Lehrer, wenn er den durch Zufälligkeiten geführten Zickzackgang des freundschaftlichen Gespräches durch einen systematischen Vortrag ersetzt.

Zwar kann ich nicht daran denken, das Gesamtgebiet der malerischen Technik vollständig durchzunehmen, schon deshalb nicht, weil ich noch nicht Gelegenheit gehabt habe, alle bekannten Verfahren persönlich zu erproben. Dann aber ziehe ich auch in Betracht, dass in verschiedenen, z.T. in jüngster Zeit erschienenen Werken<sup>3</sup> die chemische Seite der Malerei in vortrefflicher Weise behandelt wird, so dass ich vieles nur wiederholen könnte, was bereits von zuständiger Stelle dargelegt worden ist. Neben der chemischen Seite der Sache gibt es aber noch eine physikalische und eine physikochemische; Sie werden es natürlich finden, dass ich diese mir wissenschaftlich näher stehenden Betrachtungsweisen auch in meiner Darstellung mehr zur Geltung kommen lasse, als die rein chemische, so bedeutungsvoll diese ist.<sup>4</sup>

Eine andere Sorge, die ich Ihnen aussprach, dass ich schließlich doch nur Allbekanntes erörtern würde, haben Sie mit dem Hinweis zu beruhigen gesucht, dass es unter allen Umständen für den ausübenden Künstler ein Vorteil sei, wenn er die Dinge, die er aus täglicher Erfahrung auszuführen gewohnt ist, einmal im Lichte der Wissenschaft erblicke, sei die Rolle der Wissenschaft auch noch so bescheiden. Das kann ich gelten lassen; ist doch die Wissenschaft überall dazu da, die Praxis zu erleichtern, indem sie erkennen lässt, was wesentlich und was unwesentlich ist. Einen anderen Einwand, der mir gelegentlich aus Künstlerkreisen gemacht worden ist, möchte ich dagegen hier gleich bekämpfen. Es ist dies die Befürchtung, dass durch wissenschaftliche Erörterung die künstlerische Inspiration gehemmt und das Kunstwerk nüchtern gemacht würde. Hier handelt es sich ja

---

<sup>3</sup> Fußnote in der Erstausgabe: Besonders empfehlenswert ist LINKE, Die Malerfarben, Stuttgart, 1904. – LINKE, Friedrich: Die Malerfarben, Mal- und Bindemittel und ihre Verwendung in der Maltechnik : zur Belehrung über die chemisch-technischen Grundlagen der Malerei für Kunstschulen, Kunst- und Dekorationsmaler. Esslingen : Neff, 1903. – Friedrich LINKE, Professor für Farbenchemie an der Akademie der bildenden Künste in Wien.

<sup>4</sup> Hier folgte in der Erstausgabe der Passus: „In der Tat ist diese letztere bereits in den besten Händen; die „Gesellschaft zur Förderung rationeller Malverfahren“ in München hat schon Erhebliches geleistet und wird noch viel mehr leisten können, wenn sie von der zunächst beteiligten Seite, den Künstlern, nur sachgemäß in Anspruch genommen wird.“ Vgl. dazu in diesem Heft S. 41f.

doch zunächst nur um das rein Handwerksmäßige der Kunst; und es scheint mir gar keinem Zweifel unterworfen, dass ein jeder Künstler um so freier schaffen wird, je sicherer er das Handwerk beherrscht. Auch die Erfahrung spricht dafür; man braucht nur eine der vielen Veröffentlichungen durchzusehen, in denen wir Nachricht über die Arbeitsweise BÖCKLINS erhalten.<sup>5</sup> Überall tritt die unablässige Übung und Forschung hervor, welche dieser große Meister der Phantasie an das Handwerk seiner Kunst gewendet hat. Mir ist es gerade umgekehrt unzweifelhaft geworden, dass durch die eingehende Beschäftigung mit dem Material die schaffende Farbenphantasie dieses Künstlers häufige Anregung erhalten hat.

So lassen Sie sich denn die nachfolgenden „Selbstverständlichkeiten“ freundlichst gefallen!

\*

Die verschiedenen Verfahren der Malerei unterscheiden sich nicht sowohl<sup>6</sup> durch die Natur der angewendeten Farbstoffe, als durch die Beschaffenheit der Bindemittel, mittels deren die Farbstoffe (im allgemeinen pulverförmige feste Körper)<sup>7</sup> auf der Unterlage festgehalten werden. Vom Bindemittel hängt also einerseits die besondere Technik des Auftrages und der weiteren Behandlung ab, andererseits aber auch die Wirkung der Farbe auf das Auge und endlich die Haltbarkeit des erzeugten Bildes. Daher werden wir in der Folge vorzugsweise uns mit den Bindemitteln zu beschäftigen haben.

Ohne chemisches Bindemittel werden zunächst alle Zeichnungen im engeren Sinne hergestellt. Man erzeugt sie, indem man mit dem in Stangen oder Stifte geformten Farbstoffe die gewünschten Linien und Flächen ausführt, wobei durch schwächeres und stärkeres Aufdrücken des Stiftes, bzw. durch einmalige oder wiederholte Behandlung der Fläche alle Übergänge zwischen der Farbe der Unterlage und der des Farbstoffes hervorgebracht werden können.

Damit ein solches Verfahren ausführbar ist, muss zunächst die Unterlage rauh sein. Die rauhe Unterlage wirkt wie eine Feile auf den Stift und entnimmt

---

<sup>5</sup> Bis 1903 waren erschienen: SCHICK, Rudolf: Tagebuch-Aufzeichnungen aus den Jahren 1866-1868-1869 über Arnold Böcklin / hrsg. v. Hugo von TSCHUDI, gesichtet von Cäsar FLAISCHLEN. Berlin : Fontane, 1901. - 2. Aufl. 1903; Floerke, Gustav: Zehn Jahre mit Böcklin : Aufzeichnungen und Entwürfe. München : Bruckmann, 1901, 2. Aufl. 1902; WÜRTEMBERGER, Ernst: Arnold Böcklin : einiges über seine Art zu schaffen, seine Technik und seine Person. Berlin : Dreililien, 1902; Schmidt, H. A.: Arnold Böcklin : zwei Aufsätze, Berlin 1903; FREY, Adolf: Arnold Böcklin : nach den Erinnerungen seiner Züricher Freunde. Stuttgart ; Berlin : Cotta, 1903; LASIUS, Maria Lina (Hrsg.): Aus den Tagebüchern von Otto Lasius, 1884-1889. Berlin : Fontane, 1903. Eine kritische Sichtung der Quellen aus maltechnischer Sicht nahm wenig später Ernst Berger vor: BERGER, E.: Böcklins Maltechnik. München : Callwey, 1906.

<sup>6</sup> Die Wortfolge „nicht sowohl“ sollte als „weniger“ gelesen werden.

<sup>7</sup> Nach heutigem Sprachgebrauch ist der Ausdruck „Farbstoffe“ missverständlich: er bezeichnet nämlich nur noch ausschließlich solche farbgebenden Substanzen, die löslich sind, im Gegensatz zu den im Bindemittel unlöslichen Pigmenten. Der Oberbegriff für beide ist Farbmittel. In den Anmerkungen findet ausnahmslos diese heutige Terminologie Verwendung.

ihm Substanz in Gestalt eines Pulvers, welches an den Stellen liegen bleibt, über welche der Stift geführt worden war.

Ob auf solche Weise bereits eine einigermaßen dauerhafte Zeichnung hergestellt werden kann, hängt von der Feinheit des Farbpulvers ab, welches der Stift an die Unterlage abgibt. Ist es sehr fein, so findet jedes Körnchen in den Unebenheiten der Unterlage Unterkunft und Ruhe und wird durch Schütteln, Klopfen, auch Berühren nicht gestört. So verhält sich beispielsweise der Graphit<sup>8</sup>, aus dem die gewöhnlichen Bleistifte bestehen. Da indessen die Körnchen nur frei in den Unebenheiten der Unterlage liegen, nicht aber durch irgend ein Klebemittel festgehalten werden, so können sie durch starke oder wiederholte mechanische Beanspruchung verschoben, herausgeworfen, kurz von ihrem Ort entfernt werden. Die Bleistiftzeichnung ist somit auch dem Verwischwerden unterworfen. Hierauf beruht die Entfernung der Bleistiftstriche mit Radiergummi. Die weichen Sorten<sup>9</sup> wirken durch ihre etwas klebrige Beschaffenheit, vermöge deren sie die Körnchen aus ihren Lagern herausholen. Die härteren Sorten enthalten außerdem Beimischungen scharfer Pulver, welche die Unterlage abschleifen, auf der sich die Zeichnung befindet, und so die Körnchen gleichzeitig mit ihren Trägern oder Umgebungen entfernen.

Will man eine derartige Zeichnung unverwischbar machen, so muss man jedes Körnchen an der Stelle, an der es sich befindet, festkleben. Dies geschieht durch Übergießen oder Bespritzen mit irgend einem Klebstoff. Dieser braucht nur in sehr geringer Menge (also in sehr verdünnter Lösung von 1 bis 5 Prozent) aufgetragen zu werden, da er nur sehr geringe Mengen des Farbstoffes zu binden hat.

Es ist hiernach leicht zu verstehen, dass eine solche Stiftzeichnung um so leichter verwischbar sein wird, und daher um so mehr der Fixierung bedarf, je gröber das Farbpulver, je weniger rauh die Unterlage und je dicker der Auftrag ist. So ist bereits schwarze oder rote Kreide bedeutend weniger feinkörnig als Graphit, und am größten sind die Teilchen der Zeichenkohle, da diese, die aus den verkohlten Wänden der Zellen des Holzes besteht, überhaupt erst durch die feilenartige Wirkung der Unterlage in Pulver verwandelt wird.

Die Rolle der Unterlage,<sup>10</sup> als welche fast ausschließlich Papier dient, ist hiernach bei Stiftzeichnungen eine doppelte. Ein gewisser Grad von Rauigkeit ist zunächst notwendig, je glätter die Oberfläche ist, um so weniger Pulver kann sie abfeilen und um so weniger bietet sie dem Pulver Gelegenheit, sich zu befestigen. Um hier kräftigere Züge zu erzielen, muss man entsprechend stärker aufdrücken, wodurch beide Wirkungen, das Feilen und das Befestigen, verstärkt werden. Somit wird man für die feinsten Pulver (Bleistift) auch noch die glattesten Papiere an-

---

<sup>8</sup> Kohlenstoffmodifikation, deren natürliche Vorkommen seit Mitte des 17. Jh. u. a. für die Herstellung von sog. Bleistiftminen abgebaut wurden, wobei die Minen zunächst aus rohem Graphit gesägt wurden. Ein verbessertes Verfahren wurde 1800 entwickelt, bei dem der Graphit gepulvert, geschlämmt, mit feinem Ton vermengt, zu Minen gepresst und anschließend gebrannt wird.

<sup>9</sup> Hier folgte in der Erstaussgabe in Klammern: „von dunkler Farbe“.

<sup>10</sup> Im heutigen Sprachgebrauch als „Bildträger“ bezeichnet.

wenden können (wenn andere Gründe dafür Anlass geben) und muss für Kreide und Kohle zunehmend rauhere Papiere nehmen.

Die andere Aufgabe der Unterlage ist, als Träger des fertigen Kunstwerkes zu dienen. Hierzu gehört ein möglichst großes Maß chemischer und mechanischer Widerstandsfähigkeit.

Die chemische Widerstandsfähigkeit bezieht sich hauptsächlich auf die Unveränderlichkeit gegen die oxidierende Wirkung des in der Luft enthaltenen Sauerstoffes. Dies ist ein Einfluss, der ohne ungewöhnliche Mittel nicht ausgeschlossen werden kann und der daher stets in Rechnung gesetzt werden muss. Auch in der Folge wird er eine immer wiederkehrende Berücksichtigung beanspruchen. Die reine Pflanzenfaser oder Zellulose, aus welcher gutes Zeichenpapier besteht, ist äußerst beständig, ebenso der Leim, mit welchem das Papier gehärtet zu werden pflegt. Dies beweisen uns die viele Jahrhunderte alten Papiere, die wir in Bibliotheken und Archiven vorfinden. Unbeständig ist dagegen der rohe Holzschliff, welcher bei dem riesig gesteigerten Bedarf gegenwärtig den geringeren Papieren zugesetzt wird, und zwar ist er um so unbeständiger, je weniger chemische Nachbehandlung er erfahren hat. Die chemischen Veränderungen zeigen sich einerseits in der gelben bis braunen Färbung, welche derartige Papiere im Lichte (am schnellsten natürlich in direktem Sonnenlicht) annehmen, andererseits in dem Verlust an Festigkeit. Beide Vorgänge, das Vergilben und das Bröcklichwerden, finden auch ohne die Mitwirkung des Lichtes statt, nur viel langsamer.<sup>11</sup>

Der Künstler, welcher möglichst dauerhafte Erzeugnisse herstellen will, wird derartige Papiere sorgfältig meiden. Man kann sie meist erkennen, wenn man einen Streifen des zu prüfenden Papiers wie ein Buchzeichen halb in ein Buch legt und die herausragende Seite dem direkten Sonnenlichte aussetzt. Einige Stunden pflegen zu genügen, um die Veränderungen der belichteten Hälfte gegenüber der geschützten bei verdächtigem Papier erkennbar zu machen.

Über die mechanische Widerstandsfähigkeit unterrichtet man sich durch einen Reißversuch, der genügende Auskunft gibt. Blätter welche bewegt werden, wie in Mappen usw. aufbewahrte, befestigt man auf einer größeren Unterlage von steifem Papier, welche die mechanischen Beanspruchungen zunächst auszuhalten hat. Damit diese Unterlage nötigenfalls gewechselt werden kann, heftet man das Blatt nur so weit an, dass es beim Bewegen keine Falten bekommt, im Notfalle aber ohne Verletzung leicht abgelöst werden kann.

Was das Fixiermittel anlangt, so kann, wie erwähnt, so gut wie jeder Klebstoff dienen. Dieser muss in irgend einer Flüssigkeit aufgelöst sein, und hier gibt es die beiden großen Gruppen der wässerigen und nichtwässerigen Lösungen. Von der Wahl des Lösungsmittels hängt einigermaßen die des Bindemittels ab, da letztere sich nicht in allen Flüssigkeiten gleich gut auflösen.

---

<sup>11</sup> Die physiko-chemischen Vorgänge bei der Alterung von Papier sind bis heute nicht vollständig aufgeklärt. Neben den Anteilen von Lignin im Holzschliff, der besonders seit der zweiten Hälfte des 19. Jh. zur Papierherstellung verwendet wurde, können auch andere Papierbestandteile wie Harzleime unter Lichteinfluss zum Vergilben und Zerfallen des Papiers beitragen, wie generell die Papierherstellung im sauren Milieu für zahlreiche Alterungsschäden verantwortlich ist.

Am wohlfeilsten sind wässrige Fixiermittel; das beste Bindemittel, was Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit anlangt, ist Leim (farblose Gelatine),<sup>12</sup> der in ein- bis zweiprozentiger Lösung angewendet werden kann und wegen des Erstarrens der Lösung in der Kälte warm angewendet werden muss. Ebenso gut ist arabisches Gummi.<sup>13</sup> Nur sind hier folgende Umstände zu beachten.

Alles Papier wird durch Anfeuchten mit Wasser stark ausgedehnt und bleibt wellig und uneben zurück, wenn man es ohne Sorgfalt trocknet. Ist es an seinen Rändern festgeklebt, „aufgespannt“, so wird es beim Trocknen wieder eben. Nicht aufgespanntes Papier trocknet gleichfalls eben, wenn man es im feuchten Zustande an einer Ecke aufhängt und frei trocknen läßt. Es erscheint dann allerdings tütenförmig aufgerollt, läßt sich aber vollkommen eben ausbreiten.

Eine weitere Eigentümlichkeit des Wassers ist seine große Neigung zur Tropfenbildung, die von seiner großen Oberflächenspannung herrührt. In dieser Eigenschaft übertrifft es alle anderen Flüssigkeiten. Infolgedessen haben wässrige Fixiermittel Neigung, auf dem Bilde Tropfen zu bilden, welche sich mit Farbstaub bekleiden, ablaufen und den Farbstoff an falsche Stellen bringen können.

Das Mittel, diese Erscheinung zu vermeiden, besteht darin, dass man die Oberflächenspannung möglichst vermindert. Dies geschieht leicht durch Zusätze von Weingeist<sup>14</sup> (10-30 Prozent). Äther, Seife, Galle<sup>15</sup> und viele andere Stoffe wirken ähnlich.<sup>16</sup> Ein mit diesen Stoffen versetztes wässriges Fixiermittel zerfließt auf dem Bilde und zieht sich gleichzeitig mehr oder weniger in das Papier ein, womit der angestrebte Zweck erreicht wird.

Aus ähnlichen Ursachen erweisen sich gewisse traditionell gebräuchliche Fixiermittel wie Milchkafee, abgestandenes Bier usw. als anwendbar. Doch soll man solche Gemenge nie anwenden, da sie überflüssige Stoffe enthalten, welche leicht zu unerwünschten Nebenerscheinungen (Gelbwerden, Klebrigbleiben usw.) Anlass geben.

Nichtwässrige Fixiermittel haben den Vorteil, das Papier nicht auszu dehnen; es kann also hernach ohne besondere Vorsicht getrocknet werden. Man wendet sie daher an, falls man das Blatt nicht aufhängen kann, wie bei Zeichnungen in Skizzenbüchern u. dgl.

Von nichtwässrigen Lösungsmitteln ist als wohlfeilstes und bequemstes der Weingeist zu nennen. Wegen seiner geringen Oberflächenspannung benetzt er leicht die Fläche und dringt in das Innere des Papiers ein. Das Klebemittel, wel-

<sup>12</sup> „Leim“ fungiert hier als Oberbegriff für tierische Leime (Knochen- und Hautleime), deren wichtigster Bestandteil das Protein Glutin ist (daher auch als Glutinleime bezeichnet). Die meisten dieser Leime sind, je nach Art und Konzentration, durch eine bräunliche bis gelbliche Färbung gekennzeichnet. Gelatine ist einer der reinsten und hellsten Leime, der nur noch wenig Glutin, aber viel Glucose enthält und industriell seit etwa 1900 gewonnen wird.

<sup>13</sup> Auch Gummi arabicum genannt, Sekret von asiatischen und afrikanischen Akazienbäumen wie *Acacia arabica* oder *Acacia senegal* mit dem Hauptbestandteil Arabin. In der Malerei findet es vor allem Anwendung als Bindemittel von Aquarell- und Gouache-Farben.

<sup>14</sup> Ethanol (Alkohol).

<sup>15</sup> Sogenannte „Ochsengalle“ ist der gereinigte Inhalt von Rindergallenblasen.

<sup>16</sup> Hier folgte in der Erstaussgabe: „sind aber nicht so gut“.

ches hier in erster Linie genannt zu werden verdient, ist der Schellack.<sup>17</sup> Man wendet ihn nach Bedarf in gebleichtem oder auch ungebleichtem Zustand an (im letzteren Falle wählt man hellfarbige „blonde“ Sorten); eine einprozentige Lösung genügt fast immer.

Andere Lösungsmittel kommen neben dem Weingeistkaum in Frage, da sie keine Vorzüge und wegen Feuergefährlichkeit, Geruch, Kostspieligkeit u. dgl. häufig große Nachteile haben. Es kann auf ihre Nennung und Beschreibung daher hier verzichtet werden.

Das Auftragen des Fixiermittels kann durch Übergießen nur bei solchen Bildern geschehen, die von vornherein ziemlich fest sitzen, so dass die Stäubchen durch die Bewegung der Flüssigkeit nicht fortgeschwemmt werden. In allen anderen Fällen muss das Fixiermittel in Gestalt zahlloser kleiner Tröpfchen aufgestäubt werden. Hierzu dienen die Zerstäuber, die man aus Glas oder Metall in den Handlungen bekommt. Am brauchbarsten sind metallene Zerstäuber in Pumpenform, die man fest auf die Flasche mit dem Fixiermittel aufsetzt. Die kleine Öffnung muss sauber gehalten werden, da sie sich leicht verstopft. Man zerstäubt zu diesem Zwecke nach dem Gebrauche etwas reines Wasser, bzw. Weingeist durch den Apparat.

Ein Einfluss des Fixiermittels auf die Dauerhaftigkeit des Bildes findet wegen seiner sehr geringen Menge im allgemeinen nicht statt. Selbst wenn das Bindemittel mit der Zeit durch Zersetzung seine bindenden Eigenschaften verliert, kann schlimmstenfalls nur der Zustand hergestellt werden, in dem sich das Bild vor dem Fixieren befunden hatte. Die einzige Gefahr, welche vermieden werden muss, ist die Färbung des Papiers durch etwaige Zersetzungsprodukte des Bindemittels. Bei Anwendung von reinem Leim, Gummi oder Schellack liegt eine solche Gefahr nicht vor.

Unter allen Umständen wird man nie mehr von dem Bindemittel anwenden, als zum Festhalten des Pulvers erforderlich ist. Die notwendige Menge hängt von den Materialien ab und kann leicht durch einige Versuche festgestellt werden.

---

<sup>17</sup> Harzige Ausscheidung ostasiatischer Schild- oder Stockläuse (Tachardia Lacca), die bis in das 20. Jh. hinein vielfältige Verwendung fand, u. a. als Möbellack und Bestandteil von Siegellack und Kittmassen.

## [Brief] II.

Lieber Freund!

Sie schreiben mir: „Ich habe mit großem Vergnügen die Verhältnisse wieder allgemein zusammengefasst gesehen, die wir vorher nach verschiedenen Seiten einzeln besprochen hatten. Dabei ist mir aber eine Frage eingefallen, die ich Ihnen, glaube ich, bereits einmal gestellt hatte, deren Beantwortung ich mich aber nicht mehr erinnern kann. Warum sind die Bleistiftlinien glänzend, während Zeichnungen mit Kreide oder Kohle es nicht sind?“

Ich beantworte Ihnen diese Frage um so lieber, als sie einen Punkt berührt, den wir später immer wieder in Betracht zu ziehen haben werden. Er betrifft die Unterscheidung der beiden Arten Licht, welche wir von der Bildfläche bei der Betrachtung empfangen. Um genau zu sehen, um was es sich handelt, bitte ich Sie, ein Stück farbigen Glases zur Hand zu nehmen und das anschaulich zu beobachten, was ich Ihnen beschreiben werde.

Wenn Sie sich zum Fenster wenden und die Glasscheibe horizontal unterhalb Augenhöhe etwas vor sich halten, so haben Sie eine Art Spiegel; Sie sehen ein umgekehrtes Bild des Fensters und der daran befindlichen Gegenstände in den natürlichen Farben und von der Farbe des Glases ist nichts zu sehen. Hier wirkt also die ebene Oberfläche des Glases nur spiegelnd, indem sie das Licht zurückwirft, welches die Oberfläche trifft; von der eigenen Farbe des Glases kommt nichts zur Wirkung.

Nun erheben Sie die Hand mit dem Glase und halten die Scheibe senkrecht zwischen das Auge und das Fenster: Sie sehen nunmehr das ganze Licht, das vom Fenster kommt, in der Farbe des Glases, und je nachdem die äußeren Gegenstände heller und dunkler, dem Glase ähnlich oder weniger ähnlich gefärbt sind, beobachten Sie Verschiedenheiten der Lichtstärke. Ist Ihr Glas sehr tief und rein gefärbt, so sind andere Unterschiede nicht sichtbar; ist es schwach gefärbt, so bleibt noch ein entsprechender Rest von der eigenen Farbe der Gegenstände nach.

Diese einfachen und wohlbekannteren Erscheinungen sind zwar kein „Urphänomen“ im goetheschen Sinne,<sup>18</sup> aber für unsere künftigen Betrachtungen sind sie doch von grundlegender Bedeutung. Sie lehren uns den Unterschied zwischen dem Oberflächenlicht und dem Tiefenlicht<sup>19</sup> kennen. Von allen Flächen, also auch von denen des Bildes, erhalten wir stets beide Arten Licht, und die Wirkung unserer Bilder beruht auf der Abmessung dieser beiden Lichtarten. Hierbei besteht der Umstand, dass das Oberflächenlicht weiß ist, d. h. die Farbe des allgemeinen Lichtes im Raume hat. Farbige Licht können wir

---

<sup>18</sup> „Urphänomene“ sind für Goethe grundlegende Verhältnisse in der Natur, die als höchste Prinzipien existieren und dennoch der Anschauung unmittelbar zugänglich sind. Als ein solches Urphänomen sieht er die Gegensätze Licht und Finsternis an, zwischen die das Trübe (ein trübes Medium wie z. B. die Luft) treten muss, um die Farben entstehen zu lassen.

<sup>19</sup> Mit Oberflächenlicht ist derjenige Teil des auftreffenden Lichts gemeint, welches von der Bildoberfläche unmittelbar zurückgeworfen wird, mit Tiefenlicht hingegen der Teil, der die Bildoberfläche durchdringt und von unteren Malschichten bzw. der Grundierungsschicht zurückgeworfen wird.

nur als Tiefenlicht herstellen, und das vom Bilde ins Auge gelangende Licht ist um so tiefer und reiner gefärbt, je mehr das Tiefenlicht das Oberflächenlicht überwiegt. Als Sie die farbige Glasscheibe zwischen das Auge und das Fenster hielten, konnte gar kein Oberflächenlicht in Ihr Auge gelangen, weil ja die vom Fensterlicht getroffene Oberfläche vom Auge abgewendet war. Daher haben Sie so die tiefste und reinste Färbung erzielt, welche Ihre Glasplatte herzugeben vermag. Man kann auch Mischungen von Oberflächenlicht und Tiefenlicht herstellen, doch darauf wollen wir erst etwas später eingehen, wenn wir diese Tatsachen zum Verständnis anderer maltechnischer Erscheinungen brauchen.

Zunächst wenden wir unsere Betrachtungen auf das Bleistiftproblem an. Der Graphit desselben erweist sich bei mikroskopischer Betrachtung als aus lauter dünnen Blättchen mit ebener und somit spiegelnder Oberfläche bestehend. Beim Zeichnen legen sich die abgeriebenen Teile alle parallel der Oberfläche des Papiers, etwa wie die Schuppen eines Fisches, und bilden so insgesamt eine spiegelnde Fläche, welche bei entsprechender Lage eine Menge Oberflächenlicht zurückwirft und daher glänzt. Die Körnchen der schwarzen Kreide und der Zeichenkohle sind dagegen unregelmäßig gestaltete Bruchstücke, die keinerlei ebene Oberfläche bilden können und daher nicht glänzen.

Auch bemerkten Sie in Ihrem Briefe, dass Bleistiftzeichnungen nach dem Fixieren viel weniger glänzen. Dies ergibt sich daraus, dass beim Fixieren das Papier aufquillt; die einzelnen Fasern heben sich, nehmen eine andere Stellung ein und bringen somit auch die Graphitblättchen aus ihrer parallelen Lage; die Folge ist eine entsprechende Verminderung des Oberflächenlichtes. Deshalb verändert das Fixieren auch nicht das Aussehen der Kreide- und Kohlezeichnungen, denn hier ist von vornherein keine parallele Stellung vorhanden, die gestört werden könnte.

Nun können wir auch mit besserer Rüstung unsere Betrachtung auf die Arten der Maltechnik ausdehnen, die sich an die einfarbige Zeichnung unmittelbar anschließen: die farbige Stiftzeichnung und das Pastell.

Die Zeichnung mit farbigen Stiften kann in vielfältiger Gestalt angewendet werden. Unmittelbar an das eben geschilderte Verfahren schließt sich eines, das nach seinem berühmtesten Vertreter die Lenbach-Technik<sup>20</sup> heißen mag. Es kommt darauf hinaus, dass die mit dunklem Stift hergestellte Zeichnung durch Einsetzung einzelner Farben belebt wird. Man kann diese Farben mittels farbiger Stifte (Pastellstifte) auftragen, doch ist es auch möglich, den Farbstoff einfach als feines Pulver mit einem Pinsel oder Wischer aufzunehmen und auf das Papier zu übertragen, in dessen Unebenheiten sie mit dem Finger oder anderen Hilfsmitteln eingerieben wird. Das letzte Verfahren ist besser geeignet, große Flächen ohne scharfe Ränder zu behandeln, ersteres ermöglicht schärfere Zeichnung.

---

<sup>20</sup> Franz von LENBACH (1836-1904), einer der bekanntesten Maler des deutschen Kaiserreichs, vorwiegend in München tätig, mit August Wilhelm KEIM (1851-1913) und anderen Begründer der „Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren“. Die Lenbach-Technik wird in dem Buch von August Wilhelm KEIM, Über Maltechnik, Leipzig, 1903, welches OSTWALD kannte (vgl. Rezension in diesem Heft auf S. 46), auf S. 17 beschrieben.

Über das Technische dieses Verfahrens braucht weiteres nicht gesagt zu werden, da es auf ganz denselben Grundlagen beruht, wie die einfache Zeichnung. Auch von der Dauerhaftigkeit gilt das gleiche: ist das Bild gegen mechanische Unbilden (Reiben, Kratzen, Wischen) geschützt, so hängt seine Lebensdauer nur von der Dauerhaftigkeit des angewendeten Farbstoffes und der Unterlage ab. Bei Graphit, Rötel,<sup>21</sup> Kreide,<sup>22</sup> Kohle<sup>23</sup> ist diese keinem Zweifel unterworfen; über die Dauerhaftigkeit anderer Farbstoffe wird später Auskunft gegeben werden.

Das Pastell im engeren Sinne unterscheidet sich von der Zeichnung dadurch, dass die farbige Gestaltung des Bildes sich nicht nur zwischen der Farbe des Bildgrundes und der des Zeichenstiftes bewegt, sondern allseitige Freiheit hat. Dies bedingt, dass der Bildgrund mehr oder weniger vollständig mit Farbe bedeckt wird. Man findet hier wie überall Übergänge. Einerseits wird noch die Farbe des Grundes mit benutzt und nur die wichtigsten Teile des Bildes werden vollständig farbig ausgestaltet: eine Technik, die namentlich beim Bildnis vielfältig angewendet wird. Andererseits wird die ganze Bildfläche farbig gedeckt und man stellt sich wie beim Ölgemälde die Aufgabe, die optische Erscheinung des Dargestellten möglichst vollständig wiederzugeben. Dann kommt die Farbe des Bildgrundes nur sekundär zur Wirkung und darf als solche nirgends erscheinen. Wohl aber kann man sie zweckgemäß hier und da durchschimmern lassen, um besondere Wirkungen zu erzielen. Das Material für die Herstellung der bunten Pastellstifte ist Kreide,<sup>24</sup> die mit den verschiedenen Farbstoffen vermischt und unter Benützung eines wässrigen Bindemittels (Tragantgummi<sup>25</sup>) in Stäbchen oder Stifte geformt wird. Das Bindemittel dient nur dazu, dem Farbpulver Zusammenhang und die gewünschte Härte für die Handhabung zu geben, und hat mit der Bindung der Farbe auf der Bildfläche nichts zu tun. Diese erfolgt zunächst ausschließlich mechanisch in der oben geschilderten Weise, dass durch die feilende Wirkung des rauhen Bildgrundes der Stift die Farbe in Gestalt von Pulver abgibt, welches an den Unebenheiten des Papiers hängen bleibt.

Mit der Aufgabe vollständiger Deckung des Untergrundes tritt nun beim Pastell eine Schwierigkeit auf, die bei der Zeichnung kaum vorhanden ist. Damit

---

<sup>21</sup> Bräunlichrotes Gemenge von Ton und Eisenoxid, das gepulvert, geschlämmt und mit Bindemittel angeteigt zu Zeichenstiften verarbeitet wird.

<sup>22</sup> „Kreide“ wird hier als Oberbegriff für verschiedene Arten von Zeichenkreiden verwendet, zu denen die Pastellkreiden ebenso wie u. a. die Schwarze Kreide, ein mit Kohlenstoff schwarz gefärbter Ton-schiefer, gehören.

<sup>23</sup> Zeichenkohle, d. h. Stückchen von verkohltem Holz, eines der ältesten Zeichenmittel überhaupt. Verschiedene Holzsorten wie Weide oder Pfaffenhütchen sind hierfür besonders geeignet. Pulverisiert, mit Bindemittel angeteigt und zu Stiften gepresst dient derartige Holzkohle als Press- oder Sibirische Kohle ebenfalls zum Zeichnen.

<sup>24</sup> Calciumcarbonat, gewonnen aus Überresten von Meereslebewesen (Foraminiferen), eines der ältesten Weißpigmente. Pulverisierter Kalkstein, Marmormehl und andere weißliche Pulver, die aus Calciumcarbonat bestehen oder einen wesentlichen Anteil davon enthalten, werden ebenfalls als Kreide bezeichnet.

<sup>25</sup> Ausscheidung verschiedener Astragalus-Gewächse (*Astragalus gummifer*, *A. eriostylus* oder *A. adscendens*), die, in Stücken oder als Pulver im Handel, in Wasser zu einer hochviskosen, schleimigen Masse ausgequollen wird. Dient u. a. auch als Bindemittel für Aquarellfarben.

die Deckung ausreicht, muss die Schicht des Farbpulvers eine merkliche Dicke haben; es müssen nicht nur die Vertiefungen in den Unebenheiten des Untergrundes ausgefüllt werden, sondern auch dessen Erhöhungen müssen noch eine Schicht des Farbpulvers tragen. Ferner ist es oft notwendig, dass eine bereits vorhandene Farbe durch eine darüber getragene gedeckt wird.

Man erreicht diese Zwecke zunächst durch die Anwendung sehr weicher Farbstifte, indem man dem Farbteig bei der Herstellung nicht mehr Bindemittel zusetzt, als für die Handhabung und die Vermeidung des Zerbröckelns notwendig ist. Ferner aber muss eine Unterlage gewählt werden, welche einen möglichst reichlichen Farbauftrag ermöglicht und ihn auch festhält. Hierzu dienen einerseits filzigweiche Flächen, welche viel Farbe aufnehmen, andererseits rauhharte Flächen, die eine besonders starke Schleifwirkung auf den Stift ausüben. Die Wahl und Herstellung geeigneter Pastellgründe ist von diesen beiden Eigenschaften abhängig; je nachdem die eine oder andere in den Vordergrund tritt, ergeben sich auch merkliche Verschiedenheiten der Technik. Ein mit solchen Stiften hergestelltes Bild ist zwar sehr empfindlich gegen mechanische Verletzungen - schon der Spaziergang einer Fliege kann den Farbauftrag in Unordnung bringen -, es kann aber, wenn solche Störungen durch sorgfältiges Einrahmen unter Glas ausgeschlossen sind, eine sehr große Lebensdauer erreichen. Es wird dies u. a. durch die Pastelle der Dresdener Gemäldegalerie<sup>26</sup> belegt, welche mehrere Jahrhunderte alt sind. Insbesondere fehlt auch den ältesten Pastellen ganz und gar der braune „Galerieton“,<sup>27</sup> der sich an fast allen Ölbildern entwickelt, und ihre Farbenfrische scheint gänzlich unberührt von der Zeit zu sein.

Dies rührt daher, dass derartige Bilder aus reinem Farbstoff ohne Bindemittel bestehen.<sup>28</sup> Die Beständigkeit, welche den Farbstoffen für sich oder in gegenseitigem Gemisch eigen ist, kommt auch dem Pastellbilde zu, und die vielfachen Veränderungen, welche die Bindemittel der Tempera- und insbesondere der Ölbilder im Laufe der Zeit erfahren, und in denen die Ursache des langsamen Unterganges solcher Werke liegt, sind hier ganz ausgeschlossen. Ebenso sind chemische Wechselwirkungen zwischen Farbstoff und Bindemittel, sowie mechanische Störungen durch Schollenbildung, Reißen, Abblättern nicht möglich.

Da ferner der Farbauftrag im Pastell eine gewisse Dicke hat, so beruht jede einzelne Farbwirkung an den verschiedenen Bildstellen auf der Anwesenheit einer verhältnismäßig großen Menge Farbstoff. Selbst wenn dieser einer langsamen Zerstörung, etwa durch den Sauerstoff der Luft, unterliegt, so wird es beim Pastell sehr viel länger dauern, bis das Verschwinden des Farbstoffes merklich

<sup>26</sup> Unter anderem eines der berühmtesten Gemälde der Galerie, „Das Schokoladenmädchen“ von Jean-Etienne LIOTARD (1702-1789) und zahlreiche Pastelle von Rosalba CARRIERA (1675-1757).

<sup>27</sup> Alterungserscheinung, die aus dem Vergilben von Firnissen, aber auch des Bindemittels selbst resultiert. Wird heute als schützenswerte Patina verstanden, wenn es sich um originale Bestandteile des Bildes handelt. Galt lange Zeit als Ausweis von Gediegenheit und ehrwürdigem Alter, was im 19. Jh. mitunter in Gemäldegalerien dazu führte, Gemälde mit bereits gelblich oder bräunlich pigmentierten Firnissen zu überziehen, um ihnen diesen Anschein zu geben.

<sup>28</sup> Diese Vorzüge einer bindemittellosen Technik regten OSTWALD ein Jahr später zu dem Vorschlag an, auch Monumentalgemälde in Pastelltechnik auszuführen.

wird, als beispielsweise bei einem Aquarellbilde, dessen Farbwirkung auf der überaus dünnen Farbschicht beruht, welche als durchsichtiger Hauch über den weißen Untergrund gelegt ist.

Dagegen ist allerdings von der anderen Seite hervorzuheben, dass der Farbstoff des Pastells vermöge seiner pulverigen Beschaffenheit dem Angriffe des Luftsauerstoffs von allen Seiten ausgesetzt ist; ist er daher durch diesen angreifbar, so erfolgt der Angriff auch verhältnismäßig schnell. Dies zeigt sich sehr deutlich an den mit lichtempfindlichen Farbstoffen, wie Karmin<sup>29</sup> und vielen künstlichen „Anilinfarben“,<sup>30</sup> hergestellten Pastellstiften, welche leider im Handel nicht selten vorkommen. Da es eine genügende Auswahl von Farbstoffen gibt, welche jede Gewähr der Beständigkeit bieten, so muss man derartige Stifte von der Anwendung (außer zu Eintagszwecken) völlig ausschließen und im Zweifelsfalle sie einer strengen Prüfung unterwerfen. Hierüber findet sich weiter unten eine Anleitung.

Der Grundstoff, welcher den Pastellstiften zur Erzeugung der helleren Töne in steigender Menge zugesetzt wird, die Schlämmerkide,<sup>31</sup> bietet vom chemischen Standpunkte aus keine Bedenken. Als natürlich vorkommender Stoff steht er in Bezug auf seine Beständigkeit außer Zweifel, und seine Zusammensetzung (Calciumcarbonat) lässt besondere chemische Einwirkungen auf die Farbstoffe nicht befürchten. Insbesondere ist Kreide ganz unwirksam gegenüber den anorganischen Farbstoffen, den Oxiden des Eisens,<sup>32</sup> Mangans,<sup>33</sup> Kupfers<sup>34</sup> usw., dem Ultramarin,<sup>35</sup> dem Kobalt,<sup>36</sup> den Chromaten<sup>37</sup> usw. Am ehesten ist noch eine Einwirkung der Kreide auf Preußischblau,<sup>38</sup> das Ferrocyan Eisen, zu befürchten, da dieses durch basische Stoffe unter Gelbfärbung (Abscheidung von Eisenoxid unter Bildung eines anderen Ferrocyan salzes) zersetzt wird<sup>39</sup> und der kohlen saure Kalk leicht unter Verlust von Kohlensäure basisch wird. Indessen scheinen die zur Reaktion erforderlichen Bedingungen weder bei der Herstellung der Farbstifte, noch bei

---

<sup>29</sup> Roter Farbstoff aus den Weibchen der Cochenille-Schildlaus (*Coccus cacti* L.), in Öl als Lasurfarbe geschätzt, Verwendung bis heute u. a. als Lebensmittelfarbstoff.

<sup>30</sup> Ursprünglich Bezeichnung künstlicher Farbstoffe, die Derivate des Anilins waren, später – inkorrekt – Sammelbegriff für alle Arten von Teerfarbstoffen.

<sup>31</sup> Als Schlämmerkide wird eine Handelsform von Kreide bezeichnet: hierfür werden die Stücke, wie sie aus dem Kreidelfelsen gebrochen werden, zerkleinert, aufgeschlämmt, getrocknet und pulverisiert – es ist die Art, wie die Kreide zu Malzwecken im Allgemeinen angeboten wird.

<sup>32</sup> Rote, braune und gelbe Ockerpigmente, seit 1920 auch das Eisenoxidschwarz.

<sup>33</sup> Manganschwarz und als wichtiger Bestandteil des Braunpigments Umbra.

<sup>34</sup> Das Blaupigment Azurit und die Grünpigmente Malachit, Grünspan und Schweinfurter Grün enthalten Kupferverbindungen.

<sup>35</sup> Sulfidhaltiges Aluminiumsilikat, färbender Bestandteil des Halbedelsteins Lapislazuli, in natürlicher Form eines der ältesten und kostbarsten Pigmente, synthetische Herstellung erstmals 1822 durch Leopold GMELIN (1789-1833).

<sup>36</sup> Die Blaupigmente Kobaltblau, Coelinblau und Smalte sowie das Kobaltgelb enthalten Kobaltverbindungen.

<sup>37</sup> Chromrot und Chromorange enthalten Bleichromat.

<sup>38</sup> Künstliches Blaupigment, Eisenhexacyanoferrat (III), 1704 von DIESBACH in Berlin entdeckt, seit dem 2. Viertel des 18. Jh. verbreitet als Malpigment verwendet.

<sup>39</sup> Deshalb sollte Preußisch Blau in der Freskotechnik, wo Kalkwasser bindender Bestandteil ist, nicht verwendet werden.

der Aufbewahrung der Bilder einzutreten, so dass Preußischblau auch für Pastell als ein beständiger Farbstoff angesehen werden kann.

Zieht man alle diese Umstände in Betracht, so gelangt man zu dem etwas überraschend erscheinenden Resultate, dass in Pastell hergestellte Bilder, wenn sie gegen grobe mechanische Verletzungen durch Glas geschützt sind, so ziemlich die dauerhaftesten Produkte der malerischen Technik sind.

### [Brief] III.

Lieber Freund!

Die Äußerung in Ihrem letzten Schreiben, dass die Pastellmalerei doch nur für wenig ernsthafte Sachen, für halbe Spielereien geeignet sei, hat mich sehr verdrossen. Ich meinerseits halte die Pastelltechnik für die schönste und ausgiebigste von allen, die ich kenne. Es gibt in der Tat nur wenige Aufgaben, die man mit Pastell nicht lösen könnte, und dabei gewährt es dem Künstler eine Freiheit, wie keine einzige andere Technik. Ich meine, dass er bei keiner anderen Technik weniger vom Material abhängig ist, dass es keine gibt, die so weitgehende Änderungen eines halbfertigen Bildes gestattet, dass keine so wenig Rücksicht bei willkürlicher Unterbrechung der Arbeit beansprucht; dabei gehört sie, wie ich Ihnen schon entwickelt habe, zu den dauerhaftesten, die es gibt. Kurz, wenn nicht die Unmöglichkeit vorläge, eine durchsichtige Lasur in Pastell zu machen, würde ich nicht anstehen, es für das vollkommenste aller Verfahren zu erklären. Und selbst dieser Mangel ist nicht sehr empfindlich, seitdem die Maler auf die fast überall vorhandene Wirkung der Lufttrübung und des entsprechenden Luftlichtes aufmerksam geworden sind, der zufolge die mittels durchsichtiger Lasur allein zu erzielenden Wirkungen kaum jemals erforderlich sind. Trübe Lasur ist in Pastell sehr leicht zu erzielen.

Da Sie außerdem hinzufügen, dass die Auswahl der vorhandenen Farben in den käuflichen Pastellstiften die Ausführung von Landschaften fast unmöglich mache (was ich zuzugeben bereit bin), so werden Sie sich schon eine ausführliche Darlegung meiner Pastellerfahrungen gefallen lassen müssen.

Was zunächst die käuflichen Stifte betrifft, so leiden sie vor allen Dingen an der Unzuverlässigkeit der benützten Farbstoffe. Hier scheinen unbeständige Anilinfarbstoffe in besonders umfangreichem Maße eingedrungen zu sein, und der Künstler, dem es auf die Dauer seiner Produkte ankommt, wird daher gut tun, sich seine Pastellstifte selbst zu machen, und zwar aus den rohen Farbstoffen, wie sie jeder Tüncher braucht. Dies ist eine leichte und vergnügliche Arbeit; ich habe sie anfangs nur getan, um die blaugrauen und grüngrauen Mischöne zu haben, die ich für meine Landschaften brauchte; später aber habe ich mir meinen ganzen Bedarf selbst gemacht. Das Verfahren ist sehr einfach.

Man braucht zunächst eine Reibschale von 12 bis 15 cm Durchmesser und einen Vorrat von gewöhnlicher weißer Schlämmkreide. Dann werden 10g Tragantgummi mit einem halben Liter Wasser in die Wärme gestellt; über Nacht ist das Ganze zu einer gallertartigen Masse geworden, die als Bindemittel dient. Wir nennen diese Lösung A. Für die an Kreide reichen Stifte, d. h. die meisten, die man macht, ist dies Bindemittel A meist zu stark; man verdünnt je einen Teil davon mit einem und mit drei Teilen Wasser, die erste dieser Verdünnungen heiße B, die andere (mit 3 Teilen Wasser) C. Die unverdünnte Masse A ist für Metallfarb-

stoffe (Chromgelb,<sup>40</sup> roten und grünen Zinnober<sup>41</sup> und dergleichen) gerade recht. Ockerarten brauchen die Lösung C oder noch eine verdünnere; Frankfurter Schwarz<sup>42</sup> desgleichen. Da aber die unter gleichem Namen verkauften Farbstoffe oft recht verschieden sind, so wird man einige Vorversuche mit den verschiedenen Lösungen machen müssen, ehe man sein Material von erwünschter Härte oder Weichheit erhält.

Um die Sache kennen zu lernen, macht man sich zuerst einige weiße Stifte. Man bringt etwa 50 g Kreide (roh mit der Briefwaage gewogen) in die Reibschale, fügt einige Gramm weißen Ton (Kaolin oder Pfeifenton<sup>43</sup>) zu, um die Masse geschmeidiger zu machen, gießt von der verdünnten Tragantlösung C etwa 13-15 ccm dazu und verarbeitet alles mit dem Pistill<sup>44</sup> zu einem Teig von der Weichheit des Glaserkitts. Ist die Masse zu dünn, so dass sie fließt, so setzt man Kreide zu, im anderen Falle Wasser; nach einigen Minuten hat man eine gleichförmige Masse, die man hernach nur zu formen braucht. Dies kann durch Ausrollen mit der Hand auf einer Unterlage von Zeitungs- oder Löschpapier geschehen. Schönere Stangen aber erhält man, wenn man den Teig aus einer Art Spritze mit etwa bleistiftweiter Öffnung presst. Ich habe mir meine Spritze aus einer dienstfreien Radfahrluftpumpe gemacht - und damit Tausende von Stiften gepresst. Die erhaltenen Würste lässt man trocknen, und zwar ist es gut, wenn dies unter mäßiger Erwärmung geschieht, und zerbricht sie dann in fingerlange Stücke.

Jetzt wollen wir uns eine Reihe abgestufter Farbstifte, z. B. Ultramarin, machen. Hierzu wird zunächst in der beschriebenen Weise eine größere Menge des weißen Kreideteiges auf Vorrat gemacht. Dann nehmen wir 50 g Ultramarin und machen unter Zusatz des mittleren Bindemittels B die Masse für die dunkelsten Stifte. Sind diese geformt, so stellen wir die gleiche Menge der Masse nochmals her, nehmen sie aus der Reibschale und teilen sie nach dem Augenmass in zwei gleiche Teile. Die eine Hälfte kommt in die Reibschale zurück; hierzu fügt man eine gleiche Menge der weißen Masse und verarbeitet nun beide so lange, bis alle Streifen und Flecken verschwunden sind, was auch nur wenige Minuten beansprucht. Die Masse wird in Stifte geformt und bildet den zweiten, helleren Ton.

Von dem Rest der reinen Ultramarinmasse nimmt man wieder die Hälfte und fügt so viel weiße Masse dazu, dass wieder die gleiche Gesamtmenge entsteht, d. h. Ultramarin bildet ein Viertel, die Kreide drei Viertel der Menge. Dies gibt nach dem Vermischen den dritten Ton. So fährt man fort, indem man immer die Hälfte des noch übrigen Ultramarins nimmt und sie mit Weiß auf 50g ergänzt.

<sup>40</sup> Gemenge von Bleisulfat und Bleichromat, 1809 von Louis Nicolas VAUQUELIN (1763-1829) erstmals systematisch erforscht, in Deutschland seit 1820 im Handel.

<sup>41</sup> Roter Zinnober ist Quecksilbersulfid, als natürliches Mineralpigment seit dem Altertum in Gebrauch, synthetische Herstellung in China seit dem Mittelalter, in Europa seit 1778. Als grüner Zinnober wurden auch Gemische aus Zinkgelb und Preußisch Blau bzw. Ultramarin bezeichnet.

<sup>42</sup> Schwarzpigment, das durch Verkohlen von Obstkernen, Weinhefe, Weinreben oder Holundermark gewonnen wird.

<sup>43</sup> Kaolin (oder Pfeifenton) enthält als Hauptbestandteil das Aluminiumsilikat Kaolinit; Rohstoff für die Porzellanherstellung, daneben u. a. maltechnische Anwendungen.

<sup>44</sup> Mörserkeule, Stößel.

Zwischen dem siebenten und zehnten Ton wird man die Färbung der Masse so gering finden, dass eine weitere Verdünnung den Farbstoff nicht mehr erkennen lässt; dann ist die Arbeit beendet.

Man kann natürlich auch den Farbstoff und die Kreide in den angegebenen Verhältnissen trocken abwägen und dann das Bindemittel zusetzen. Dann muss man aber dieses gleichfalls nach dem Verhältnis zwischen Kreide und Farbe mischen, also für die erste Abstufung Ultramarin  $1/2$  B und  $1/2$  C, für die zweite  $1/4$  B und  $3/4$  C; die übrigen Mischungen, die vorwiegend aus Kreide bestehen, kann man dann mit C allein ansetzen, da der kleine Fehler nicht viel ausmacht. Doch habe ich das erste Verfahren zweckmäßiger gefunden.

Es ist wesentlich, dass man die Mengen des Farbstoffes wie angegeben abstuft, dass für jede folgende Mischung immer derselbe Bruchteil von dem in der vorigen enthaltenen Farbmenge genommen wird.<sup>45</sup> Man wird finden, dass in den so erhaltenen Reihen wirklich die Stufen der Helligkeit oder Sättigung ungefähr gleich weit voneinander entfernt erscheinen.

In gleicher Weise verfährt man mit allen Farbstoffen, die man anwenden will. So erhält man in kurzer Zeit eine große Reihe von Farbstiften. Auch wird man bei der Leichtigkeit der Herstellung es bald bequem finden, allerlei Mischungen, vor allen Dingen solche von Ultramarin mit Schwarz, in gleicher Weise wie die reinen Farbstoffe zu behandeln. Hier gibt das persönliche Bedürfnis des Künstlers sehr bald die Richtung an, in welcher neue Versuche zu machen sind. Man merke sich die Regel, dass die Farbe auf dem fertigen Bilde so aussieht, wie das trockene Gemisch der Farbpulver. Beim Befeuchten mit dem Bindemittel tritt eine Verdunkelung der Farbe ein, die beim Trocknen wieder verschwindet und daher nicht in Betracht kommt.

Was nun das Malen mit diesen Stiften anlangt, so kommt sehr viel auf die Wahl des Papiers an. Während die bisherige Anwendung des Pastells zu leichten, skizzenartigen Bildern in dieser Beziehung keine besonderen Anforderungen stellt, muss man, wenn man Gemälde mit voller Bildwirkung herstellen will, ein Papier wählen, welches eine recht dicke Schicht des Farbpulvers festhält. Für diesen Zweck habe ich bisher nichts Besseres käuflich gefunden, als das Pyramidenkornpapier (und zwar nur Korn Nr. 3) von SCHÄUFFELEN in Heilbronn. Man kann sich auch selbst ebenso geeignete Gründe herstellen, doch will ich hierauf noch nicht eingehen.

Man trägt auf dieses Papier die Farben in breiten Flächen, ohne jede Rücksicht auf Aussparen reibend und zeichnend auf und zwar nimmt man für große Flächen die Breitseite des Stiftes. Übergänge entstehen sehr leicht durch grobes

---

<sup>45</sup> Hier folgte in der Erstausgabe der Passus: „Es ist dies ein Ausdruck des allgemeinen Gesetzes, dass unser Auge wie die anderen Sinnesapparate nicht gleiche Differenzen, sondern gleiche Verhältnisse als übereinstimmende Abstufungen empfindet.“ Damit wird in einer Schrift OSTWALDS erstmals das Weber-Fechnersche Gesetz benannt, welches später für die Ausarbeitung der Farbenlehre so folgenreich war. Dieses „psychophysische Grundgesetz“ war von dem Physiologen Ernst Heinrich WEBER (1795-1878) entdeckt und später von dem Physiker Gustav Theodor Fechner (1801-1887) weiterentwickelt worden.

Übereinanderzeichnen der Farben und nachmaliges Verreiben mit dem Finger, den man allenfalls durch eine Gummikappe schützen kann. Hat man die großen Flächen angelegt, so kann man die Einzelheiten nach Bedarf derart hineinsetzen, dass man an den erforderlichen Stellen zunächst das vorhandene Farbpulver mit einem trockenen Borstpinsel (Ölpinsel) von entsprechender Größe fortkehrt, was gar keine Schwierigkeit macht; auf dem Grunde stehen dann die hineingezeichneten Farben wie auf reinem Papier. Auf gleiche Weise kann man ganze missfällige Partien beseitigen. Um eine Anschauung von der Freiheit der Arbeit zu geben, will ich erwähnen, dass ich neulich auf einem Papier, das einigen besuchenden Damen als Grundlage für ihre ersten Pastellversuche gedient hatte und auf dem hernach noch mein kleiner Sohn sein Urteil über die erzielten Leistungen schriftlich niedergelegt hatte, ein Bild ausgeführt habe, das, wie es auch sonst geraten sein mag, von der vorangegangenen Misshandlung jedenfalls nichts mehr erkennen lässt.

Der Haupteinwand, den man gegen diese schöne Technik erhebt, ist der des Fixierens. Man muss zugestehen, dass jedes Fixiermittel das Bild etwas verändert, indem dies ein wenig dunkler und wohl auch derber wird. Überlegt man aber, dass es keine Technik gibt, bei welcher nicht Verschiedenheiten zwischen dem Aussehen der Farbe unmittelbar beim Auftragen und nach dem Fertigstellen beständen, so liegt hierin zunächst kein ausschließlicher Fehler der Pastelltechnik. Da ferner bei der Leichtigkeit, mit welcher sich Übergänge herstellen lassen, das Pastell ohnedies die Gefahr weichlicher Arbeit mit sich bringt, so wird man in diesem natürlichen Härterwerden gleichfalls keinen Nachteil erblicken. Ich habe mancherlei Versuche mit Fixiermitteln angestellt und gedenke, sie noch fortzusetzen; vorläufig will ich das Verfahren mitteilen, das ich bisher als das beste bezeichnen muss.

Man übergießt 15g käufliches Casein<sup>46</sup> mit dreiviertel Liter Wasser, in dem 10g kohlen-saures Ammoniak aufgelöst worden sind, und stellt die Masse nach ordentlichem Umschütteln in mäßige Wärme. Das Casein zergeht bald zu einer trüben Flüssigkeit. Ist dies geschehen, so setzt man ein viertel Liter gewöhnlichen Weingeist dazu. Wenn man den Geruch nicht scheut, kann man denaturierten Brennspritus nehmen; andernfalls nimmt man reinen Weingeist.<sup>47</sup> Damit ist das Fixiermittel fertig. Beim Aufbewahren entsteht meist ein weißer Niederschlag. Man gießt die darüber stehende Flüssigkeit für den Gebrauch ab, ohne den Absatz aufzurühren. Für die Anwendung wird sie auf das fertige Bild mit dem Zerstäuber aufgetragen. Man hat gut acht zu geben, dass sich nirgends Tropfen bilden, welche die Oberfläche entlang fließen. Wo dazu Gefahr vorhanden ist, nimmt man die Flüssigkeit durch Aufdrücken von Löschpapier fort; ein gewöhnlicher Löschdrücker leistet hierfür gute Dienste. Ist alles gleichförmig befeuchtet, was man an der dunklen Farbe und beim seitlichen Daraufsehen an dem beginnenden Glanz erkennen kann, so lässt man das Bild, an einer Ecke aufgehängt, trocknen. Noch besser

<sup>46</sup> Casein (Kasein) wird aus Quark gewonnen, der durch Alkalien (z.B. Kalk) aufgeschlossen wird.

<sup>47</sup> Hier folgte in der Erstausgabe der Passus: „Man setzt den Spiritus einzelnen kleinen Mengen zu und schüttelt jedesmal ordentlich um, damit sich das Casein nicht in Klümpchen wieder ausscheidet.“

ist, sich das Papier von vornherein auf starke Pappe zu kleben, weil dadurch sowohl das Malen, wie das spätere Einrahmen bedeutend erleichtert wird.

Nach dem Trocknen wird man das Bild nur wenig verändert finden, um so weniger, je verdünnter des Fixierwasser war. Wo der Farbauftrag nachlässig und unvollständig gewesen ist, tritt dies deutlicher hervor; außerdem wird der Kundige einiges von dem weichen Samtglanz des unberührten Pastells vermissen. Nun besteht aber nicht die geringste Schwierigkeit, auf dem getrockneten Bilde ohne Vorbereitung mit Pastell weiter zu arbeiten, und man kann mit kurzer Mühe wieder den Charakter des unberührten Pastells herstellen, indem man die gemalten Flächen mit den vorher angewendeten Stiften nochmals übergeht und die zu Tage getretenen Lücken ausfüllt. Ein zweites, nötigenfalls ein drittes Fixieren gibt den später aufgetragenen Farben Halt, und das fertige Bild ist nach wiederholtem Fixieren so fest, dass man es abwischen und sogar mit Brot abreiben kann, ohne dass es leidet. Es hat in diesem Zustande eine größere Haltbarkeit als ein mit Leimtünche gemaltes Bild, denn das Casein ist nach kurzer Zeit durch Verdunsten des kohlen-sauren Ammoniaks in Wasser unlöslich geworden und das Bild ist somit wasserfest.

Ist das Bild zur Einrahmung bestimmt, so wird man vielleicht besser tun, das letzte Fixieren zu unterlassen, zumal, wenn es sich um ein Kunstwerk von mehr zartem und weichem Charakter handelt. Hinter Glas ist ein derartiges Bild von einer Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit, welche weit über die von Ölgemälden hinausgeht. Die Schönheit und Reinheit der Farben ist in der Öltechnik<sup>48</sup> gleichfalls unerreichbar. Ein Bedenken ist noch zu erwähnen. Das erforderliche Papier ist bisher höchstens in Bogen von 62/96 cm zu erhalten, dies wäre also das größte Format, das man für seine Bilder zur Verfügung hätte. Nun ist es aber nur eine Frage des Bedarfs, dass auch entsprechend größere Formate hergestellt werden; auch gedenke ich später Mittel anzugeben, durch welche man sich Gründe von beliebiger Größe für Pastell machen kann.

Zieht man schließlich die Summe, so hat das Pastell folgende Vorzüge. Man kann sich die Tünchen selbst herstellen, hat also die größtmögliche Sicherheit dafür, dass man wirklich geeignetes und dauerhaftes Material verwendet. Das fertige Bild ist weder dem Nachdunkeln, noch der Schollenbildung, dem Reißen, dem Blindwerden, und wie die unzähligen Krankheiten der Ölbilder sonst heißen mögen, unterworfen.<sup>49</sup> Vielmehr sichert die Technik bei nachmaligem Fixieren dem fertigen Bilde die größte Dauerhaftigkeit, die mit den zur Zeit bekannten Verfahren überhaupt erreichbar ist. In ihrer Ausführung ist die Pastelltechnik freier als jede andere; sie gestattet die weitest gehen-

---

<sup>48</sup> Gemeint ist die Malerei mit trocknenden Ölen, meist mit Leinöl, seltener mit Mohn- oder Walnussöl.

<sup>49</sup> Aufgrund ihres besonderen Trocknungs- und Alterungsverhaltens müssen bei der Ölmalerei bestimmte Regeln eingehalten werden, bei deren Nichtbeachtung tatsächlich Schäden wie die von OSTWALD genannten auftreten können. Eine Schadensquelle ist häufig die Kombination von Ölfarbe mit Bildträgern, deren Materialgefüge abhängig von der umgebenden Luftfeuchtigkeit beweglich bleibt (Leinwand und andere Gewebe, Holz). Vgl. dazu die Ausführungen OSTWALDS in den Briefen I und VIII.

den Umänderungen am ausgeführten Bilde, ohne dass irgend welche Gefahren des Reißens, Durchschlagens usw. wie bei Ölbildern entstehen. Auch am fertigen Bilde lassen sich nachträglich noch beliebige Umänderungen vornehmen, ohne dass sich Unterschiede zwischen dem früheren und dem späteren Auftrage ausbilden. Man kann mit einem Wort jederzeit aufhören und jederzeit wieder anfangen.

Andererseits macht das Eindecken beliebig großer Flächen mit einem gleichförmigen Tone gar keine Schwierigkeiten, da man eben nur einen und denselben Stift zu benützen hat; ebenso wenig technische Schwierigkeiten entstehen bei der Herstellung von verlaufenden Übergängen, wie beim Himmel in Landschaften. Da jede Farbe rein vom Stift auf das Bild gelangt, so ist ein Verschmutzen, wie es durch Farbreste im Pinsel, durch Aufrühren des Grundes usw. bei anderen Verfahren entsteht, gar nicht möglich. Da keine Bindemittel mit größerer oder kleinerer Trockendauer vorhanden sind, so macht es keinen Unterschied, ob man irgend eine Stelle in einem Zuge oder in verschiedenen Unterbrechungen herstellt; merkt man sich den benützten Stift, so kann man nach beliebiger Zeit den gleichen Farbton an den vorhandenen ansetzen, ohne dass die kleinste Spur einer Fuge erscheint. Endlich kommt kein stark riechendes oder die Kleider befleckendes Malmittel zur Anwendung. Der Staub, der beim Arbeiten mit Pastell gebildet wird, kann in seiner Wirkung dadurch unschädlich gemacht werden, dass man während der Arbeit unter dem Bilde eine Rinne aus Blech oder Pappe von einigen Zentimetern Breite anbringt, in welcher er sich sammelt. Damit er nicht bei der Arbeit auf der Bildfläche haften bleibt, muss man das Malbrett ein wenig nach vorn überneigen. Die Finger werden freilich schmutzig, da man bald auf alle Schutzvorrichtungen dagegen wegen der Behinderung der flotten Arbeit verzichten wird; doch sind die Farben von der Beschaffenheit, dass sie sich sehr leicht abwaschen lassen. Damit die Hände vom häufigen Waschen und dem Kreidestaub nicht rauh werden, reibt man sie von Zeit zu Zeit mit Borlanolin<sup>50</sup> ein.

Aber ich muss aufhören, denn wenn ich anfangs, das Lob des Pastells zu singen, so finde ich so bald kein Ende. Haben Sie sich nun überzeugt, dass man das Pastell auch ernst nehmen kann?

---

<sup>50</sup> Salbe aus Schafwollfett.

## [Brief] IV.

Lieber Freund!

Sie berichten, dass Ihnen zwar die Herstellung von Pastellstiften nach meiner Anweisung ohne Schwierigkeit gelungen sei, dass Sie aber nicht wüssten, welche Farbstoffe Sie anwenden müssen, um damit recht dauerhafte Bilder zu erzielen. Die Antwort will ich so kurz und bestimmt, als ich kann, zu geben mich bemühen; allerdings ist damit noch nicht alles getan, denn die leidige Farbenschmiererei, d.h. die Verfälschung der reinen Farbstoffe durch Zusätze, welche sie billiger oder schöner machen sollen, ist außerordentlich verbreitet, und gegen unzuverlässige Tünchen schützt es natürlich nicht, wenn man Farbstoffe, die lichtecht sind, als reine kauft und dafür verfälscht erhält.

Indessen gibt es glücklicherweise ein ziemlich einfaches Mittel, um viele Verfälschungen, insbesondere „Schönungen“ mit Teerfarbstoffen,<sup>51</sup> zu erkennen. Diese sind nämlich in Wasser oder Weingeist meist löslich, während die für uns in Betracht kommenden Farbstoffe es nicht sind. Sie legen daher die auf Teerfarbstoffe zu untersuchende Farbprobe (ich nehme an, dass Ihnen die rohen Farbstoffe in Pulverform vorliegen) auf einige Lagen von weißem Lösch- oder Filtrierpapier in Gestalt eines oben eingedrückten Häufchens und tropfen nun in die obere Vertiefung so viel Wasser, dass es durch das Häufchen sich in das unterliegende Papier zieht. Dann untersuchen Sie das nass gewordene Papier und Sie werden leicht erkennen, ob ein gelöster Farbstoff durchgedrungen ist, denn Sie sehen ihn nicht nur auf der Rückseite des obersten Papiers, sondern auch auf den darunter liegenden Papieren. Den gleichen Versuch machen Sie mit Weingeist; einen dritten mit einem Gemisch von Weingeist und etwas Ammoniak; wenn in allen Fällen die Flüssigkeit ungefärbt sich in das Papier zieht, dürfen Sie mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die Abwesenheit von Teerfarbstoffen schließen. Allerdings ist der Schluss nicht vollkommen sicher, denn manche Teerfarbstoffe, die in Gestalt unlöslicher „Lacke“<sup>52</sup> zugesetzt waren, verraten sich auf solche Weise nicht; da muss ein Fachlaboratorium heran.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup> Teerfarbstoffe ist der korrekte Sammelbegriff für die seit Mitte des 19. Jahrhunderts synthetisierten Farbstoffe aus Steinkohlenteer.

<sup>52</sup> Durch Fällung auf Substrate, d. h. farblose Trägerstoffe wie Kaolin, Tonerde (Aluminiumoxid) usw. können Farbstoffe unlösliche Verbindungen mit diesen eingehen, die als Farblacke bezeichnet werden.

<sup>53</sup> Der Halbsatz lautete in der Erstausgabe: „... da muss die Versuchsanstalt der Gesellschaft zur Förderung rationeller Malverfahren in München oder ein ähnliches Fachlaboratorium heran.“ Die Münchener Versuchsanstalt war eine ursprünglich private Gründung des Maltechnikers Adolf Wilhelm KEIM, später vom bayerischen Staat übernommen und der Technischen Hochschule in München angegliedert worden. Vgl. dazu Einleitung, S. 8. Andere Laboratorien befanden sich in Berlin, nämlich das Chemische Laboratorium der Königlichen Museen zu Berlin, seit seiner Gründung 1888 geleitet von Friedrich RATHGEN (1862-1942), und das Chemische Laboratorium der Hochschule für die Bildenden Künste in Berlin-Charlottenburg, dessen Vorstand Ernst TÄUBER war.

Als völlig lichtechte Farbstoffe sind zunächst die verschiedenen Ockerarten zu bezeichnen, deren färbender Bestandteil Eisenoxid oder dessen Hydrat<sup>54</sup> ist. Ersteres hat eine rote, letzteres eine gelbe Farbe und geht durch Erhitzen oder „Brennen“ in das rote Oxid über. Je nachdem die Erhitzung schwächer oder stärker ist, erhält man lebhaft gelbrote bis violettrote Farben,<sup>55</sup> erstere heißen Englisch Rot,<sup>56</sup> letztere Caput mortuum,<sup>57</sup> die beide aus Eisenoxid bestehen. Auch Terra di Siena<sup>58</sup> ist ein eisenhaltiger Ocker.

Für Pastell sind die Ocker sowie Terra di Siena insofern unbequem, als sie meist durch ihren Tongehalt bereits ohne jedes Bindemittel so feste Stifte geben, dass man mit ihnen nicht mehr gut arbeiten kann. Es empfiehlt sich daher, an ihrer Stelle das reine, künstlich hergestellte Eisenoxidhydrat und Eisenoxid zu benutzen, die gleichfalls sehr wohlfeil sind. Ersteres bindet gleichfalls bereits ohne Bindemittel meist genügend oder kann mit sehr wenig Tragant gebunden werden und auch das rote Eisenoxid wird man mit der schwächsten Tragantlösung C genügend fest machen können. Die dunkleren Sorten Caput mortuum brauchen mehr Tragant. Englisch Rot enthält oft lösliche Stoffe, durch die es stark zusammenbackt; man muss es dann durch wiederholtes Ausziehen mit heißem Wasser reinigen. Die in den verschiedenen Ockern vorhandenen Nuancen erzielt man leicht durch Mischen von gelbem und rotem Eisenoxid, und Sie werden es bald bequem finden, sich einige Reihen davon herzustellen.

Als schwarzer Farbstoff dient Frankfurter Schwarz,<sup>59</sup> das gleichfalls vollkommen zuverlässig ist. Die feineren Sorten „in Hütchen“ brauchen sehr wenig Tragant, die gröberen mehr, bis zur Lösung B. Aus diesem und den Eisenoxiden mischen Sie sich ferner eine Anzahl brauner Farben; gelbes Eisenoxid und Frankfurter Schwarz geben ein für Landschaften sehr brauchbares Olivgrün.

Vollkommen zuverlässig ist ferner Ultramarin,<sup>60</sup> das Sie mit der Tragantlösung B binden. Aus Ultramarin und Frankfurter Schwarz machen Sie drei oder vier Reihen Blaugrau nach wechselnden Verhältnissen, die Sie sowohl in der Landschaft wie im Bildnis sehr brauchbar finden werden. Mit Caput mortuum erhalten Sie violettgraue Farben, die Ihnen gleichfalls willkommen sein werden.

---

<sup>54</sup> Als (feste) Hydrate bezeichnet man Molekülverbände, die Wasser in stöchiometrischen Verhältnissen enthalten (Kristallwasser).

<sup>55</sup> Das Brennen verringert die Anteile gebundenen Wassers (Dehydratation), womit sich der Farbton von Gelb nach Rot verändert.

<sup>56</sup> Künstliches Eisenoxidpigment, welches durch Glühen von Vitriol (kristallwasserhaltiges Schwermetallsulfat) oder Alaun (kristallwasserhaltiges Doppelsalz aus Erdmetallsulfaten) gewonnen wird und Anteile von Kalk, Tonerde und Kieselsäure enthält.

<sup>57</sup> Wird seit Ende des 16. Jh. durch Glühen von Eisenvitriol (Eisen (II)-sulfat-Hepthydrat) gewonnen. Der Name (lat. für „Totenkopf“) bezeichnete ursprünglich den Rückstand in der Retorte beim Rösten, woraus die Farbbezeichnung für das bei der Destillation von Eisenvitriol anfallende Eisenoxid entstand.

<sup>58</sup> Gemenge von Eisenoxid mit Tonerde- und Kieselsäurehydrat, wobei der Anteil gut deckenden Tons ungleich geringer als bei den Ockern ist, woraus sich die lasierende Wirkung des Pigments ergibt.

<sup>59</sup> Vgl. Fußnote 42.

<sup>60</sup> Vgl. Fußnote 35.

Gleichfalls vollkommen zuverlässig sind die verschiedenen Chromoxide, welche lebhaft bis matt grüne Farbstoffe sind.<sup>61</sup> Hier müssen Sie sich aber vor Täuschung in acht nehmen, denn als „Chromgrün“ erhält man gegenwärtig oft den sogenannten grünen Zinnober, dessen Dauerhaftigkeit auf einer niedrigeren Stufe steht.

Weiter ist ganz zuverlässig das Kobaltblau<sup>62</sup> und die anderen kobalthaltigen Farbstoffe wie Kobaltgrün<sup>63</sup> und Kobaltviolett,<sup>64</sup> die indessen seltener vorkommen.<sup>65</sup> Wie sie sich bei der Herstellung von Pastellstiften verhalten, müssen Sie selbst erproben, denn ich habe noch keine Erfahrungen mit ihnen gemacht. Ich wende sie nicht an, weil ihr Aussehen sich bei künstlichem Lichte sehr stark ändert, was von dem großen Anteil Rot herrührt, das in ihrer Farbe enthalten ist.

Auch der sogenannte gelbe Ultramarin (Bariumchromat),<sup>66</sup> ein schwefelgelber Farbstoff von großer Reinheit der Färbung, ist als ganz zuverlässig zu bezeichnen. Er empfiehlt sich namentlich zur Herstellung lebhaft grüner Farben durch Mischung mit Preußischblau, worüber ich unten mehr sagen will.

Wir kommen zu einer Reihe von Farbstoffen, die man noch als brauchbar bezeichnen kann, deren Dauerhaftigkeit aber aus allgemeinen Gründen niedriger eingeschätzt werden muss. Ich wende sie ohne Bedenken an, denn die ungünstigen Umstände, unter denen sie sich als unhaltbar erweisen würden, treten so selten ein, dass ich es darauf hin wage, abgesehen davon, dass mir die Ewigkeit meiner Werke nicht all zu sehr am Herzen liegt.

Hier ist zunächst als fast unentbehrlicher Farbstoff Preußisch oder Pariser Blau zu nennen. Nach meinen bisherigen Erfahrungen hält er sich in Pastell gut.<sup>67</sup> Der reine Farbstoff ist viel zu dunkel, und auch wegen seiner mechanischen Eigenschaften nicht geeignet, um in Stifte geformt zu werden; man versetzt ihn schon für den dunkelsten Ton mit seinem mehrfachen Gewicht Kreide. Die geringeren Sorten Berlinerblau pflegen bereits große Mengen derartiger Zusätze zu enthalten; diese benutzt man nicht, sondern kauft die dunkelste und daher teuerste Sorte, die Pariserblau genannt wird, und die um so mehr Kreide verträgt. Bindemittel ist sehr wenig erforderlich (Lösung C).

Zu Mischungen wird Preußischblau sehr viel gebraucht. Mit gelbem Eisenoxid erhält man grüne Farben, die für die Landschaft ausgezeichnet sind und

<sup>61</sup> Chromoxidgrün (Chrom(III)-oxid), 1809 von VAUQUELIN, und Chromoxidhydratgrün (Chromoxidhydrat), 1838 von PANNETIER entdeckt.

<sup>62</sup> Kobalt-Aluminium-Oxid, 1775 von LEITHNER in Wien entdeckt, daher auch „Leithners Blau“, seit 1795 im Handel.

<sup>63</sup> Kobalt-Zinkoxid, 1780 von dem schwedischen Chemiker Sven RINMANN entdeckt, daher auch „Rinmanns Grün“ genannt.

<sup>64</sup> Sowohl Kobaltphosphat - 1856 von Louis Alphonse Francois SALVETAT (1820-1882) entdeckt - wie Kobaltarsenat können diese Bezeichnung tragen, letztere mit dem Zusatz „hell“.

<sup>65</sup> In der Erstaussage führt OSTWALD stattdessen zwei andere Pigmente an: „Thenards Blau“, ein in der Herstellungsweise von Leithners Blau (s. Fußnote 62) verschiedenes Kobalt-Aluminium-Oxid, 1804 von Louis Jacques THÉNARD (1777-1857) entdeckt, und „Rinmanns Grün“ (vgl. auch Fußnote 63).

<sup>66</sup> Auch Barytgelb genannt.

<sup>67</sup> Hier verweist OSTWALD auf den vorletzten Abschnitt im Brief II.

die eine sehr große Dauerhaftigkeit besitzen. Mit Schwarz entsteht ein etwas grünliches Blaugrau. Ebenso kann man mit den weiter unten zu erwähnenden gelben Farbstoffen verschiedene Grüne erhalten.

Ein anderer brauchbarer blauer Farbstoff ist Indigo,<sup>68</sup> und zwar benutze ich am liebsten den in Teigform erhältlichen künstlichen Indigo<sup>69</sup> der Badischen Anilin- und Sodafabrik, der mit dem dreifachen Gewicht Kreide und sehr wenig Bindemittel den dunkelsten Ton liefert, dessen hellere Abstufungen für Fernen sehr gut zu verwenden sind. Mit gelben Farbstoffen erhält man stumpfe Grüne, mit roten gute violette Mischungen.

Lebhaft rote Farbstoffe von vollkommener Dauerhaftigkeit besitzen wir nicht, wohl aber eine Anzahl in der zweiten Garnitur. Karmin ist ganz unecht, dauerhaft ist dagegen Krapplack<sup>70</sup> oder statt dessen der ebenso zuverlässige Alizarinlack.<sup>71</sup> Dieser gibt mit Ultramarin ein gutes, mit Indigo ein mäßiges Violett. Im reinen Zustande gibt er durch die Beimischung des Weiß ein bläuliches Rosa.

Gleichfalls zur zweiten Garnitur gehören die Metallfarben Zinnober,<sup>72</sup> Mennige<sup>73</sup> und Chromrot.<sup>74</sup> Von ersterem sind die dunkleren Sorten am zuverlässigsten, doch läuft man immer die Gefahr, dass er in starkem Lichte grau wird. In neuerer Zeit wird lichtechter Zinnober hergestellt. Mennige ist in starkem Licht nicht dauerhaft, dunkelt auch an schwefelwasserstoffhaltiger Luft. Beide Farbstoffe brauchen sehr viel Bindemittel. Ein dunkleres, lebhaftes Rot ist das Chromrot, basisches Bleichromat, das nach meinen Erfahrungen im Pastell sehr haltbar ist; wahrscheinlich ist es das dauerhafteste von den dreien, doch würde ich im allgemeinen kein Bedenken tragen, sie alle anzuwenden. Nur wird man gut tun, sie in Mischungen soweit als möglich durch andere Farbstoffe von zweifelloser Dauerhaftigkeit zu ersetzen.

Endlich ist hier das Chromgelb (Bleichromat) zu nennen, das, wenn es nicht mit schwefelwasserstoffhaltiger Luft in Berührung kommt, sich mir im Pas-

---

<sup>68</sup> Pflanzenfarbstoff, der aus verschiedenen Indigofera-Arten, besonders der ostindischen Indigopflanze (*indigofera tinctoria* L.), gewonnen und in Europa verstärkt seit dem 16. Jh. eingeführt wurde.

<sup>69</sup> Künstlicher organischer Farbstoff, 1880 von Adolf von BAEYER (1835-1917) synthetisiert, verdrängt im 20. Jh. den teureren Pflanzenfarbstoff.

<sup>70</sup> Pflanzlicher Farbstoff, gewonnen aus der Wurzel der Krapp-Pflanze oder Färberröte (*Rubia tinctorum*), seit dem Altertum im Gebrauch. Färbender Bestandteil ist Alizarin, neben kleineren Anteilen von Purpurin u. a. Für Malzwecke wurde der Farbstoff auf Kreide oder Tonerde gefällt (verlackt).

<sup>71</sup> Eigentlich Alizarinkrapplack, synthetischer Farbstoff - entdeckt 1868 von Carl GRÄBE (1841-1927) und Carl LIEBERMANN (1842-1914), der den färbenden Hauptbestandteil des natürlichen Wurzelkrapplacks, das Alizarin, enthält, nicht aber die anderen Bestandteile wie das Purpurin, die weniger lichtecht sind. Der synthetische Farbstoff ist somit hinsichtlich der Lichtechtheit dem natürlichen deutlich überlegen.

<sup>72</sup> Quecksilbersulfid, als mineralisches Pigment seit dem Altertum bekannt, in China bereits im Mittelalter synthetisiert, in Europa erstmals 1778 industriell erzeugt.

<sup>73</sup> Bleiplumbat, synthetisches Pigment, seit dem Altertum hergestellt durch Oxidation von Bleiweiß oder Bleigelb, in Deutschland 1687 erstmals industriell hergestellt.

<sup>74</sup> Basisches Bleichromat, synthetisches Pigment, wie Chromorange 1809 von VAUQUELIN in Paris erstmals auf seine Eignung als Künstlerpigment erforscht.

tell als dauerhaft erwiesen hat. Auch ist jene Gefahr offenbar nicht allzu groß; meine Bilder befinden sich in dem neben dem Laboratorium stehenden Wohnhause, und ich habe zuweilen die Anwesenheit jenes Gases zu beklagen; eine Einwirkung auf das Chromgelb aber habe ich noch nicht wahrgenommen.

Chromgelb wird in verschiedenen Tönen, als helles und dunkles, sowie als Chromorange hergestellt. Alle diese Farben sind lebhaft und schön, doch ist es gut, ihre Anwendung auf das Unentbehrliche zu beschränken, da sie bleihaltig sind und der entsprechende Staub als gesundheitsschädlich bezeichnet werden muss. Ich glaube, dass sie in Pastell vollständig durch Barium - und Strontiumchromat<sup>75</sup> ersetzt werden können, doch sind diese letzteren Farbstoffe im Handel noch selten zu haben. Zinkgelb,<sup>76</sup> das gegenwärtig viel an Stelle des Chromgelbes gebraucht wird, hat die für Pastell nicht willkommene Eigenschaft, dass es an Wasser lösliche Salze abgibt, und muss daher vermieden werden.

Aus Preußischblau mit Blei- und Zinkgelb sind die verschiedenen grünen Farbstoffe hergestellt, die unter zahllosen Namen, wie grüner Zinnober, Chromgrün, Zinkgrün, Ölgrün usw. in den Handel kommen, und die außerdem weiße Zusätze aller Art enthalten. Es ist für den Maler wohl am zweckmäßigsten, sich diese Gemische selbst herzustellen, und zwar womöglich nicht mit dem bleihaltigen Chromgelb, sondern mit Barytgelb (gelbem Ultramarin) oder mit Strontiumgelb. Solche grüne Tünchen sind in hohem Masse beständig.

Hiermit ist die Reihe der anzuwendenden Farben so ziemlich erschöpft. Nicht dass nicht noch einige dauerhafte Farbstoffe vorhanden wären; sie sind aber mehr oder weniger entbehrlich, d.h. sie lassen sich in ihrer farbigen Wirkung durch Mischung der genannten Stoffe nachbilden oder ersetzen. Alle die genannten Farbstoffe lassen sich beliebig miteinander vermischen und beeinflussen sich gegenseitig nicht. Denn da im Pastell die einzelnen Farbkörnchen ohne innige Berührung nebeneinander liegen und kein Bindemittel den möglichen Verkehr zwischen ihnen vermittelt, so sind gegenseitige chemische Beeinflussungen viel mehr ausgeschlossen, als beispielsweise in der Ölmalerei.

Endlich will ich noch erwähnen, dass es bequem ist, außer den hellen Abtönungen der Farben mit Kreide noch einige dunkle mit Frankfurter Schwarz herzustellen. Man verfährt hierbei nach dem gleichen Schema, wie mit Kreide, wird aber mit drei Mischungen meist sein Auskommen finden.

So, damit habe ich Ihnen das nötigste mitgeteilt. Wollen Sie eingehendere Kenntnis der Farbstoffe gewinnen, so können Sie dazu das sehr empfehlenswerte Werk von Linke die Malerfarben (Stuttgart 1904) benutzen.<sup>77</sup>

Schließlich gebe ich Ihnen noch das allgemeine Verfahren an, Farbstoffe für Pastell auf ihre Lichtechtheit zu prüfen.<sup>78</sup> Sie überziehen einfach ein Pastellpa-

<sup>75</sup> Synthetische Pigmente; Bariumchromat ist das bereits in Fußnote 66 erwähnte gelbe Ultramarin, auch Barytgelb genannt. Wie das Strontiumgelb genannte Strontiumchromat wurde es bereits Anfang des 19. Jhs. synthetisiert, war erst etwa seit Mitte des Jhs. im Handel erhältlich.

<sup>76</sup> Synthetisches Pigment, Zinkchromat, zeitliches Auftreten wie bei Baryt- und Strontiumgelb.

<sup>77</sup> Fußnote in der Erstausgabe: Vgl. Fußnote 1, hier: Fußnote 3.

pier gleichförmig mit der betreffenden Farbe, wozu Sie am besten einen blassen Ton wählen, fixieren den Auftrag und setzen ihn so dem Lichte aus, dass die eine Hälfte geschützt bleibt. Wenn Sie einen photographischen Kopierrahmen haben, so legen Sie die gefärbten Schnitzel darunter, nachdem Sie die Hälfte mit schwarzem Papier bedeckt haben; zur Not tut es auch ein zusammengelegter Pappdeckel, aus dem die Papiere halb hervorragen und eine Klammer. Stellen Sie die Versuche im Sommer bei kräftigem Sonnenlichte an, so gewährt Ihnen bereits eine Versuchsdauer von einigen Tagen eine genügende Auskunft, indem Sie etwaige, durch die Lichtwirkung entstandene Veränderungen gegenüber dem geschützten Teil leicht erkennen werden.

Bei der Ausführung der Versuche müssen Sie nur darauf achten, dass Sie sich nicht etwa durch das Vergilben des Papiers täuschen lassen, das bei schlechtem Material gleichfalls sehr schnell im Sonnenlichte eintritt.

---

<sup>78</sup> OSTWALD beschäftigte sich auch später wiederholt mit dem Einfluss des Lichts auf Farbstoffe, systematisch zusammengefasst in dem Aufsatz: Zur Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe. In: Die Farbe (Leipzig) / hrsg. v. Wilhelm OSTWALD. Abt. 3 (1920/330), Nr. 20, S. 237/29-243/35.

## [Brief] V.

Lieber Freund!

Ihr Herr Kollege hat zu früh triumphiert. Es ist allerdings vollkommen richtig, dass meine letzten Briefe ausschließlich praktische Anweisungen und Rezepte geben. Ich habe aber theoretische Erläuterungen nicht deshalb vermieden, weil ich sie nicht zu geben wüsste, sondern weil mir daran lag, Leser wie Ihr Herr Kollege einer ist, davon zu überzeugen, dass theoretische Kenntnisse kein Hindernis für die Ausarbeitung praktischer Vorschriften sind. Ich muss im Gegenteil betonen, dass alle meine Anweisungen auf theoretischen Grundlagen beruhen, ja, dass ich die einzelnen Seiten des Verfahrens nach theoretischen Überlegungen aufgesucht und verbessert habe, und zum Nachweise hiervon will ich die Einzelheiten unter allgemeinen Gesichtspunkten nochmals erörtern.

Wir beginnen mit der Tatsache, dass die Pastelltünche deckende Eigenschaften hat, d. h. dass ein Auftrag von Pastelltünche die darunter liegende Farbe, sei es des Grundes, sei es eines früheren Auftrages von Farbstoff, mehr oder weniger vollständig zudeckt, so dass nur oder fast nur der oberhalb liegende Farbstoff das Aussehen der Stelle bestimmt. Die Theorie des „Deckens“<sup>79</sup> ist von größter Wichtigkeit für die Beurteilung der meisten Verhältnisse in der Malerei, auch bei anderen Techniken, und ich erbitte mir daher für sie alle Ihre Aufmerksamkeit. Zunächst seien die Erscheinungen bei weißen Farbstoffen erklärt.

Alle weißen Farbstoffe, also auch die Schlämmeerde, bestehen aus sehr kleinen Körnchen eines Stoffes, welcher an sich farblos und durchsichtig ist. Dass farblos durchsichtige Stoffe durch feine Zerteilung undurchsichtig weiß werden, ist eine sehr leicht zu beobachtende Tatsache. Schnee besteht aus Kriställchen des durchsichtigen Eises, der weiße Schaum der Meereswogen besteht aus Blättchen durchsichtigen Wassers. Doch ist die feine Zerteilung nicht allein die Ursache der weißen Farbe, sondern daneben ist notwendig die gleichzeitig vorhandene häufige Abwechslung zwischen zwei farblosen Stoffen von sehr verschiedener Lichtbrechung, wie Eis, bzw. Wasser und Luft. Mischt man z. B. Glaspulver, welches aus gleichem Grunde weiß und schwach „deckend“ ist, mit einem Stoffe von annähernd gleicher Lichtbrechung, wie Terpentinöl, so erhält man ein fast durchsichtiges Gemenge, welches nicht mehr deckt.

Die Ursache dieser Verschiedenheiten liegt in der Spiegelung oder Zurückwerfung des Lichtes. Um selbst zu sehen, um was es sich hierbei handelt, nehmen Sie eine gewöhnliche farblose Glastafel zur Hand und beobachten Sie die nachfolgenden Erscheinungen:

Wenn Sie dem Fenster den Rücken wenden und die Glasplatte aufrecht und etwas seitlich halten, so werden Sie bald ein Spiegelbild des Fensters erblicken, das von der vorderen Oberfläche des Glases zurückgeworfen wird. Dieses Bild ist nicht so hell, wie eines in einem wirklichen Spiegel, und Sie erkennen

---

<sup>79</sup> Vgl. dazu auch OSTWALDS spätere Aufsätze: Die Lehre von der Deckung. 1. Allgemeines. In: Die Farbe (Leipzig) Abt. 2 (1921/330), Nr. 19, S. 225(13)-236(24) und : Die Lehre von der Deckung. 2. Erweiterung der Lehre. In: Die Farbe (Leipzig) Abt. 2 (1922/530), Nr. 31, S. 401(25)-408(32).

daraus, dass nicht alles Licht von der Oberfläche des Glases zurückgeworfen wird. Ein Teil dringt auch in das Innere des Glases, denn bei einiger Aufmerksamkeit werden Sie auch ein zweites, gegen das erste ein wenig verschobenes Spiegelbild des Fensters erblicken, welches noch schwächer ist. Dies entsteht durch das Licht, welches in das Glas eingedrungen und an der hinteren Fläche des Glases zurückgeworfen ist. Indessen ist auch dort, wo die beiden Spiegelbilder übereinander liegen, das Bild lange nicht so hell wie in einem wirklichen Spiegel, und daraus folgt, dass außerdem noch ein Teil des Lichtes durch das Glas gegangen ist. Dass dieser Teil sogar der größte ist, erkennen Sie, wenn Sie sich dem Fenster zuwenden und die Glasscheibe zwischen das Auge und das Fenster bringen: der von der Glasscheibe optisch bedeckte Teil des Fensters ist nur wenig dunkler als der freie.

Nehmen Sie nun statt der einen Glasscheibe einen ganzen Stoß aufeinander liegender Scheiben, so werden Sie leicht erkennen, dass das gespiegelte Licht stärker, das durchgelassene demgemäss schwächer wird. Die Spiegelung in einem solchen Stoß, namentlich wenn die einzelnen Scheiben recht dünn und klar sind, gewinnt einen „metallischen“ Charakter, d.h. das Licht wird bedeutend vollständiger zurückgeworfen. Dies ist leicht zu verstehen, denn von dem Lichte, das durch die erste Scheibe gegangen ist, wird ein Teil von der zweiten zurückgeworfen, und die dritte tut das gleiche mit dem noch weitergegangenen. Je mehr Scheiben übereinander liegen, um so mehr Licht wird also zurückgeworfen und um so weniger kann durchgehen. Schließlich kann man sich vorstellen, dass, wenn das vorhandene Glas in unbegrenzt viele, unbegrenzt dünne Platten gespalten würde, gar kein Licht mehr durch könnte, weil alles zurückgeworfen wird. Man kann dies nahezu erreichen, wenn man ein klares Stückchen Glimmer stark erhitzt. Hierbei springt das Mineral in zahllose dünne Blättchen, die locker aneinander haften, und man erhält eine silberartig aussehende Platte, die sehr stark das Licht zurückwirft, aber keines mehr durchlässt.

Nun machen Sie aber einen Hauptversuch. Teilen Sie Ihren Stoß Glasplatten in zwei gleiche Hälften und legen Sie die Platten der einen Hälfte aufeinander, nachdem Sie jede von ihnen mit Wasser benetzt haben. In diesem Stoße werden also die einzelnen Platten voneinander nicht durch Luft, sondern durch Wasser getrennt sein. Sie sehen auf den ersten Blick, dass der nasse Stoß viel mehr Licht durchlässt und viel weniger spiegelt als der trockene. Damit ist vergleichbar, dass nasse Kreide viel dunkler aussieht und viel schlechter deckt als trockene. Die Theorie dieser Erscheinung ist die folgende:

Damit an der Grenzfläche zweier durchsichtiger Schichten eine Spiegelung stattfindet, müssen diese beiden Schichten von verschiedener Beschaffenheit sein, wie etwa Glas und Luft oder Luft und Wasser. Wo beispielsweise Wasser an Wasser, also gleich an gleich grenzt, tritt nie eine Spiegelung ein. Die Größe nun, von welcher der Betrag des zurückgeworfenen Lichtes abhängt, heißt die Lichtbrechung, und es besteht das Gesetz, dass unter sonst gleichen Verhältnissen um so mehr Licht zurückgeworfen wird, je größer der Unterschied der Lichtbrechung in den aneinander grenzenden Schichten ist. Betrachtet man nun folgende

Zahlen für die Lichtbrechung<sup>80</sup>: Luft 1.00, Wasser 1.33, Öl 1.48, Glas 1.53, Kreide 1.57, Barytweiß 1.64, Zinkweiß 1.90, Bleiweiß 2.00,<sup>81</sup> so ist der Unterschied zwischen Luft und Glas 0.53, während der zwischen Wasser und Glas nur 0.20 ist; dies gibt also Rechenschaft von der sehr viel kleineren Spiegelung im Innern des nassen Stoßes. Gleichzeitig sieht man, dass alle anderen Stoffe nächst dem Glas eine größere Lichtbrechung haben; sie würden also bei einer entsprechenden Anordnung weniger Licht durchlassen und mehr spiegeln.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden nun statt, wenn an Stelle des Stoßes ebener Platten eine Ansammlung von unregelmäßigen Stückchen tritt. Zwar verschwindet mit der ebenen Grenzfläche auch die regelmäßige Spiegelung, aber die Zurückwerfung des Lichtes bleibt bestehen, und weil diese nun von und nach allen Richtungen stattfindet, erscheint die Oberfläche gleichförmig weiß. Das ist also die Ursache, warum Schnee, Wasserschaum, gepulvertes Glas usw. weiß aussehen.

Gleichzeitig erkennen wir, wovon es abhängt, wie gut ein derartiges Pulverdeckt. Denken wir uns die verschiedenen weißen Pulver auf einen schwarzen Grund zu solcher Höhe aufgetragen, dass eben die schwarze Farbe des Grundes zugedeckt wird, so ist dazu erforderlich, dass das auffallende Licht praktisch vollständig zurückgeworfen wird. Da dies in unserem Plattenversuch um so vollständiger geschah, je zahlreicher die Platten und je größer der Brechungsunterschied der aneinander grenzenden Schichten war, so werden wir schließen: ein weißer Farbstoff deckt um so besser, je feiner er zerteilt ist und je größer seine Lichtbrechung ist. Daneben sehen wir aber auch, dass die Deckung vermindert und die Farbe grauer werden muss, wenn statt der Luft zwischen den Teilchen des Farbstoffes sich irgend ein anderer Stoff, wie Wasser oder Öl, befindet. Und zwar wirkt Öl stärker die Deckung vermindern als Wasser, weil es eine höhere Lichtbrechung hat als Wasser. Bleiweiß hat die größte Lichtbrechung, deckt also am besten und wird darin auch von Öl am wenigsten beeinträchtigt; Kreide deckt am wenigsten und wird am stärksten durch Bindemittel wie Wasser oder Öl nach Grau geführt.

Hieraus ergibt sich nun auch die Erklärung aller Erscheinungen, die beim Fixieren der Pastellbilder auftreten. Wenn das Fixierwasser aufgebracht wird, erscheint das Bild viel dunkler, weil das Licht von der nassen Kreide viel weniger zurückgeworfen wird als von der trockenen. Nach dem Verdunsten des Wassers und Weingeistes bleibt aber das Bild nicht unverändert zurück, denn zwischen den Körnchen der Farbe ist das Casein nachgeblieben, welches an vielen Stellen „optische Brücken“ zwischen den Körnchen schafft, durch welche Licht geht, so dass der Auftrag weniger deckt als vorher. Ein Fixiermittel wird also das Bild um so weniger ändern, je kleiner seine Lichtbrechung ist und je geringer die Mengen sind, die man zur ausreichenden Befestigung der Körnchen aneinander braucht.

<sup>80</sup> Auch als „Brechungsindices“ oder „Brechzahlen“ bezeichnet.

<sup>81</sup> Tatsächlich variieren die Brechungsindices je nach Sorte des jeweiligen Pigments, OSTWALD gibt hier offenbar Durchschnittswerte an. Nach neueren Erkenntnissen sind die Werte wie folgt zu präzisieren: Kreide 1.5 ... 1,64; Barytweiß 1.6 ... 1,7; Zinkweiß 1,95 ... 2,08, Bleiweiß 1,94 ... 2,09; vgl. HERING, M. H. Bernd: Weiße Farbmittel. Fürth : Selbstverlag, 2000.

Beide Bedingungen werden recht gut vom Casein erfüllt, und daher rühren also die befriedigenden Eigenschaften des angegebenen Mittels. Doch ist es ganz denkbar, dass noch vorteilhaftere Kombinationen der beiden erforderlichen Eigenschaften vorhanden sind. Niemals wird man aber ein Fixiermittel herstellen können, welches das Bild völlig unverändert lässt, denn ein Verkleben der Körnchen ohne die Herstellung optischer Brücken ist physisch unausführbar.

Mit diesem praktischen Ergebnis schließe ich für heute den theoretischen Brief.

## [Brief] VI.

Lieber Freund!

Das psychologische Experiment, das ich mir erlaubte mit Ihnen anzustellen, ist richtig gelungen: Sie haben mit dem Wort von der „grauen Theorie“ gegenüber den Darlegungen meines letzten Briefes in erwarteter Weise reagiert. In welchem Zusammenhang Derartiges mit allgemeineren Fragen der Ästhetik steht, wollen wir vielleicht später einmal erörtern; dass ich letztlich nur Schwarz und Weiß, und das aus beiden sich ergebende Grau zum Gegenstand der Untersuchung machte, hatte seinen guten Grund darin, dass die dort angestellten Betrachtungen sich mit geringer Änderung auch auf die bunten Farbstoffe anwenden lassen.

Nehmen Sie wieder ein buntes Glas zur Hand - am besten ist es ziemlich hell gefärbt, etwa grün oder kress - und betrachten Sie das Bild des Fensters, das sich darin spiegelt, wenn Sie mit dem Rücken zum Fenster das Glas vor einen dunklen Hintergrund halten. Das Spiegelbild von der vorderen Fläche kennen Sie bereits; es zeigt natürliche Farben, da es aus dem unverändert von der Vorderfläche gespiegelten Licht besteht. Nun suchen Sie das Nebenbild auf, das von der Hinterfläche der Glastafel gespiegelt wird; es ist gegen das erste ein wenig verschoben und daher nur an den überragenden Rändern leicht erkennbar. Auch wird es deutlicher, wenn Sie eine kleine Wendung zum Fenster hin machen. Dies Bild erscheint in der Farbe des Glases. Dass es so sein muss, lässt sich leicht absehen; wenn das weiße Tageslicht durch das Glas tritt, so wird es eben bunt gefärbt: das ist die Eigenschaft des bunten Glases. Hier ist das Licht aber nicht nur durch die einfache Glasdicke gegangen und an der anderen Seite herausgetreten, wie wenn Sie etwa das Fenster durch das Glas betrachtet hätten, sondern da es an der Hinterfläche der Glastafel gespiegelt worden ist, so hat es, um vorn wieder herauszutreten, die Glasdicke noch einmal durchmessen müssen. Dadurch ist es eben so stark gefärbt, als wäre es durch zwei Glasscheiben von der gleichen Beschaffenheit durchgegangen. Auf dieser Erscheinung beruht nun alle Wirkung der Farbstoffe oder Pigmente. Denn diese haben eine ähnliche Beschaffenheit wie das gefärbte Glas, sie sind Stoffe, die das Licht zwar durchlassen, aber nur, indem sie es gleichzeitig färben. Ebenso, wie ein farblos durchsichtiger Stoff in feiner Verteilung unverändertes, also im allgemeinen weißes Licht zurückwirft, so wirft ein Farbstoff gefärbtes Licht zurück, und er wird auch um so besser decken, je größer seine Lichtbrechung und je feiner seine Verteilung ist.

Zunächst werden Sie fragen: wie macht es der Farbstoff, damit das Licht bunt wird? Die Antwort ist: indem er gewisse Anteile des weißen Lichtes vernichtet. Die Optik lehrt bekanntlich, dass man das weiße Licht in eine Unzahl verschiedenfarbiger Lichtarten zerlegen kann, etwa indem man es durch ein gläsernes Prisma „bricht“. Bringt man diese verschiedenfarbigen Lichter wieder alle zusammen, so erhält man wieder weißes Licht. Nimmt man aber von den bunten Lichtern einen Teil heraus, so gibt der Rest bei der Vereinigung gleichfalls ein buntes Licht. Diese Eigenschaft haben nun die bunten Körper: sie vernichten einen Teil des

Lichtes, das durch sie geht, d. h. sie verwandeln es in Wärme, so dass es aufhört, als Licht zu existieren, und daher erscheint der durchgehende Rest in einer entsprechenden Buntfarbe.

Es gehört also je ein Paar Farben zusammen, die herausgenommene und die des Restes. Nimmt man beispielsweise Rot heraus, so erscheint der Rest nach der Zusammenfügung grün und umgekehrt. Solche Farbenpaare nennt man Ergänzungsfarben oder Gegenfarben. Die Paare:

Gelb und Ultramarinblau (U-Blau)

Kress und Eisblau

Rot und See grün

Veil und Laub grün<sup>82</sup>

sind solche Ergänzungsfarben, doch gibt es natürlich unendlich viele, da man beliebige Gebiete der Farben aus der Gesamtheit des weißen Lichtes herausnehmen kann und daher auch entsprechend viele Ergänzungsfarben erhält. Jedes Paar ist reziprok, d. h., wenn ich See grün herausnehme, erhalte ich Rot, nehme ich Rot heraus, so erhalte ich See grün.

Einstweilen genügt dies, um die einfachen Erscheinungen in der uns vorliegenden Technik des Pastells zu verstehen. Mein Ultramarin hat die Eigenschaft, einen solchen Anteil des weißen Lichtes zu verschlucken, dass der Rest hauptsächlich aus Blau (neben etwas Veil<sup>83</sup>) besteht,<sup>84</sup> und indem das weiße Licht in die übereinander liegenden Teilchen des Farbstoffes eindringt und von deren Hinterflächen wieder zurückgeworfen wird, gelangt es als blaues Licht in mein Auge. All dieses Licht ist freilich nicht blau, denn von den Oberflächen der oben liegenden Teilchen erhalte ich auch weißes Oberflächenlicht neben dem blauen Tiefenlicht. Aber dieser Anteil ist aus leicht ersichtlichen Gründen um so kleiner, je feiner das Pulver meines Farbstoffes ist, und daher bei fein geriebenen Farbstoffen meist recht gering.

Nun werden Sie bemerkt haben, dass das Ultramarin, als Sie es zum Zweck der Formung der Pastellstifte mit Wasser und Tragant angerieben hatten, sehr viel dunkler blau aussah als vorher in Gestalt des Pulvers und nachher in Gestalt der trockenen Stifte, und Sie wissen allgemein, dass trockene Farbstoffe immer viel heller aussehen als nasse, seien sie nun mit Wasser, Öl, Firnis oder irgend einer anderen Flüssigkeit getränkt. Die Erklärung hierfür ist in den Darlegungen

<sup>82</sup> In der Erstausgabe geht OSTWALD noch von den seinerzeit allgemein anerkannten drei Grundfarben – Gelb, Rot, Blau – aus, während er hier entsprechend seiner Farbenlehre vier Grundfarben angibt und die von ihm eingeführte Farbenomenklatur anwendet.

<sup>83</sup> In der Erstausgabe: „etwas Violett und Rot“.

<sup>84</sup> Im Zuge seiner Farbforschungen definierte OSTWALD später das „Farbenhalb“. Damit bezeichnet er das Phänomen, dass die in der Natur vorkommenden Körperfarben einen wesentlich größeren Anteil des Spektrums reflektieren, als am wahrgenommenen Farbton ablesbar ist. Die Erscheinung selbst wird bereits bei Ernst Brücke : Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe bearbeitet. 2., verm. u. verb. Aufl., Leipzig : Hirzel, 1887, S. 20f. beschrieben. OSTWALD misst erstmals die Anteile, was ihn zum Begriff des „Farbenhalb“ führt.

des fünften Briefes gegeben. Wenn die Zwischenräume zwischen den einzelnen Farbkörnchen mit einer Flüssigkeit von größerer Lichtbrechung als Luft angefüllt sind (und es haben alle Flüssigkeiten eine bedeutend größere Brechung als Luft), so erfolgt die Zurückwerfung des Lichtes von den Hinterflächen der Farbstoffkörnchen viel schwächer. Das Licht muss also viel mehr hintereinander liegende Körnchen durchdringen, ehe es wieder zurückgeworfen wird, und es wird dabei um so tiefer gefärbt. Hierbei wird natürlich viel mehr von der Gesamtmenge des Lichtes verschluckt, und daher ist die Farbe sowohl reiner wie dunkler.

Das Aufhellen der Stifte durch Kreidezusatz ist demnach eine einfache Sache. Es liegen in dem Gemisch neben blaumachenden Ultramarinteilchen Kreideteilchen, welche weißes Licht unverändert zurückschicken, und das Gesamtlicht besteht daher aus Blau und Weiß nebeneinander. Wegen der Kleinheit der einzelnen Körnchen unterscheiden wir beide nicht, sondern sehen nur ein helles, d. h. viel Weiß enthaltendes Blau. Auch solche Gemische sehen im nassen Zustande tiefer blau aus als trocken, denn auch hier dringt das Licht tiefer in das nasse Gemisch ein, und wird daher von mehr Ultramarinkörnchen beeinflusst als beim trockenen Gemisch.

Wenn Sie sich nun noch vergegenwärtigen, dass die Anwendung eines Fixiermittels in abgeschwächtem Maße ganz dieselbe optische Wirkung tut wie das Befeuchten, so wissen Sie, warum das Pastellbild nach dem Fixieren ein wenig tiefer in der Farbe zurückbleibt, als es vorher war, und damit haben Sie die wesentlichen Kenntnisse über die Optik der Pastelltechnik zusammen, soweit es sich nicht um Mischungen handelt.

Was letztere anlangt, so ist ihre Theorie von HELMHOLTZ, BRÜCKE<sup>85</sup> u. a. wiederholt so ausführlich und genügend dargelegt worden, dass ich mich hier auf die Angabe des Allernötigsten beschränken kann.<sup>86</sup> Ich bitte Sie, die nachfolgenden Zeilen zu überschlagen, außer wenn Sie Ihre Erinnerung wieder auffrischen wollen.

Denken Sie sich aus einem mittleren Weiß in der eben geschilderten Weise verschiedene Gebiete bunten Lichtes herausgenommen und den Rest zu der Ergänzungsfarbe vereinigt, so haben Sie zunächst eine unendliche Reihe paarweise zu einander gehöriger Farben. Jede dieser Farben können Sie nun in zweierlei Art verändern. Erstens können Sie die Farbe einerseits immer heller, andererseits immer dunkler denken, ohne dass sie aufhört, die fragliche Farbe zu sein. So können Sie etwa ein gegebenes Grün einerseits bis zum hellsten, andererseits bis zum dunkelsten Grün vom gleichen Farbcharakter (etwa Seegrün) verfolgen. Diesen Unterschied nennen wir die Helligkeit der Farben. Andererseits aber können Sie das Grün, ohne seine Helligkeit zu ändern, immer weniger grün werden lassen, so dass es zuletzt in Grau ausläuft. Diesen Unterschied nennen wir die Sättigung der

<sup>85</sup> Hermann VON HELMHOLTZ (1821-1894), Physiker und Physiologe, u. a. bahnbrechende Arbeiten zur Farbenlehre und zu den Tonempfindungen; Ernst Wilhelm Brücke (1819-1892), Mediziner, legte bedeutende Untersuchungen u. a. zur Anatomie des Auges, zur Farbenlehre und zur Phonetik vor.

<sup>86</sup> In seiner späteren Farbenlehre markiert OSTWALD allerdings erhebliche Differenzen zu den genannten Autoren.

Farbe.<sup>87</sup> Während also die Helligkeit von der Gesamtmenge des Lichtes abhängt, die in unser Auge gelangt, hängt die Sättigung davon ab, wie viel von dem Gesamtlicht farbig und wie viel farblos ist. So wird beispielsweise ein Farbstoffauftrag durch die Mitwirkung des Oberflächenlichtes um so heller, aber gleichzeitig um so weniger gesättigt, je mehr Oberflächenlicht sich dem Tiefenlicht beigesellt.

Zerlegen wir ein beliebiges farbiges Licht in seine Bestandteile, so wird ein Licht von gesättigter Farbe sich dadurch kennzeichnen, dass nur ein verhältnismäßig kleines Gebiet von Strahlen vorhanden ist, während alle anderen fehlen; ein gesättigtes Blaugrün wird also, wenn man es mittels des Prismas zu zerlegen versucht, nur blaugrünes Licht und kein anderes ergeben. Je weniger gesättigt eine Farbe ist, um so mehr andere Strahlen werden sich darin finden, und im neutralen Grau sind alle Strahlen in demselben Verhältnis vorhanden wie im Weiß, nur weniger hell.

Was geschieht nun, wenn man zwei Farben mischt? Um hierauf die richtige Antwort zu finden, muss man sich vor allen Dingen gegenwärtig halten, dass es zwei wesentlich verschiedene Arten gibt, zwei (und mehr) Farben zu mischen, nämlich durch Addition oder durch Subtraktion. Lässt man beispielsweise grünes und gelbes Licht, etwa aus zwei Scheinwerfern, auf dieselbe weiße Fläche fallen, so erhält das Auge von dieser die Summe der beiden Lichtarten, es findet Addition statt. Setzt man aber umgekehrt das gelbe Glas vor den Scheinwerfer, der bereits das grüne trägt, so entnimmt es dem bereits grün gefärbten Lichte (dem nun vorwiegend die roten Strahlen fehlen) noch diejenigen (vorwiegend blauvioletten) Strahlen, durch deren Verlust das weiße Licht gelb gefärbt wird, und es fehlen im durchgegangenen Lichte die beiden Gebiete. Dass beide Arten der Farbmischung wesentlich verschiedene Resultate liefern, hat HELMHOLTZ an verschiedenen auffallenden Beispielen gezeigt: während man durch Subtraktion aus Blau und Gelb Grün erhält, geben diese beiden Farben durch Addition Weiß. Ferner ist das additive Licht natürlich heller, als unter gleichen Umständen das subtraktive.

Bei der gewöhnlichen Mischung der Farben treten nun ganz vorwiegend die Erscheinungen der Subtraktion auf; wir sind in der Tat gewohnt, aus Blau und Gelb Grün zu mischen. Doch kann man auch additive Wirkungen auf Bildern hervorbringen. Dies gelingt, wenn man die zu addierenden Farben in möglichst kleinen Punkten oder Flecken neben einander setzt, ohne sie übereinander zu lagern. Wird dann das Auge des Beschauers so weit vom Bilde entfernt, dass es die einzelnen Flecken nicht mehr unterscheiden kann, so findet auf der Netzhaut eine

---

<sup>87</sup> Die Annahme der drei Komponenten Farbton, Helligkeit und Sättigung geht auf HELMHOLTZ zurück. 1915 erkannte OSTWALD die Trias Farbton (Buntgehalt), Weißanteil und Schwarzanteil als zweckmäßiger und verwendete sie als Grundlage seiner Farbenlehre. Die Beibehaltung der ursprünglichen Koordinaten in der überarbeiteten Fassung der „Malerbriefe“ ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass ein Wechsel für den dargelegten Stoff keine Verbesserung gebracht hätte. 1930 legte OSTWALD mit dem Buch „Die Maltechnik jetzt und künftig“ eine maltechnische Anleitung vor, deren integraler Bestandteil die Errungenschaften seiner Farbenlehre waren. Spätestens zu diesem Zeitpunkt hatte sich auch eine Neuauflage der „Malerbriefe“ erübrigt.

Wirkung statt, die der Übereinanderlagerung oder Addition der beiden Farben entspricht. Von diesem Vorgange machten die Pointillisten oder Neo-Impressionisten Gebrauch, allerdings in sehr unwissenschaftlicher Weise.<sup>88</sup>

Nach dem, was vorher erörtert worden ist, wird sich jede derartig erzielte Farbwirkung ebenso in das System der nach Helligkeit und Sättigung geordneten Farben einreihen lassen wie irgend eine durch Subtraktion erzielte Farbe, nur müssen in beiden Fällen andere Verhältnisse der Farbstoffe nebst Weiß gewählt werden, um die gleiche Wirkung zu erzielen. Man muss daher in Abrede stellen, dass in Bezug auf Helligkeit, Tiefe, Feuer, oder wie man sonst die Farbwirkung kennzeichnen will, durch das Verfahren der additiven Mischung grundsätzlich andere oder weitergehende Resultate erhältlich sind als durch die gewöhnliche subtraktive Mischung. Auf beiderlei Weise hat man die gleiche Reihe vom weißesten Weiß bis zum schwärzesten Schwarz zur Verfügung, welches die Pigmente hergeben können, nur hat man zur Erreichung der gleichen Farbwirkung jedes Mal andere Mittel anzuwenden. Nur darin besteht ein Unterschied, dass beim Nebeneinandersetzen der Farben, also der additiven Mischung durch die nicht unerhebliche Größe, die man aus technischen Gründen den einzelnen Flecken geben muss, eine feinere Zeichnung sehr erschwert ist, während dadurch, dass die Farbflecken sich hart an der Grenze der Unterscheidbarkeit befinden, ein psychophysisch<sup>89</sup> begründeter Nebeneindruck entsteht, ein Flimmern, das mit einem glatten Farbauftrag nicht zu erzielen ist. Hierin liegt die Erweiterung der Mittel, welche durch diese Technik erreicht wird. Man wird von vornherein sagen können, dass für gewisse Erscheinungen ein solches Mittel von großem, ja unersetzlichem Werte ist, während andererseits zahllose andere Erscheinungen vorliegen und dargestellt werden, denen diese besondere optische Wirkung nicht angemessen ist.

In ihrer Anwendung auf die Pastelltechnik ergeben diese Betrachtungen, dass auch hier beim Mischen meist Subtraktionsfarben erzielt werden, und zwar um so mehr, je durchsichtiger die einzelnen Farbstoffkörnchen sind. Farbstoffpulver, die mit geringer Durchsichtigkeit eine etwas gröbere Kornbeschaffenheit verbinden, zeigen indessen Mischungserscheinungen, die sich zuweilen denen der

---

<sup>88</sup> Die Pointillisten oder Neoimpressionisten griffen das Prinzip Claude MONETS (1840-1926) auf, mehr oder weniger reine Farben in kurzen Pinselstrichen nebeneinander zu setzen und die – additive – Farbmischung erst in der Wahrnehmung des Betrachters stattfinden zu lassen, wandten es allerdings mit größerer Strenge und Konsequenz an. Georges SEURAT (1859-1891) ging hier voran, dem bald Paul SIGNAC (1863-1935) folgte, neben einer Reihe von Impressionisten, unter ihnen zeitweilig Camille PISSARRO (1830-1903). Der Pointillismus beeinflusste zahlreiche Zeitgenossen in Europa. OSTWALDS Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit trifft jedenfalls auf den Begründer der Strömung, SEURAT, nicht zu. Für ihn waren die Arbeiten von Farbtheoretikern wie Michel Eugène CHEVREUL (1786-1889), Hermann von HELMHOLTZ, James Clerk MAXWELL (1831-1879) und Oden Nicholas ROOD richtungsweisend, gegen die, vielleicht mit Ausnahme CHEVREULS, auch OSTWALD um 1904 kaum Einwände gehabt haben dürfte.

<sup>89</sup> Als Psychophysik wurde seit dem 19. Jh. eine einflussreiche Strömung der Psychologie bezeichnet, die versuchte, psychische auf physiologische Phänomene zurückzuführen. Wesentliche Vertreter waren Wilhelm WUNDT (1832-1920) und Gustav Theodor FECHNER, die OSTWALDS Auffassungen von Psychologie nachhaltig prägten und damit indirekt auch die psychologische Seite seiner Farbenlehre, ja, schließlich seine Kunstanschauung beeinflussten.

Addition annähern. Hierüber sammelt der Künstler unter der Arbeit sehr bald die erforderlichen Erfahrungen. Für die Durchführung einer rein additiven Technik gewährt das Pastell gute Möglichkeiten, indem man erst die eine Farbe in kurzen Strichen oder Punkten hinsetzt, darauf fixiert, und dann mit der anderen Farbe in die Zwischenräume geht. Durch das nach jedem Auftrag vorgenommene Fixieren ist ein Mittel gegeben, die Vermischung der nacheinander gebrauchten Farbstoffe zu verhindern.

## [Brief] VII.

Lieber Freund!

Sie haben nach der Anweisung meines vorigen Briefes mit dem farbigen Glas experimentiert und fragen mich, warum dessen Farbe so viel kräftiger und gesättigter aussieht, wenn man es auf ein weißes Papier legt, als wenn man bloß das weiße Papier dadurch ansieht. Zunächst nehmen Sie meine Anerkennung für die Richtigkeit Ihrer Beobachtung; dass es Ihnen aufgefallen ist, bedeutet bereits einen gut entwickelten Sinn für das Bemerkende von Erscheinungen, auf die man nicht vorbereitet war. Diese Fähigkeit ist seltener als man glauben sollte, denn die meisten Menschen sehen nur das, was sie zu sehen erwartet hatten.

Die Ursache liegt darin, dass beim Betrachten des weißen Papiers durch das farbige Glas das weiße Licht des Papiers nur einmal durch das Glas gegangen ist. Legen Sie aber das Glas auf das Papier, so muss das Tageslicht, um zum Papier zu gelangen, bereits einmal durch das Glas gehen und wird dann vom Papier nochmals durch das Glas bis zu Ihrem Auge zurückgeworfen. Es entsteht also in diesem Falle eine Wirkung, als wäre das Tageslicht durch die doppelte Dicke des Glases gegangen, und demgemäß ist die Färbung entsprechend stärker.

Hiermit sind wir nun auch gleichzeitig in die Theorie der Technik eingetreten, zu der ich mich im systematischen Gange nun zu wenden habe, zu dem Aquarell im engeren Sinne. Ursprünglich bedeutet ja der Name ersichtlicherweise nur eine Maltechnik, die auf der Anwendung des Wassers zum Verdünnen und Auftragen der Farbstoffe beruht. Nun wissen Sie aber, dass Wasserfarben in zwei verschiedenen Weisen angewendet werden, als Aquarell und als Guasche.<sup>90</sup> Während früher alle Welt und jetzt noch, wie ich glaube, die Engländer mit einer Art religiöser Scheu vermeiden, die beiden Arten nebeneinander in demselben Bilde zu gebrauchen, ist heute im internationalen Kreise der Künstler dieser Zopf gefallen und es herrscht hier wie sonst das Motto: erlaubt ist, was gefällt.<sup>91</sup>

---

<sup>90</sup> Mit „à guazzo“ (urspr. „Pflütze“) wurde im Italienischen seit dem 16. Jh. eine wässrige Deckfarbentechnik bezeichnet, erst im 18. Jh. findet sich die heute gültige Definition für eine Malerei mit Wasserfarben, die mit Pflanzengummen gebunden sind (s. folgende Anm.). Die deutsche Form des Namens leitet sich vom Französischen „gouache“, ab.

<sup>91</sup> *Nun hat mit ganz wenigen Ausnahmen, etwa den Meistern des klassischen englischen Aquarells ..., kaum ein Maler je auf deckende Malweisen, nämlich auf die dichtere Intensität des Farbauftrags, völlig verzichtet, da es auch immer ... darum ging, neben atmosphärischen Ungreifbarkeiten auch greifbare Wirklichkeiten von plastischen Gegenständen darzustellen – und das vermögen eben Deckfarben doch wirkungsvoller,....* Vgl.: KOSCHATZKY, Walter: Die Kunst des Aquarells : Technik, Geschichte, Meisterwerke. München : dtv, 1985, S. 11. Der Autor unterscheidet drei Wasserfarbetechniken mit gleichem Bindemittel, nämlich Gummi arabicum: Das ausschließlich lasierende Aquarell, die pigmentreicheren Deckwasserfarben (die Helligkeiten mithilfe von Deckweiß erzeugen) und die Gouachefarben, die neben den eigentlichen Pigmenten weiße Füllstoffe enthalten, die deckenden Farbauftrag garantieren. (S. 10ff.). Vgl. auch EHRENFORTH, Christiane: Aquarell- und Gouachefarben. Stuttgart : Inst. für Museumskunde, 1994 (Schriftenreihe des Instituts für Technologie der Malerei der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart 10).

Wie bei allen derartigen Regeln handelt es sich um gewisse tatsächliche Verhältnisse, welche zu dem Dogma geführt haben. Nur der Umstand, dass man sich über die Ursache der beobachteten Erscheinungen nicht klar ist, bewirkt dann ein solches summarisches Verbot, wobei denn immer das Kind mit dem Bade ausgeschüttet wird, d. h. neben den unschönen Verbindungen auch die schönen und brauchbaren verboten werden.

Es handelt sich hier nämlich um einen sehr wichtigen Unterschied, der bereits den ältesten Schriftstellern über Malerei geläufig ist, den der durchsichtigen und der undurchsichtigen Farben, oder wie wir heute sagen, der Lasur- und Decktünchen. Beim Aquarell im engeren Sinne werden möglichst nur Lasuren verwendet, während die Gwasche umgekehrt fast ausschließlich Decken gebraucht. Worauf das Decken beruht, haben wir bereits im dritten Briefe erörtert: eine Decke gibt nur solches Licht aus, welches durch Absorption und Reflexion, durch Verschlucken und Zurückwerfen in den Körnchen des Farbstoffes selbst seinen Charakter erhalten hat. Eine Lasur wirkt dagegen wie ein auf Papier gelegtes farbiges Glas: sie lässt die Farbe des Untergrundes durchwirken und entzieht diesem Lichte nur noch diejenigen Strahlen, die sie selbst verschluckt. Beim Aquarell dient nun als Untergrund im allgemeinen weißes oder nur sehr wenig gefärbtes Papier. Die Wirkung des Aquarells auf das Auge entsteht also durch das Zusammenwirken des weißen Papiers mit den aufliegenden durchsichtigen Farbstoffschichten.

Demgemäß setzt sich die Palette des Aquarellisten vorwiegend aus solchen Farbstoffen zusammen, welche nichtdeckenden oder durchsichtigen Charakter haben. Erinnern Sie sich der Theorie des Deckens aus den früheren Briefen, so werden Sie alsbald die Eigenschaften erkennen, welche bei derartigen Farbstoffen vorhanden sein müssen: da die Deckung um so stärker ist, je größer die Lichtbrechung des Farbkörpers ist, so werden solche Farbstoffe am durchsichtigsten sein, deren Lichtbrechung am geringsten ist. Dies findet sich allgemein bestätigt. Die Bleifarbstoffe, welche allgemein die größte Lichtbrechung haben, sind keine Lasurtünchen, wohl aber die „Lacke“ aller Art, deren Träger die Tonerde, ein Stoff mit kleiner Brechung, ist.

Ferner aber wird das einzelne Farbkörnchen um so durchsichtiger sein, je kleiner es ist. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, für das Aquarell möglichst feingeriebene Farbstoffe zu verwenden.<sup>92</sup> In der Tat beruhen die Unterschiede in der Güte der verschiedenen Arten von käuflichen Aquarellfarben so gut wie ausschließlich auf dem durch das Reiben erzielten Feinheitsgrade des Farbstoffes. Denn mit gesteigerter Feinheit nimmt nicht nur die Durchsichtigkeit des einzelnen Kornes zu, sondern auch sein Festhaften nach erfolgtem Auftrage. Es ist ja ohne Weiteres ersichtlich, dass ein Körnchen durch späteres Darüberführen des Pinsels

<sup>92</sup> Diesen Gedanken führte OSTWALD später weiter, indem er die Teerfarbstoffe selbst als ideale Aquarellfarben propagierte: OSTWALD, Wilhelm: Neue Fortschritte in der Aquarelltechnik. In: Die Farbe (Leipzig) Abt. 6 (1921/330), Nr. 18, S. 217/25-222/30. Grundlegendes zur Korngröße von Pigmenten findet sich in: OSTWALD, Wilhelm: Die beste Korngröße. In: Die Farbe (Leipzig) Abt. 2 (1921/200), Nr. 11, S. 129/1-140/12.

um so weniger von seinem Platze bewegt werden wird, je kleiner es ist, je enger also die Schlupfwinkel sind, in denen es Unterkunft und Schutz gegen spätere Belästigung durch die Pinselhaare finden kann. Hieraus rührt die Eigenschaft sehr fein geriebener Aquarellfarbe, nach einmal erfolgtem Trocknen mehr oder weniger unverwaschbar zu sein.

Die Frage nach dem Bindemittel der Aquarelltünche, die Ihnen vermutlich längst auf der Zunge geschwebt hat, beantwortet sich sehr einfach: es wird meist arabisches Gummi dazu genommen. Dieses ist, wie Sie wissen, in Wasser löslich, und darauf beruht die Eigenschaft der Farbstofftäfelchen, beim Reiben mit Wasser zu zergehen. Ferner beruht hierauf die andere Eigenschaft, dass stark aufgetragene Aquarelltünche dem nassen Pinsel nicht standhält. Während nämlich bei dünnem Auftrag die Farbstoffkörnchen in den Unebenheiten des Papiers genügend Platz finden können, werden die meisten von ihnen bei starkem Auftrag nur durch das Gummi festgehalten und müssen diesen Halt verlieren, wenn das Bindemittel aufgelöst wird. Daher kann man bei geschwinder und geschickter Arbeit allerdings auch über starkem Aufstrich einen neuen Auftrag machen: wenn man nämlich fertig ist, bevor sich das Gummi gelöst hat. Sowie man aber zum zweitenmal mit dem Pinsel auf die nasse Stelle kommt, wird die ihres Haltes beraubte Unterma- lung mitgenommen.

Aus dieser Unbequemlichkeit ergibt sich die Frage, ob man nicht Bindemittel verwenden kann, die nach dem Trocknen gegenüber einem weiteren Auftrage fest bleiben. Solche Bindemittel gibt es allerdings; wir werden sie später bei der Tempera kennen lernen. Sie haben neben dem erwähnten Vorzug offenbar den Nachteil, dass man auch die Farben beim Aufbewahren nicht trocken werden lassen darf, da alsdann auch die Unlöslichkeit eintreten müsste. Doch sollen diese Erörterungen der späteren Abhandlung über die Tempera vorbehalten bleiben: beim Aquarell rechnet man eben mit der Löslichkeit des Bindemittels und handelt danach.

Während die mit sehr dünner Farbe behandelten Stellen eines Aquarellbildes nach dem Trocknen ebenso aussehen wie in nassem Zustande, werden die stark gedeckten Stellen deutlich „stumpfer“ beim Trocknen. Dieser Ausdruck besagt nichts, als dass nach dem Trocknen mehr zerstreutes weißes Oberflächenlicht von den betreffenden Stellen zurückgeworfen wird. Die hier obwaltenden optischen Verhältnisse lassen sich auf Grund unserer früheren Betrachtungen leicht verstehen.

Sie erinnern sich, dass die Zurückwerfung des Lichtes um so geringer ist, je geringer der Unterschied zwischen der Lichtbrechung der Körnchen und der ihrer Umgebung ist. Im nassen Bilde besteht die Umgebung aus Wasser, im trockenen theils aus Gummi, theils aus Luft. Ersteres hat ungefähr die gleiche Brechung wie die Farbstoffe; ein Gemenge von beiden wirkt also fast wie ein gefärbtes Glas; die Luft hat dagegen eine sehr viel kleinere Brechung und die von Luft umgebenen Körnchen wirken also vorwiegend als Decktünche. Bei sehr dünnem Auftrage reicht das Gummi aus, um jedem Körnchen die zur Lasurwirkung erforderliche Umgebung zu gewähren, bei dickem Auftrage dagegen nicht, wenn man nicht noch

besonders Gummi oder ähnliche Stoffe hinzunimmt. Während also im nassen Bilde die eben beschriebene Rolle des Gummis vom Wasser überall übernommen wird, gelangt beim trockenen an die Stelle des Wassers um so mehr Luft, je stärker der Auftrag ist.

Ebenso einfach wie die Erklärung des Stumpfwerdens beim Trocknen ist die der Wirkung von Firnissen u. dgl. auf das stumpf gewordene Bild, das sie wieder „herausholen“. Der Firnis bewirkt, dass jedes Farbkörnchen dauernd in eine optisch ähnliche Umgebung wie beim nassen Bilde kommt und dass ihm somit ermöglicht wird, wie ein durchsichtiges farbiges Glas zu wirken. Als Firnis kann daher jede Lösung dienen, die einen glasähnlichen Rückstand lässt, also z. B. wieder arabisches Gummi. Um aber nicht Gefahr zu laufen, den Auftrag durch Lösen des Bindemittels zu zerstören, nimmt man meist alkoholische Firnisse, denn Alkohol löst das Gummi nicht auf. Eine Lösung von gebleichtem Schellack ist brauchbar; noch besser scheint mir der unter dem Namen Zaponlack jetzt in den Handel gebrachte Firnis, der vollkommen farblos ist und auch keine Gefahr des Vergilbens mit sich bringt. Er besteht aus einer Lösung von Celluloid in Amylacetat und hat den besonderen Vorzug, dass er keine Neigung hat, in das Papier einzudringen, wie es die alkoholischen Lacke tun.<sup>93</sup>

Für die erzielten Farbwirkungen spielt der Bildgrund, das Papier, eine wesentliche Rolle, denn ihm fällt die Aufgabe zu, das Licht zu reflektieren. Der dünne Farbüberzug wirkt als durchsichtiges Mittel, und zwar zweifach, indem das auffallende Licht zuerst beim Durchgehen bis zum Papier wie durch ein farbiges Glas gefärbt wird, sodann aber zum zweiten Mal beim Zurückgehen den gleichen Einfluss erfährt. Damit diese Wirkung zustande kommt, müssen namentlich für hellere Farben ganz außerordentlich dünne Farbstoffschichten aufgetragen werden. Ist dieser Farbstoff dann nicht vollständig unveränderlich und erfährt er eine langsame chemische Umwandlung, so genügt ein quantitativ verschwindend kleiner Umsatz, um eine für das Auge sichtbare Wirkung hervorzurufen. Somit zeigen Aquarelle in ganz besonders hohem Maße die Eigenschaft des Verbleichens im Lichte, falls sie nicht mit ganz unveränderlichen Farben hergestellt sind.<sup>94</sup>

Die beschriebene Art der Lichtwirkung bedingt auch die bekannte Schwierigkeit des Aquarells bei der Herstellung größerer Flächen von gleichförmiger oder regelmäßig abgetönter Färbung. Denn da die ganze Wirkung auf der Dicke oder Dichte der aufliegenden durchsichtigen Farbschicht beruht, so muss diese Dicke ganz gleichförmig sein oder regelmäßig abnehmen, wenn die angedeuteten Wirkungen erzielt werden sollen. Beim Pastell ist eine solche Schwierigkeit ebenso wenig vorhanden wie bei der Guaschetechnik. Denn da hier die Farbschicht so dick aufgetragen wird, bis die Wirkung des Untergrundes aufgehoben ist, so ist es

<sup>93</sup> Zaponlack ist ein Nitrocelluloselack, der vor allem als Pastellfixativ Verwendung fand.

<sup>94</sup> Wird diese Voraussetzung eingehalten, was häufiger der Fall ist, als OSTWALDS Skepsis hier suggeriert, so erweisen sich Aquarellfarben als sehr gut lichtbeständig, da ihre Dünnschichtigkeit und der somit geringe Bindemittelanteil wenig Substanz zum Vergilben unter Lichteinfluss bieten, wie OSTWALD im übernächsten Absatz selbst ausführt.

gleichgültig, ob an einzelnen Stellen der Auftrag noch etwas dicker ist, da sie durch die Wirkung nicht weiter geändert wird.

Andrerseits bewirkt die beschriebene Lichtbewegung eine sehr reine und klare Färbung des zurückgeworfenen Lichtes. Dies beruht darauf, dass hier das gesamte Licht die färbende, durchsichtige Schicht zweimal durchdringen muss, während bei der Reflexion von deckenden Farben ein Gemenge von farbigem Tiefenlicht und von weißem Oberflächenlicht an das Auge gelangt, dem der Charakter der Durchsichtigkeit fehlt.

Soll ich daher mein Urteil über die Eigentümlichkeiten der Aquarelltechnik zusammenfassen, so kann ich ihr keine sehr großen Vorzüge zuschreiben. Ihre wichtigste Tugend besteht in dem mittels der durchsichtigen Farben erzielten optischen Charakter; ferner bedingen die geringen Mengen des Bindemittels keine Gefahr für die Dauer des Bildes infolge ihrer Veränderung. Da auch der Unterlage, dem Papier, ein sehr großes Maß von Dauerhaftigkeit zugesprochen werden kann,<sup>95</sup> so liegen nach dieser Richtung keine Ursachen schnellen Verderbens vor. Dagegen ist ein sehr erheblicher Nachteil der Umstand, dass die gesamte Wirkung des Bildes auf der Stärke und Beschaffenheit einer außerordentlich dünnen Farbstoffschicht beruht, woraus sich einerseits die Schwierigkeiten in der Herstellung der Bilder, andererseits ihre große Empfindlichkeit gegen chemische Veränderungen der Farbstoffe ergeben.<sup>96</sup> Diese Umstände schränken die Freiheit des Künstlers nicht unerheblich ein, und so sehen wir, dass gegenwärtig die Künstler, die Wasserfarben zur Herstellung großer Gemälde verwenden, die reine Aquarelltechnik gegen eine gemischte vertauschen, die von jenem Hauptfehler weniger betroffen ist. Die große Verbreitung des Aquarells in Liebhaberkreisen hat ihren Grund wohl ausschließlich in der Leichtigkeit und Einfachheit des erforderlichen Apparates; infolge ihrer technischen Schwierigkeiten ist sie sonst für den Anfänger die ungeeignetste von allen.

---

<sup>95</sup> Unter der Voraussetzung, dass es sich um Papier ohne Holzschliffanteile handelt.

<sup>96</sup> Diese Annahme wird durch die Praxis nur in seltenen Fällen bestätigt, meist überhaupt nur dort, wo es sich nicht um reine Aquarellmalerei handelt: etwa bei der Verwendung von Bleiweiß als deckendem Weißpigment, das, im Gegensatz zur schützend umhüllten Ölfarbe, mit Gummi arabicum gebunden eine Reaktion mit Schwefelwasserstoff aus der Luft eingehen kann (Bleiweißschwärzung).

**[Brief] VIII.**

Lieber Freund!

Aus den Fragen, die Sie mir stellen, ersehe ich mit Genugtuung, dass Ihnen meine Erörterungen wirklich zum Nachdenken Anlass geben; damit ist ihr Hauptzweck erreicht. Die Fragen will ich der Reihe nach beantworten.

Zunächst wollen Sie wissen, wozu die Galle<sup>97</sup> eigentlich beim Aquarellieren dient, d. h. wie sie wirkt. Sie wissen, dass dieser Stoff den gleichförmigen Auftrag der Farbe erleichtert und die Neigung der wässerigen Farbe, in Tropfen zusammenzugehen, aufhebt. Die Ursache liegt in der Oberflächenspannung des Wassers, die sehr groß ist. Vermöge dieser Eigenschaft hat das Wasser mehr als jede andere Flüssigkeit das Bestreben, eine möglichst kleine Oberfläche zu bilden. Da nun offenbar ein runder Tropfen eine kleinere Oberfläche hat, als eine ausgebreitete Schicht, so hat das Wasser immer das Bestreben, aus dem Zustande der Schicht in den des Tropfens überzugehen. Wo nun die Unterlage nicht benetzt wird und dadurch den Bestand der Schicht sichert, bilden sich demgemäß Tropfen. Sie sehen dies am besten an den Tautropfen auf solchen Blättern, die durch einen Überzug von Haaren oder Wachs die Benetzung verhindern. Die Galle wirkt nun in doppeltem Sinne. Einmal vermindert sie sehr stark die Oberflächenspannung des Wassers, in dem sie aufgelöst ist; andererseits erleichtert sie die Benetzung, indem sie etwa vorhandenes Fett auf der Papierfläche (welches in den meisten Fällen die Ursache der schlechten Benetzung ist) in lauter kleine Tröpfchen verwandelt und so unschädlich macht. Diese letztere Eigenschaft des Emulgierens ist von maßgebender Bedeutung für die Temperaturechnik, und wir wollen sie dort eingehender erörtern.<sup>98</sup>

Ferner fragen Sie, woher das Gerinnen oder Grießigwerden mancher Aquarellfarben rührt. Hierüber kann ich Ihnen allerdings nur Vermutungen sagen. Durch die äußerst feine Verteilung nähert sich der Zustand vieler Aquarellfarben dem, der in der Wissenschaft der kolloidale Zustand genannt wird, es ist dies ein Mittelding zwischen einer mechanischen Aufschlammung und einer wirklichen Lösung. Solche in „kolloidaler Lösung“ befindliche Stoffe werden nun leicht aus diesem Zustande herausgebracht und in Flocken gefällt, wenn andere, salzartige Stoffe in die Lösung gebracht werden. Ich halte es daher für ganz wohl möglich, dass das gewöhnliche Quellwasser, das der Wasserleitung entnommen wird, durch seinen nie fehlenden Salzgehalt eine solche Fällung hervorbringt. Da die verschiedenen kolloidalen Lösungen sehr verschiedene Empfindlichkeit gegen Salze haben, so ist es ganz erklärlich, dass gewisse Farbstoffe die Erscheinung leichter zeigen als andere. Wenn diese Theorie richtig ist, so muss sie auch die Mittel an die Hand geben, den Fehler zu vermeiden. Fragen wir, wodurch die Ausfällung verhindert werden kann, so sehe ich zwei Mittel. Eines ist die Anwendung salzfreien Wassers; destilliertes oder Regenwasser enthält kein Salz und wird also ein besseres Verhal-

---

<sup>97</sup> Gemeint ist Ochsen-galle, vgl. auch Fußnote 15.

<sup>98</sup> Brief Nr. X ist der Temperaturechnik gewidmet.

ten der Farben erwarten lassen. Unwirksam wird dies Mittel sein, wenn das Papier selbst Salze enthält. Dies ist nicht ganz selten der Fall; Alaun<sup>99</sup> oder Natriumthiosulfat<sup>100</sup> kommen am meisten vor. Hier könnte man ein zweites Mittel anwenden. Es ist eine allgemeine Erfahrung, dass eine kolloidale Lösung viel schwerer gefällt wird, wenn gleichzeitig gewisse andere kolloidale Stoffe zugegen sind. Wenn man also dem Wasser während der Arbeit stets ein wenig Eiweiß, Leim oder Gummi zusetzt (welche alle kolloidale Stoffe sind), so wird auch bei salzhaltigem Wasser oder Papier eine Fällung weniger leicht eintreten. Versuchen Sie es, wenn Sie nächstens mit diesem Umstande zu kämpfen haben und versäumen Sie nicht, mir Ihre Beobachtungen mitzuteilen.

Endlich fragen Sie, weshalb ein mit Deckweiß gemischter Farbstoff einen ganz anderen Farbton zeigt, als wenn man ihn entsprechend dünn als Aquarellfarbe auf dem weißen Papier ausbreitet. Mit Weiß gemischt erschienen die Farben alle bedeutend „kälter“. Nun nennen wir einen Farbton kälter, wenn er mehr Blau enthält, und die Frage heißt daher, warum macht die Zumischung von Weiß die Farben bläulicher aussehen?

Die Ursache liegt in der Erscheinung, welche GOETHE seinerzeit für das „Urphänomen“ der Farbenlehre erklärt hat, dass nämlich ein durchscheinend weißes oder trübes Mittel gegen einen dunklen Grund gesehen blau aussieht. Am einfachsten überzeugen Sie sich von der Tatsache, wenn Sie dünne Milch in ein Gefäß mit dunklen Wänden gießen: am Rande erkennen Sie leicht einen ausgesprochen blauen Streifen, wo das dunkle Gefäß noch durch die weiße Milch erkennbar durchscheint. Die physikalische Ursache dieser Erscheinung ist ein wenig umständlich zu erklären; Sie finden das Nähere darüber in BRÜCKES Physiologie der Farben. Es kommt wesentlich darauf heraus, dass sehr kleine Teilchen am vollkommensten solches Licht zurückwerfen, welches die kürzesten Wellen hat, und dies ist das violette, blaue und grüne Licht. Dieses überwiegt daher in dem von der Milch zurückgeworfenen Lichte, während das durchgegangene Licht diese Strahlen verloren hat und daher gelb bis rotgelb aussieht. Dies ist die Ursache, warum die Schatten in den Fernen blau aussehen, denn dort lagern die kleinen Trübungen der Luft vor einem dunklen Hintergrunde. Umgekehrt geht bei niedrigstehender Sonne deren Licht durch diese Trübungen hindurch und ihr Licht wird daher gelb bis rot. Indessen hängt hierbei sehr viel davon ab, wie fein die trübenden Teilchen sind: das Blau bzw. Rot ist um so reiner, je feiner sie sind. Größere Teilchen, z. B. ein Nebel, üben nicht mehr diese auswählende Zurückwerfung aus und erscheinen daher in beiden Ansichten, auf dunklem wie hellem Grunde unbunt, d. h. grau.

Wenn Sie nun einem Farbstoff, etwa gebrannter Terra di Siena, Weiß zumischen, so wirken die weißen Teilchen als ein trübes Mittel vor dem dunklen

<sup>99</sup> Alaun wird allgemein ein kristallwasserhaltiges Doppelsalz aus Erdmetallsulfaten genannt. Hier ist ein hydratisiertes (kristallwasserhaltiges) Kaliumaluminiumsulfat gemeint, das u. a. zum „Härten“, d. h. Wasserunlöslichmachen von Leimen verwendet wird. Dies geschieht auch beim Ableimen des Papiers, woraus sich der Salzgehalt erklärt.

<sup>100</sup> Natriumthiosulfat findet breite Anwendung, z. B. beim fotografischen Fixierprozeß. In der Papierherstellung kann es als Bleichmittel dienen.

Grunde des Farbstoffes und es mischt sich daher dem zurückgeworfenen Lichte Blau bei. Dies wird vermieden, wenn Sie zuerst die Stelle mit Weiß eindecken und dann die Siena darüber „lasieren“, d. h. unvermischt mit Weiß darüber bringen.

In diesen Verhältnissen liegt ein ausgezeichnetes Mittel, um leichter und vollkommener gewisse natürliche Erscheinungen nachzubilden. Das Blau der Fernen lässt sich z. B. natürlicher durch Auflasieren von Weiß auf die Schatten hervorbringen, als durch eine verdünnte einfache Farbe gleichen Tones, und so wird man sich einer jeden Naturscheinung gegenüber fragen, auf welche Weise sie in der Wirklichkeit optisch zustande kommt, um ein entsprechendes Verfahren für die Wiedergabe zu wählen. Insbesondere bringt der durchscheinende Charakter der menschlichen Haut eine Menge derartiger Farben „trüber Mittel“ zuwege, die auf gleiche Weise wiedergegeben werden können. Da indessen erst in der Ölmalerei diese Verfahren die leichteste und mannigfaltigste Ausführung gestatten, so wollen wir dort näher auf diese Dinge eingehen. Beim Aquarell machen sich nämlich die Änderungen beim Trocknen gerade am meisten an den schwachen Lasuren von Deckfarbe geltend, so dass es äußerst schwer ist, den schließlichen Effekt eines solchen Auftrages genau vorauszubestimmen.

Hierdurch sind wir denn auch naturgemäß auf die Wasserfarbentechnik mit Deckfarben oder die Guaschetechnik gekommen. Für die Kennzeichnung der optischen Eigentümlichkeiten der Guasche ist fast dasselbe zu sagen, was über Pastell gesagt worden ist, da die Aufhellung der Farbstoffe hier wie dort durch Beimischung von Weiß hervorgebracht wird. Nur dient in diesem Falle nicht Kreide, sondern ein Stoff mit viel größerem Brechungskoeffizienten, das Permanentweiß (Bariumsulfat),<sup>101</sup> das Litopon (Bariumsulfat mit Zinksulfid)<sup>102</sup> oder das Zinkweiß (Zinkoxid).<sup>103</sup> Es ist dies erforderlich, da beim Auftrag die Farbe nass, d. h. mit überschüssigem Wasser vermischt ist, und deshalb dunkler und weniger deckend aussieht, als sie nach dem Trocknen, d. h. dem Fortgehen des Wassers, erscheint. Da es für den ausführenden Künstler sehr unbequem ist, wenn die Farbe wesentlich anders aufdrocknet, als sie aufgetragen wurde, so sorgt man durch Anwendung des stärker brechenden Weiß und durch Zusatz genügender Mengen Bindemittel dafür, dass der daher rührende Unterschied möglichst gering wird, doch gelangt man hierin keineswegs sehr weit.

---

<sup>101</sup> Auch Barytweiß, natürliches Pigment, welches durch Zerkleinern von Schwerspat (Baryt) gewonnen wird. Die synthetische Variante wurde von Karl Friedrich KUHLMANN (1803-1881) in Lille entdeckt und ab 1830 in den Handel gebracht. Der Brechungsindex variiert zwischen 1,6 und 1,7 und kann daher, je nach Sorte, niedriger sein als der von Kreide (1,5 bis 1,64).

<sup>102</sup> Litopon ist die von OSTWALD vorgeschlagene Schreibweise für Lithopone. Der Begriff findet sich nicht in der Erstausgabe und wurde nachträglich eingefügt: OSTWALDS Beschäftigung mit Lithoponen ist erst nach Erscheinen der „Malerbriefe“ nachweisbar. Vgl. dazu in diesem Heft S. 32f.

<sup>103</sup> Zinkoxid, synthetisches Mineralpigment, welches seit dem Altertum durch verschiedene Verfahren gewonnen werden konnte. Als Malpigment wird sein Einsatz mit Aufnahme der industriellen Produktion etwa ab Ende des 18. bzw. ersten Drittels d. 19. Jhs. angenommen. Das Problem diskutiert LEHMANN, Jirina: Seit wann wird mit Zinkweiß gemalt? Zu chemischen Untersuchungen und mittelalterlichen Quellschriften vgl.: *Restaura* 106 (2000), Nr. 5, S. 356-361). Der Brechungsindex von Zinkweiß liegt zwischen 1,95 und 2,08.

Hierdurch entsteht allerdings gleichzeitig ein Problem, welches uns von jetzt ab durch die weiteren Verfahren begleiten wird. Das Bindemittel bildet mit dem reichlich aufgetragenen Farbstoff nach dem Trocknen einen festen Körper, der in Gestalt einer verschieden dicken und unregelmäßig begrenzten Platte auf dem Bildgrunde liegt. Hat nun diese Platte in ihrem Verhalten gegen Wechsel der Temperatur und der Feuchtigkeit wesentlich andere Eigenschaften als der Bildträger, so beginnt die Gefahr aufzutreten, dass sich der Bildstoff vom Träger ablöst und in kleinen oder größeren Stücken abfällt. Dies geschieht dadurch, dass die Ausdehnung durch die genannten Einflüsse verschieden stark wirkt, so dass Bildstoff und Unterlage, die bei gegebenen Verhältnissen gleich groß waren, bei anderen Verhältnissen verschiedene Größe annehmen.<sup>104</sup>

Ist eines von beiden, der Bildstoff oder die Unterlage, nachgiebig, so wird eine derartige Verschiedenheit nicht viel schaden, denn das eine zwingt dem anderen seine Bewegungen auf. Erst wenn beide hart und widerstandsfähig sind, treten die Schiebungen und Zerrungen ein, die zunächst zu Sprüngen, schließlich zum Abblättern führen.

Beim Pastell, auch dem fixierten, ist jedenfalls der Bildstoff so weich und nachgiebig, dass von einem Reißen oder Abblättern überhaupt nicht die Rede sein kann. Dagegen kann die Guaschetünche bei starkem Auftrage ganz wohl eine hornige oder steinige Masse von erheblicher Härte bilden. Hier sichert man sich gegen eine mögliche Trennung durch Benutzung eines Papiers mit rauher Oberfläche, zwischen dessen Fasern die Farbstoffmasse eindringt, und von denen sie auf die Dauer festgehalten wird. Auf glattem, hartem Stoffe, wie Pergament, hergestellte Guaschebilder bieten keine Gewähr für eine unveränderte Dauer, um so weniger, je dicker der Farbauftrag ist. Auch dieser Umstand wird uns später immer wieder begegnen; es gibt keine Manier, die mehr selbstmörderisch wäre als die pastose Malerei.

---

<sup>104</sup>Die Problematik des unterschiedlichen Verhaltens von Bildträger sowie Grundierungs- und Malerschicht gegenüber äußeren Einflüssen wurde von naturwissenschaftlicher Seite zuerst von PETTENKOFER diskutiert und später von EIBNER systematisch untersucht.

**[Brief] IX.**

Lieber Freund!

Das Fresko,<sup>105</sup> „die edelste Technik“, wie Sie sie nennen, habe ich nicht vergessen; sie gehört in der systematischen Reihe an diese Stelle, denn es handelt sich um eine Wasserfarbe mit einem besonderen Bindemittel. Warum Sie dies Verfahren mit dem auszeichnenden Beiwort versehen, habe ich um so weniger verstehen können, als Sie hinzufügen, dass Sie, wie die meisten heutigen Maler, keine Gelegenheit gehabt haben, das Verfahren kennen zu lernen und anzuwenden. Wenn Sie den Zustand der Fresken am Berliner Museum oder an der Neuen Pinakothek in München<sup>106</sup> betrachten, so werden die fast überall unerkennbar gewordenen Ruinen der nur einige Jahrzehnte alten Werke schwerlich eine überzeugende Sprache zu Gunsten des Fresko reden. Wie sich das auch unter günstigeren Witterungsverhältnissen als im mittleren Europa verhalten mag: bei uns hat sich diese Technik als ganz unzuverlässig erwiesen, was die Dauer der erzielten Werke anlangt. Und welchen sachlichen Beschränkungen dies Verfahren unterworfen ist, wird sich bei der Betrachtung der Einzelheiten ergeben.

Im Fresko wird eine besondere Art von Wassertünche angewendet. Hier wird die Malerei auf einer frisch hergestellten, nassen Kalkwand ausgeführt, wobei der Farbstoff selbst mit Kalk gemischt wird. In dem angewendeten Wasser löst sich etwas Kalk ( $\frac{1}{3}$  Prozent) auf, welcher beim Trocknen zurückbleibt, indem er gleichzeitig durch die Kohlensäure der Luft in Calciumcarbonat übergeht. Da das Festwerden des Mörtels auf dem gleichen Vorgange beruht, so ist ein guter Zusammenhang des Bildes mit seiner Unterlage gesichert. Denn da das Bindemittel aus demselben Stoffe besteht wie die Unterlage, erfahren beide durch die Änderung der äußeren Umstände gleiche Beeinflussungen und eine Hauptursache des Ablätterns fällt fort.

Allerdings ist das Bild noch allen Störungen ausgesetzt, welche seine Unterlage, das Mauerwerk erfahren kann. Das bedenklichste ist das Auskristallisieren gelöster Stoffe an der Oberfläche. Wenn nämlich irgend welche löslichen Stoffe

<sup>105</sup> Der Name leitet sich vom Ital. „affresco“ = „frisch“ ab. „Fresco buono“ bezeichnet dabei eine Wandmalerei auf noch nassem Kalkputz (s. u.), „fresco secco“ vom Ital. „secco“ = „trocken“ eine auf trockenem Putz. Im deutschen Sprachgebrauch wird zwischen Fresko- und Sekkomalerei unterschieden.

<sup>106</sup> Wilhelm von KAULBACH (1805-1874) schuf von 1847 bis 1865 den Wandbildzyklus im Treppenhaus des Neuen Museums zu Berlin in der neuen Technik der sog. „Stereochromie“, einer Malerei mit Wasserglas, also flüssigem Kalisilikat. Auf Grund massiven Protestes der konservativen Anhänger der Freskotechnik mussten seine Entwürfe für die Fassade der Neuen Pinakothek in München 1848-1854 von NILSON noch in dieser älteren Technik ausgeführt werden. (KOLLER, Manfred: Wandmalerei der Neuzeit. In: KNOEPFLI, Albert, u. a. : Wandmalerei, Mosaik. Stuttgart : Reclam, 1990 (Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Bd. 2), S. 213-398, hier S. 362). KAULBACHS Lehrer Peter von CORNELIUS (1783-1867), seit 1826 Direktor der Akademie in München, hatte dort für die Alte Pinakothek wie auch für die Glyptothek Fresken geschaffen, die bereits nach wenigen Jahren Verfallserscheinungen aufwiesen. Die Ursachen lagen allerdings häufig in Anwendungsfehlern der nicht mehr beherrschten Freskotechnik begründet und weniger in grundsätzlichen Mängeln der Technik selbst.

entweder in der Mauer von vornherein vorhanden sind oder im Laufe der Zeit hineingelangen, so scheiden sie sich schließlich unvermeidlich an der Oberfläche aus. Denn wenn durch den Einfluss der wechselnden Witterung, ganz abgesehen von direktem Nasswerden durch Regen oder dergleichen, die Mauer abwechselnd nass und trocken wird, so geht folgendes vor sich. Die Feuchtigkeit der nassen Mauer löst den vorhandenen löslichen Stoff bis zur Sättigung auf. Beim Trocknen verdunstet notwendig das an der Oberfläche, am Bilde, befindliche Wasser und hinterlässt zunächst die entsprechende Menge des gelösten Stoffes an dieser Oberfläche. Dann aber zieht sich die im Innern vorhandene Feuchtigkeit vermöge der Oberflächenspannung (Kapillarität) gleichfalls nach der Oberfläche, um dort das gleiche Schicksal zu erfahren. So wird zunächst der gelöst gewesene Stoff in die Oberfläche transportiert. Wiederholt sich der Vorgang, so geht schließlich alle überhaupt in Wasser lösliche Substanz in die Oberfläche und das Bild wird mit ihren Ausscheidungen bedeckt.

In die Mauer kann der lösliche Stoff auf zweierlei Art kommen. Einmal mit dem Material der Mauer, hauptsächlich mit den Steinen, weniger mit dem Mörtel. Das Mittel dagegen ist, nur solches Material zu verwenden, welches auf natürlichem oder künstlichem Wege durch lange Anwendung vielfach gewechselten möglichst reinen Wassers seine löslichen Bestandteile vollständig verloren hat. Ebenso muss man sich hüten, mit dem verwendeten Wasser, dem Mörtel, [und] den Farben lösliche Stoffe in das Bild einzuführen.

Ein anderer Weg, auf dem lösliche Stoffe in die Mauer gelangen können, ist die Diffusion aus der Bodenfeuchtigkeit. Diese enthält immer gelöste Stoffe aus dem Material des Bodens, und wenn sie sich in die Mauer verbreiten kann und oben die geschilderte Verdunstung erfährt, so sind wieder die Voraussetzungen für die Entstehung zerstörender Ausscheidungen gegeben. Das Mittel dagegen ist wohlbekannt: es ist die Anbringung einer wasserdichten Isolierschicht zwischen dem unteren und dem oberen Teil der Mauer, welche das kapillare Ansteigen der Bodenfeuchtigkeit verhindert.

Neben diesen Gefahren, welche die Lebensdauer eines Freskobildes bedrohen, ist noch die energische chemische Wirkung zu erwähnen, welche dem als Bindemittel angewendeten Kalk eigen ist. Kalk ist ein stark basischer Stoff, welcher auf viele, namentlich organische Stoffe zerstörend einwirkt. Insbesondere wird die Oxidationsfähigkeit organischer Farbstoffe mittels des Luftsauerstoffs durch den Kalk oft gesteigert. Ferner übt er vielfach eine zerlegende Wirkung auf salzartige Verbindungen aus: Preußisch-Blau wird durch Kalk augenblicklich unter Abscheidung von Eisenoxid und Bildung von Calciumferrocyanat entfärbt. So sind fast nur die Ocker- und Erdfarbstoffe neben Ultramarin und einigen wenigen anderen Stoffen für diese Technik verwendbar.

Die Freskotünchen werden nass aufgetragen und sollen hernach im trockenen Zustande ihre Wirkung üben. Da wegen der geringen Löslichkeit des Kaltes nur wenig Bindemittel zwischen den Körnern des Farbstoffes verbleibt, befindet sich in dem trockenen Bilde vorwiegend Luft zwischen diesen, und es wird das Maximum an Deckung und zurückgeworfenem Licht gemäß den früheren Darle-

gungen erreicht. In diesem Zustande ist die Tünche aber nicht während des Auftrages; da befindet sich Wasser zwischen den Körnern, die Reflexion ist gering und die neben dem weißen Aufhellungsmittel (kohlenaurer Kalk und Kalk) vorhandenen Farbstoffe wirken viel dunkler und gesättigter als nach dem Trocknen. Daher entsteht eine große Schwierigkeit, da man nicht entsprechend dem augenblicklichen Aussehen malen darf, sondern die spätere Wirkung des trockenen Bildes vorausnehmen muss. Diese Schwierigkeit ist um so erheblicher, als eine Änderung oder Korrektur des einmal getrockneten Bildes nahezu völlig ausgeschlossen ist. Denn die auf das trockene Bild gebrachte Kalkfarbe verbindet sich nicht mehr fest genug mit dem Untergrunde, dessen Oberfläche bereits ganz in Calciumcarbonat übergegangen ist. Man ist daher auf die Benützung anderer Arten der Technik für nachträgliche Änderungen und Ausführung an dem in aller Eile hingestrichenen Bilde angewiesen, und dass die zeitlichen Veränderungen in Ton und Farbe an diesen Zusätzen andere sein müssen als an den Freskofarben, bedarf keiner besonderen Darlegung. Infolge dessen ist eine noch so vorsichtige Ausgleichung der „Retuschen“ doch eine vergebliche Arbeit: binnen kurz oder lang treten sie unweigerlich zu Tage und erfordern neue Retuschen und so fort in infinitum.<sup>107</sup>

Ich bin somit der Meinung, dass die Vernachlässigung der Freskotechnik nicht etwa das Zeichen eines kläglichen Niederganges der heutigen Kunst ist, sondern man hat das Fresko aufgegeben aus demselben Grunde, aus dem man die Postkutsche aufgegeben hat: weil zweckmäßigere Verfahren es verdrängt haben. Dies bezieht sich sowohl auf die künstlerische Frage wie auf die der Dauerhaftigkeit.

Was insbesondere die künstlerischen Nachteile anlangt, so liegen sie in der Notwendigkeit des stückweisen Arbeitens, in der Beschränkung der Palette und endlich in der starken Veränderung der aufgetragenen Farben beim Auftrocknen. Das stückweise Arbeiten mochte am Platze sein zu einer Zeit, wo die Probleme der Lichtführung und der Farbenstimmung noch gar nicht gestellt waren und der Künstler sich nach dieser Richtung darauf beschränken konnte, schönfarbige Einzelheiten nach den Regeln der wohlgefälligen Gesamtwirkung zusammenzustellen. Von einem Hinarbeiten auf große und geschlossene Licht-Wirkungen kann aber bei einer solchen Arbeitsweise nicht die Rede sein, und so sehen wir denn auch, wie zu der Zeit, wo solche Aufgaben die Künstler zu beschäftigen beginnen, alles sich vom Fresko ab- und der in dieser Beziehung unverhältnismäßig ausgiebigeren Öltechnik zuwendet.<sup>108</sup> Das gleiche gilt für die anderen Seiten der Frage,

<sup>107</sup> Seit der Renaissance war es häufig geübte Praxis, abschließende Arbeiten in der Freskomalerei „al secco“, also auf dem trockenen Putz mit Leimfarben o. ä. vorzunehmen. Diese Partien hatten vor allem nicht die beschriebene innige Verbindung mit der Putzschicht, wie die „al fresco“ gemalten, weshalb sie abblättern konnten. Die von OSTWALD beschworene Gefahr der sichtbaren Veränderung jener Partien drohte nur dann, wenn ölige Bindemittel verwendet wurden, durch deren Vergilben die Farböne nachdunkeln konnten.

<sup>108</sup> OSTWALD vereinfacht hier stark: Durch Modifizierungen der Freskotechnik war es möglich, die mit der Renaissance aufkommenden neuen Vorstellungen von der Licht-Gesamtwirkung eines Gemäldes auch umzusetzen. Stellvertretend für zahlreiche Werke des 15. bis 18. Jhs. seien hier Fresken von RAFFAEL (Raffaello Santi 1483-1520) in den Stanzen des Vatikan genannt, die von OSTWALD frei-

die Beschränkung der Palette und das helle Auftrocknen. Man braucht nur die Schilderungen von SCHICK über seine gemeinsamen Erlebnisse mit BÖCKLIN bei Gelegenheit von dessen Freskoarbeiten in Basel<sup>109</sup> nachzulesen, um zu erfahren, was es mit der Freskotechnik auf sich hat. „Das Auftrocknen des ersten Bildes ist ganz unberechenbar vor sich gegangen. Die Luft, die Cypressen und anderen Bäume kamen so, wie BÖCKLIN sie erwartet hatte. Die Schattenseite des Hauses aber viel zu hell, weil er in den Schatten viel mit Kalk gemischte Töne gebraucht hatte. Die Wiese ist viel zu hell und weißlich geworden, weil BÖCKLIN zu sehr auf den dunkelgrauen Grundton des Bildes gerechnet hatte, der nun viel weißlicher aufgetrocknet ist, als er geglaubt. So stehen jetzt die vorher hellgelb-grünen Flecke, wo der niedrige Rasen zwischen den höheren Pflanzen sichtbar war, als dunkelgrüne Flecke auf einem weißlichgrauen Grund usw. ... Auf dem vorderen Grase sind auch viele Veränderungen vor sich gegangen. Die auf den grünen Mittelton des Grases aufgesetzten hellgrünen Striche sind jetzt gar nicht mehr zu sehen und bilden mit dem Mittelton eine unmodellerte Farbenfläche. Die tiefgrauen Mittelöne (zu denen der Grundton benützt wurde) sind ganz blass aufgetrocknet und die darauf gemalten hellgrünen Halme sind dunkler als der Grund; die blauen Blumen (Smalte<sup>110</sup> und Morellensalz<sup>111</sup>) dunkler als Chromgrün, ebenso die hellgelben Blumen (Goldocker<sup>112</sup>) fast eben so dunkel als das grüne Gras.“

Sie werden vielleicht einwenden, dass dies nur von den ungenügenden Erfahrungen BÖCKLINS in der Freskotechnik herrührt und dass ein Künstler, der viel darin gemalt hat, derartige Versehen nicht mehr machen wird. Dies ist richtig, aber ebenso richtig ist, dass auch der erfahrene Künstler seine beabsichtigten Wirkungen nur ungefähr vorausberechnen kann und daher in seinem Schlussergebnis vom Zufall abhängig bleibt. Er wird sich daher notwendig auf einen bestimmten

---

lich nicht besonders geschätzt wurden. Bei seinem Rombesuch 1906 fand er, sie sähen *in Wirklichkeit noch schlechter aus, als in den wohlbekannten Kupferstichen, denn zu dem theatralischen Aufbau der Zeichnung gesellte sich die vollkommen verunglückte Farbgebung*. Vgl. Lebenslinien, Fußnote 1, S. 537. Weitere Beispiele sind die Wandgemälde Giovanni Battista TIEPOLOS (1696-1770) in Würzburg (vgl. KOLLER, „Wandmalerei“, Fußnote 106, S. 269f). Der Rückgang der Freskomalerei vor allem in Nordeuropa hatte kirchenpolitische und soziale Ursachen. Aufgrund der weitgehenden Bilderfeindlichkeit des Protestantismus fiel die Kirche als bisher wichtigster Auftraggeber kaum noch ins Gewicht - eine Lücke, die der Adel und das aufstrebende Bürgertum mit ihren Repräsentationsbauten nicht schließen konnten.

Richtig ist, dass die Palette des Freskos aus den von OSTWALD beschriebenen Ursachen grundsätzlich heller ist als die der Ölmalerei, was zusammen mit der rauen Putzoberfläche die Möglichkeit des Tiefenlichts ausschließt.

<sup>109</sup>SCHICK : Tagebuch-Aufzeichnungen über A. Böcklin. 2. Aufl. Berlin : Fontane, 1902, S. 160. Gemeint sind die Fresken im Treppenhaus des Kunstmuseums Basel, die BÖCKLIN 1868-1869 malte.

<sup>110</sup>Synthetisches Blau pigment, ein mit Kobaltoxid gefärbtes Kaliumsilikatglas, welches, zum Pigmentpulver zerkleinert, vom 15. bis zum 18. Jh. häufig, im 19. Jh. hingegen seltener in der Malerei Verwendung fand. Als Glas war es jedoch chemisch beständig, was BÖCKLINS Wahl als Freskofarbe beeinflusst haben wird.

<sup>111</sup>Synthetisches Eisenoxidpigment, gewonnen durch das Glühen von Caput mortuum unter Kochsalzzusatz, von violetter Tönung, die Ausmischung mit Smalte war in der Freskotechnik seit dem Barock üblich (vgl. KOLLER, „Bindemittel“, Fußnote 106, S. 326).

<sup>112</sup>Eine Variante des gelben Ockers.

Umfang von Ausdrucksmitteln beschränken müssen und wird diesen Kreis auch kaum erweitern können, denn neue Versuche verbieten sich durch die Unmöglichkeit der nachträglichen Änderung. Ich fasse daher mein Urteil über die Freskotechnik kurz dahin zusammen, dass sie in keiner Weise Pflege oder Erneuerung verdient, sondern wegen ihrer weitgehenden Unvollkommenheiten aufzugeben ist.

**[Brief] X.**

Lieber Freund!

Auf Ihre Bemühungen, der Freskotechnik ihr traditionelles Ansehen zu wahren, wäre vielerlei zu erwidern, doch werden wir dies wohl besser auf unsere nächste Zusammenkunft verschieben, wo Rede und Gegenrede schneller aufeinander folgen. Denn um eine fruchtbare Verhandlung zu führen, müssen wir uns zuerst über irgendwelche gemeinsame Ausgangspunkte klar geworden sein, von denen aus wir die weitere Verständigung suchen können. Nur auf eine Ihrer Bemerkungen lassen Sie mich eingehen; Sie sagen, keine andere Technik hätte einen so großen Stil wie das Fresko, und daher sei es das geeignetste Verfahren für monumentale Malerei.

Wir hatten ähnliche Fragen bei einem früheren Anlass berührt und ich hatte Ihnen bereits damals nicht verhehlt, dass ich mir bei diesen Worten nichts Bestimmtes denken konnte, worauf Sie wieder replizierten, jeder Maler wisse, was damit gemeint sei. Ich muss also versuchen, den jedenfalls vorhandenen Sinn des Wortes selbst herauszubekommen. Am besten denke ich Ihre Meinung zu treffen, wenn ich den Ton auf die Tatsache lege, dass die Ausübung der Technik nicht jede beliebige Ausdrucksweise ermöglicht, sondern nur begrenzte Arten; so wird man zweifellos Sonnenuntergänge und ähnliche farben- und lichtreiche Naturerscheinungen nicht in Fresko darstellen wollen. Sind durch die Aufgabe selbst derartige Probleme gegeben, so wird man sich bei ihrer Ausführung auf Andeutungen beschränken und eine „naturalistische“ Ausführung vermeiden, weil sie unzulänglich bleiben müsste. Hierdurch behält das Produkt etwas Abstraktes, denn da es sich nicht um eine große Annäherung an die Naturerscheinung handeln kann, so muss der Künstler seine Wirkung in der Zeichnung und in dem gedanklichen Inhalt des Dargestellten suchen. Ich hoffe, mit dieser Schilderung das Wesentliche getroffen zu haben, wenn Sie auch vermutlich ein wenig den gehobenen Ton vermisst haben, in welchem sonst derartige Fragen abgehandelt zu werden pflegen. Nun werden Sie mir aber auch zugeben, dass man sich ähnliche Beschränkungen in jeder anderen Technik auferlegen kann, indem man die Palette, d.h. die Zahl und den Umfang der anzuwendenden Farben, entsprechend einschränkt. Man kann also in jeder anderen Technik in ähnlichem Stil malen, wie er durch die Natur des Fresko gegeben ist: nur kann man in den anderen Techniken außerdem Aufgaben bewältigen, denen gegenüber Fresko versagt. Es liegt bei diesem also nur eine Beschränkung vor, die dem Künstler zwangsweise auferlegt wird, während er sie sich nötigenfalls freiwillig auferlegen könnte. In einer solchen Eigenschaft kann ich keinen Vorzug, sondern nur einen Nachteil sehen.

Damit wollen wir das Fresko vorläufig beiseite lassen und uns den noch übrigen Arten der malerischen Technik zuwenden. Es sind hauptsächlich zwei, die Öltünchen und die Tempera.

Zur Einhaltung einer strengen Systematik wäre es hier nötig, zunächst die Tempera vorzunehmen, weil das, was man jetzt darunter versteht, auch auf die Anwendung des Wassers zur Verdünnung der Farbe herauskommt, also auch eine

Aquarelltechnik im weiteren Sinne ist.<sup>113</sup> Dies empfiehlt sich aber deswegen nicht, weil es gegenwärtig einen ganz bestimmten Begriff der Tempera nicht gibt. Vielmehr stehen wir hier auf dem Boden einer Alchemie, einer geheimen Rezeptenkunst, an welcher die Fortschritte der heutigen Wissenschaft anscheinend ganz einflusslos vorüber gegangen sind. Aus den alten Malbüchern werden halbverstandene Anweisungen herübergenommen, nach eigenem Gutdünken verbessert und dann von dem glücklichen Erfinder als große Geheimnisse auf das ängstlichste gehütet. Von Zeit zu Zeit tritt ein derartiges neues Malverfahren mit großem Geräusch an die Öffentlichkeit; Erfinder und Fabrikanten rühmen ihm eine unerreichte Leuchtkraft und ein unvergleichliches Feuer der Farbe nach, verschweigen aber sorgfältig, woraus das Bindemittel der neuen Farben besteht. Man kann es nicht oft genug wiederholen, dass die Anwendung derartiger Farben für den Maler ungefähr dasselbe bedeutet, wie eine Kapitalanlage in südamerikanischen Staatspapieren für einen Familienvater. Es kann ja sein, dass die Sache etwas taugt, aber die Wahrscheinlichkeit spricht nicht dafür, und ehe man ihm genau sagt, was man ihm in die Hand gibt, sollte kein Maler, der es mit seiner Kunst ernst nimmt und der seinem Käufer oder Auftraggeber gegenüber etwas wie Verantwortlichkeit empfindet, solche Sachen anwenden.<sup>114</sup> Die Beispiele, wo durch die Anwendung von derartigen Geheimmitteln hochbezahlte Kunstwerke bereits nach wenigen Jahrzehnten, ja Jahren so weitgehende chemische und mechanische Veränderungen erlitten haben, dass ihr Wert auf einen geringen Bruchteil herabgegangen ist, sind leider so zahlreich, dass man sie nicht einmal anzuführen braucht. Gewöhnlich wird hiergegen von den Betroffenen wieder ein neues Geheimmittel angewendet und durch Quacksalberei das Übel schließlich nur noch ärger gemacht. Auch versäumt man dann meistens nicht, darauf hinzuweisen, dass die alten Rezepte der großen flämischen und niederdeutschen Künstler,<sup>115</sup> deren Bilder nach bald einem halben Jahrtausend noch glänzend und farbenfrisch erscheinen, durch Verlöschen der Tradition verschwunden seien, und dass daher heute keine Hoffnung bestehe, das gleiche zu erreichen. Dem gegenüber muss auf das Schärfste betont werden, dass auf Grund unserer heutigen wissenschaftlichen Kenntnisse eine mindestens ebenso sichere Beherrschung des Materials möglich ist, und dass man Bilder herstellen kann, die mit wissenschaftlicher Wahrscheinlichkeit eine gleiche Dauer gewährleisten. Aber derartige Resultate erzielt man nicht nach der Methode des Alchemisten, der „nach unendlichen Rezepten das Widrige zusammengoss“, sondern durch

---

<sup>113</sup>Das Wort leitet sich vom Lat. für Mischen = „tempere“ ab und bezeichnet im neuzeitlichen Sprachgebrauch ein Bindemittel aus einer Mischung von wässrigen und nichtwässrigen Bestandteilen (Emulsion). Vgl. in diesem Heft S. 26.

<sup>114</sup>Tatsächlich drängten einige Jahre vor und nach 1900 zahlreiche neue Bindemittelsysteme auf den Markt: so die Tempera des Barons Alfons VON PEREIRA, die „Syntonos-Farben“, die „Wurmsche Tempera“ und andere, die in den maßgeblichen maltechnischen Blättern der Zeit („Münchner kunsttechnische Blätter“ und „Technische Mitteilungen für Malerei“) diskutiert wurden.

<sup>115</sup>Gemeint sind die niederländischen Maler des 15. Jahrhunderts: Jan und Hubert Van Eyck (um 1370-1426 bzw. um 1390-1441), Hans MEMLING (1433-1494), Rogier VAN DER WEYDEN (1399/1400-1464) u. a.

klare Fragestellung, auf welche die Wissenschaft immer noch auch klare Antwort zu geben gewusst hat, wenn auch nicht immer von heute auf morgen.

So; damit habe ich meinem Herzen zunächst Luft gemacht. Es tut mir in der Seele weh, wenn ich z.B. in den Aufzeichnungen über BÖCKLIN mich überzeugen muss, welche unendliche Zeit dieser große Mann mit unnützen und richtungslosen Versuchen verdorben hat, die ihm ein nicht eben großer Betrag von chemischer und physikalischer Kenntnis erspart hätte. Natürlich kann auch der kenntnisreichste Naturforscher nicht alles vorauswissen. Aber ein solcher versteht zu experimentieren; dies ist eine ebenso schwere Kunst wie das Malen. Denn es kommt nicht nur darauf an, etwa alte Rezepte nachzumischen und zu probieren, ob sie für den Augenblick gut scheinen, sondern man muss sich von der Wirkungsweise jedes Stoffes, der erfahrungsmäßig brauchbare Resultate gibt, ein klares Bild machen, und dann die Ansätze so variieren und durcharbeiten, dass der angestrebte Zweck am vollständigsten erreicht wird. Hierbei handelt es sich meist um einen Kompromiss zwischen verschiedenen, sich teilweise widersprechenden Forderungen; in unserem Falle sind es vorwiegend die beiden Fragen der optischen Ausgiebigkeit und der Dauerhaftigkeit. Die eine Forderung zu befriedigen, ohne gegen die andere zu verstoßen, ist eine Aufgabe, die nur durch systematische, nach den Regeln der Wissenschaft streng durchgeführte Arbeit gelöst werden kann. Die Technik der Malerei muss hier eine Entwicklung durchmachen, wie sie die Medizin durchgemacht hat, denn sie steckt ihrerseits noch ganz und gar in der Epoche der Geheimmittel und des absurdesten Aberglaubens. Diese Entwicklung zu beschleunigen, ist eine Aufgabe, für die sich wohl ein Mann erwärmen mag.

Bekanntlich werden heutzutage fast alle Bilder mittels Ölfarben hergestellt. Ölfarben im heutigen Sinne sind allgemein erst seit der sogenannten großen Zeit der italienischen Malerei, die durch die Namen LIONARDO,<sup>116</sup> RAFFAEL und TIZIAN<sup>117</sup> gekennzeichnet ist, zur Anwendung gekommen.<sup>118</sup> Was die Technik der als Erfinder der Ölmalerei geltenden Flamen, der Brüder van EYCK, gewesen ist, weiß man heute noch nicht mit Sicherheit; dass es nicht die heutige Ölmalerei gewesen ist, ergibt sich aus dem sehr bedeutenden Unterschiede ihrer Erhaltung gegenüber der der unzweifelhaften Ölbilder aus etwas späterer Zeit. Die Annahme von Ernst BERGER,<sup>119</sup> dass die flämische Technik Öltempera gewesen sei, hat manches für sich, kann aber hier nicht eingehend erörtert werden.<sup>120</sup> Jedenfalls stehen wir vor der Erscheinung, dass die reine Öltechnik gegenüber jenen ausgezeichne-

---

<sup>116</sup>Leonardo da VINCI (1452-1519).

<sup>117</sup>Tiziano VECELLIO (1488/90-1576).

<sup>118</sup>Nach heutigen Erkenntnissen wurden trocknende Öle in der Malerei bereits sehr früh, lange vor den nachfolgend erwähnten Van EYCKS, als Bindemittel verwendet, worauf bereits Gotthold Ephraim LESSING (1729-1781) mit seiner Edition der „Schedula diversarum artium“ des Mönches Theophilus PREBYTER, einer Quellenschrift des 13. Jahrhunderts, hinwies.

<sup>119</sup>Ernst BERGER (1857-1919), Prof. an der Kunstakademie München, Herausgeber der Münchner Kunsttechnischen Blätter.

<sup>120</sup>Ernst BERGER legte seine Ansichten umfassend dar in: Quellen und Technik der Fresko-, Oel- und Tempera-Malerei des Mittelalters. München, 1912, S. 237ff.

ten Kunstwerken sehr schnell Boden gewonnen und die anderen Verfahren fast vollkommen verdrängt hat.

Die Ursache hierfür liegt in zwei Umständen. Einmal gestattet die Öltechnik, die beiden Prinzipien des Farbauftrages, die Deckung und die Lasur, nebeneinander gleichzeitig anzuwenden, und gewährt somit dem Künstler einen größeren Umfang von Ausdrucksmitteln als eine der vorherbesprochenen Methoden. Ferner hat die Öltünche während des Malens jederzeit das gleiche Aussehen, welches sie auch nach dem Festwerden behält; der Künstler kann also seine Wirkungen so genau abstimmen, wie er will, und ist keinen unvorhergesehenen Wandlungen seines Werkes unter der Arbeit ausgesetzt. Allerdings ist dieser letzte Vorteil ein trügerischer, denn wenn sich die Öltünche auch nicht in Wochen und Monaten im Tone verändert, so tut sie dies doch sicher in Jahrzehnten und Jahrhunderten. Der wohlbekanntes warmbraune Ton der alten Ölbilder ist ein Zeugnis dafür; er beruht nicht auf ursprünglicher Farbbeschaffenheit, sondern auf der Änderung, welche das als Bindemittel benützte Öl im Laufe der Zeit erlitten hat.

Doch hierauf wollen wir erst später ein wenig näher eingehen; zunächst betrachten wir die chemischen und optischen Eigenschaften der Öltünche.

Das Bindemittel dieser Farben ist Lein-, Nuss- oder Mohnöl,<sup>121</sup> kurz ein „trocknendes“ Öl. Unter einem solchen versteht man ein Öl, das an der Luft in eine harzartige, feste Masse übergeht. Dass dies alle Öle nicht tun, kann jeder am Oliven- oder Speiseöl sehen, das durch Stehen an der Luft zwar ranzig, d. h. übel-schmeckend wird, aber nicht fest. Was beim Festwerden stattfindet, ist im wesentlichen ein Oxidationsvorgang, d. h. das Öl nimmt aus der Luft einen von deren Bestandteilen, den Sauerstoff, auf und verbindet sich mit diesem zu jener festen Masse. Daher trocknen die Öltünchen nur auf dem Bilde oder auf der Palette, nicht aber in der Tube, denn in dieser sind sie gegen den Zutritt des Luftsauerstoffs geschützt.

Bei dieser Umwandlung geht das Öl in eine nahezu gleiche Menge des harzartigen Produktes über. Das ist zwar nicht ganz genau, denn das Volumen des Produktes ist, namentlich nach langer Oxidation, ein wenig kleiner als das des Öls; dies kommt aber erst später in Frage.<sup>122</sup> Hierdurch ist nun der optische Charakter

<sup>121</sup> Leinöl wird aus den Samen der Leinenpflanze (*Linum usitatissimum*) gepresst und seit dem Altertum als Anstrichbindemittel und Schutzüberzug verwendet. Als Malereibindemittel wird es vermutlich erst seit dem 12. Jh. genutzt. Nussöl wird aus den Fruchtkernen der Nüsse des Walnussbaumes (*Juglans regia*) gepresst und trocknet etwas langsamer als Leinöl. Als Malereibindemittel war es vor allem im Italien des 17. Jh. im Gebrauch. Mohnöl wird aus den Samen der Mohnpflanze (*Papaver somniferum*) gepresst. Es trocknet noch langsamer als Nussöl und neigt sowohl zur Rissbildung wie zum späteren Wiedererweichen (*Synerese*). Trotzdem wurde es seit dem 17. Jahrhundert in der Malerei verwendet, besonders zum Binden von Weißpigmenten, weil es weniger gilbt als Leinöl.

<sup>122</sup> OSTWALD widmete diesem Phänomen unter Mitarbeit von A. GENTHE ausgedehnte Versuche, über die er auf der Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft am 2. Juni 1905 in dem Vortrag „Über Malerei“ berichtete, vgl. dieses Heft S. 162.

Alexander EIBNER an der Maltechnischen Versuchsanstalt der Technischen Hochschule in München untersuchte das Trocknungsverhalten von Lein- und Mohnöl über viele Jahre, vgl.: EIBNER, Alexander: Über fette Öle, Leinölersatzmittel und Ölfarbe. München: Heller, 1922.

der Öltünche gegeben. Während bei den verschiedenen Arten der Wassertünche der Hauptbestandteil des Bindemittels, das Wasser, ohne Rest verdunstet, und deshalb der Auftrag als eine wesentlich aus dem Farbstoff bestehende, einigermaßen poröse Masse hinterlässt, so bleibt das Öl seinem Raume nach erhalten, und die festgewordene Tünche ist nicht porös, sondern besteht aus dem durchsichtigen Harz des festgewordenen Öls, in welches die Farbstoffkörperchen eingelagert sind.

Optisch ergibt sich hieraus das Folgende. Haben die Farbstoffkörperchen eine große Lichtbrechung, so wird die Gesamtmasse deckende Eigenschaften haben, da die Lichtbrechung des Öls, obwohl größer als die des Wassers, doch hinter jener der Farbstoffe zurücksteht. Es hat nämlich Wasser 1.33, Öl 1.48, Bleiweiß aber 2.00. Immerhin wird es hier doch unter sonst gleichen Umständen eines bedeutend dickeren Auftrages bedürfen, um mit etwas, weniger brechenden Farbstoffen die gleiche Deckung zu erzielen, wie sie etwa bei Guasche erreicht wird. So bietet sich für die Ölmalerei der starke „pastose“ Auftrag in vielen Fällen mit einer gewissen Notwendigkeit an. Doch muss betont werden, dass diese Notwendigkeit ein Übel ist und dass ein Ölbild um so sicherer im Laufe der Zeit zu Grunde geht, je pastoser es gemalt ist. Ich will nicht leugnen, dass mir diese Voraussicht manchmal bei der Besichtigung von Ausstellungen einen gewissen Trost gewährt.

Hat der mit Öl angeriebene Farbstoff dagegen keine große Lichtbrechung, so treten die in meinem vierten Briefe beschriebenen Erscheinungen ein. Das Licht findet wenig Hindernisse bei seinem Durchgange durch das Gemenge und dieses hat im Wesentlichen die optischen Eigenschaften eines farbigen Glases. Damit eine derartige Tünche ihre Wirkungen tut, muss sie auf einen Untergrund getragen werden, der seinerseits das Licht zurückwirft, ganz wie das beim Aquarell im engeren Sinne der Fall ist. Derartige Tünchen nennt man Lasurtünchen. Man kann sie in Decktünchen verwandeln, wenn man sie mit deckendem Weiß mischt. Da aber hierbei ein Teil des Weiß als trübe Schicht vor dem dunklen Farbstoff sich betätigt, so werden alle Farben durch Mischung mit Weiß<sup>123</sup> nach der blauen Seite umgestimmt. Dies ist namentlich beim Rot auffallend; Krapp als Lasur wirkt unvergleichlich wärmer, als mit Weiß gemischt, wo er ins Veil zieht.

Durch diese Einbettung der Farbkörper in ein Mittel von verhältnismäßig hoher Brechung ist nun in erster Linie eine bedeutende Verminderung des weißen oder grauen Oberflächenlichtes erreichbar, und es gelingt daher, die Wirkung des Bildes in beliebigem Maße durch farbreiches weißarmes Tiefenlicht zu bestimmen. Hierauf beruht insbesondere die ungemein farbige Wirkung jener altflämischen Bilder, die, wie sie auch gemalt sein mögen, bezüglich ihrer optischen Eigenschaften den Ölbildern zugerechnet werden müssen. In der heutigen Technik werden diese Wirkungen allerdings meist verschmäh; teils mögen sie den Künstlern nicht genügend bekannt sein, teils erfordert ihre Anwendung ein umständlicheres Verfahren als das flotte Heruntermalen mit fertig gemischten Tönen.

Ein zweiter Erfolg der Einbettung ist die mechanische Widerstandsfähigkeit der Schicht. Ölbilder können ohne schützendes Glas aufgehängt wer-

<sup>123</sup> Hier verweist OSTWALD auf den vierten Absatz in Brief VIII.

den und man kann sie von angesetzttem Staub und Schmutz durch Abwaschen reinigen. Dieser Vorzug ist indessen nicht ganz zweifellos; war er wichtig zu einer Zeit, wo die Herstellung hinreichend großer und ebener Glasplatten nicht ausführbar war, so fällt er heute nicht ins Gewicht, wo auch für sehr große Gemälde Spiegelglasscheiben zu Preisen erhältlich sind, die weit unter denen der Kunstwerke selbst liegen. Ohne Glasschutz aber ist das Ölbild sowohl den schnellwirkenden Unbilden der Nachlässigkeit oder des Vandalismus wie den langsam wirkenden der Luftverunreinigungen, insbesondere dem Ruß und der schwefligen Säure der modernen Städte ausgesetzt.<sup>124</sup> Demgemäß schreiten die Museumsverwaltungen immer mehr und mehr dazu, auch die Ölbilder hinter Glas zu setzen (wogegen vom Standpunkte der künstlerischen Wirkung gar nichts zu sagen ist),<sup>125</sup> und damit wird jener mechanische Vorzug der Ölbilder einigermaßen zwecklos.

Denn diesen Vorzügen gegenüber stehen sehr erhebliche Nachteile. Da das Bindemittel einen entscheidenden Anteil an der optischen Wirkung des Gemäldes hat, so wird jede Änderung des ersten auch die letztere ändern. Nun ist das harzartige Oxidationsprodukt der trocknenden Öle durchaus kein unveränderlicher Stoff; der Oxidationsvorgang bleibt nicht stehen, sondern schreitet langsam fort, wobei das Harz braun wird und an Volumen mehr und mehr verliert. Demgemäß ist ein jedes Ölbild in fortwährender Veränderung begriffen. Diese Veränderung hat eine verschiedene Geschwindigkeit je nach der Natur der Farbstoffe, die dem Öl beigemischt sind. Daraus ergeben sich denn die zahllosen Krankheiten der Ölbilder,<sup>126</sup> durch welche ein besonderer Stand von Heilkundigen für diese Patienten, die Restauratoren, entstanden ist. Doch dies ist eine so weitschichtige Sache, dass ich für diesmal Schluss machen muss.

---

<sup>124</sup> Vgl. dazu OSTWALD, Wilhelm: Die Lebensbedingungen der Kunstwerke. In: Frankfurter Ztg. (1908), Nr. 192 vom 12.07.; in diesem Heft S. 172.

<sup>125</sup> Bei dunklen Bildern bewirkt die Verglasung allerdings, dass sie kaum noch ohne störende Reflexe betrachtet werden können. Dieser Effekt wird heute durch sogenanntes entspiegeltes Glas minimiert.

<sup>126</sup> Es gibt noch wesentlich mehr Schadensursachen, etwa die Wechselwirkung zwischen Bildträger, Grundierung und Malschicht.

**[Brief] XI.**

Lieber Freund!

Sie beklagen sich, dass ich Ihnen allmählich alle Malverfahren durch meine wissenschaftlichen Warnungen schlecht mache, so dass Sie sich schließlich gar nicht getrauen würden, irgend ein Bild dem Käufer zu übergeben. Das ist eine Empfindung, die der anfangende Physiker auch zu haben pflegt, wenn er auf die zahllosen Fehlermöglichkeiten bei seinen Messungen aufmerksam gemacht wird und nun verzweifelnd ausruft, dass es ja überhaupt keine genauen Messungen gebe. Das ist ganz richtig; absolut genau ist keine Messung und absolut dauerhaft kein Bild. Aber die Genauigkeit kann wie die Dauerhaftigkeit verschiedene Grade haben, und eine rationelle Kenntnis der Bedingungen führt eben dazu, das unter den vorhandenen Umständen dauerhafteste Kunstwerk herzustellen.

So will ich alsbald betonen, dass man auch mit Öltünchen recht dauerhafte Bilder machen kann, wenn man nur die Bedingungen einhält, die für deren Erhaltung die günstigsten sind. Diese Bedingungen sind von zweierlei Natur: einmal muss man dem Bilde die größte Unveränderlichkeit oder vielmehr die geringste Veränderlichkeit zu sichern suchen, zweitens muss man das Bild darauf einrichten, dass die unvermeidlichen Veränderungen, ohne das Kunstwerk zu gefährden, rückgängig gemacht werden können.

Es handelt sich hierbei nur um die Veränderungen am Bindemittel, denn ich mache hier wie immer die Voraussetzung, dass der Maler nur dauerhafte Farbstoffe verwendet hat. Solche gibt es in hinreichender Mannigfaltigkeit und Schönheit;<sup>127</sup> ich werde hierauf nicht wieder eingehen, zumal bei der Öltünche durch die Einbettung der Farbstoffkörnchen in die harzige Masse ein besonders wirksamer Schutz gegen die Einwirkungen der Luft und ihrer Verunreinigungen gegeben ist, so dass auch ein weniger beständiger Farbstoff in Öl an Beständigkeit erheblich gewinnt.

Nun wissen Sie bereits, dass das Festwerden der Öltünche auf einer Sauerstoffaufnahme beruht. Die späteren ungünstigen Veränderungen des Bildes beruhen auf der gleichen Ursache. Daraus ergibt sich, dass am fertigen Bilde der Zutritt der Luft möglichst beschränkt werden sollte. Wie erheblich dieser Umstand ist, lässt sich daran erkennen, dass solche Bildstellen auf Leinwand, die auf der Hinterseite durch den Holzrahmen gegen den unmittelbaren Luftzutritt geschützt sind, regelmäßig eine bedeutend bessere Erhaltung aufweisen als die freien Stellen. Auch sind die ausgezeichnet erhaltenen altflämischen Bilder auf Holz gemalt, wodurch der Luftzutritt zur Rückseite der Farben sehr erheblich gehemmt ist.<sup>128</sup>

<sup>127</sup> Hier verweist OSTWALD auf den Anfang von Brief IV.

<sup>128</sup> Die Holztafel bietet vor allem mechanischen Schutz. Leinwand kann leichter deformiert und mechanisch beschädigt werden. Vibrationen z.B. bei einem Transport können die Haftung der Grundierungs- und Malschichten am Bildträger verringern. Luftsauerstoff und andere Bestandteile der Atmosphäre haben unzweifelhaft Einfluss auf die Alterung von Gemälden, aber keineswegs in so hohem Maße, wie OSTWALD und seine Zeitgenossen es vermuteten. Überdies ist zu bedenken, dass auch von den frühen Gemälden auf Holztafeln nur ein sehr geringer Bruchteil (möglicherweise nur 5-10%) bis heute überdauert hat, da Holz als Bildträger ebenfalls zahlreichen Gefährdungen ausgesetzt ist. Auch

Von diesem Gesichtspunkte aus wird man in der üblichen Anwendung der Leinwand für Ölgemälde einen Fehler erblicken müssen, der die Lebensdauer der Kunstwerke etwa auf die Hälfte herabsetzt. Abhilfe ist indessen auf der eben gegebenen Grundlage leicht zu schaffen. Handelt es sich um ältere auf Leinwand gemalte Bilder, so wird es sich zunächst darum handeln, die Hinterseite gegen die Luft undurchlässig zu machen. Dies geschieht am einfachsten und besten dadurch, dass man Zinnfolie (Stanniol) mittels einer alkoholischen Schellacklösung aufklebt.<sup>129</sup> Dieser Überzug lässt sich leicht wieder entfernen, wenn dies aus irgendwelchen Gründen erforderlich wird, und kann dem Bilde auf keine Weise schaden, namentlich wenn man auch die Außenseite der Zinnfolie durch einen Firnisüberzug schützt. Durch diese Maßnahme ist auch die Aufnahme von Feuchtigkeit durch die Leinwand, die eine der Ursachen des Reißens ist, auf Null gebracht.

Das gleiche Verfahren lässt sich auf neue Bilder anwenden. Nur wird es aus Gründen, die wir gleich erörtern wollen, rätlich sein, den Stanniolüberzug erst anzubringen, nachdem das Bild mindestens ein Jahr alt geworden ist.

Auf diese Weise ist zunächst der Sauerstoff auf der Hinterseite abgehalten. Auf der Vorderseite pflegt der Maler einen Firnis anzubringen, der neben anderen Funktionen auch diese ausübt. Gemäß dem, was im vorigen Briefe bemerkt worden ist, wird eine Einrahmung unter Glas noch bedeutend wirksamere Dienste leisten. Es ist nicht schwer, die Verglasung so sorgfältig herzustellen, dass nur ein Minimum von Luft eindringen kann, und damit sind die Bedingungen geschaffen, die eine vielfach größere Lebensdauer des Bildes gewährleisten. Allerdings und dies auszusprechen gebietet die wissenschaftliche Vorsicht - liegen noch keine längeren Erfahrungen über etwaige andere Einwirkungen<sup>130</sup> einer derartigen Abschließung auf die Bilder vor, und die eben aufgestellte Behauptung muss daher mit einem entsprechenden Vorbehalt versehen werden. Aber andererseits wissen wir bereits genug über die Vorgänge im Ölbilde, um das angegebene Verfahren als das zur Zeit wissenschaftlich am besten begründete und daher aussichtsvollste anzusehen.

Das eben Gesagte bezieht sich auf solche Eigenschaften der Öltünche, die untrennbar mit ihr verbunden sind. Neben den daher rührenden Nachteilen hat aber diese Technik noch andere, welche von ungeeigneter Anwendung herrühren. Diese entstehen hauptsächlich durch das Übereinandermalen und den dicken Farbauftrag und zeigen sich darin, dass die Farbschicht ihren Zusammenhang verliert und in Schuppen oder Schollen auseinander geht.

---

die oben erwähnte, heute in vielen Museen übliche Verglasung von Gemälden hat in erster Linie die Funktion, Verschmutzung durch Staub und mögliche mechanische Einwirkungen (etwa durch Vandalismus) abzuwenden.

<sup>129</sup> Obwohl in der späteren Literatur immer wieder OSTWALD zugeschrieben, geht diese Idee auf ein Patent von Albert KREITMAYR zurück, veröffentlicht in den Technischen Mitteilungen für Malerei 15 (1898/99), Nr. 5, S. 3: „Verfahren zur Sicherung des Malgrundes von Oelgemälden auf Leinwand gegen Einflüsse der Atmosphären.“

<sup>130</sup> Fußnote in der Erstausgabe: Die gelegentlich ausgesprochene Befürchtung, dass eingeschlossene Feuchtigkeit schaden könne, lässt sich dadurch beseitigen, dass man eben keine Feuchtigkeit einschließt.

Die Ursachen hierzu sind mehrfach. Allgemein wird man sagen, dass eine derartige Trennung der Farbschicht dann eintreten wird, wenn Bildgrund und Farbschicht ihre Flächengröße in verschiedenem Maße ändern. Und zwar werden solche Erscheinungen um so eher eintreten, je weniger nachgiebig beide sind.

Denken wir uns zunächst die Leinwand nur mittels einer Tränkung mit Leim gegen das Aufsaugen des Öls geschützt und auf diesen Grund mit so dünner Tünche gemalt, dass die einzelnen Teile der Schicht an den Fäden der Leinwand befestigt sind und nicht miteinander eine zusammenhängende Platte bilden. Dann ist eine Möglichkeit zur Schollenbildung nicht vorhanden, denn wenn auch die Leinwand etwa durch Feuchtwerden ihre Abmessungen ändern sollte (sie dehnt sich hierbei nicht wie Papier aus, sondern zieht sich im Gegenteil zusammen, um sich beim Trocknen wieder auszudehnen), so folgt eben jedes Stückchen Farbstoff dem Faden, an dem es festgetrocknet ist. Es ist ganz wohl möglich so zu malen, namentlich wenn man sich von dem traditionellen Vorurteil gegen gebleichte Leinwand frei macht und demgemäß einen weißen Grund verwendet. Ein solches Bild wird nur in minimalster Weise vom Dunkelwerden des Öls betroffen werden, da dieses nur einen kleinen Teil des Farbauftrages bildet und auch in mechanischer Beziehung gewährt es eine große Sicherheit für unveränderte Dauer.<sup>131</sup> Sollte schließlich zuviel von dem wenigen Öl durch Oxidation verschwunden sein, so kann man dieses leicht ersetzen und das Bild für eine neue Reihe von Jahrzehnten frisch machen.<sup>132</sup>

Alle diese Verhältnisse ändern sich wesentlich, wenn man die Tünche in starken Schichten aufträgt. In solchen Fällen bildet sich das feste Produkt aus dem Öl zunächst nur an der Oberfläche, da die entstandene Schicht das unterliegende Öl gegen den Luftzutritt schützt. Wenn dann im Laufe der weiteren Oxidation die obere Schicht sich zusammenzieht, ist die unterste noch weich und zerreißt zu Schollen.<sup>133</sup> Ähnliches tritt ein, wenn man auf eine halbgetrocknete Untermalung andere Tünchen bringt, die meist auch mit anderer Geschwindigkeit trocknen. Eine weitere Ursache zum Entstehen von Rissen ist eine zu dicke oder sonst ungeeignete Präparation der Leinwand. Diese wird gewöhnlich zuerst mit mehreren Schichten einer aus Leim und Kreide oder Ton<sup>134</sup> gemischten Tünche überzogen, auf welche

<sup>131</sup> Ganz ähnlich ist das Verfahren, mit dem die frühen Leinwandbilder, die sog. „Tüchlein“, gemalt wurden. Allerdings wurden hierbei wässrige Bindemittel verwendet, die ohnehin nicht den optischen Veränderungen der alternden Ölfarbe unterliegen.

<sup>132</sup> Ein solches Verfahren wurde tatsächlich bis in das 20. Jh. hinein mit Ölgemälden geübt. Dieses „Nähren“ mit Leinöl hatte auf lange Sicht fatale Folgen, indem sich ein seinerseits gilbender Film über dem Original bildete und im Gegensatz zu den üblichen Weichharzfirmnissen mit zunehmendem Alter unlöslich wurde.

<sup>133</sup> Diese Erscheinungen werden als „Frühschwundrisse“ bezeichnet.

<sup>134</sup> Auch als Pfeifenton, China clay und mit zahlreichen anderen Synonymen bezeichnet. Es handelt sich um ein eisenfreies, weißes Verwitterungsprodukt von Gesteinen, das je nach Fundort in Zusammensetzung und Eigenschaften variiert, als Hauptbestandteil aber immer Kaolin (Aluminiumsilikathydrat) enthält. Bestimmte, mit Wasser gemischt knetbare Sorten ergeben die keramischen Tone und als nahezu reines Kaolin die Porzellanerden. Andere Sorten dienen in der Malerei als Anstrichpigment, Füllstoff für Grundiermassen und als Substrat zur Verlackung von Farbstoffen.

dann oft noch eine oder einige Schichten Öltünche<sup>135</sup> kommen. Je dicker dieser Malgrund aufgebracht wird und je verschiedener die übereinander liegenden Schichten sind, um so mehr Gefahr besteht für eine verschiedenartige Änderung der Ausdehnung, und somit für das Entstehen von Rissen.

Mir scheint, dass die allgemeine Anwendung der Leinwand für Ölbilder eines der vielen Vorurteile ist, unter denen die Kunst noch heute leidet. Zu einer Zeit, wo man große Bogen Papier oder Pappe nur durch Aneinanderkleben kleiner herzustellen wusste, waren die großen Flächen der Leinwand willkommen. Gegenwärtig kann man Papier und Pappe fast in allen beliebigen Abmessungen erhalten, und da man jedes derartige Produkt durch einen Überzug von Leim oder Casein von passender Stärke in einen Malgrund verwandeln kann, der nach Belieben in jedem gewünschten Maße „schluckt“ oder nicht, so liegt wirklich kein Grund vor, statt der Leinwand mit ihrem unbequemen Keilrahmen nicht lieber Pappe zu nehmen. Insbesondere kann man jede Pappe durch Aufkleben eines geeigneten Papiers mit jedem gewünschten Korn versehen, und erlangt so Malgründe, die allen Anforderungen entsprechen. Ja sogar Leinwand würde besser auf Pappe geleimt, statt auf den Keilrahmen gezogen, denn im ersten Falle verliert sie alsbald die böse Eigenschaft, mit der Feuchtigkeit ihre Flächengröße stark zu ändern. Verfolgt man diesen Gedankengang weiter, so gelangt man schließlich auf den Plan, als Unterlage zum Malen Metall in Blechform zu nehmen. Im Aluminium hat man ein ideales Material dazu, das durch sein geringes Gewicht auch bei sehr großen Abmessungen handlich bleibt und dessen chemische Eigenschaften eine schädliche Wirkung auf das Bild ausschließen. Ob man unmittelbar auf das mattgeätzte Metall malt oder besser zuerst einen Überzug von Papier oder Leinwand gibt, wird von den Umständen abhängen. Jedenfalls ermöglicht die Benützung der Metallfläche als Untergrund gewisse technische Effekte, die eines eingehenderen Studiums wert sind, als ich es bisher habe daran wenden können.<sup>136</sup>

Kann man auf solche Weise dem Untergrunde eine beliebige Dauerhaftigkeit geben, so bleibt noch die Frage übrig, ob man den üblen Eigenschaften des Öls entgegenarbeiten kann. Auch diese Frage lässt sich bejahend beantworten. Der Wert des Öls als Bindemittel beruht darauf, dass beim Festwerden die optischen Verhältnisse im wesentlichen ungeändert bleiben und so der Maler imstande ist, seine Farb- und Lichtwirkungen auf das Feinste abzustimmen. Nun würde man aber dasselbe erreichen, wenn man die mechanische Wirkung des Öls als Bindemittel von seiner optischen als durchsichtige und stark lichtbrechende Umgebung der Farbkörnchen trennte und beide Funktionen verschiedenen Stoffen zuwies. Eine Lösung dieser Aufgabe bestände z. B. darin, dass man auf stark aufsaugendem Grunde arbeitet; dann geht der größere Teil des Öls in diesen Grund

<sup>135</sup> Seit den Anfängen der Tafelmalerei war die Verwendung von reinem Leim-Kreide- bzw. südlich der Alpen von Leim-Gipsgrund allgemein üblich. Seit dem 17. Jh. verstärkte sich die Nutzung von sogenannten Halbölgründen, deren Bindemittel einen Ölzusatz enthielt, sowie von reinen Ölgründen.

<sup>136</sup> Aluminium hat bis heute als Bildträger verschiedenster Medien immer wieder Verwendung gefunden, möglicherweise zuerst 1926 bei Lászlo MOHOLY-NAGY (1895-1966): „Das große Aluminium-Bild, AL II“.

und es bleibt zwischen Farbstoffkörnchen nur soviel zurück, als zu deren mechanischer Verbindung erforderlich ist. Die optische Folge davon ist, dass die Farben infolge des Eintretens von Luft zwischen die Körnchen „einschlagen“, d.h. viel mehr Licht von der Oberfläche zurückwerfen und das Bild sowohl an Tiefe wie an Farbigkeit verliert. Dadurch, dass man die Zwischenräume wieder mit einem stark brechenden Mittel ausfüllt, wird indessen die frühere Erscheinung hergestellt oder das Bild „herausgeholt“. Diese zweite Funktion aber könnte einem anderen Stoffe übertragen werden, der nicht wie das Öl die Eigenschaft des Braunwerdens oder Nachdunkelns hat.<sup>137</sup> Solche Stoffe sind die zu Firnissen verwendeten Harze wie Mastix,<sup>138</sup> Dammar,<sup>139</sup> Sandarak<sup>140</sup> usw., und man bedient sich dieser Stoffe, wie bekannt, bereits vielfach für diesen Zweck. Allerdings sind auch sie dem Einflusse der Zeit unterworfen; sie werden aber nicht braun, sondern sie verlieren ihren Zusammenhang und werden „blind“, d.h. undurchsichtig. Wie dieser Fehler zu beseinern ist, hat indessen seinerzeit der unvergessliche PETTENKOFER<sup>141</sup> gezeigt, der Mann, dem wir die erste erfolgreiche physikochemische Behandlung dieser Probleme verdanken. Ein kürzeres oder längeres Verweilen im Dampfe von Alkohol (oder einem anderen geeigneten flüchtigen Lösungsmittel der Harze) gibt dem blind gewordenen Überzug ohne jede Berührung des Bildes seine Durchsichtigkeit wieder.<sup>142</sup>

Damit indessen ein solches Verfahren vollen Erfolg hat, muss der Firnis nicht früher aufgetragen werden, als nachdem das Öl ausreichend „getrocknet“, d.h. in die feste Form übergegangen ist. Man muss also das Bild nass fertig malen, dann längere Zeit (einige Monate) trocknen lassen, und dann endlich den Firnis darüber ziehen. Gibt man dann (etwa auf der Rückseite des Bildes) genau an, womit das Bild gemalt und gefirnist worden ist, so ist für alle Zukunft die Möglichkeit vorhanden, die ursprünglich vom Künstler beabsichtigte und erreichte Wirkung wieder herzustellen.

Dies ist indessen nicht der einzige Weg zum Ziel. Man kann ebenso auf undurchlässigem Grunde mit einer Tünche malen, welche nur so viel Öl enthält, als zur Bindung erforderlich ist, und im übrigen die erwünschte Dünflüssigkeit der Farbe durch den Zusatz solcher Flüssigkeiten bewirken, die hernach verdampfen.

<sup>137</sup> Die nachfolgend aufgeführten Harze gilben auch, wenngleich in unterschiedlichem Maße.

<sup>138</sup> Harziges Sekret der mediterranen Pistaziensträucher (*Pistacia lentiscus* L.), löslich in Terpentinöl und Benzin, wird spätestens seit Ende des 16. Jh. als Firnis verwendet.

<sup>139</sup> Harz aus der Rinde von zahlreichen Dipterocarpaceenarten in Südostasien, in Terpentin löslich, heller und beständiger als die anderen beiden Harze; als Firnis seit dem beginnenden 19. Jh. verwendet.

<sup>140</sup> Harziges Exkret nordafrikanischer Koniferenarten (*Callitris quadri valis*), löslich in Alkohol, als Firnis und Firniszusatz seit dem 16. Jh. im Gebrauch, allerdings von leicht rötlicher Farbe.

<sup>141</sup> Max von PETTENKOFER entwickelte während seiner Tätigkeit in der vom bayerischen Staat berufenen Gemälde-Kommission ein Regenerationsverfahren für „erblindete“ Bilder, d.h. solche, deren Firnis trübe bzw. teilweise undurchsichtig geworden war.

<sup>142</sup> KUHN, J. A.: Regenerationsverfahren Pettenkofers und seine Stellung zur Gemälderestaurierung und Conservierung. Braunschweig : Vieweg, 1864; HUBER, J. A.: Pettenkofers Regenerationsverfahren. Braunschweig : Vieweg, 1864; PETTENKOFER, Max von: Über Ölfarbe und Conservierung der Gemälde-Galerie durch das Regenerationsverfahren. Braunschweig : Vieweg, 1869.

Auch ein solches Bild wird einige Zeit nach dem Auftrag der Farbe einschlagen, weil der flüchtige Zusatz verdampft ist, und kann durch Firnis wieder herausgeholt werden. Als Verdünnungsmittel empfehlen sich die bisher üblichen, insbesondere Terpentinöl<sup>143</sup> und Spiköl;<sup>144</sup> letzteres ist viel weniger flüchtig und lässt also das Bild entsprechend länger „nass“.

Will man das eingeschlagene Bild zum Zwecke des Weitermalens wieder herausholen, so wendet man am besten eben dieselben flüchtigen Stoffe ohne weiteren Zusatz an, die man aber mit dem Zerstäuber und nicht mit dem Pinsel aufträgt. Man braucht nicht zu fürchten, dass zu wenig Bindemittel verbleibt, namentlich nicht, wenn bereits einiges Festwerden des Öls stattgefunden hatte. Äußerstenfalls macht es keine Schwierigkeit, ein Gemenge von Terpentinöl und wenig Mohnöl mit dem Zerstäuber aufzutragen und so jede beliebige nachträgliche Bindung zu erreichen.

In diesen Darlegungen wird der Künstler vielfach die Beschreibung bekannter Methoden erkennen. Durch die Angabe der Gründe indessen, welche zu diesem oder jenem Verfahren geführt haben, wird er gleichzeitig die Hilfsmittel finden, nicht nur das Erlernte oder Gefundene sachgemäß anzuwenden, sondern auch seine Mittel weiter zu entwickeln, ohne die Zukunft seiner Schöpfungen durch die Einhaltung ungeeigneter Verhältnisse zu gefährden.

---

<sup>143</sup> Ätherisches Öl aus den Balsamen von Nadelhölzern. Wird aus den Balsamen durch Destillation gewonnen, zurück bleibt das Harz Kolophonium. Als Mal- und Verdünnungsmittel der Ölmalerei bzw. zum Lösen von Harzen für Malzwecke wurde es spätestens seit dem 17. Jh. verwendet.

<sup>144</sup> Ätherisches Öl der in Südfrankreich beheimateten Lavendelart *Lavendula spica*, diente auf Grund seiner längeren Trocknungszeit vor allem als Malmittel.

**[Brief] XII.**

Lieber Freund!

Weshalb die verschiedenen Farbstoffe, wenn sie auch mit dem gleichen Öl angerieben werden, so verschieden schnell trocknen, fragen Sie. Da die Antwort uns gerade in eines der interessantesten Kapitel der physikalischen Chemie hinein-führt, so soll sie ausführlich gegeben werden.

Ähnlich wie der zum Festwerden führende Oxidationsvorgang beim Leinöl nicht augenblicklich vor sich geht, sobald Öl und Luft miteinander in Berührung kommen, so gibt es zahllose chemische Vorgänge, die mit einer gewissen Langsamkeit ablaufen, wenn auch die Bedingungen für sie, insbesondere durch das Vorhandensein der erforderlichen Stoffe, gegeben sind. Für das Studium derartiger zeitlicher Verläufe an chemischen Vorgängen gibt es eine eigene Wissenschaft, die chemische Kinetik, die in den letzten Jahrzehnten sehr große Fortschritte gemacht hat.

Eines der merkwürdigsten Ergebnisse dieser chemischen Kinetik ist nun, dass die Zeit, welche ein bestimmter Vorgang braucht, nicht nur von den äußeren Bedingungen, wie Temperatur, Druck und Konzentration der beteiligten Stoffe abhängt, sondern auch in sehr hohem Maße von der Anwesenheit anderer Stoffe, die an der Zusammensetzung des entstehenden Produktes keinen Anteil haben und deshalb durch den Vorgang im allgemeinen auch nicht verbraucht werden. Sie wirken auf den Vorgang, um ein anschauliches Bild zu geben, wie Öl auf ein eingerostetes Räderwerk; dieses nimmt auch unter sonst gleichen Umständen eine weit größere Geschwindigkeit an, wenn die reibenden Teile geölt werden, und ohne dass das Öl für die Wirkung verbraucht wird. Stoffe, welche eine derartige Eigenschaft haben, nennt man *katalytisch wirksame* oder *Katalysatoren*, und den Vorgang der Beschleunigung durch die Anwesenheit solcher Stoffe *Katalyse*. Meist genügen sehr geringe Mengen des Katalysators, um große Beschleunigungen zu bewirken.

Im allgemeinen bestehen für jeden Vorgang besondere Katalysatoren, und man muss von Fall zu Fall ermitteln, welche Stoffe diesen merkwürdigen Einfluss auf eine gegebene chemische Reaktion ausüben können.

Nun ist es wohlbekannt, dass Leinöl u. a. viel schneller „trocknet“, d. h. sich mit dem Luftsauerstoff verbindet, wenn es zum Anreiben von Bleiweiß benutzt wird, als wenn man es etwa mit Zinkweiß benutzt. Andererseits kann man dem Leinöl die Eigenschaft erteilen, unter allen Umständen schnell zu trocknen, wenn man es mit irgend welchen Bleiverbindungen kocht, so dass es etwas von diesen auflöst. In diesen Tatsachen erkennen wir die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Katalyse: Bleiverbindungen beschleunigen den Oxidationsvorgang des Leinöls und somit dessen „Trocknen“. Leinölfirnis, d. h. schnell trocknendes Leinöl, ist von dem gewöhnlichen durch den Gehalt an einem solchen Katalysator verschieden, und Sikkativ,<sup>145</sup> d. h. eine Flüssigkeit, durch

---

<sup>145</sup>Lat. von „siccus“: trocken.

deren Zusatz man Leinöl schnell trocknend machen kann, ist eine konzentrierte Lösung eines solchen Katalysators.

Die Eigenschaft, die Oxidation des Leinöls katalytisch zu beschleunigen, haben nicht nur Bleiverbindungen, sondern auch Manganverbindungen<sup>146</sup> und vermutlich auch andere Metallabkömmlinge. Wenigstens schließe ich aus den Angaben über die Trockenwirkung des Grünspans,<sup>147</sup> die in alten Malbüchern sich finden, dass auch vielleicht das Kupfer wirksam ist. Doch liegen hierüber noch zu wenige exakte Arbeiten vor, als dass sich Bestimmteres sagen ließe. Ebenso machen bekannte Rezepte zum Firniskochen den Eindruck, als wenn auch durch längeres Erhitzen des Leinöls an der Luft ein Beschleuniger entstände, denn sie beruhen darauf, dem Öl durch bloßes längeres Erhitzen die Eigenschaft des Schnelltrocknens zu erteilen. Doch müssen auch hier erst die wissenschaftlichen Arbeiten einsetzen, für die übrigens die Bahn vorgezeichnet ist, denn mit katalytischen Erscheinungen weiß die physikalische Chemie jetzt trefflich umzugehen.

Aus diesen Angaben werden Sie alsbald entnehmen können, welche Bedeutung die Warnung vor allzu reichlicher Anwendung solcher Trockenmittel hat, die jeder gewissenhafte Lehrer seinen Schülern zukommen läßt. In meinem vorigen Briefe entwickelte ich Ihnen die Theorie des Reißens der Ölfarbe; der wesentliche Punkt dabei war die verschiedene Zeit, welche einerseits die oberflächlichen Schichten, andererseits das Innere der Farbmasse zur Oxidation brauchen. Durch die Anwendung des Sikkativs wird nun dieser Zeitunterschied noch weiter gesteigert: Die Oberfläche trocknet in wenigen Stunden und schließt das Innere auf eine ebenso lange Zeit vom Festwerden ab, wie eine gewöhnliche Tünche, denn in beiden Fällen erfolgt das Festwerden im Innern wesentlich nur in dem Maße, als die feste Schicht Sauerstoff durch Diffusion, d. h. durch langsame Durchdringung ihrer Masse hineinläßt.

Nun beschleunigt das Trockenmittel nicht nur das erste Festwerden des Öls, sondern anscheinend in gleichem Maße auch die weiteren unerwünschten Veränderungen des festgewordenen Öls, insbesondere das Schwinden und Braunwerden. Was also bei gewöhnlicher Farbe normal nach langer Zeit eintritt, tritt bei Anwendung von Sikkativ in entsprechend kürzerer Zeit ein, und zwar um so schneller, je mehr Trockenmittel angewendet worden ist. So ist denn ein mit viel Sikkativ gemaltes Bild auf seiner Oberfläche bereits nach wenigen Jahren ein Greis, während es im Innern noch ein Jüngling ist, und dass eine derartige Kombination nicht gut tut, braucht nicht erst lange dargelegt zu werden.<sup>148</sup>

Viel weniger bedenklich ist die Anwendung von Trockenmitteln bei der Einhaltung eines dünnen Auftrages, denn die eben geschilderten Übelstände stei-

<sup>146</sup> So enthält das braune Erdpigment Umbra neben Eisenoxid und Alumosilikaten auch Manganoxidhydrate und wirkt ebenso trocknungsbeschleunigend wie Manganschwartz und Manganviolett.

<sup>147</sup> Synthetisches Pigment, neutrales oder basisches Kupferacetat, seit dem Altertum in Gebrauch und erst im 19. Jh. von beständigeren Pigmenten abgelöst.

<sup>148</sup> Der seinerzeit berühmte Maler Hans MAKART (1840-1884) war bekannt für seine exzessive Verwendung von Sikkativen und für die daraus resultierenden Schäden, die bereits noch zu seinen Lebzeiten aufzutreten begannen.

gern sich naturgemäß in schneller Progression, je dicker die Farbschichten sind. Ist das Bild dünn gemalt, so wird das enthaltene Öl in wenigen Tagen so fest wie ohne Sikkativ in Monaten, und wenn es dann gefirnist wird, so ist der weitere Sauerstoffzutritt zum Öl und damit die unerwünschten Änderungen des festen Öls praktisch zum Stillstande gebracht. Ich würde es also für unbedenklich halten, ein Bild, das schnell hergestellt werden soll, in dünner Technik mit genügendem Sikkativ in einem Zuge fertig zu malen und es dann nach einer Woche Trocknens zu firnissen. Allerdings hat auch hier die Erfahrung das entscheidende Wort zu sprechen, und meine Darlegung bezweckt nur, auf Grund der vorhandenen Kenntnisse eine Gruppe von Bedingungen zu formulieren, welche ein gutes Ergebnis erwarten lässt.

Eine derartige Technik ist insbesondere für Arbeiten vor der Natur unheimlich bequem und förderlich. Benutzt man als Malgrund farbiges Zeichenpapier mit ziemlich starkem Korn, das man mit einer Leimlösung von etwa 6 Prozent präpariert hat, und malt man darauf mit gewöhnlicher Ölfarbe, die man mit einem Malmittel aus Sikkativ mit der zwanzigfachen<sup>149</sup> Menge Terpentinöl so stark verdünnt, als es der erstrebte Zweck nur zulässt, so verliert man nirgends Zeit mit technischen Schwierigkeiten und kann in einer Stunde eine Studie bereits recht weit durchführen. Die Fernen werden mit dünnster Tünche, fast wie Aquarell angelegt; die passend gewählte Farbe des Papiers kann hier die Arbeit außerordentlich erleichtern. Große Flächen darüber liegender Gegenstände werden ausgespart, kleine übergangen. Nach einer Viertelstunde, die man mit der Anlage der übrigen Flächen ausgefüllt hat, ist die Tünche der Ferne bereits so fest geworden, dass man Einzelheiten sicher und sauber hinein setzen kann. Indem man stets von hinten nach vorn arbeitet, ergibt es sich unwillkürlich, dass die im Vordergrund befindlichen Dinge den stärksten Farbauftrag erhalten, und damit ist ihr plastisches Vortreten leicht gesichert. Ich besitze derart hergestellte Skizzen, die über vierzig Jahre alt sind, gar keine Sorgfalt bei der Aufbewahrung erfahren haben und an denen ich nicht die geringste Spur des Alterns entdecken kann, trotzdem die meisten nicht einmal gefirnist sind. Ich schreibe dies ausschließlich dem dünnen Farbauftrage zu, denn die übrigen Erfordernisse für eine möglichst große Dauer bei diesen Ferienprodukten einzuhalten, habe ich nicht der Mühe wert gefunden. Ja, ich habe sogar meist zu dem oben erwähnten Malmittel etwas Bernsteinlack<sup>150</sup> (etwa 1/10) gesetzt, welcher das Einschlagen verhindert, um mir das spätere Firnissen zu ersparen, und damit bewusst gegen die Bedingungen der möglichen Dauerhaftigkeit gesündigt, ohne dass ich bisher Schädigungen davon bemerkt habe. Vielleicht werden solche nach einigen Jahrhunderten sichtbar werden, falls die Blätter dann noch existieren sollten.

Schließlich einige Worte über das pastose Malen. Fragt man nach den optischen Wirkungen, die man damit erreichen kann, so ergibt sich nur eine einzi-

<sup>149</sup> In der Erstaussgabe: „zehnfache“.

<sup>150</sup> Bereits im Mittelalter durch Kochen von Bernsteinstücken in Leinöl gewonnen, ergibt einen sehr beständigen Lack für verschiedene Zwecke, u. a. als Gemäldefirnis. Seine Nachteile sind gelbliche Färbung und Schwerlösbarkeit.

ge, nämlich das Glanzlicht auf der glatten Oberfläche eines gewölbten Tropfens. In dieser Form kennt und verwendet insbesondere REMBRANDT<sup>151</sup> in feinsten und bewusstester Weise den plastischen Farbauftrag. Im übrigen sind die Öltünchen, wie sie auf dem Bilde stehen, durch das in den meisten reichlich enthaltene Bleiweiß so gut deckend, dass bereits eine Schicht von rund einem Zehntelmillimeter das Durchscheinen der Unterlage ausschließt. Wendet man, was man der Sicherheit wegen für endgültige Werke stets tun sollte, einen rein weißen Malgrund an, so wird eine vollkommene Deckung meist nicht nur nicht erfordert, sondern ist sogar oft ein Nachteil; demgemäß kann der Auftrag noch viel dünner sein, und das Durchscheinen des weißen Grundes kann erfolgreich zur Erzielung einer lebendigeren Farbwirkung benutzt werden. Wird endlich der pastose Auftrag sinngemäß auf einzelne kleine Stellen beschränkt, so fallen auch die Ursachen der Schollenbildung und des Reißens fort. Vom Standpunkte der künstlerischen Wirkung bleibt also zu Gunsten des dicken Farbauftrages über das ganze Bild gar nichts übrig, denn die „Handschrift“ des Künstlers dürfte gleichfalls nicht proportional der auf den Quadratmeter verwendeten Tünchenmenge bewertet werden. Umgekehrt bewirken die zahllosen Reflexe auf der Oberfläche eines mit dickem und unregelmäßigem Farbauftrag gemalten Bildes, dass es namentlich bei künstlichem Lichte oft unmöglich ist, überhaupt einen Standpunkt zu gewinnen, an welchem man nicht durch unerwünschte Glanzlichter gestört wird. Bleiben also nur Ursachen übrig, welche ich unter dem Worte Mode am richtigsten zusammenzufassen glaube.

---

<sup>151</sup> REMBRANDT Harmensz van RIJN (1606-1669). Pastositäten erfüllen in REMBRANDTS Werk äußerst verschiedene Funktionen. Neben der von OSTWALD beschriebenen dienen sie häufig der Wiedergabe von Stofflichkeiten.

**[Brief] XIII.**

Lieber Freund!

Sie verlangen, dass ich meine Bemerkung begründe, dass man für endgültige Bilder einen weißen Untergrund benutzen müsse, und fügen hinzu, dass allerdings die älteren Italiener, Flamen und Deutschen einen solchen benutzt hätten, und dass auch BÖCKLIN die gleiche Praxis geübt habe,<sup>152</sup> finden aber Ihrerseits einen getönten Grund für viele Zwecke angenehmer.

Um diese wichtige Frage gründlich zu behandeln, muss ich zunächst auf ein bisher nur andeutungsweise betrachtetes Problem eingehen, nämlich das der Lasur, insbesondere bei der Öltechnik.

Eine Lasur besteht bekanntlich in einer durchscheinenden farbigen Schicht über einem irgendwie gefärbten Untergrunde. Man erzielt hierdurch eine bedeutende Vertiefung der farbigen Wirkung.

Über die Art und Weise, wie diese Wirkung zustande kommt, ist einiges bereits<sup>153</sup> gesagt worden. Dort war indessen zunächst der weiße Untergrund in Betracht gezogen worden. Betrachten wir nun, wie eine Lasur auf buntem Untergrunde wirkt. Wir behandeln zunächst den einfachsten Fall, dass man auf eine bestimmte Decktünche, z. B. Englischrot, eine gleichnamige durchsichtige Tünche, z. B. Krapplack deckt.

Macht man den Versuch, so erzielt man einen Eindruck, den man mit Worten wie „feurig“, „leuchtend“, „tief“ wiederzugeben versucht. Es ist der Eindruck, welchen die Farben eines reinen Spektrums machen, denen keine merkliche Menge Weiß beigemischt ist. Den gleichen Eindruck machen aus gleichem Grunde tiefgefärbte Glasmalereien. Bei der Lasur Rot auf Rot beispielsweise kommt diese Wirkung dadurch zustande, dass bereits die Decktünche wesentlich rotes Licht zurückwarf, dem nur<sup>154</sup> einiges von der Oberfläche kommendes weißes Licht beigemischt ist. Dieses weiße Licht wird nun durch die rote Lasur gleichfalls rot gefärbt, so dass nur rotes Licht übrigbleibt, und so kommt die Reinheit oder Leuchtkraft oder Tiefe der Farbe zustande. Es ist natürlich, dass man jede andere Farbe in gleicher Weise zu solcher Wirkung bringen kann.

Etwas verwickelter ist die Wirkung einer Lasur auf andersfarbigem Untergrund. Die Lasur hat, da sie in der Durchsicht wirkt die Eigenschaft, dem durchfallenden Lichte gewisse Strahlen zu entziehen. Und zwar sind es die Gegenfarben der Farbe, in welcher der Farbstoff erscheint. So verschluckt der rote Krapplack hauptsächlich Grün, das Preußischblau Rot und Gelb usw. Man kann sich von dieser Wirkung leicht überzeugen, wenn man durch ein Taschenspektroskop nach

---

<sup>152</sup>Für BÖCKLIN fand in dieser Frage ein Lernprozess statt, in dessen Verlauf er von Ockergründen zu Grundiermassen mit Gips (und Bleiweiß als zusätzlichem Aufheller) kam. Vgl. KOLLER, Manfred: Das Staffeleibild der Neuzeit. In: KÜHN, Hermann, u. a.: Farbmittel. Buchmalerei. Tafel- und Leinwandmalerei. Stuttgart: Reclam, 1984 (Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken 1), S. 261-434, hier S. 390.

<sup>153</sup>Hier verweist OSTWALD auf den Anfang von Brief VII.

<sup>154</sup>Hier verweist OSTWALD auf den fünften Absatz in Brief II.

einer weißen Lichtquelle (z. B. hellen Wolken) hinsieht und dann ein mit der betreffenden Lasurfarbe überzogenes Glas vor den Spalt des Apparates hält. Andererseits wirken die deckenden Farbstoffe derart, dass sie von dem weißen Licht die Farben zurückwerfen, in denen sie erscheinen, während sie die Gegenfarben verschlucken.

Nun kann man sich ein Bild von der Gesamtwirkung machen. Die Lasur lässt nur gewisse Lichtstrahlen, d. h. Farben durchgehen, und von diesen wird durch die Untermaalung nur ein Teil zurückgeworfen, die von der Lasur nochmals in demselben Sinne beeinflusst werden, wie beim Einfallen. Die Folge ist, dass nur ein verhältnismäßig beschränktes Gebiet von farbigem Licht zurückkommt, dem kein Weiß beigemischt ist.

Wählt man Untermaalung und Lasur so, dass beide Farben nahe bei einander liegen, wie Kress und Rot, Gelb und Grün etc., so wird verhältnismäßig viel Licht von großer Reinheit und sehr kleinem Weißgehalt zurückgeworfen, und die Farbe erscheint „leuchtend“. Auf solche Weise lassen sich erfolgreich Gegenstände darstellen, die wie vom Sonnenlichte durchleuchtetes Laub, durchsichtiges Wasser, bunte Glasfenster u. dgl. kein Oberflächenweiß in ihrer Erscheinung enthalten.<sup>155</sup>

Stehen sich Untermaalung und Lasur im Farbenkreise ferner, so nimmt die Menge des von der Fläche zurückgeworfenen Lichtes immer mehr ab, und diese erscheint entsprechend dunkler. Durch Überlegen einer gegenfarbigen Lasur über eine möglichst reinfarbige Untermaalung lässt sich eine tiefe und doch farbige Wirkung erzielen. Das tiefste Schwarz ergibt sich, wenn auf einen schwarzen Untergrund abwechselnd komplementärfarbige dunkle Lasuren (z. B. gebrannte Siena und Preußischblau oder reiner Indigo) aufgetragen werden.

Die Frage, auf welchen Eigenschaften der Unterschied zwischen Deck- und Lasurtünchen beruht, ergibt sich aus der Anwendung derselben Betrachtungen über die Reflexion,<sup>156</sup> welche bereits vorher für viele Erscheinungen in der Malerei aufklärend gewesen sind. Da, wie dort gezeigt worden war, ein Farbstoff um so besser deckt, je größer sein Lichtbrechungsvermögen ist, so folgt, dass umgekehrt ein Farbstoff um so weniger deckt, also umso mehr den Charakter einer Lasurtünche hat, je kleiner sein Lichtbrechungsvermögen ist, oder genauer, je näher seine Lichtbrechung gleich der Umgebung wird. Da es keinen Farbstoff von der geringen Lichtbrechung der Luft gibt, so gibt es auch in allen Malverfahren, bei denen die Körnchen des Farbstoffes wesentlich von Luft umgeben sind, keine Lasur. Dies gilt in erster Linie für die Pastellmalerei, und hier liegt die wesentlichste Beschränkung ihrer technischen Mittel. Umgekehrt erhalten um so mehr Farben den Charakter der Lasurtünche, je größer die Lichtbrechung des Bindemittels ist. Da in dieser Beziehung die Harze und trocknenden Öle dem Gummi, Leim und Eiweiß stark überlegen sind, so erklärt es sich, dass die Anwendung dieses Hilfsmittels ihr größ-

<sup>155</sup> Im Nachlass OSTWALDS befindet sich ein Manuskript, in dem er 1931 auf diesen Gedanken zurückkommt: „Das Farbgeheimnis der alten Kirchenfenster“, egh. Ms. (1931), Archiv der BBAdW, Nachlass OSTWALD 5049. Zu diesem Zeitpunkt experimentiert er mit durchsichtigen Gelatinefarben, die er „Kollonfarben“ nennt.

<sup>156</sup> Hier verweist OSTWALD auf den vorletzten Absatz in Brief V.

tes und erfolgreichstes Feld in der Ölmalerei findet. Andererseits folgt daraus, dass die besten Lasurtünchen solche sein würden, die sich in dem Bindemittel nicht nur mechanisch verteilen, sondern wirklich auflösen lassen. Diese Eigenschaft haben die meisten färbenden Metalloxide gegenüber dem schmelzenden Glas, mit dem sie durchsichtige Flüsse von reichster und tiefster Färbung erzeugen.

Für die anderen Arten der Malerei kommen gelöste Farbstoffe kaum je in Frage. Alle Stoffe, welche wirkliche Lösungen bilden, zeigen auch die Eigenschaft der Diffusion, d.h. der freiwilligen Verbreitung in angrenzende Gebiete des Lösungsmittels, wo sie noch nicht oder in geringerer Konzentration anwesend sind. Eine solche Diffusion ist auch in anscheinend festen Mitteln wie trockener Leim, Gummi, Harz möglich, wenn sie auch dort sehr viel langsamer erfolgt als in flüssigen Lösungen. Die Folge davon ist, dass sich um jedes Gebiet, wo der gelöste Stoff anwesend ist, in das freie Gebiet hinein ein Diffusionshof bildet, welcher die Gestalt eines nach außen abgetönten Randes hat. Eine gute Anschauung hiervon ergeben die unter der Glasur befindlichen blauen Zeichnungen auf Porzellan (z. B. das Meissner Zwiebelmuster), welche alle mit diesem verschwimmenden Rande versehen sind. Dieser kommt dadurch zustande, dass die blaue Kobalttünche sich auf dem Porzellan schon zu der Zeit befindet, wo es der höchsten Temperatur ausgesetzt ist, und wo die Glasur daher halbflüssig ist. In dieser diffundiert das gelöste Kobaltoxid, das die blaue Farbe bildet, von den Stellen, wo es aufgetragen war, nach den freien Stellen hin, und bildet so den charakteristischen verschwimmenden Diffusionsrand.

Da durch diese Erscheinung die scharfe Zeichnung vernichtet wird, so vermeidet man die Anwendung gelöster Farbstoffe in der eigentlichen Kunstmalerei. Der einzige, hier zu erwähnende Farbstoff ist der Asphalt,<sup>157</sup> dessen ausgezeichnete Lasurwirkung seinem gelösten Zustande zuzuschreiben ist. Allerdings sind damit auch die eben geschilderten Diffusionserscheinungen verbunden, deren nicht vorausgesehene und nicht gewünschte Ergebnisse dem unkundigen Benutzer dieses Farbstoffes große Verlegenheiten und Misserfolge bringen können.<sup>158</sup>

Von diesem Übelstande der gelösten Stoffe, der Diffusion, frei und deren optische Vorzüge fast ohne Mängel besitzend sind die kolloidalen Farbstoffe. Mit diesem Namen bezeichnet man<sup>159</sup> Stoffe, welche sich mit Lösungsmitteln zwar

<sup>157</sup> Verdunstungsrückstand von Erdölen. Asphalt ist natürlich als bräunliche, zähflüssige und klebrige Masse im Erdreich zu finden („Erdpech“). Seit dem Altertum bekannt, wurde es als Lasurfarbe seit dem 17. Jh. verwendet.

<sup>158</sup> Zu den maltechnischen Problemen, die der unsachgemäßen Verwendung von Asphalt zugeschrieben werden, gehören neben dem „Wandern“ in andere Malschichten auf Grund seiner Diffusionsfähigkeit die Lichtunbeständigkeit und die schlechten Trocknungseigenschaften. In den letzten Jahren ist von verschiedenen Forschern die These aufgestellt worden, dass Asphalt besser sei als sein Ruf und die gravierendsten Schäden von aus Stein- oder Braunkohlenteer hergestellten Ersatzstoffen herrührten. Vgl. BOTHE, Isabel Catarina: Der größte Kehrriech aller Farben? Über Asphalt und seine Verwendung in der Malerei. Mainz : von Zabern, 1999, S. 56f. Ebenso ist zu bedenken: Asphalt galt als Lasurfarbe, deren Qualitäten von keiner anderen erreicht wurden. Maler wie BÖCKLIN oder MAKART verwendeten sie daher trotz ihrer negativen Eigenschaften und versuchten, die schlechte Trocknungsfähigkeit durch unmäßigen Sikkativzusatz zu kompensieren, welcher seinerseits für Risse sorgte.

<sup>159</sup> In der Erstaussage folgte hier: „nichtkristalline“.

nicht zu eigentlichen Lösungen, wohl aber zu Suspensionen oder Aufschlammungen vereinigen, welche noch einen großen Teil der Eigenschaften der Lösungen haben.

Sie lassen sich mit beliebigen Mengen des Lösungsmittels verdünnen und zeigen dabei eine Durchsichtigkeit, welche den wahren Lösungen nahe kommt, sie aber doch nicht ganz erreicht. Dies erkennt man daran, dass solche Lösungen zwar oft in der Durchsicht ganz klar erscheinen, in der Aufsicht aber doch eine Zerstreuung des Lichtes erkennen lassen. Ein Beispiel dafür bietet etwa Preußischblau in viel reinem Wasser dar, welches in der Durchsicht klar aussieht. Wenn man aber mittels einer Sammellinse, etwa eines Brennglases, einen Kegel Sonnenlicht in die Flüssigkeit fallen lässt, so zeichnet sich dieser mit der kupferroten Farbe ab, die man auch durch Glätten des festen Farbstoffes mit einem harten, glatten Körper hervorrufen kann.

Zu den gebräuchlichsten kolloidalen Farbstoffen gehören die Farblacke. Es sind dies Verbindungen organischer Farbstoffe mit Tonerde oder Aluminiumhydroxid. Früher dienten nur ein paar natürlich vorkommende organische Farbstoffe, wie Karmin und Krapp, zur Herstellung von Farblacken. Gegenwärtig, wo die Industrie zahllose künstliche Farbstoffe von allen Farbtönen herstellt, ist auch die Gewinnung von Farblacken eine sehr viel mannigfaltigere geworden. Indessen gelangen diese meist nicht lichtbeständigen Produkte glücklicherweise nur ausnahmsweise in die für die Kunstmalerei bestimmten Farben und werden hauptsächlich in der Tapetenindustrie verbraucht.

Von den in der Malerei benutzten Lacken ist Krapplack dem Karminlack in Bezug auf seine Beständigkeit weit überlegen. Zwischen dem künstlichen Alizarin und dem natürlichen Krappfarbstoff besteht weder chemisch, noch optisch ein Unterschied, außer dass der künstliche Farbstoff reiner ist und daher noch eine größere Gewähr der Dauer bietet als der natürliche.

Da zur Lackbildung mit Tonerde sich fast nur organische Farbstoffe eignen, welche sehr oft nur eine geringe Lichtbeständigkeit haben (unabhängig davon, ob sie natürliche oder künstliche Farbstoffe sind), so hat sich allgemein die Vorstellung verbreitet, als seien Lacke im allgemeinen nicht „echt“. Während dies, wie erwähnt, allerdings von vielen alten „natürlichen“ Farbstoffen gilt, hat die Industrie in neuer Zeit eine Reihe hervorragend lichtechter künstlicher Farbstoffe erzeugt, welche jene alten unechten nicht nur ersetzen, sondern übertreffen. Allerdings lassen sie sich nicht auf den ersten Blick von den vergänglichen Produkten unterscheiden, und so lange der Künstler sich nicht daran gewöhnt, ihm unbekannte Farbstoffe einer Probe auf ihre Lichtbeständigkeit zu unterwerfen,<sup>160</sup> ist es jedenfalls besser, diese Produkte nicht auf der Palette heimisch werden zu lassen. Wohl aber sollten die großen, als zuverlässig bekannten Firmen, die sich mit der Herstellung von Künstlerfarben befassen, dahingehende Arbeiten unternehmen und die als zuverlässig erkannten Lacke in den Handel bringen.

---

<sup>160</sup>Hier verweist OSTWALD auf die letzten Absätze im Brief IV.

Zu den Lasurfarbstoffen werden schließlich einige gerechnet, welche weder echte noch kolloidale Lösungen geben, wie Terra di Siena, Umbra usw. Diese erhalten ihre durchsichtige Beschaffenheit im Gemenge mit dem Bindemittel durch den verhältnismäßig kleinen Wert ihres Lichtbrechungsvermögens, welches dem der öligen und harzigen Bindemittel sich nähert.<sup>161</sup> Dadurch wird die totale Reflexion und daher auch die Trübung des Gemenges auf ein geringes Maß herabgedrückt. Indessen ist doch hier bei weitem nicht die Durchsichtigkeit vorhanden, wie bei den wahren und den kolloidalen Lösungen. Diese Farbstoffe beginnen daher den Übergang zu den Decktünchen, welcher durch eine Stufenleiter verschiedener Farbstoffe von immer größerem Brechungskoeffizienten vermittelt wird.

---

<sup>161</sup>Der Brechungsindex von ungebrannter Terra di Siena bzw. Umbra liegt in beiden Fällen zwischen 1,87 und 2,17, der von Leinöl bei 1,48, der des zu Malzwecken verwendeten Harzes Venezianer Terpentin bei 1,53. Die Differenzen der Brechungskoeffizienten liegen somit ganz im deckenden Bereich.

**[Brief] XIV.**

Lieber Freund!

Ich habe die Frage nach dem Malgrunde keineswegs vergessen, nur wollte ich sie in meinem letzten Briefe noch nicht behandeln, da die Auseinandersetzungen über die Lasur bereits einen zu breiten Raum eingenommen hatten. Heute will ich meinen damaligen Ausspruch rechtfertigen.

Der Maler beabsichtigt meist, mit seinem Bilde einen Eindruck zu erzielen, welcher dem der natürlichen Erscheinung möglichst nahe kommt oder möglichst eindringlich an diese erinnert. Hierbei steht ihm die fundamentale Schwierigkeit entgegen, dass der Umfang des Lichtes, über welchen er verfügt, ganz unverhältnismäßig viel kleiner ist, als in der natürlichen Erscheinung. Denn das Bild wird im Zimmer bei mittlerem Licht betrachtet; das weißeste Bleiweiß kann nicht mehr davon zurückwerfen, als darauf fällt, und dieses sehr mäßige Licht ist das hellste, was der Maler zur Darstellung der wiederzugebenden Erscheinung zur Verfügung hat. Andererseits ist es nicht möglich, die Reihe etwa nach der anderen Seite zu verlängern, denn dunkler als ein Ort in der natürlichen Erscheinung, von welchem kein Licht kommt (etwa ein Kellerloch), ist auch das schwärzeste Schwarz auf der Palette nicht; vielmehr ist es wegen des nie ganz zu vermeidenden Oberflächenlichtes nicht unerheblich heller.

Es ist also aller Grund vorhanden, mit den vorhandenen Mitteln sparsam umzugehen, wenn man beabsichtigt, in seinem Bilde Farbe und Licht zu wesentlicher Wirkung zu bringen. Verzichtet man hierauf, hat man also in erster Linie die abstrakte Wirkung einer Zeichnung im Sinne, so fällt allerdings diese Ursache für die Wahl eines weißen Malgrundes fort; doch wird alsdann ein solcher meist ohnedies gewählt.

Denken wir uns, Sie wollen ein recht reines und feuriges Rot in Ihrem Bilde anbringen, etwa zur Darstellung eines sonnedurchleuchteten farbigen Kirchenfensters. Sie werden Ihr Ziel am besten erreichen, wenn Sie auf weißem Untergrunde mit abwechselnden Schichten gelber und roter Lasurtünche arbeiten, bis Sie das Oberflächenlicht beseitigt und nur rotes Tiefenlicht nachbehalten haben. Wie viel Licht dann überhaupt noch von der Stelle ausgeht, hängt wesentlich davon ab, wie viel Licht der Untergrund zurückwerfen kann, und daraus folgt unmittelbar, dass Sie mit rein weißem Untergrunde die größte Lichtmenge erzielen werden. Es folgt weiter daraus, dass für solche Wirkungen ein Kreidegrund zunächst ungünstiger erscheint, als einer aus einer stärker brechenden weißen Farbe, etwa Bleiweiß. Denn wenn das Bindemittel der Lasurtünche eindringt, so wird die Zurückwerfung des Lichtes seitens des Untergrundes um so mehr geschädigt, je kleiner dessen Brechungskoeffizient ist. Indessen gibt es ein Mittel, diesen Nachteil zu vermeiden. Wenn nämlich der Untergrund das Eindringen des Bindemittels der Lasurtünche verhindert, so kann auch die Verdunkelung durch dieses nicht eintreten, und man erreicht das Gewünschte auch mit schwächer brechenden weißen Farben.

Dies ist die Ursache für die gute Wirkung des Leim-Gipsgrundes, den die älteren Tafelmaler angewendet haben und zu dem BÖCKLIN auch seinerseits zurückgekehrt ist.<sup>162</sup> Gips ist ein Stoff von nicht sehr erheblicher Lichtbrechung, etwa 1.5 bis 1.6, ähnlich der Kreide, und würde daher durch Öl oder Firnis ziemlich durchscheinend werden. Dadurch, dass er mit Leim vermischt ist, wird aber das Öl am Eindringen verhindert und die Lichtreflexion der weißen Schicht bleibt erhalten.

Durch die Ausnutzung dieser Grundsätze sind die genannten Maler dazu gelangt, ihren Bildern die viel bewunderte Tiefe und Pracht der Farbe zu geben. Wenn oft behauptet wird, dass dies für den gewöhnlichen Sterblichen unerreichbar sei, so gilt dies nur für solche Sterbliche, welche die optischen Bedingungen und die Mittel zu ihrer Erfüllung nicht kennen. Ich bin aber ganz sicher, dass durch dies einfache Rezept: möglichst durchsichtige Lasur auf möglichst weißem Grunde, dasselbe und noch mehr, optisch gesprochen, erreicht werden kann, was jene Meister zustande gebracht haben. Will man sich davon überzeugen, so hefte man nur eine gefärbte Gelatinefolie, wie solche zu allerlei Zwecken benützt werden, auf rein weißes Papier oder sonst einen gut weißen Grund und versuche, die Wirkung mit Decktünche nachzuahmen. Es gelingt nicht, und zwar einfach deshalb nicht, weil man bei der Decktünche nicht das weiße Oberflächenlicht ausschließen kann, das hier ausgeschlossen ist. Mit Lasurfarbe dagegen gelingt es, denn die gefärbte Gelatine ist ja optisch gesprochen nichts als eine Lasur.<sup>163</sup>

Dem heutigen Maler kommt es allerdings oft genug auf diese Art der Wirkung nicht an. Denn ersichtlicherweise ist für ein naturalistisches Bild ein solches Mittel nur dort am Platze, wo auch die Naturerscheinung Tiefenlicht ohne Oberflächenlicht gibt. Die alten Maler waren darauf aus, ihren Heiligen, Marieen usw. so schönfarbige Gewänder zu malen, als sie nur fertig bringen konnten, und sie bekümmerten sich nicht darum, ob diese Gewänder irgendwelchen wirklichen Kleiderstoffen ähnlich aussahen. Heute aber handelt es sich im Bilde meist um Oberflächenlicht. Die sehr weit fortgeschrittene Luftverschlechterung in den modernen Städten hat nämlich die Menschheit und insbesondere die Maler auf die optischen Wirkungen der trüben Luft aufmerksam gemacht, und unsere heutige schöngeistige Kunstliteratur ist dadurch voll von unklaren Phrasen über das „Licht, das aller Körper umflutet“ und dergleichen geworden. Tatsächlich ist das Licht, das durch ein farblos durchsichtiges Mittel, wie die Luft geht, für uns dort gänzlich unsichtbar und kann daher weder [gemalt], noch braucht es gemalt zu werden. Was sichtbar ist, sind die trübenden Teilchen, Ruß und Staub in der Luft. Indem diese das auf sie fallende Licht nach allen Seiten zerstreuen, bringen sie ein entsprechendes graues oder blaues Licht zur Wirkung, das um so deutlicher wird, je dicker die wirksame Schicht ist. Hierdurch werden die dunkelsten Stellen

---

<sup>162</sup> Vgl. Fußnote 152.

<sup>163</sup> Mit den erwähnten Kollonfarben griff OSTWALD im Alter diesen Gedanken auf und führte ihn weiter. Die Malschicht der Kollonbilder besteht aus solchen durchsichtigen, gefärbten Gelatineblättchen, die allerdings keinen reflektierenden weißen Grund mehr haben, sondern als Transparentfarben vom Licht durchstrahlt werden.

der Gegenstände um so mehr bläulich oder grau aufgehellt, je weiter sie vom Beschauer entfernt sind. Diese seit Jahrhunderten bekannten und mehr oder weniger glücklich ausgedrückten Wirkungen der sogenannten Luftperspektive<sup>164</sup> treten nun bei um so geringerer Entfernung in die Erscheinung, je unreiner die Luft ist, und darum gibt es tatsächlich in unserer Zeit sehr viel mehr Luftlicht zu sehen und zu malen, als in früheren Jahrhunderten. In Leipzig zeigen meist bei aufmerksamer Betrachtung die auf der anderen Seite der Straße liegenden Schwärzen bereits deutliches Luftlicht, während ich auf Rügen oft noch in der Entfernung von mehreren Kilometern die Gegenstände in ihrer Eigenfarbe und nur mit den ersten Spuren des Luftlichtes ausgestattet gesehen habe. Wenn man also sorgfältig darauf achtet, dass die jeweils dunkelste Farbe sich nach der zunehmenden Entfernung ins Helle abstuft und dies bereits bei geringen Distanzen zum Ausdruck bringt, so erzielt man ohne weiteres das „umflutende Licht“ .

All dieses Luftlicht ist nun Oberflächenlicht, und es ist klar, dass dieses nicht mittels durchsichtiger Lasur-, sondern mittels Decktünche ausgedrückt werden muss. Man kann die Wirkung in feinsten und naturgemäßer Weise durch eine trübe Lasur von sehr dünner weißer Tünche erreichen (S. 80);<sup>165</sup> die sachgemäße Ausführung dieses Verfahrens ist indessen nicht ganz leicht. Hier tritt der Fall ein, wo ein Weiß von kleinem Brechungskoeffizienten zweckmäßiger ist, als eines von größerem, denn die aufzutragende Schicht wird um so dicker sein können, bis die gleiche Wirkung erreicht ist, je näher sich die Brechungen des Farbstoffes und des Bindemittels liegen. Daher wenden die erfahrenen Maler für derartige Zwecke an Stelle des Bleiweißes das weniger brechende Zinkweiß an, denn je dicker die aufzutragende Schicht sein darf (es handelt sich hier um äußerst dünne Schichten), um so weniger technische Schwierigkeiten macht die Herstellung. Es wäre daher ganz zweckmäßig, mit dem Brechungskoeffizienten dieses „Luftweiß“ noch weiter herabzugehen und etwa Gips oder künstlich hergestellten kohlen-sauren Kalk (Kreide ist meist zu gelblich durch einen kleinen Eisengehalt) für diesen Zweck zu verwenden.

Durch diese Berücksichtigung des Luftlichtes verkürzt der Maler nun wieder seine Lichtreihe nach der Seite des Schwarz, denn er gelangt nur zu einem abgestuften Grau, das er nicht überschreiten darf, wenn nicht die Luftwirkung gestört werden soll. Somit hat er auch in diesem Falle ein lebhaftes Interesse daran, die Reihe nach der anderen, hellen Seite so lang zu halten, als möglich, d. h. sein Weiß möglichst lichtreich und unbeschmutzt zu bewahren. Dies gelingt am leichtesten, wenn er auf weißem Grunde arbeitet, damit er nicht überall, wo er die größte Helligkeit braucht, dicke Schichten von Bleiweiß anbringen muss. Dass dieser Umstand nicht berücksichtigt wird, ist die Ursache, weshalb Luft und Wolken bei

---

<sup>164</sup> Darunter versteht man das erstmals von LEONARDO DA VINCI systematisch angewandte Verfahren, die Trübung der Luft mit zunehmender Entfernung durch abnehmende Intensitäten von Konturen, Hell-Dunkel-Kontrasten, Farbtönen und Farbigkeit wiederzugeben.

<sup>165</sup> Hier verweist OSTWALD auf den Brief VIII.

so vielen heutigen Lichtmalern so schwer und massig aussehen, als beständen sie aus dickem Ton. Auf weißem Grunde sind diese dicken Schichten entbehrlich.<sup>166</sup>

Sehr viel Lehrreiches sieht man in dieser Beziehung an den Bildern BÖCKLINS. Durchsichtige Dinge, insbesondere Luft und Wasser, malt er mit Lasurtünchen auf weißem Grunde. Die gleiche Technik ergibt ihm die optische Wirkung des durchscheinenden Marmors und nasser Steine. Wo aber Luftlicht ins Spiel kommt, treten Decktünchen auf. Ich will nicht behaupten, dass dies überall genau durchgeführt ist; insbesondere geraten ihm seine Felsen wegen reichlicher Anwendung der Lasurfarbe namentlich in der späteren Zeit oft ein wenig zu unkörperlich.<sup>167</sup>

Doch ich will schließen: Die Verfolgung dieser Betrachtungen<sup>168</sup> führt in die mehr psychophysischen Seiten der Technik hinein, von denen erst später einmal die Rede sein soll.

---

<sup>166</sup> OSTWALD verkennt hier Wesenszüge der impressionistischen Malerei. Die Frische und Spontaneität, die deren beste Werke auszeichnen, ist unter anderem durch eine radikal veränderte Entwurfspraxis gekennzeichnet: Die Konzeption des Bildes wird hier - anstelle der genauen Unterzeichnung auf dem Malgrund, wie sie für die altmeisterliche Lasurmalerei typisch war - in die obersten Schichten verlegt und ist erst abgeschlossen, wenn das Bild fertig ist. Somit existiert kein in allen Phasen des Werkprozesses verbindlicher Plan, und die größten Helligkeiten erscheinen meist in den größten, mit Weiß ausgemischten Pastositäten. Erst bei Paul CÉZANNE (1839-1906) beginnt das Weiß des Malgrundes eine andere, entscheidende Rolle zu spielen.

<sup>167</sup> BÖCKLIN untermalte häufig mit Tempera und lasierte darüber mit „Firnifarben“, d.h. solchen, deren Ölbindemittel außerdem Harze wie Kopal oder Bernstein zugesetzt waren.

<sup>168</sup> Hier folgte in der Erstausgabe die Passage: „die im wesentlichen schon von Ludwig angestellt worden sind (der sie nur mit seiner unglücklichen Petroleummalerei und seiner nicht minder unglücklichen Einseitigkeit im Kunsturteil verquickt hat)“. Heinrich LUDWIG (1829-1897), Maler und Maltechniker, propagierte, gestützt auf historische Quellen, mit der Petroleummalerei eine Technik, bei der Öle und Harze mit Petroleum verdünnt wurden. Damit rief er in Fachkreisen heftigen Widerspruch hervor.

**[Brief] XV.**

Lieber Freund!

Von den verschiedenartigen Techniken bleibt uns wesentlich noch eine zu besprechen übrig, die *Tempera*. Allerdings handelt es sich hier nicht um einen so scharf begrenzten Begriff, wie bei den bisher erörterten Verfahren, denn *Tempera* bedeutet ursprünglich jedes Bindemittel für Farbstoffe, und noch heute werden sehr verschiedenartige Gemenge damit bezeichnet. Hier ist es insbesondere, wo die moderne Farbenalchemie und das Geheimmittelwesen seine üppigsten Blüten treibt und seine schlimmsten Früchte trägt.

Unter *Tempera* versteht man gegenwärtig solche Bindemittel, welche sich zwar im frischen Zustande beliebig mit Wasser verdünnen lassen, sich aber gegen Wasser unlöslich erweisen, nachdem sie einmal trocken geworden sind bzw. längere Zeit an der Luft gestanden haben.<sup>169</sup> Die technische Erleichterung, die derartige Mittel gewähren, liegt in der Möglichkeit, über vorhandene Schichten malen zu können, ohne sie zu stören. Die Chemie gewährt eine ganze Reihe von Hilfsmitteln, um diese Aufgabe zu lösen. Man kann das Prinzip der Ölmalerei benutzen, nämlich einen Stoff anwenden, der durch Oxidation unlöslich wird. Oder man kann das Festwerden darauf begründen, dass ein die Löslichkeit verursachender Stoff verdampft. Oder man kann die Wirkung des Lichtes, gewisse Kombinationen unlöslich zu machen, anwenden. Oder man kann auf die Malerei einen Stoff aufbringen, der das Bindemittel unlöslich macht. Damit ist meine chemische Phantasie zunächst erschöpft; ich glaube aber, dass ich bei einiger Anstrengung noch einiges aus ihr herauspressen könnte.

Um Ihnen aber zu zeigen, wie man diese allgemeinen Vorschriften in bestimmte Rezepte verwandelt, will ich für jeden Fall ein Beispiel geben. Wenn Sie Leim mit Eisenvitriol mischen, so erhalten Sie den ersten Fall. An der Luft geht das Eisensalz in eine höhere Oxidationsstufe über und dabei entsteht eine Verbindung, welche den Leim unlöslich macht. Leider wird diese *Tempera* dabei ziemlich braun, so dass sie sich nur für gelbe, kresse und rote Farben eignet. Den zweiten Fall erhalten Sie, wenn Sie Casein mittels Ammoniak oder noch besser Ammonkarbonat in Wasser auflösen. Das Ammoniak, bzw. das Ammonkarbonat verflüchtigt sich beim Trocknen und hinterlässt das Casein im unlöslichen Zustande. Dies ist eine sehr gute *Tempera*. Drittens können Sie mit Leim malen, dem eine sehr geringe Menge eines chromsauren Salzes zugesetzt ist. Im Lichte wird das Salz so verändert, dass es mit dem Leim eine unlösliche Verbindung bildet.<sup>170</sup> Auch hier ist die gelbe Farbe der Chromverbindung etwas störend, doch verschwindet sie bei der Belichtung und macht einer mehr neutralen Platz. Viertens können Sie mit Leim malen und jeden Auftrag nach dem Trocknen mit einer Lö-

<sup>169</sup> Im heutigen Verständnis bezeichnet „*Tempera*“ Gemische von wässrigen und nichtwässrigen Bindemitteln, die häufig durch vermittelnde Stoffe (Emulgatoren) miteinander verbunden (emulgiert) sind, s. dazu auch weiter unten.

<sup>170</sup> Dieser Effekt wird bei verschiedenen photochemischen Druckverfahren wie der Chromleim- und der Chromeiweißkopie angewandt.

sung von Formalin anstäuben. Dieses vereinigt sich mit dem Leim zu einer unlöslichen Verbindung und der Zweck ist gut erreicht, da das übrige Formalin verdampft, ohne das Bild zu beeinflussen.

Ich habe Ihnen für jeden Fall nur ein Beispiel gegeben, könnte aber deren Anzahl sehr erheblich vermehren, wenn ich nicht bereits befürchten müsste, den „chemischen Schrecken“ bei Ihnen erregt zu haben. So will ich es hierbei bewenden lassen und nur noch auf eine wichtige, weil viel angewendete und unendlicher Variationen fähige Erweiterung der vorhandenen Mittel hinweisen. Es ist dies die Anwendung der Emulsionen.<sup>171</sup>

Eine Emulsion ist ein Gemenge einer wässrigen Flüssigkeit mit Kügelchen einer nicht in Wasser löslichen Flüssigkeit, wie Öl, Fett oder dergleichen. Milch ist eine solche Emulsion; in ihr schwimmt das Butterfett in Gestalt sehr kleiner Kügelchen, die sich nur schwierig zu größeren Massen vereinigen. Dies geschieht beim Buttern, und Sie wissen, dass dies für den Unerfahrenen keine leichte Sache ist. Ebenso ist Eigelb eine derartige Emulsion; es besteht aus einem gelben Öl, dem Eieröl, das wieder in Gestalt kleinster Tröpfchen in Eiweiß aufgeschlämmt ist.

Welchen Wert derartige Emulsionen für die Temperamalerei haben können, ergibt sich, wenn man sich die Wirkungsweise einer passend zusammengestellten, z. B. Casein mit Leinölfirnis, vergegenwärtigt. Wird eine Farbe damit angerieben, so kann man sie beliebig mit Wasser verdünnen, kann sie also wie Aquarell oder Guasche anwenden. Beim Trocknen wird zunächst das Casein in Wasser unlöslich. Gleichzeitig beginnt aber auch der Oxidationsvorgang am Leinöl, und dieses wird gleichfalls fest. Das Farbkorn ist also auf doppelte Weise gebunden, und zwar durch ein Bindemittel, das vermöge seiner eigentümlichen wabigen Struktur eine besondere Zähigkeit besitzt.

Wegen dieser Vorzüge wird als Tempera gegenwärtig meist irgend eine Emulsionstempera bezeichnet benützt. Um eine solche herzustellen, bedarf man zunächst eines in Wasser löslichen, einigermaßen schleimigen Stoffes. Hierzu kann arabisches Gummi, Leim, Eiweiß, Casein usw. benützt werden. Ferner bedarf man eines Öles oder flüssigen Harzes mit den erforderlichen Eigenschaften; hier bieten sich einerseits die trocknenden Öle, wie Lein-, Mohn- und Nussöl an, andererseits die flüssigen Harze und Firnisse, wie Terpentin,<sup>172</sup> Copaiva,<sup>173</sup> Canadabalsam,<sup>174</sup> auch öliger Bernstein- oder Kopallack.<sup>175</sup> Rührt man einen der zuerst genannten in Wasser zu einem Schleim von Ölkonsistenz gelösten Stoffe mit etwa einem Fünftel

<sup>171</sup> Also das Gebiet der Temperas im traditionellen Sinn, vgl. S. 26f.

<sup>172</sup> Halbfeste natürliche Lösungen von Nadelbaumharzen, nicht zu verwechseln mit deren Destillat, dem Terpentinöl.

<sup>173</sup> Balsam aus Leguminosen in Lateinamerika und Ostindien, vor allem im 19. Jh. in der Malerei verwendet. Dabei wurden häufig seine Weichmachereigenschaften verkannt, die für anliegende Malerschichten schädlich werden können.

<sup>174</sup> Balsam der Tannen *Abies balsamea* und *Abies canadensis*.

<sup>175</sup> Bezeichnung für halb fossile Baumharze der tropischen Zone. Kopallack wird ähnlich dem Bernsteinlack in erhitztem Leinöl gelöst und ergibt einen äußerst widerstandsfähigen Schutzüberzug für verschiedenste Zwecke.

bis einem Zehntel aus der zweiten Reihe zusammen, so vereinigen sich beide als bald zu sahnähnlichen, undurchsichtigen Gemengen, die nach etwa viertelstündiger Bearbeitung die richtige Beschaffenheit haben und durchsichtig aufdrocknen.

Meist wird Eigelb als wässriger Bestandteil benutzt, doch ist dies nicht sehr zweckmäßig. Denn im Eigelb ist bereits ein Öl enthalten, das aber nicht trocknet und außerdem die stark gelbe Färbung hat. Besser ist Eiweiß, noch besser Casein, in Ammonkarbonat gelöst. BÖCKLIN hat in der letzten Periode seines Schaffens eine Lösung von Kirschgummi benutzt, in welcher je ein Neuntel Petroleum, Copaivabalsam und Terpentin emulsiert war bezeichnet.<sup>176</sup> Hiergegen wäre höchstens einzuwenden, dass das Petroleum überflüssig erscheint; doch kann es immerhin Wirkungen haben, die sich nicht alsbald voraussehen lassen.

Die technische Bedeutung der Tempera liegt nun darin, dass hier die im vorigen Briefe erwähnte Trennung der mechanischen und optischen Wirkung des Einbettungsmittels systematisch durchgeführt werden kann. Man malt mit Temperafarbe, holt sie nach dem Trocknen mit einem Firnis heraus und kann hierauf wieder ohne Schwierigkeit mit neuer Temperafarbe weiter arbeiten und von neuem firnissen. Ebenso kann man auf einer Untermalung von Tempera Ölfarbe auftragen, namentlich mit solcher Farbe lasieren. Es ist nach E. BERGER sehr wahrscheinlich, dass die Schönheit der Farbe in den altflämischen Bildern auf solche Weise - Öllasur über Tempera - erreicht worden ist.<sup>177</sup> Da ein gutes Temperabindemittel vermöge seiner zusammengesetzten Beschaffenheit durch die ganze Masse austrocknen und fest werden kann, so fällt die Ursache des Reißens, die im vorigen Briefe bezüglich der Ölfarbe dargelegt worden war, hier fort; auch die Anwendung der lasierenden Ölfarbe bringt sie nicht mit, denn eine Lasur ist naturgemäß ein sehr dünner Auftrag. Allerdings ist hierbei vorausgesetzt, dass nicht bereits durch den Malgrund das Reißen bedingt wird. Um dies zu vermeiden, ist auch der Malgrund in Tempera auszuführen, und zwar möglichst dünn.<sup>178</sup>

So sind wir, lieber Freund, endlich am Ende unserer gemeinsamen Wanderung angelangt. Freilich müssen Sie zunächst wie Moses sich damit begnügen, das gelobte Land der zuverlässigsten Technik vor sich zu sehen; das Betreten in Gestalt eines erprobten Rezeptes kann ich Ihnen noch nicht ermöglichen, weil meine Arbeiten noch nicht weit genug dazu gediehen sind. Aber ich glaube durch

---

<sup>176</sup> Das Rezept wird von WÜRTEMBERGER in: Arnold Böcklin : Einiges über seine Art zu schaffen, seine Technik und seine Person. Berlin : Dreililien, 1902; S. 11, erstmals erwähnt und von FREY in: Arnold Böcklin nach den Erinnerungen seiner Züricher Freunde. Stuttgart; Berlin : Cotta, 1903, S. 83 offensichtlich beschrieben. Versehentlich gibt OSTWALD das Mengenverhältnis falsch wieder. Nach überlieferter Angabe enthält die Mischung neun Teile Kirschgummi und einen Teil bestehend aus Petroleum, Terpentin und Kopaiva-Balsam, deren Mengenverhältnis untereinander nicht angegeben wird. BERGER weist in: Böcklins Maltechnik. München : Callwey, 1906 auf die Unsicherheit dieser Überlieferung (S. 21f.) sowie darauf hin, dass es sich bei diesem Rezept auch nur um eine einmalige Mixtur gehandelt haben könnte, denn BÖCKLIN experimentierte unaufhörlich weiter, teilweise im selben Bild (S. 124f.); gegenüber BERGER nannte er ein Rezept aus Kirschgummi und Leinöl, die zusammengekocht werden (S. 5).

<sup>177</sup> Vgl. BERGER, „Quellen“, Fußnote 120.

<sup>178</sup> Fußnote in der Erstausgabe: Gemahlener Schwerspat mit einem solchen (verdünnten) Tempera-Bindemittel dünn aufgetragen, gibt einen vorzüglichen Malgrund, auch für Pastell.

die Festlegung der wissenschaftlichen Grundlagen doch den experimentierenden Kunstgenossen die Aufgaben und die Mittel zu ihrer Lösung hinreichend klar gemacht zu haben, um ihren Bemühungen eine bestimmte Richtung zu geben und das bisher so verbreitete planlose und auf einen glücklichen Zufall berechnete Herumprobieren entbehrlich zu machen. Es ist ja offenbar, dass die Lösung der Aufgabe keine eindeutige ist; man wird eine ganze Anzahl von Kombinationen zusammenstellen können, die alle nahezu gleich große Vorzüge haben. Um so besser, dann ist auch für die persönliche Eigenart des Künstlers noch reichlich Raum vorhanden. Aber ich hoffe wenigstens erreicht zu haben, dass künftig der Künstler nicht blindlings sich Zusammensetzungen mit Phantasienamen, die als Tempera ohne Angabe der Bestandteile angeboten werden, anvertraut, sondern vor allen Dingen zu wissen verlangt, woraus das Bindemittel besteht.

**[Brief] XVI.**

Lieber Freund!

Es ist zweifellos richtig, dass man auch mit unvollkommenen Mitteln Bilder schaffen kann, deren Wirkung auch als Darstellung der Wirklichkeit, des Lichts und der Luft in der Landschaft etwa, sehr groß ist. Ihre Frage, ob alsdann die Mühe um die Verbesserung der Mittel nicht überflüssig sei, muss ich allerdings verneinen. Schon die Tatsache, dass die meisten großen Maler, und insbesondere solche, welche weitgehende optische Wirkungen in ihren Bildern hervorzubringen gewusst haben, sich sehr eingehend um die Verbesserung ihrer Mittel gekümmert haben, beweist die wirkliche Bedeutung derselben. Aber man wird auch ganz allgemein sagen können, dass, wenn ein Mann schon mit geringen Mitteln Erhebliches leisten kann, er mit besseren Mitteln entsprechend weiter kommen wird.

Dass die besseren Mittel aber nicht in jedermanns Hand auch schönere Kunstwerke ergeben, liegt natürlich daran, dass auch die besten Mittel nichts helfen, wenn man sie nicht zweckmäßig verwendet. Der Maler hat nun allen Grund, sich über die Wirkungen, die er mit seinen Mitteln erreichen kann, klar zu werden, denn wie ich Ihnen früher<sup>179</sup> dargelegt habe, übertrifft der Umfang der Lichtreihe in der Natur bei weitem den, welcher dem Maler zur Verfügung steht. Wenn dieser also helle Lichterscheinungen zu malen hat, so sieht die Aufgabe anfangs nahezu hoffnungslos aus. Betrachtet man aber andererseits gewisse Bilder, die mit Benutzung der erforderlichen Kenntnisse und Geschicklichkeiten auf einen derartigen Effekt gemalt sind, so erstaunt man über die blendende Wirkung, die der Maler mit seinem schwachen gemalten Licht hervorzubringen weiß.

In meinem Zimmer hängt an der hellsten Stelle eine Landschaft von JESPERSEN,<sup>180</sup> den Sonnenuntergang über einer Heide darstellend. Die Sonne ist ziemlich tief am Horizont, aber noch nicht von Nebeln bedeckt; am Himmel befinden sich verstreute Wölkchen. Beim Betrachten des Bildes empfindet man ein ganz ähnliches Gefühl der Blendung, das die Betrachtung der wirklichen Sonne in dem dargestellten Zustande, wo man sie eben ansehen darf, hervorrufen würde. Dabei ist die Sonne nicht einmal mit dem allerhellsten Weiß gemalt, sondern gelblich; in der Mitte befindet sich, wie man bei genauerem Zusehen erkennt, ein violett-rötlicher Fleck; auch hat der Maler auf pastosen Auftrag verzichtet. Es ist also mit mäßigen Mitteln ein ähnlicher Eindruck erreicht, den die unverhältnismäßig viel größeren Helligkeitsunterschiede der Wirklichkeit hervorbringen.

Analysiert man die Hilfsmittel im einzelnen, so ergeben sich folgende Besonderheiten. Die Heide und der Himmel sind in der Nähe der Sonne viel heller als sonst gemalt; unmittelbar unter der Sonne ist der Horizont fast ebenso hell wie der Himmel und die Sonne. Bei der wirklichen Erscheinung hat man den gleichen Eindruck; es rührt dies von der Überstrahlung oder Irradiation her. Dies ist eine Eigenschaft unseres Auges, vermöge deren sich jedes helle Gebiet scheinbar über

<sup>179</sup> Hier verweist OSTWALD auf den Anfang von Brief XIV.

<sup>180</sup> Henrik Gamst JESPERSEN (1853-1936), dänischer Landschaftsmaler, berühmt für seine Wiedergabe von Sonnenlicht-Effekten.

die angrenzenden Dunkelheiten hinaus verbreitet, und zwar um so mehr, je größer der Helligkeitsunterschied ist. Hier ist er sehr groß, der Maler hat dementsprechend ein sehr weites Überstrahlungsgebiet gemalt. Man könnte einwenden, dass diese Überstrahlung im Bilde durch die selben Mittel hervorgebracht werden müsste, wie in der Natur, nämlich durch Nebeneinandersetzen von Hell und Dunkel. Hier aber findet der Maler seine sehr enge Grenze an dem viel zu geringen Helligkeitsunterschied seiner äußersten Farbstoffe: sein bestes Weiß neben seinem besten Schwarz gibt nur eine sehr unbedeutende Überstrahlung, die mit der Sonne gegen den Horizont gar nicht zu vergleichen ist. Deshalb hat er sich dadurch geholfen, dass er die Erscheinung die in Wirklichkeit nur subjektiv im Auge des Beschauers entsteht, objektiv in sein Bild gemalt hat. Indem er dadurch im Auge einen ähnlichen Zustand hervorruft, als fände eine tatsächliche Überstrahlung statt, bewirkt er bei dem Beschauer die Empfindung der blendenden Helligkeit, die erfahrungsgemäß die Ursache einer Überstrahlung ist.

Hiermit ist ein ungeheuer wichtiges und der mannigfaltigsten Anwendungen fähiges Prinzip ausgesprochen, von dem die Künstler unbewusst oder bewusst beständig Anwendung machen: Man malt die subjektiven Nebenerscheinungen der Lichtwirkung ins Bild, um den Eindruck zu erwecken, als wären deren objektive Ursachen vorhanden. Auf dem beschriebenen Bilde finden sich noch mehrere Anwendungen des gleichen Prinzips. Jener rötliche Fleck in der Mitte der Sonne vertritt die Tatsache, dass die Mitte unseres Gesichtsfeldes eine etwas weniger lichtempfindliche Stelle enthält, als ihre nächste Umgebung ist. Dieser Umstand kommt beim gewöhnlichen Gebrauch des Auges gar nicht zur Empfindung, wohl aber bei der Blendung, und darum hat ihn der Maler auch nur in die Sonne gemalt.

Das Verschmitzteste ist aber folgender Umstand. Wenn man in die Sonne gesehen hat, so behält man im Auge während einiger Zeit das Nachbild der Sonne, das durch eine Reihe von ziemlich lebhaften Farben „abklingt“. Und zwar erscheint dies Nachbild, das in einer Veränderung des Augenhintergrundes an der Stelle, wo die Blendung stattgefunden hatte, besteht, überall dort, wohin man den Blick richtet, es ist also mit dem Auge beweglich. Der Maler hat nun derartige farbige Nachbilder der Sonne an verschiedene Stellen seines Bildes gesetzt und ist dabei so vorsichtig verfahren, dass man die farbigen Flecken als solche nicht unmittelbar empfindet, sondern erst beim genaueren Zusehen unterscheiden kann. Dem gemäß bemerkt der unvorbereitete Zuschauer überhaupt nicht, dass der Maler die Nachbilder hingemalt hat; er hat nur in seinem Auge, das auf irgend welchen anderen Stellen des Bildes ruht, die gleiche farbige Erscheinung, als hätte er das Nachbild der Sonne im Auge, und da er diese Empfindung wiederfindet, wenn er seinen Blick auf andere Stellen des Bildes richtet, so gesellt sich dazu der Eindruck, dass dies Nachbild mit dem Blicke wandert, gerade wie ein richtiges Nachbild. Da er derartiges nur von der Blendung des Auges durch große Lichtunterschiede her kennt, so wird alsbald der Eindruck bewirkt, solche Helligkeitsunterschiede seien tatsächlich vorhanden.

Es ist sehr zu beachten, dass der Blendungseindruck dieses Bildes auf den Unvorbereiteten sehr groß ist; er verschwindet aber ein wenig, wenn man die Mittel genauer untersucht hat und ist bei mir, der ich dies oft getan habe, bereits ziemlich viel geringer geworden, als er anfangs war. Dies ist ein natürlicher und unvermeidlicher Vorgang, der ein großes Licht bezeichnet auf gewisse geschichtlich beglaubigte Tatsachen wirft, die uns sonst schwer verständlich sind. Solange der Beschauer nur solche Nachbilder kennt, die durch eine wirkliche Blendung entstehen, müssen die gemalten, von deren Existenz er noch keine Erfahrung hat, außerordentlich überzeugend wirken, indem sie ihm das Vorhandensein einer wirklichen Blendung suggerieren. In dem Maße, als er aber lernt, dass es auch gemalte Nachbilder gibt, wird der Schluss von den Nachbildern auf die Blendung immer weniger bindend und die Wirkung schwächt sich ab. Diesen eben geschilderten Vorteil der unwiderstehlichen Suggestion hat offenbar ein jeder Maler, der als erster eine derartige Nachahmung der Natur entdeckt und anzuwenden weiß. Der Beschauer, der diese Verhältnisse nicht kennt, unterliegt der Suggestion um so sicherer, je weiter abliegend vom Gewohnten die neue Erwerbung ist, während die späteren Beschauer, denen das neue Mittel durch vielfache Anwendungen, die sie in Bildern gesehen haben, geläufig geworden ist, von jener zwingenden Suggestion nichts mehr empfinden. So erklären sich die enthusiastischen Berichte aus dem Altertum über die außerordentliche Natürlichkeit der von den damaligen Malern erreichten Wirkungen, während wir nach dem, was wir von jenen Malereien wissen, sie zwar vermutlich nach anderen Seiten sehr schön, aber nichts weniger als naturalistisch hervorragend finden würden. Neulich wurde ich von einem Freunde gefragt, wie die zeitgenössischen Berichte über die außerordentliche Natürlichkeit der Landschaften GIOTTO<sup>181</sup> zu erklären seien, da doch, wie der Augenschein lehrt, diese Landschaften für uns von einer kindlichen Hilflosigkeit in der Auffassung und Darstellung sind. Die Antwort ist eben, dass jene Zeitgenossen neben den Gesichtseindrücken der wirklichen Natur ähnliche, durch Kunst hervorgebrachte nicht kannten und daher von der Annäherung, die GIOTTO als erster erreicht hatte, in derselben Weise suggestiv beeinflusst wurden, wie der heutige Beschauer von dem scharfsinnigen Nachbildermaler JESPERSEN.

Was ich Ihnen hier für die Blendungserscheinungen entwickelt habe, gilt natürlich allgemein von allen subjektiv empfundenen Wirkungen des äußeren Lichtes auf das Auge. Um Ihnen noch ein anderes Beispiel vorzuführen und Ihnen dadurch die ganz außerordentliche Allgemeinheit und Fruchtbarkeit dieses Prinzips zu zeigen, will ich noch einen Fall erörtern, den des fleckigen Himmels. Seit einer nicht großen Anzahl von Jahren fühlte ich mich durch eine dumme Manier, den Himmel zu malen, geärgert: Sie bestand darin, dass man verschiedene blaue und rötliche grobe Striche kreuzweise nebeneinander setzte. Da ich den Himmel niemals so gesehen hatte, betrachtete ich die Sache als eine (sehr verbreitete) Mode, bis ich einmal auf ein Bild stieß, in welchem dies Prinzip sachgemäß und nicht

---

<sup>181</sup> GIOTTO DI BONDONE (1266?-1337), ital. Maler, mit seiner Körper- und Raumdarstellung einer der Begründer der neuzeitlichen italienischen Malerei.

äußerlich mechanisch benutzt worden war. Hier waren die beiden Farbtöne, ein grünblauer und ein rötlichvioletter, sorgfältig so gegeneinander abgestimmt, dass ihre Helligkeit gleich war und ihre gegenseitigen Grenzen dadurch sich nur sehr schwer erkennen ließen. Wenn man eine derart behandelte Fläche betrachtet, so weiß man nicht recht, auf welche von beiden Farben man das Auge einstellen soll, denn da das Auge nicht vollständig achromatisch ist, so braucht es für verschiedene Farben eine etwas verschiedene Einstellung. Eine ähnliche Unsicherheit empfindet man, wenn man in den ganz klaren Himmel schaut, in dessen Tiefe sich kein Gegenstand befindet, der vermöge seiner bestimmten Entfernung eine bestimmte Einstellung der Augen veranlasst, und daher rührt die Tiefenwirkung jenes gemalten Himmels.

Mit diesen Betrachtungen sind wir nun in ein neues Gebiet der Technik eingetreten, denn wir haben es nicht mehr mit dem Malmaterial an sich zu tun, sondern mit der Verwendung, die es zur Erzeugung bestimmter Wirkungen findet. Allerdings ist dies neue Gebiet mit dem früheren durch stetige Übergänge verbunden, denn Farbstoff und Bindemittel, Deckung und Lasur sind ja auch nur Mittel, von der Bildfläche aus im Auge des Beschauers einen Eindruck hervorzubringen, der dem der natürlichen Erscheinung nahe kommt. Der Unterschied liegt nur in der zunehmenden Verwicklung und Vermannigfaltigung der Erscheinung. War es bisher nur die Farbe selbst ohne Rücksicht auf ihre Begrenzung und gegenseitige optische Beeinflussung, die wir betrachtet haben, so sind nunmehr die Übereinstimmungen und Verschiedenheiten zur Sprache gekommen, welche diese Farben in ihrer Wirkung auf das Auge im Vergleich zu der natürlichen Erscheinung zeigen.

**[Brief] XVII.**

Lieber Freund!

Sie äußern sich zufrieden mit den Anregungen und Förderungen, die Sie meinem letzten Brief entnommen hätten, betonen aber mit sichtlichem Ingrim, dass Ihnen hiervon seinerzeit auf der Akademie nicht der leiseste Schimmer gesagt und erklärt worden sei, und dass Sie unzweifelhaft sich eine Menge nutzloser Arbeit und schwer überwundener Irrtümer erspart hätten, wenn Sie früher zu derartigen allgemeinen und doch auf den einzelnen Fall leicht anwendbaren Betrachtungen angehalten worden wären.

Ich selbst kenne den Betrieb der Akademien nicht aus eigener Erfahrung, muss aber allerdings zugeben, dass die Äußerungen von Künstlern, aus denen später etwas Erhebliches geworden ist, über ihre auf der Akademie verbrachte Studienzeit fast ohne Ausnahme recht ungünstig lauten. Dies steht in einem auffallenden Gegensatz zu der Tatsache, dass die Gelehrten sehr oft ihrer Universitätslehrer dankend gedenken, ja nicht selten erklären, dass das Beste, was sie geleistet hätten, der Schulung oder wenigstens Anregung ihrer akademischen Jahre zu danken sei. Nun muss ich die Fähigkeit selbständiger wissenschaftlicher Forschung ebenso hoch stellen, wie die selbständiger künstlerischer Gestaltung. Wenn nun die erste Fähigkeit erfolgreich und in einer den Zögling befriedigenden Weise von einer Lehranstalt ausgebildet werden kann, so muss ich dies auch von der anderen annehmen, d. h. ich muss die Möglichkeit behaupten, den Unterricht auf der Kunstakademie ebenso förderlich und begeisternd zu gestalten, wie sich der wissenschaftliche Unterricht erfahrungsmäßig gestalten lässt. Wenn dies Ziel nicht erreicht wird, so kann es nur an der Lehrmethode oder dem Lehrinhalt liegen. Denn an der Kunstakademie wird ja wie an der Universität der Unterricht von Solchen erteilt, die die Fähigkeit selbständigen Schaffens an eigenen Werken erwiesen haben.

Nun scheint allerdings an der Kunstakademie die Gruppe von Lehrfächern zu fehlen oder nur stiefmütterlich behandelt zu werden, die ich als unbedingt grundlegend für jede gesunde Kunstübung ansehen muss, die Naturwissenschaften bezeichnet. Anatomie einerseits, Geometrie und Perspektive andererseits werden wohl gelehrt. Aber mit wie dürftigem Erfolge, zeigt ein Rundgang durch irgend eine Ausstellung neuer Bilder, in denen die perspektivischen Fehler - nun wir wollen sagen - nicht selten sind. Dass Physik, insbesondere Optik, Physiologie des Sehens und endlich Psychologie gelehrt würden, scheint nicht vorzuzukommen. Mit der Chemie hat man im Interesse der maltechnischen Fragen allerdings eben einen schüchternen Anfang gemacht.

Ich zögere nicht, die Ketzerei auszusprechen, dass der bildende Künstler eine mindestens ebenso gründliche naturwissenschaftliche Bildung haben muss, wie beispielsweise der Mediziner. Dafür kann er große Teile der üblichen Ästhetik, die wohl meist der Vortragende ebenso

wenig begreift, wie der Hörer, auf sich beruhen lassen.<sup>182</sup> Andere Dinge, die mir ebenso entbehrlich scheinen, lasse ich lieber unbezeichnet, um die anzustrebenden Reformen zunächst in den Grenzen des Ausführbaren zu halten.

Sie werden fragen, woher der Schüler die Zeit hierfür nehmen soll. Die Antwort liegt darin, dass ihm eine rationelle, d.h. auf die Sache gehende wissenschaftliche Bildung, sei sie noch so elementar, das Handwerk seiner Kunst in ganz unübersehbarer Weise erleichtern wird. Was er sich sonst mühselig als eine unverständene Regel hat einprägen müssen, wobei er sich immer noch zu besinnen hat, ob nicht gerade das Gegenteil vorgeschrieben ist, das braucht ihm alsdann nur einmal gesagt zu werden, und er kann es dem Zusammenhang seines rationellen Wissens einverleiben, denn es ist nur eine einzelne Anwendung allgemeiner Gesetze, die er kennt. Wenn man wie ich täglich gesehen hat, wie schnell einem Schüler die sachgemäße Anwendung allgemeiner Gesetze zur festen Denkgewohnheit werden kann, so hat man in eine derartige Lehrmethode ein unbegrenztes Vertrauen. Und wenn der Kunstschüler sich überzeugt, wie bald ihm das, was er lernt, die künstlerische Arbeit erleichtert, so wird er das Erwerben derartiger Kenntnisse mit derselben Freude betreiben, wie sie die Regel beim jungen Naturwissenschaftler ist.

Aber wohin bin ich geraten! Da ist wieder der Lehrer mit mir durchgegangen. Ich wende mich zu den psychophysischen Bedingungen der Malerei zurück und mache Sie auf ein wichtiges allgemeines Verhältnis aufmerksam, das ich der Wirkung wegen auf eine möglichst auffallende Form bringe.

Zum Zwecke der malerischen Wiedergabe der Natur muss der Künstler erst neu sehen lernen.

Dies ist deshalb nötig, weil wir keineswegs die Dinge so sehen, wie sie sich, optisch gesprochen, dem Auge darbieten, sondern so, wie wir sie am besten erkennen. Wir benutzen nämlich gewöhnlich unsere Augen nicht dazu, um einfach die verschiedenen Farben- und Lichtempfindungen, die uns die Außenwelt bietet, als farbige Flecken aufzunehmen, sondern um uns in der Außenwelt für allerlei tägliche und praktische Zwecke zu orientieren. Beispielsweise sehen wir für gewöhnlich nichts von den schiefen Winkeln, unter denen uns infolge der perspektivischen Verschiebungen die Häuser erscheinen. Vielmehr fassen wir diese gesehenen schiefen Winkel als rechte auf, d.h. wir subtrahieren den uns bekannten Einfluss der Perspektive von dem tatsächlichen Gesichtsbilde und konstruieren uns daraus das rechtwinklige Haus. Dies macht sich geltend, wenn das Kind oder allgemein der unentwickelte Mensch zu zeichnen beginnt: Alle Dinge, von denen er erfahrungsmäßig weiß, dass sie rechte Winkel haben, zeichnet er auch rechtwinklig, obwohl sie ihm tatsächlich schiefwinklige Gesichtsbilder geben. Das gleiche gilt für die perspektivische Verkleinerung ferner Gegenstände: alle Fehler,

---

<sup>182</sup> Hier finden sich erste Ansätze für OSTWALDS spätere These, dass Kunst angewandte Wissenschaft sei. Vgl. POHLMANN, Albrecht: Kunst als Ingenieurwissenschaft? Der technische Ansatz von Wilhelm Ostwalds Farbenlehre. In: Phänomen Farbe 23 (2003), Nr. 9, S. 36-40. - Sonderheft zum 150. Geburtstag Wilhelm OSTWALDS (1853-1932): Zu Bedeutung und Wirkung der Farbenlehre Wilhelm Ostwalds.

welche der Ungeübte in dieser Beziehung begeht, liegen in dem Sinne, dass er die perspektivische Verkleinerung geringer zeichnet, als sie tatsächlich sich darstellt. GIOTTO hat beispielsweise noch nichts von der Perspektive verstanden und hat nur ungefähr gewusst, dass ferne Gegenstände kleiner erscheinen. Seine unaufhörlichen perspektivischen Fehler bestehen fast alle darin, dass er die Verkleinerung zu gering zeichnet.

Das gleiche gilt endlich für die Farben. Praktisch interessieren uns die Farben der Gegenstände auch nur als Hilfsmittel des Erkennens, und somit subtrahieren wir von jeder gesehenen Erscheinung die uns bekannte besondere Wirkung der gerade vorhandenen Beleuchtung und wenden unsere ganze Aufmerksamkeit auf die Erkennung der Eigenfarbe des Gegenstandes, seine sogenannte Lokalfarbe bezeichnet. Bis tief in die sogenannte große Zeit der italienischen Malerei kann man den Einfluss dieser Gewöhnung verfolgen; alle Bilder werden so dargestellt, als wären sämtliche Gegenstände durch farbloses Licht beleuchtet. Selbst dort, wo die Beobachtung so unzweideutig ist, dass sie nicht übersehen werden kann, wie bei dem Blau der Fernen, wird dieses wie eine Lokalfarbe behandelt, und von den besonderen Umständen, durch welche das Fernblau modifiziert wird, findet sich fast nichts beachtet und ausgedrückt.

Diese Beispiele ließen sich noch vielfach vermehren, doch werden Sie das wohl noch leichter und mannigfaltiger aus Ihrer Erfahrung tun können, als ich es vermag. So will ich nur einen allgemeinen Schluss daraus ziehen und ihn zu einer entsprechend allgemeinen Regel benutzen, die für die künstlerische Arbeit maßgebend ist, soweit sie die Darstellung der natürlichen Erscheinung anstrebt. Der Künstler muss sein Auge und sein Bewusstsein unaufhörlich dazu zwingen, sich jene für die Zwecke des praktischen Lebens erworbene innere Bearbeitung und Umgestaltung der Gesichtseindrücke wieder abzugewöhnen; er muss sich dazu erziehen, nur Formen und Farben zu sehen, ohne Beziehung auf das, was sie „in Wirklichkeit“ darstellen.

In dem Maße, als er diese „Wirklichkeit“ auszuschalten gelernt hat, wird er in den Stand gesetzt sein, in seinen Bildern den Eindruck der Wirklichkeit wiederzugeben. Denn seine Aufgabe ist ja, für jeden dargestellten Gegenstand im Auge des Beschauers die optische Wirkung hervorzubringen, welchen der Gegenstand hervorrufen würde, wenn er sich dort, wo er dargestellt ist, selbst befände. Die praktische „Übersetzung“ oder das Erkennen besorgt dann der Beschauer des Bildes seinerseits; und gerade der Umstand, dass er diese Übersetzung erst selbst besorgen muss, ruft in ihm den Eindruck hervor, als befände sich der wirkliche Gegenstand vor ihm. Umgekehrt wird jede in das Bild hineingemalte derartige Übersetzung den Beschauer aufmerksam machen, dass es sich nicht um den Gegenstand selbst handeln kann, sondern nur um eine Darstellung desselben.

Wenn ich schließlich das, was hier im einzelnen von Fall zu Fall erläutert worden ist, in einen allgemeinen Satz zusammenzufassen versuche, so erhalte ich die folgende Regel oder Mahnung, die sich jeder Künstler immer wieder ins Bewusstsein rufen sollte, bis er sich daran gewöhnt hat, beständig danach zu handeln.

Diese Regel ist dieselbe, die sich aus den Mitteilungen der großen Künstler selbst von LIONARDO bezeichnet bis BÖCKLIN als Summe ihrer Weise entnehmen lässt. Sie heißt:

Der Künstler schaffe bewusst. Er sei sich unaufhörlich klar über den Zweck, den er eben erreichen will, und über die Mittel, mit denen er ihn erreicht.

Jedem Künstler gelingen von Zeit zu Zeit noch weit über das von ihm Vorausgesehene und bewusst Gewollte in besonders glücklichen Augenblicken Dinge, über welche er selbst erstaunt. Hierin liegt eine Quelle großer Fortschritte. Solchen glücklichen Funden gegenüber hat er die heilige Pflicht, nicht zu ruhen, als bis er genau herausgebracht hat, worauf die besondere und neue Wirkung beruht, die ihm da gelungen ist, und er hat die Richtigkeit einer auf diese Frage gefundenen Antwort dadurch zu prüfen, dass er eine gleiche oder ähnliche Wirkung nunmehr bewusst hervorbringt.

Dies ist in kurzen Worten der eine und wahrscheinlich häufigere Weg, auf welchem der Künstler fortschreitet. Ein anderer liegt darin, dass er sich durch die Natur, die Erfahrung Aufgaben stellen lässt, deren Lösung noch nicht versucht oder gelungen ist, und dass er durch das Experiment die Mittel zu gewinnen versucht, um das neue Problem zu bewältigen. Die Aussicht, eine derartige Aufgabe zu lösen, wird um so größer sein, je sicherer der Künstler einerseits die bereits vorhandenen Ausdrucksmittel beherrscht, und je klarer er andererseits über die Bedingungen der Wirkung, optische wie psychologische ist. Auch hier ist also eine möglichst weitreichende Klarheit und Bewusstheit die Grundlage alles Erfolges. Es findet hier eine ähnliche Umwandlung statt, wie in allen anderen menschlichen Dingen; was früher von dem unerklärbaren Eingreifen höherer Mächte abhängig erschien, wissen wir jetzt nicht nur naturwissenschaftlich zu begreifen, sondern auch hervorzubringen.

Ebenso hat in der Kunst die unbewusste Eingebung dem bewussten Können zu weichen.

## Die Technik der Malerei<sup>1</sup>

Seit vor nunmehr vierzig Jahren der unvergessliche PETTENKOFER als erster mit der Fackel der Naturwissenschaft in die Frage nach den Existenzbedingungen der Ölgemälde hineingeleuchtet und der erstaunten Welt die völlig mittelalterlichen Zustände des Wissens und Handelns in diesem Gebiet offenbar gemacht hat, ist zur Besserung dieser Zustände nicht eben viel geschehen. Zwar sind die hygienischen Maßnahmen, die der große Hygieniker der Menschen auch für die Erhaltung oder Heilung der Ölgemälde angegeben hat, in den Hauptzügen für die Verwaltungen der großen Galerien maßgebend geworden; eine sorgfältige Regelung von Temperatur und Feuchtigkeit findet sich durchgeführt, und auch das Pettenkofersche Regenerierverfahren für altersblinde Gemälde wird in weiter entwickelter Form ausgeübt. Aber die wahre Hygiene bestände auch hier nicht in der Lösung der Aufgabe: Wie erhalte ich ein schwächliches Wesen so lange wie möglich am Leben? als vielmehr in der Beantwortung der Frage: Wie erzeuge ich möglichst gesunde Wesen? oder bestimmter: Auf welche Weise stellt man möglichst dauerhafte Gemälde her?

Dass diese Frage dem heutigen Künstler kaum in den Sinn kommt, ergibt ein Gang durch eine beliebige Bildersammlung, wo man zahlreichen Bildern ihren baldigen Untergang ohne weiteres voraussagen kann. Dass auch Künstler, denen man selbständige und wesentliche Fortschritte nach der technischen Seite verdankt, wie zum Beispiel SEGANTINI,<sup>2</sup> die Frage nach der Dauerhaftigkeit ihrer Werke sich anscheinend überhaupt nicht vorgelegt haben, ist gleichfalls unverkennbar, denn sonst würden sie nicht ihr Material so handhaben, dass die größten Gefahren für die Dauer ihrer Bilder daraus entstehen.

Was noch seltsamer ist: Auch die Käufer der Bilder, Regierungen wie Private, stellen die Frage nach der voraussichtlichen Dauer ihrer teuer bezahlten Kunstschatze so gut wie gar nicht. Während beispielsweise die alltägliche Bildnisphotographie bewusst solche Kopiermethoden anwendet, die sicherlich eine Lebensdauer ihrer Produkte mindestens für ein halbes Jahrhundert gewährleisten, habe ich unter andern soeben in Wien einen teuer bezahlten MAKART gesehen, der mit etwa zwanzig Jahren ein abgelebter Greis ist, dem keine Kur mehr helfen kann. Die früher so glänzende Farbe ist trüb geworden; in den dunklen Partien sind alle Einzelheiten untergegangen, Runzeln, Risse und Schollen bedecken die ganze Bildoberfläche - kurz, aus dem Bilde, das seinerzeit viele Tausende gekostet haben mag, ist ein wertloser Lappen geworden, der nach einigen Jahren in den Abstellkeller wandern muss, weil kein Mensch ihn ansehen will. Und MAKART ist nicht der Einzige, dessen Bilder so früh vom Schicksal ereilt werden; in Leipzig hat ein einstmals berühmter KNAUS<sup>3</sup> aus dem Museum entfernt werden müssen,

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Technik der Malerei. In: Die Woche 7 (1905), Nr. 1 vom 07. 01., S. 17-19.

<sup>2</sup> Giovanni SEGANTINI (1858-1899), italienischer Maler und Zeichner, Vertreter des Divisionismus, einer Abart des Pointillismus, bei dem Farbmischungen aus dem Nebeneinandersetzen von Pinselstrichen reiner Farben erzeugt werden.

<sup>3</sup> Ludwig KNAUS (1829-1910), Genremaler, Professor an der Berliner Kunstakademie.

weil er über und über von Rissen bedeckt ist, und fast ebenso schlimm steht es mit einigen Ölbildern Meister MENZELS<sup>4</sup> aus seiner früheren Zeit.

So zerrinnen unseren Sammlern und Kunstfreunden ihre Schätze unter den Händen. Ich will gar nicht zusammenrechnen, welche enormen Summen dies in Geld ausgedrückt ergibt, ich will nur betonen, dass der beste Teil des Lebenswerkes der Künstler durch die Unzuverlässigkeit des von ihnen benutzten Materials einem viel zu frühen Untergang entgegengeht. Eine einfache Bleistiftskizze bezeichnet kann viele Jahrhunderte überdauern, ohne ihren Charakter und ihren Reiz einzubüßen, und die Werke, in die die Künstler ihr bestes Können gelegt haben, können kein Menschenalter erreichen, ohne von Grund aus verändert und verstimmt zu sein.

Ist das immer so gewesen und muss das immer so sein? Weder das eine noch das andere. Wenn wir beispielsweise im Berliner Museum die herrlichen VAN EYKS ansehen, die ihre Farbenpracht durch fast ein halbes Jahrtausend im wesentlichen unverändert bewahrt haben, so überzeugen wir uns, dass das schnelle Altern vieler moderner Ölgemälde keine organische Notwendigkeit ist, sondern von Nebenumständen herrührt, die sich vermeiden lassen, denn sie sind von jenen Künstlern, denen man die Erfindung der Ölfarbertechnik bezeichnet zuschreibt, vermieden worden. Dagegen wird dann freilich erwidert, dass die Rezepte, nach denen diese haltbaren Kunstwerke hergestellt worden waren, unwiederbringlich verloren gegangen seien. Verloren sind sie allerdings, aber es darf behauptet werden, dass es in unserer Zeit ganz ebenso möglich ist, dauerhafte Bilder herzustellen. Dazu sind einerseits entsprechende wissenschaftliche Arbeiten erforderlich, die uns die sichere erfahrungsmäßige Grundlage liefern; zweitens aber, und das ist das wichtigere, es ist erforderlich, dass sich Künstler und Käufer um die Frage nach der Dauerhaftigkeit der Bilder kümmern, und dass von beiden Seiten diese Frage mit aller der Gewissenhaftigkeit behandelt wird, die wir beispielsweise aus den erhaltenen Lieferungsverträgen Albrecht DÜRERS entnehmen können.<sup>5</sup> Von den Architekten verlangen wir es als selbstverständlich, dass uns sein Bauwerk, wenn es auch künstlerisch noch so schön geraten ist, nicht über dem Kopf zusammenfällt. Vom Maler kann man es heute noch oft genug hören, dass die niederen Fragen der Technik ihm den hohen Flug des Genius lähmen und dass er nicht auch noch Chemie lernen könne, um seine Farben zu beurteilen. Ein so hoher Genius wie BÖCKLIN hat sein ganzes Leben lang über solche technischen Fragen experimentiert, und wenn er nur ein wenig Chemie dazu gewusst hätte, so wäre er bei seinen Versuchen sehr viel weiter gekommen und hätte sich sehr viel freier bewegen können.

Ein sehr charakteristisches Beispiel hierfür ist BÖCKLINS chemischer Aberglaube, dass Zinnober zwar für sich eine sehr haltbare Farbe sei, aber durchaus nicht mit anderen Farben vermischt werden dürfe, ohne seine Haltbarkeit ein-

<sup>4</sup> MENZEL, Adolph von (1815-1905), Maler und Graphiker, Berlin.

<sup>5</sup> Gemeint sind die Briefe Albrecht DÜRERS an Jakob HELLER (um 1509/1510), in dessen Auftrag er Bilder für einen Altar malte. DÜRER gab hier die Garantie, dass seine Bilder fünfhundert Jahre halten würden.

zubüßen. Wir wissen jetzt, dass es Zinnoberarten gibt, die eine recht bedeutende Haltbarkeit am Licht zeigen, wenn auch die meisten grau oder braun werden, unabhängig davon, ob sie rein oder vermischt angewendet werden. Denn der Schwefel ist im Schwefelquecksilber oder Zinnober fester gebunden, als in irgendeinem anderen Schwefelmetall, und es ist daher ausgeschlossen, dass etwa Bleifarben sich durch Berührung mit Zinnober in Schwefelblei verwandeln könnten. Nur etwaige Verunreinigungen des Zinnobers können eine solche Wirkung hervorrufen. BÖCKLIN hat aber den Zinnober nur rein anzuwenden gewagt, und daher rühren die seinerzeit viel beredeten „Siegelackfiguren“ auf seiner „Insel der Seligen“, die eintönig roten Flammen auf dem Piratenbild<sup>6</sup> und viele andere Stellen in seinen Gemälden.

Sagt man dies einem Maler, so kann man meist wieder hören: die Chemie ist ja an dem ganzen Elend allein schuld; die van EYKS haben von keiner Chemie gewusst und dauerhafte Bilder gemalt, während die modernen Anilinfarben im Licht verbleichen und die Bilder ruinieren.

Auch dies ist nicht richtig; lange bevor die Anilinfarben überhaupt als Ölfarben Verwendung finden konnten, haben die Maler im 19. Jahrhundert unsolide Bilder gemalt. Und diese Bilder gehen ja auch nicht an ihren Farben zugrunde, sondern einzig und allein an ihrem Bindemittel.

In der Tat besteht die Palette des Ölmalers heute wie früher zum größeren Teil aus Farben, deren jahrhundertelange Dauerhaftigkeit außer jedem Zweifel steht. Alle gelben und roten Ockerarten, die schwarzen und braunen Farben zum größten Teil, Ultramarin, Kadmium, Chromoxyd und einige andere Farben überdauern Jahrtausende, Indigo, Krapp, Preußisch Blau Jahrhunderte. Erstere sind ja die gleichen Farben, mit denen z. B. die Freskobilder des 13. und 14. Jahrhunderts hergestellt sind, letztere finden sich in noch älteren Miniaturen auf das beste erhalten.<sup>7</sup> Von den Ölgemälden unterscheiden sich diese Bilder nur durch das andere Bindemittel, das in einem Fall kohlenaurer Kalk, im anderen Leim oder Eiweiß ist. Und nur weil diese Bindemittel mit der Zeit keine schädlichen Veränderungen erleiden, wie sie beim Öl unvermeidlich sind, nur darum erhalten sich die Farben.

Vielleicht wird hiergegen wieder eingewendet werden, dass es ja auch Ölbilder gibt, die sich Jahrhunderte lang frisch und schön erhalten haben, z. B. eben die von VAN EYK und seiner Schule. Hiergegen ist zunächst zu sagen, dass man diese Bilder nicht für Ölbilder im heutigen Sinn halten darf. Welches ihre Technik ist, hat alle archivalische Kunstforschung bisher nicht herausgebracht. Dagegen würde die experimentelle Wissenschaft hier schnell Auskunft geben können. Die mikroskopische Untersuchung von Querschnitten durch die Bildschichten, verbunden mit entsprechenden mikrochemischen Reaktionen, würde bald die Hauptzüge jenes interessanten Verfahrens erkennen lassen. Den Bildern braucht hierbei kein

<sup>6</sup> „Die Gefilde der Seligen“, 1878 im Auftrag der Berliner Nationalgalerie gemalt (heute verschollen) und „Überfall von Seeräubern. Heroische Landschaft“ von 1886 (Wallraf-Richartz-Museum/Foundation Corboud, Köln)

<sup>7</sup> Wie schon der inhaltliche Widerspruch zeigt, ist in dieser Passage etwas durcheinandergeraten: Kadmiumfarben und Chromoxydgrün gibt es erst seit dem 19. Jh., Preußisch Blau seit dem 18. Jh.

sichtbarer Schade zugefügt zu werden, denn der Mikroskopiker ist sehr anspruchslos. Stückchen, die man mit bloßem Auge kaum sehen kann, sind für seine Zwecke bereits ausreichend. Allerdings müsste der Forscher, der diese Aufgabe bearbeitet, erst am reichlicheren Material die nötigen Vorstudien machen und Erfahrungen sammeln; hierfür sind aber wohl in jeder größeren Galerie Randpartien von geringeren Werken verfügbar.

Ich habe diesen Vorschlag, durch mikroskopische Untersuchung von Gemäldequerschnitten nicht nur über Fragen der Technik, des Untergrundes und dergleichen, sondern auch über die Veränderungen, die die Gemälde erfahren, insbesondere über die sogenannte Ultramarinkrankheit<sup>8</sup> (die übrigens nicht auf Ultramarin beschränkt ist, sondern zum Beispiel auf DÜRERS großem Allerheiligenbild,<sup>9</sup> der Perle der Wiener Galerie, einen grünen Mantel ergriffen hat), Aufklärung mittels wissenschaftlicher Methoden zu erlangen, gesprächsweise vielfach gemacht, ohne dass sich bisher ein der mikroskopischen Technik Kundiger dieser vielversprechenden Sache angenommen hätte. Vielleicht gelangt der Vorschlag auf diesem Weg an den richtigen Ort.

Aber auch, wenn wir von diesen Werken absehen und unzweifelhaft in Öltechnik gemalte Bilder in Betracht ziehen, so werden wir an vielen eine ausgezeichnete Erhaltung wahrnehmen können; als Beispiel sei RAFFAELS Sixtinische Madonna in Dresden angeführt. Sehen wir die alten Ölbilder darauf an, so werden wir uns leicht überzeugen, dass sie sich im allgemeinen um so besser halten, je dünner sie gemalt sind. Das ist kein Zufall; denn alle die Gefahren, die das Öl als Bindemittel mit sich bringt, wachsen in beschleunigtem Verhältnis, je dicker der Farbauftrag ist. Sie wachsen ferner in dem Maß, als verschiedene Farbschichten übereinandergelegt werden. Darum hält sich RUBENS,<sup>10</sup> der seine Sachen dünn und schnell heruntermalte, so gut und REMBRANDT, wenigstens in gewissen Perioden, so schlecht. Darum gehen die Bilder von KNAUS, die anscheinend mit Asphalt untermalt und dann mit anderen Farben ausgeführt worden sind, zugrunde, darum – doch wozu die Beispiele häufen, da doch an dieser Stelle die Einzelheiten dieser Erscheinungen nicht auseinandergesetzt werden können.<sup>11</sup>

Ziehen wir die Summe, so werden wir sagen können, dass die Öltechnik bei geeigneter Ausführung zwar dauerhafte Bilder ergeben kann, dass aber äußerst leicht die Bedingungen eintreten können, die ein frühzeitiges Zugrundegehen des Kunstwerks bewirken. Insbesondere ist starkes Impastieren<sup>12</sup> eine dieser Bedingungen.

Man wird fragen müssen, wie trotz dieser offenbaren Nachteile die Ölmalerei dazu gekommen ist, die andern Verfahren praktisch zu verdrängen. Denn auf

<sup>8</sup> Als „Ultramarinkrankheit“ wurde ein Verblässen von mit Ultramarin gemalten Partien bezeichnet, das sowohl durch Säuren, als auch durch Bindemitteltrübung hervorgerufen worden sein konnte.

<sup>9</sup> Der sogenannte „Landauer Altar“, Mischtechnik auf Holz, Wien, Kunsthistorisches Museum.

<sup>10</sup> Peter Paul RUBENS (1577-1640).

<sup>11</sup> Anmerkung im Original: Eine allgemeine Orientierung über diese Fragen, die sowohl für den Liebhaber wie für den Künstler bestimmt ist, findet sich in des Verfassers „Malerbriefen“, Leipzig 1904.

<sup>12</sup> D. h. das Auftragen dicker Farbschichten.

jeder Ausstellung kann man sich überzeugen, dass die überwiegende Mehrzahl aller Gemälde mit Ölfarben hergestellt wird. Die Antwort ist, dass der Künstler beim Arbeiten mit Ölfarben sein werdendes Werk in jedem Augenblick so sieht, wie es bleiben kann. Die Ölfarbe „trocknet“ nämlich, ohne dass sich ihr Aussehen merklich verändert. Der Künstler kann daher seine Farbenwirkungen herstellen, ohne dass er dabei zu „übersetzen“, d. h. auf ein erst später eintretendes Aussehen hin zu malen braucht. Dieser große Vorteil ist bei den meisten anderen Verfahren nicht vorhanden: Aquarell ändert sich deutlich, Gouache oder gar Fresko sehr erheblich beim Trocknen. Gerade in unserer Zeit, wo die Wiedergabe der Besonderheiten von Licht und Farbe mit großer Liebe angestrebt wird, ist die Eigenschaft der Öltechnik so wertvoll, dass es verständlich ist, wie die Fragen nach der Lebensdauer des Werkes dem vom Augenblick erfüllten Künstler nicht in den Sinn kommen.

Indessen, der hinkende Bote kommt nach. Ändert sich auch das Bild nicht in Tagen oder Wochen, so ändert es sich doch sicher in Jahrzehnten oder Jahrhunderten, und zwar stets in einem bestimmten Sinn: Es wird mehr und mehr gelbbraun. Dies ist kein pathologischer Vorgang, sondern ein natürlicher: Das Öl setzt, nachdem es fest geworden ist, seine Veränderung langsam weiter und weiter fort, und dabei nimmt es die charakteristische warmbraune Farbe, den „Galerieton“,<sup>13</sup> an. So wird das Bild doch auf die Dauer wesentlich „umgestimmt“, und der Künstler hat wieder die Zukunft der Gegenwart geopfert. Gibt es denn hiergegen kein Mittel? Gegen das Gelbwerden des Öls weiß ich keins. Aber man kann die Sache allgemeiner anfassen und fragen: Gibt es denn keine Technik, die jenen Vorzug der Ölfarbe, dass die augenblickliche Erscheinung auch die bleibende ist, ohne deren Nachteile besitzt? Überlegt man, dass das Bindemittel im Fall der Ölfarbe wie auch im Fall der anderen Verfahren die Ursache ihrer Nachteile ist, so kommt man zu dem radikalen Schluss: Wäre es möglich, ohne Bindemittel zu malen, so hätte man auch die ideale Technik. Ist das nun möglich?

Die Antwort ist: ja. Es gibt eine bindemittelfreie Technik, das Pastell. Und betrachtet man Pastellbilder, die mehrere Jahrhunderte alt sind, so zeigen sie sich völlig frei von allem Galerieton und erscheinen in vollkommener Farbfrische. Bekanntlich besteht diese Technik darin, dass man mittels trockener Farbkreiden das Bild herstellt; es haftet darum nur locker auf seiner Unterlage und muss durch Glas geschützt werden. Ist dies aber geschehen, so gibt es in der Tat keine dauerhaftere Technik, falls nur dauerhafte Farben benutzt worden sind, deren es eine ganz genügende Auswahl gibt. Dabei hat der Künstler die größte Freiheit der Arbeit; er kann jede Partie, die er anders haben will, einfach abstäuben und auf dem Grund ganz frisch malen. Er kann jederzeit aufhören und wieder anfangen, ohne dass irgendwelche Nachteile hierbei entstehen.

Wenn ich mit Künstlern in solchem Sinn sprach, erhielt ich immer die Erwiderung: Das ist ja wahr, aber wenn man das Pastell fixieren könnte, ohne

---

<sup>13</sup> Der sogenannte „Galerieton“ bildete sich vor allem durch verbräunte Firnisse und auch durch Schmutzschichten, die neu überfirnist wurden.

seinen Charakter zu ändern, so wäre das Problem erst vollständig gelöst. Auch diese Aufgabe hat sich als ausführbar erwiesen; in meinen oben erwähnten Malerbriefen habe ich das Rezept zu einem Fixiermittel angegeben, mittels dessen man ein Pastellbild so fest machen kann, dass es sich rollen, abstäuben, ja mit Brot zu Reinigungszwecken wie eine Tapete abreiben läßt, ohne zu leiden. Das setzt allerdings wieder die Anwendung eines Bindemittels voraus; dieses wird aber in so verschwindender Menge aufgetragen, dass es die bei der Ölfarbe vorhandenen Einflüsse nicht ausüben kann; auch wird es durch das Alter nicht braun, sondern verschwindet höchstens und kann dann durch neues ersetzt werden.

Nimmt man hierzu, dass sich diese Pastelltechnik für Bilder aller Art bis zu Monumentalgemälden anwenden lässt, dass sie den Künstler wieder in den Stand setzt, sich sein Material selbst zu bereiten, um seiner Güte sicher zu sein, dass sie die wohlfeilste aller Techniken ist, so wird man es natürlich finden, wenn ich im Pastell die Technik der Zukunft sehe.

## Ikonoskopische Studien<sup>1</sup>

### 1. Mikroskopischer Nachweis der einfachen Bindemittel

PETTENKOFER berichtet in seiner grundlegenden Schrift „Über Ölfarbe“<sup>2</sup>, dass der weißliche Beschlag, der sich auf vielen in der Kgl. Bayrischen Gemäldegalerie zu Schleißheim aufbewahrten Ölgemälden eingestellt hatte, zuerst für Schimmel gehalten worden sei; eine Untersuchung des Prof. RADLKOFER,<sup>3</sup> die zweifellos auf mikroskopischem Wege vorgenommen wurde, erwies indessen bald, dass die Erscheinung »nicht im geringsten mit der Bildung organisierter Produkte zusammenhing«. Seit jener Untersuchung mit negativem Befunde scheint nicht wieder ein Gemälde unter das Mikroskop gebracht worden zu sein.

Mich hatte bereits beim ersten Lesen jener Bemerkung der Gedanke beschäftigt, dass man an einem Gemälde mittels dieses Instrumentes erheblich mehr sehen könnte als die Abwesenheit von Schimmel, insbesondere wenn man Querschnitte durch die übereinandergelagerten Gründe und Farbschichten der Untersuchung unterzöge. Es gelang mir indessen nicht, einen der mikroskopischen Technik Kundigen für die Angelegenheit zu interessieren, und nachdem ich von anderer Seite begonnen hatte, den hier vorhandenen Problemen meine Aufmerksamkeit zu widmen, kam ich bald zu dem Entschlusse, die vielversprechende Arbeit selbst vorzunehmen. Unter tätiger Hilfe meines Freundes Prof. Wilhelm PFEFFER,<sup>4</sup> dem ich auch hier meinen Dank dafür sage, erwarb ich mir die erforderlichen Fertigkeiten und nachstehend seien die ersten Ergebnisse der vorgenommenen Untersuchungen mitgeteilt.

Die Aufgabe ist, an einer vorgelegten Probe eines beliebigen Gemäldes dessen Technik mittels unzweideutiger Kennzeichen zu ermitteln. Unter „Technik“ ist hier die Gesamtheit der materiellen Operationen verstanden, welche für die Herstellung des Bildes ausgeführt worden sind. Diese kennzeichnen sich als ebenso viele übereinandergelagerte Schichten aus den angewendeten Substanzen. Und zwar wird man im allgemeinen vier Hauptschichten unterscheiden können (die allerdings nicht immer alle vertreten zu sein brauchen), nämlich den Bildträger, den Malgrund, die Bildschicht, d. h. die Farben mit ihrem Bindemittel und endlich die Schutzschicht (Firnis, Glas u. dgl.), welche die darunter liegende Bildschicht gegen mechanische und andere Schädigungen zu schützen bestimmt ist.

Der Bildträger dient dazu, die mechanische Unterlage für die Herstellung des Bildes abzugeben, und hat daher in erster Linie die Aufgabe mechanischer Festigkeit und Dauerhaftigkeit zu erfüllen.

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Ikonoskopische Studien. In: S.-Ber. Kgl. Preuß. Akad. Wiss. (1905), 5. Gesamtsitzung vom 02.02.1905, S. 167-174.

<sup>2</sup> PETTENKOFER, Max J. von : Über Ölfarbe und Konservierung der Gemäldegalerie durch das Regenerationsverfahren, 2. Aufl. : Braunschweig, Vieweg, 1902.

<sup>3</sup> RADLKOFER, Ludwig (1829-1927), Botaniker, Direktor des botanischen Museums und des Staatsherbariums München.

<sup>4</sup> Wilhelm PFEFFER (1845-1920), Pflanzenphysiologe, Professor für Botanik an der Universität Leipzig.

Seine Erkennung macht im allgemeinen nicht die geringsten Schwierigkeiten, da man seine Beschaffenheit in den meisten Fällen durch die Betrachtung der Rückseite des Bildes feststellen kann. Wo die Rückseite nicht zugänglich ist, wie bei Wandgemälden, ist die Auskunft meist durch die Bauart der Wand gegeben. Unter fast allen Umständen pflegt der bloße Anblick, nötigenfalls an einer zu diesem Zwecke freigelegten Stelle des Bildes, und in etwas zweifelhafteren Fällen eine einfache chemische Analyse endgültige Auskunft zu geben.

Viel größere Schwierigkeiten machen die beiden folgenden Schichten, der Malgrund und die Bildschicht. Ersterer ist fast immer, letztere großenteils (nämlich bis auf die oberste Schicht) dem unmittelbaren Anblicke entzogen. Infolgedessen pflegt bei Bildern, bezüglich deren sich nicht etwa genaue Nachrichten erhalten haben, über diese Fragen nur wenig Bestimmtes bekannt zu sein. Ist es doch namentlich bei den Gemälden der flämischen und der niederdeutschen Schule noch bis heute ein ungelöstes Problem, mit welchem Bindemittel und in welcher Malweise sie hergestellt worden sind.

Verhältnismäßig einfach ist endlich meist die Frage nach der Schutzschicht. In vielen Fällen ist sie überhaupt nicht fest mit den anderen Schichten verbunden, insbesondere wenn sie aus Glas besteht,<sup>5</sup> so dass hier keinerlei Schwierigkeiten vorliegen, ihre Natur festzustellen. In anderen Fällen, namentlich bei Öl- und Temperabildern, besteht sie meist aus einem Firnis, d. h. einem durchsichtigen Harze, das in einem flüchtigen Lösungsmittel gelöst war, meist Mastix oder Dammar in Terpentinöl. Viel seltener sind Firnisse, deren Harze in Weingeist gelöst waren, wie Schellack oder Sandarak; der neuesten Zeit endlich gehört die Verwendung von Zellulosenitrat in Amylacetat als »Zaponlack« an.

Ist die Aufgabe gestellt, die Beschaffenheit der beiden mittleren Schichten festzustellen, so müssen diese offenbar in irgendeiner Weise der Beobachtung zugänglich gemacht werden. Da es physikalische Mittel, die übereinanderliegenden Schichten unberührt zu untersuchen, nicht gibt,<sup>6</sup> so bleibt nichts übrig, als ein

<sup>5</sup> Fußnote im Original: Von LIONARDO DA VINCI rührt ein Vorschlag her, das Bild mittels Terpentin unmittelbar mit dem Glase zu verkleben. Es wird hierdurch die Reflexion des weißen Oberflächenlichtes an zwei Flächen, nämlich der hinteren Glasfläche und der Bildoberfläche vermieden, und eine entsprechende Vertiefung der farbigen Wirkung erreicht. Mir ist nicht bekannt, ob dieser sehr beachtenswerte Gedanke für künstlerische Zwecke jemals Verwendung gefunden hat. Sachgemäß weist LIONARDO gleichzeitig auf die sehr erhebliche Steigerung der Haltbarkeit eines solchen Werkes hin. – Der Vorschlag findet sich in: Lionardo da Vinci. Das Buch von der Malerei. Übers. u. hrsg. von Heinrich LUDWIG. 3 Bde., Wien, 1882 (Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance; 15-17). – Bd. 1, S. 504ff. Bisher ließen sich nur vereinzelte Beispiele, etwa aus dem 18. Jahrhundert, für die Anwendung dieser Methode finden. Seit Mitte der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts haben sich vergleichbare Verfahren für Fotografien durchgesetzt, wobei auf die Bildseite Acrylglascheiben mit durchsichtigen Kunstharzklebern geklebt werden. Vgl. JÜRGENS, Martin: Acrylglaskaschierungen von Fotografien. In: Beitr. z. Erhaltung v. Kunst- u. Kulturgut 1 (2004), Nr. 2, S. 90-93.

<sup>6</sup> Mit der Einführung der Röntgen- bzw. der Infrarotuntersuchung für Gemälde (1914 bzw. 1934) wurde eine Tiefenuntersuchung in der Fläche möglich. Mit Hilfe ultravioletter Strahlung konnte ab 1926 innerhalb der obersten Schicht eines Gemäldes differenziert werden. Diese Techniken ersetzen nicht die Möglichkeiten des Malschichtquerschnitts, weder was die genaue Schichtenabfolge, noch was die Identifizierung von Farb- und Bindemitteln angeht. Selbst die seit Ende der 70er Jahre einge-

Stück des Bildes einer chemischen Untersuchung zu opfern. Aus naheliegenden Gründen muss dieses Stück so klein als möglich sein: Hierdurch ist bereits die Anwendung des Mikroskops nahegelegt.

Auf das gleiche Hilfsmittel wird man durch die Überlegung verwiesen, dass die Dicke der übereinanderliegenden Schichten meist sehr gering ist, indem sie sich nach Zehntel- bis Hundertstelmillimetern bemisst. Legt man durch einen Querschnitt diese Schichten frei, so ermöglicht erst die optische Vergrößerung, sie zu erkennen und den Einfluss etwaiger Reagenzien auf sie festzustellen.

Nach den Methoden der mikrochemischen Analyse, wie sie in neuerer Zeit namentlich durch H. BEHRENS<sup>7</sup> ausgebildet worden sind, wird es dann im allgemeinen nicht schwer sein, die anorganischen Bestandteile der im Malgrunde und der Bildschicht verwendeten Stoffe festzustellen. Schwieriger wird die Aufgabe bei den Bindemitteln, da diese meist nicht wohldefinierte Stoffe sind, sondern zufällige Gemenge, wie sie die Natur im Gummi, Harz, Lein- oder Mohnöl, Eiweiß usw. liefert. Hier bietet sich zunächst das verschiedenartige Verhalten dieser Stoffe gegen Lösungsmittel als Kennzeichen an. Doch ist hiermit notwendig eine Zerstörung der räumlichen Ordnung der Probe verbunden, welche die Beurteilung sehr erschwert. Ich habe es daher sehr bald vorteilhaft gefunden, von den anderen Hilfsmitteln der mikroskopischen Technik, der Färbung,<sup>8</sup> Gebrauch zu machen, welche die Teile des untersuchten Objekts *in situ*<sup>9</sup> belässt und außerdem gestattet, dauerhafte Belegpräparate herzustellen, an denen nötigenfalls sogar Fragen entschieden werden können, die erst später aufgeworfen werden.

Da die verschiedenen Arten der Maltechnik sich nur durch die Natur der Bindemittel unterscheiden, während die Farbstoffe (mit gewissen Einschränkungen) überall die gleichen sind, so habe ich die Untersuchung in erster Linie auf die Erkennung der Bindemittel gerichtet. Und zwar gedenke ich in der vorliegenden ersten Arbeit nur die homogenen Bindemittel zu behandeln, während die heterogenen Emulsionen der Temperatechnik einer späteren Arbeit vorbehalten sind.<sup>10</sup>

Die für die Kunstmalerei am meisten benutzten Bindemittel sind unzweifelhaft die trocknenden Öle, insbesondere Leinöl, Mohnöl und Nussöl. Sie bestehen aus den gleichen Glyzeriden, nur in etwas verschiedenem Mischungsverhältnis, und verhalten sich als Bindemittel für Farben so übereinstimmend, dass ich zunächst kein Bedürfnis gefühlt habe, sie voneinander analytisch zu unterscheiden. Durch Oxidation an der Luft, welche freiwillig erfolgt, durch Anwesenheit von Katalysatoren, insbesondere Blei- und Manganverbindungen aber sehr beschleunigt,

setzte Neutronenautoradiographie kann nur als zusätzliches, nicht aber als einziges Mittel zur Pigmentidentifizierung herangezogen werden.

<sup>7</sup> Heinrich BEHRENS (1842-1905), Prof. für Mikrochemie an der Polytechnischen Schule Delft.

<sup>8</sup> Robert KOCH (1843-1910) setzte 1876 Anilinfarben zur Anfärbung von mikroskopischen Präparaten ein, womit es möglich wurde, Bakterien von körpereigenem Gewebe zu unterscheiden. Dieses Prinzip wurde sehr schnell aufgegriffen und in den folgenden Jahren zur differenzierten Methodik zur Untersuchung organischen Gewebes ausgebaut. OSTWALD war der erste, der es zur Bilduntersuchung einsetzte.

<sup>9</sup> *In situ* = an Ort und Stelle.

<sup>10</sup> Eine solche Publikation OSTWALDS konnte nicht nachgewiesen werden.

nigt wird, gehen diese flüssigen Öle in harte, harz- oder kautschukähnliche Stoffe über, welche die wesentliche und für Ölbilder charakteristische Zwischensubstanz zwischen den Farbkörnern bilden. In den meisten Lösungsmitteln sind diese Oxidationsprodukte unlöslich. Der Kürze wegen will ich sie weiterhin trockenes Öl nennen.

Das beste Reagens auf trockenes Öl ist nach meiner bisherigen Kenntnis das gewöhnliche Methylviolett,<sup>11</sup> d.h. ein Salz des Hexamethylpararosanilins. Lässt man auf einem Objektträger eine dünne Schicht des Öls fest werden und bringt darauf einen Tropfen einer sehr verdünnten wässrigen Lösung des Farbstoffes, so macht sich alsbald ein ungewöhnlich großer Teilungskoeffizient desselben zugunsten des Öls geltend: Der Farbstoff wird sehr stark gespeichert und die entstandene violette Färbung bleibt beim Abspülen bestehen und kann auch durch langes Auswaschen mit Wasser nicht entfernt werden. Ein Spänchen des trockenen Öls, das man abgeschabt und in einen Tropfen der verdünnten Farbstofflösung gebracht hat, beginnt alsbald sich dunkel zu färben. Die Farbstofflösung kann dabei so verdünnt sein, dass die Färbung des Tropfens auf dem Objektträger nur eben sichtbar ist. Je verdünnter der Farbstoff ist, um so weniger besteht Gefahr, dass andere vorhandene Stoffe gefärbt werden, um so länger muss man aber auch die Färbung fortsetzen. Doch habe ich mit einer Viertelstunde bisher stets bequemes Auskommen gefunden.

Beim längeren Aufbewahren der verdünnten Farbstofflösung treten in dieser Veränderungen (anscheinend hydrolytischer Natur)<sup>12</sup> ein, welche die Schärfe der Reaktion stören. Es scheint, dass diese sich durch schwaches Ansäuern der Lösung mit Essigsäure aufhalten lassen, doch muss ich vorläufig empfehlen, nur frische Lösungen zu benutzen, bis die entsprechenden Versuche, die natürlich längere Zeit erfordern, beendet sind.

Harze werden unter diesen Umständen von Methylviolett gar nicht gefärbt, ebenso wenig Leim und andere stickstoffhaltige Bindemittel. Auch die Fasern des Leins, des Hanfs und der Baumwolle, die als Unterlage der Maltuche<sup>13</sup> dienen, werden nicht gefärbt, wenn sie nicht mit Leinöl getränkt worden waren, wie dies nicht selten geschieht. Ölspure, die zufällig beim Herstellen oder Aufbewahren des Maltuches an die Rückseite gekommen sind, lassen sich sehr schön durch ihre lokale Anfärbung erkennen. Ich glaube berechtigt zu sein, die Färbung mit Methylviolett in sehr dünner Lösung als eine spezifische Reaktion auf trockenes Öl zu bezeichnen.

Farbschichten, die aus Öl und irgendeinem Farbstoffe bestehen, zeigen die Reaktion in gleicher Weise, soweit nicht der anwesende Farbstoff das Erkennen der violetten Färbung verhindert. Ich habe mich insbesondere überzeugt, das Blei-

<sup>11</sup> Triphenylmethanfarbstoff mit breitem Anwendungsgebiet, unter anderem für Stempelfarbe und Kopierstifte.

<sup>12</sup> Als Hydrolyse wird die Spaltung chemischer Bindungen durch die Einwirkung von Wasser bezeichnet.

<sup>13</sup> Gemeint ist: das Material der Maltuche.

weiß, welches verhältnismäßig weniger Öl enthält als irgendeine andere Ölfarbe, doch die Reaktion nicht wesentlich stört.

So zeigte beispielsweise ein gewöhnliches käufliches, mit Bleiweiß in Öl grundiertes Maltuch, von dem ein Dünnschnitt (etwa 0,1 mm stark) mit Methylviolett angefärbt war, violette Färbung in der obersten, weißen Schicht sowie an und zwischen den Leinfasern; dazwischen befand sich ein Leim-Kreidegrund, der nicht gefärbt war. Dort, wo die Fäden des Gewebes durch den Schnitt senkrecht getroffen waren, konnte man leicht erkennen, dass das Öl nur zwischen die Fasern und nicht in deren Inneres gedrungen war, denn das Bild zeigte die eckigen Faserquerschnitte farblos, eingebettet in eine tief violett gefärbte Zwischensubstanz.

Die verschiedenen trockenen Öle zeigen anscheinend übereinstimmendes Verhalten: Ich habe Leinöl und Mohnöl untersucht und keinen Unterschied gesehen.

Ähnlich wie Methylviolett verhält sich Methylenblau,<sup>14</sup> das in konzentrierter Lösung so ziemlich alles anfärbt, in sehr verdünnter aber auch ganz vorwiegend vom trockenen Öl gespeichert wird. Ich habe den Eindruck, als wenn die Reaktion mit Methylenblau ebenso empfindlich wäre wie die mit Methylviolett, doch habe ich damit nicht sehr viel gearbeitet, weil das letztere mich in jeder Beziehung zufrieden stellte.

Ein weiterer sehr brauchbarer Farbstoff für trockenes Öl ist Malachitgrün.<sup>15</sup>

Die für Wasserfarben benutzten Bindemittel zerfallen in die beiden Gruppen der stickstofffreien und der stickstoffhaltigen. Von ersteren kommt wesentlich arabisches Gummi in Frage, während die letzteren durch Leim, Eiweiß und Kasein repräsentiert sind. Für ersteres kommen Färbemittel kaum in Betracht: Durch seine Löslichkeit in kaltem Wasser und die Abwesenheit der alsbald anzugebenden Reaktionen der stickstoffhaltigen Bindemittel erscheint Gummi zunächst genügend gekennzeichnet.

Die genannten stickstoffhaltigen Verbindungen werden durch sehr verschiedene Farbstoffe mehr oder weniger intensiv gefärbt. Um zunächst eine Übersicht zu gewinnen, habe ich Blättchen von weißer Gelatine in den verschiedenen Farbstoffen stark gefärbt und sie nach dem Abwaschen in reinem Wasser schwebend aufbewahrt. Wenn die Proben »bluteten«, d. h. ihren Farbstoff schnell abgaben, so wurde dieser verworfen; in jedem Falle ließ sich aus dem Betrage der Färbung, die das Wasser nach einigen Tagen annahm, die Festigkeit der Bindung oder vielmehr die Größe des Teilungskoeffizienten abschätzen. Auf solche Weise ergab sich Säuregrün<sup>16</sup> (mit Zusatz von etwas Salzsäure) als der geeignetste Stoff für Gelatine; in der Tat verhält sich diese zu einer ganz verdünnten Lösung des Farbstoffes (dem ich der besseren Benetzung der Proben wegen ein wenig Alkohol

---

<sup>14</sup> Basischer Thiazinfarbstoff.

<sup>15</sup> Wasserlöslicher Triphenylmethanfarbstoff.

<sup>16</sup> Gruppe von künstlichen organischen Farbstoffen, auch Lichtgrün genannt.

zugesetzt hatte), ganz ebenso, wie ich es oben vom trockenen Öl gegen Methylviolett geschildert habe.

Annähernd von gleicher Intensität sind die Färbungen, welche ich mit Jodeosin<sup>17</sup> (als Ammoniaksalz gelöst) erhalten habe. Es ist für manche Zwecke gut, außer dem sauer reagierenden Färbemittel, dem Säuregrün, ein neutrales bzw. basisches zu haben, das eben im Jodeosin vorliegt. Wo die Wahl frei ist, ziehe ich das erstere vor. Die drei genannten stickstoffhaltigen Bindemittel färben sich annähernd gleich; auch habe ich bei gelegentlichen Versuchen nach dieser Richtung mit anderen Farbstoffen noch keine so erheblichen Unterschiede angetroffen, dass sich darauf eine einzelne Kennzeichnung gründen ließe. Eine solche erfolgt aber leicht auf Grund der wohlbekannten Löslichkeitsverhältnisse. Eiweiß löst sich in kaltem Wasser, auch wenn dieses sauer oder basisch reagiert, Kasein löst sich in saurem Wasser nicht und Gelatine quillt in beiden nur, löst sich aber in warmem Wasser. Mit Säuregrün wird man also Kasein und Leim in situ beobachten können, mit einer ammoniakalischen Lösung von Jodeosin dagegen nur letzteren, während Kasein in Lösung geht. Eiweiß geht immer in Lösung, falls es nicht durch Erhitzen oder durch Metallsalze koaguliert<sup>18</sup> worden war. Da dies bei Bildern kaum in Frage kommt, so ist damit die Unterscheidung der drei Stoffe grundsätzlich ermöglicht.

Es erschien mir noch wünschenswert, ein Verfahren zu besitzen, um die in Lösung gegangenen Stoffe in so minimalen Mengen, wie sie der mikroskopische Querschnitt ergibt, nachweisen zu können. Dies gelang in unerwartetem Maße; für Eiweiß liegt die Grenze der alsbald zu beschreibenden Methode bei einem hunderttausendstel Milligramm oder  $10^{-8}$ g. Der Versuch wird folgendermaßen ausgeführt.

Man lässt die Probe auf dem Objektträger einige Minuten in einem recht kleinen Tropfen Wasser liegen, fischt sie dann, ohne den Tropfen zu verbreitern, heraus und dampft diesen schnell ein, indem man den Objektträger auf ein erhitztes Blech legt, dessen Temperatur so hoch ist, dass ein darauf gespritzter Wassertropfen eben den sphäroidalen Zustand annimmt. Nachdem der Tropfen verschwunden ist, erhitzt man noch etwa eine Minute lang weiter, um das Eiweiß sicher zum Gerinnen zu bringen, kühlt ab und bringt auf die Stelle, wo der Tropfen gelegen hatte, eine starke Lösung von Säuregrün oder Jodeosin. Nach einigen Augenblicken wird der Farbstoff mit der Spritzflasche vollständig abgespült. Ist Eiweiß vorhanden, so findet man die Peripherie des früheren Tropfens von einer scharfen grünen bzw. roten Linie gebildet, die man bei größeren Mengen mit bloßem Auge, bei kleineren mit einer Lupe oder dem Mikroskop (Vergrößerung etwa 60) beobachtet. Die Erscheinung beruht darauf, dass bei der geschilderten Art des Eindampfens sich das Eiweiß am Tropfenrande sammelt, indem es dort gerinnt. Durch Arbeiten mit stufenweise, verdünnteren Eiweißlösungen habe ich die erwähnte Grenze feststellen können, an der die Reaktion bei einiger Übung jedesmal mit Sicherheit eintritt. Sehr erleichtert wird die Beobachtung, wenn man

<sup>17</sup> Wasserlöslicher Xanthenfarbstoff.

<sup>18</sup> Unter Koagulation wird das Ausfällen kolloidaler Stoffe aus ihrer Lösung durch verschiedene Einflüsse verstanden. Eiweiß koaguliert (lat. für „gerinnt“) bei Erwärmung oder Zusatz von Fremdstoffen, in diesem Fall von Metallionen der Salze.

sich für diesen Zweck Objektträger aus Milchglas anfertigen lässt; in der Tat, bedeutet die Anwendung einer solchen Unterlage nach bekannten optischen Verhältnissen ungefähr die Erhöhung der Empfindlichkeit auf das Doppelte.

Auch Kasein lässt sich auf gleiche Weise erkennen. Wie weit dort die Grenze geht, habe ich noch nicht ermittelt. Hier ist natürlich Eosin<sup>19</sup> nicht anwendbar; am besten ist es, den Auszug vor dem Eindampfen mit Essigsäure anzusäuern und die Koagulation nicht erst dem Säuregrün zu überlassen.

Schließlich seien noch einige Worte über die Technik dieser Versuche gesagt. Es wurde meist eine sehr mäßige Vergrößerung, 50 bis 100 benutzt. Die Präparate wurden durch Schneiden zwischen Kork mittels eines kleinen Handmikrotoms,<sup>20</sup> meist 0,1 mm stark, hergestellt; bei kleineren Dicken tritt zu leicht ein Zerfallen ein. Bei Geweben wurde vor dem Schneiden eine dicke Lösung von arabischem Gummi mit 15 Prozent Glycerin<sup>21</sup> aufgestrichen und getrocknet, um die Fäden während des Schneidens zusammenzuhalten. Wird der Schnitt dann in einen Wassertropfen gebracht, um das Gummi fortzulösen, so zerstreuen sich allerdings auch die meisten Fasern – es werden aber doch so viele von den aufgetragenen Schichten des Malgrundes festgehalten, dass man nichts Wesentliches verliert. Handelt es sich um Betrachtung des Gewebes selbst, so kann man den Schnitt in Xylol<sup>22</sup> beobachten. Ein Einbetten der Objekte in Paraffin<sup>23</sup> oder Celloidin,<sup>24</sup> wie dies sonst üblich ist, verbietet sich hier durch die Natur der zu beantwortenden Fragen. Häufig sind die Schichten alter Bilder so spröde, dass sie beim Schneiden zersplittern; dann kann man sich, wie mir W. PFEFFER zeigte, dadurch helfen, dass man das Objekt einige Zeit im Alkoholdampf bei Zimmertemperatur verweilen lässt.

So dicke Schnitte sind natürlich meist undurchsichtig. Da ich mich ferner bald überzeugt hatte, dass meist bei auffallendem Lichte viel mehr zu sehen war, als bei durchfallendem, so lasse ich mittels eines Linsensystems (zwei Brillengläser von je 15 cm Brennweite) ein verkleinertes Bild des Glühstrumpfes einer Auerlampe<sup>25</sup> auf das Objekt fallen. Bei dem großen Abstände des angewendeten Objektivs (Leitz Nr. 3) lässt sich dies sehr leicht ausführen und man erhält überaus glänzende Bilder.

Zum Einbetten aufzubewahrender Präparate dient eine wässrige Lösung von 40 Prozent arabischem Gummi und 30 Prozent Glycerin. Mit diesen einfachen Hilfsmitteln und unter Anwendung der oben geschilderten Reaktionen lässt sich

<sup>19</sup> Eosin, vgl. Fußnote 17.

<sup>20</sup> Instrument zur Herstellung feinsten Schnitte bei mikroskopischen Objekten.

<sup>21</sup> Einfach dreiwertiges Äthanol: 1,2,3 Propantriol.

<sup>22</sup> Xylole sind Dimethylbenzole, aromatische Verbindungen, die u. a. als Gemisch als Lösemittel für Lacke dienen.

<sup>23</sup> Paraffine sind bei Raumtemperatur feste, wachsartige Gemische von gesättigten, geradkettigen aliphatischen Kohlenwasserstoffen der Summenformel  $C_nH_{2n+2}$  (Alkane).

<sup>24</sup> Besonders reine Nitrocellulose von gelatineartiger Konsistenz. Nitrocellulose ist das Salpetersäureester der Cellulose, der Gerüstsubstanz der Pflanzenzellen.

<sup>25</sup> Auch Auerlicht genannt, Gasglühlampe, benannt nach ihrem Erfinder, dem Österreicher Carl Freiherr AUER VON WELSBACH (1858-1929).

bereits eine recht weitgehende Kenntnis von der Beschaffenheit und Technik eines vorgelegten Bildes erreichen. Welche Bedeutung dies für das Studium der geschichtlichen Entwicklung der Maltechnik, für die Kennzeichnung der verschiedenen Meister, Schulen und Werkstätten und endlich für die Beschaffung rationeller Grundlagen für die Erhaltung der Bilder hat, kann ich an dieser Stelle nur andeuten. Doch ist, bevor die Aufgabe angegriffen wird, die geschichtlich gegebenen Kunstwerke in der angegebenen Weise zu untersuchen, zunächst noch das Studium der mannigfaltigen Temperabindemittel durchzuführen und dann die Zuverlässigkeit der Methode an Material von bekannter Herstellungsweise zu erproben. Beiden Aufgaben gedenke ich mich alsbald zu unterziehen.

## Gemälde unter dem Mikroskop<sup>1</sup>

Heutzutage, wo der harmlose Bilderfreund angewiesen wird, vor gewissen modernen Werken so weit wie möglich zurückzutreten, um den großen Moment des „Zusammenfließens“ und damit der eigentlichen künstlerischen Wirkung der Farbflecken, aus denen das Bild besteht, zu erleben, klingt es wie eine grobe Ironie, dass man Gemälde unter das Mikroskop bringen soll. Auch ist bei ihren Dimensionen nicht daran zu denken, sie von vorn mikroskopisch zu betrachten, wohl aber kann dies von der Seite geschehen.

Es handelt sich, wie vielleicht der eine oder andere Leser bereits gemerkt haben wird, um die Ausführung des Gedankens, den ich in einem früheren Aufsatz angedeutet habe. Bald nachdem ich jene Zeilen geschrieben hatte, erfuhr ich, dass der Mann, auf den ich die meiste Hoffnung gesetzt hatte, dass er die Sache machen würde, auf längere Zeit Europa verlässt.

Der Grund meiner Hoffnungen lag in einem äußerst feinsinnigen und geistvollen Buch, das der Breslauer Professor der Botanik, Felix ROSEN,<sup>2</sup> vor etwas mehr als Jahresfrist veröffentlicht hatte. Das Buch heißt „Die Natur in der Kunst“.<sup>3</sup> Es hat zum Gegenstand die Erörterung der Frage, wie genau die alten Maler von den VAN EYCKS bis zu den letzten Vertretern der sogenannten großen italienischen Periode die Pflanzen und andere natürliche Objekte beobachtet und in ihren Bildern wiedergegeben hatten.

Nachdem diese Hoffnung also versagt hatte, blieb nichts übrig, als selbst zu tun, was andere nicht tun wollten. Die Weihnachtsferien<sup>4</sup> wurden benutzt, um die dem Physikochemiker im allgemeinen nicht geläufige mikroskopische Technik zu erlernen. Mein Kollege und Freund Wilhelm PFEFFER, der berühmte Botaniker, nahm sich des ältlichen Schülers mit Geduld und Freundlichkeit an und brachte mir von der Herstellung von Dünnschnitten, der Regelung der Beleuchtung, und was sonst zur erfolgreichen Arbeit nötig erschien, so viel bei, dass ich die weiteren Schritte allein wagen konnte. Auch war er so gut, die ersten Experimente selbst vor meinen Augen auszuführen, so dass ihm ein wesentlicher Anteil an dem Gelingen des Versuchs zukommt, für den ich ihm auch hier danken möchte.

Denn um ein Gelingen scheint es sich hier in der Tat zu handeln; das glaube ich bereits nach der kurzen Zeit meiner Beschäftigung mit der Sache sagen zu dürfen. Statt aller theoretischen Betrachtungen will ich einfach beschreiben, was ich gesehen habe.

Das Objekt unserer ersten Forschungen war ein kleines Ölgemälde, das vor etwa dreißig Jahren von einem inzwischen verstorbenen Verwandten gemalt worden war. Er war ein sparsamer und ordnungsliebender Mann gewesen und hatte

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Gemälde unter dem Mikroskop. In: Die Woche 7 (1905), Nr. 6, S. 249-251.

<sup>2</sup> Felix ROSEN (1863-1925), Botaniker, Professor an der Universität Breslau.

<sup>3</sup> ROSEN, Felix: Die Natur in der Kunst : Studien eines Naturforschers zur Geschichte der Malerei, Leipzig : Teubner, 1903.

<sup>4</sup> Da der Artikel Anfang des Jahres in „Die Woche“ (1905), Nr. 6, S. 249, erschien, ist die Entdeckung des Malschichtquerschnitts auf Ende 1904 zu datieren.

sein Kunstwerk auf einem Zigarrenkistenbrettchen hergestellt, das freilich inzwischen gesprungen war. Ein Splitter dieses Bildes, vielleicht nicht breiter als ein Millimeter, wurde vom Kollegen PFEFFER kunstgemäß mit dem Rasiermesser in dünne Querschnitte zerlegt und diese mit bloßem Auge nur eben sichtbaren Spänchen auf dem Objektträger mit einem Tröpfchen Wasser bedeckt und unter das Mikroskop gebracht. Ich will einschalten, dass anfangs die Ölfarbeschicht unter dem Messer splitterte, dass aber Kollege PFEFFER durch einiges Verweilen der Schicht im Dampf von Alkohol die für das Schneiden erforderliche Geschmeidigkeit herzustellen wusste.

Bei der Betrachtung erwies es sich bald, dass mit dem gewöhnlich angewendeten durchfallenden Licht bei weitem nicht so viel zu sehen war als mit auffallendem. Die erforderlichen Einrichtungen, die jedem Mikroskopiker bekannt sind, können hier natürlich nicht beschrieben werden. An dem Spänchen war alsbald Folgendes zu sehen: Auf das Brett hatte der Künstler zunächst eine weiße Grundierung aufgebracht und auf diese nach dem Trocknen noch einen zweiten Überzug der gleichen Masse (Kreide und Leim, wie sich später erwies). Denn der weiße Überzug bestand deutlich aus zwei Schichten, zwischen denen dunkle Staubkörner, die sich beim Trocknen daraufgelagert hatten, erkennbar waren. Darüber befand sich eine rote Schicht, die als Mennige in Öl erkannt wurde. Hierüber hatte der sorgfältige Mann noch einen durchsichtigen Firnis (vermutlich Dammarlack) gebracht, darauf eine weitere Schicht weißen Malgrundes und endlich die Farben seines Gemäldes.<sup>5</sup> Dieses stellt eine nächtliche Landschaft dar; zu der dunkel-blaugrauen Farbe des Himmels, von dem der Splitter herrührte, war neben Elfenbein<sup>6</sup>- oder Rebschwarz als blaue Farbe Kobalt und nicht etwa Ultramarin, Indigo oder Preußisch Blau verwendet worden. Denn die großen blauen Trümmer des Kobaltglases,<sup>7</sup> aus denen diese Farbe besteht, lassen sich auf den ersten Blick von den rundlichen Körnern des Ultramarins, der fast homogenen Erscheinung des Preussisch Blau und den charakteristischen Formen des Indigo unterscheiden.

Alles dies ergab sich teils aus dem unmittelbaren Anblick, teils aus einigen einfachen chemischen Reaktionen, die der Kundige sofort wissen wird, während dem Laien die Beschreibung nichts nützen könnte; ich lasse sie also beiseite. Die ganze Untersuchung war in etwa einer Viertelstunde erledigt.

Ganz ähnlich waren die Ergebnisse, die ich bei der Bearbeitung einiger anderer Ölbilder, wie ich sie gerade zur Hand hatte, erhielt. So trat an einem anderen, auf käuflicher Malerleinwand hergestellten Bild im mikroskopischen Querschnitt zutage, dass die Leinwand erst einen wasserfesten Anstrich (Leinölfirnis

<sup>5</sup> Die beschriebene Grundierungsmethode war bis in das 19. Jh. gebräuchlich, wobei die Tatsache, dass eine gelbliche bis rötliche Grundierungsschicht anschließend wieder mit einer weißlichen überdeckt – und somit optisch unwirksam – wurde, bis heute unerklärt ist.

<sup>6</sup> Elfenbeinschwarz gilt als wertvolles Malerpigment. Es wird durch trockene Destillation von Elfenbeinabfällen gewonnen.

<sup>7</sup> Die Verwendung der Begriffe ist hier missverständlich: Kobaltblau ist Kobalt-Aluminium-Oxid, also kein Glas; Smalte hingegen (neben vielen anderen Bezeichnungen auch Kobaltglas genannt) ist mit Kobaltoxid eingefärbtes Kaliumsilikat, welches tatsächlich in Form von blauem Glaspulver in der Malerei seit dem 15. Jh. Verwendung fand, im 19. Jh. allerdings nur noch selten gebraucht wurde.

mit etwas brauner Farbe, die Eisenoxyd war) und darauf einen Kreideleimgrund erhalten hatte. Darauf befand sich die eigentliche Bildschicht, und der darüber gelegte Überzug von Firnis, der an dem etwa fünfundzwanzig Jahre alten Bild sich so getrübt hatte, dass er kaum mehr zu erkennen war, ließ sich unter dem Mikroskop als glasklare Schicht deutlich sehen. Nicht weniger konnte ich bei einigen auf Papier gemalten Ölskizzen die dünne Leimschicht, die auf das Papier gebracht worden war, um das Einsinken des Öls zu verhindern, alsbald erkennen, und trotz der Dünne des Farbenauftrags, der an vielen Stellen noch den Untergrund durchschießen ließ, waren die Körnchen der benutzten Farben sichtbar.

Die Vergrößerungen, die zu solchen Untersuchungen erforderlich sind, bewegen sich in mäßigen Grenzen, etwas unter oder über hundert. Man kann also alle diese Sachen mit einem gewöhnlichen Trichinenmikroskop sehen.

Was kann man nun schließlich auf solche Weise erreichen? Die Antwort lässt sich dahin zusammenfassen: Eine unvergleichlich viel genauere Kenntnis der Bilder bezüglich ihrer Herstellungsweise. Eine solche Kenntnis gewährt einerseits die wertvollsten Anhaltspunkte für die Pflege und Wiederherstellung wertvoller älterer Bilder, über die man entsprechende Nachrichten auf andere Weise nicht zu erhalten vermag. Andererseits gibt sie eine unabsehbare Summe von neuen Momenten für die Kunstgeschichte und die historische Bilderkritik. Auch hier sollen statt der theoretischen Auseinandersetzungen einige Beispiele dienen.

BÖCKLINS Toteninsel im Leipziger Museum<sup>8</sup> beginnt an der Oberfläche trübe zu werden. Da dieser Künstler bekanntlich im allgemeinen nicht mit Ölfarbe, sondern zu verschiedenen Zeiten seines Schaffens mit sehr verschiedenen Malmitteln gearbeitet hat, weiß man nichts Sicheres über die Technik des Bildes und der gewissenhafte Restaurator, an den sich die Museumsverwaltung in der Angelegenheit gewendet hat, lehnte jeden Eingriff ab, da er keine Gewähr gegen etwaige Schädigung dieser Kostbarkeit übernehmen konnte. Eine mikrochemische Untersuchung würde den erforderlichen Aufschluss geben, insbesondere erkennen lassen, ob es sich nur um eingeschlagenen Firnis handelt oder um eine Veränderung der Bildsubstanz.

Ein als Motivbild verwendetes mit dem wohlbekannten Malerzeichen CRANACHS<sup>9</sup> versehenes Bild, das gleichfalls dem Leipziger Museum gehört, trägt eine Jahreszahl, die, wie mir Professor VOGEL,<sup>10</sup> der Kustos des Museums, mitgeteilt hat, die ganze Chronologie der Werke dieses Künstlers in Verwirrung bringt. Es besteht der Verdacht, dass jenes störende Datum dem Bild später zugefügt worden ist. Ist dies der Fall, so muss das Datum eine Übermalung darunter liegender Bildschichten sein und der Vergleich einer Probe aus der möglicherweise übermalten Stelle mit einer zweifellos intakt gebliebenen ließe die Frage entscheiden, denn der Querschnitt muss die bei der Übermalung hinzugefügten Schichten über den

<sup>8</sup> Arnold BÖCKLINS Gemälde „Die Toteninsel“ existiert in mehreren Fassungen, die erste entstand 1880, die fünfte, die sich im Museum für Bildende Künste zu Leipzig befindet, 1886.

<sup>9</sup> Lucas CRANACH d. Ä. (1472-1553) verwendete ebenso wie seine Söhne die geflügelte Schlange als Zeichen.

<sup>10</sup> Julius VOGEL (1862-?), Kustos und späterer Direktor des Leipziger Bildermuseums.

ursprünglichen zeigen, ähnlich wie der Querschnitt bei dem zuerst beschriebenen Fall alle Operationen gezeigt hat, durch die der Künstler seine Tafel vorbereitet hatte.

Man ist mit einem Wort durch die mikroskopische Untersuchung in den Stand gesetzt, dem Künstler sozusagen bei seiner ganzen Arbeit über die Schulter zu gucken, während uns das Bild bei gewöhnlicher Betrachtung nur die letzte Hand zeigt, die er oder irgend ein Späterer an sein Werk gelegt hat.

Ein Wort noch über die etwa mit der Probenahme verbundene Verletzung der Kunstwerke. Es ist ein besonderer Vorzug der Methode, dass sie so unglaublich wenig Material braucht. An einem Schnitzelchen, das man mit bloßem Auge kaum sehen kann, lässt sich in vielen Fällen bereits erkennen, was man wissen will, und ein Stückchen von der Größe eines Stecknadelkopfes reicht für eine vollständige Untersuchung. Solche kleinen Defekte sind für den Restaurator eine so einfache Sache, dass er über sie kein Wort verliert. Meist kann man auch die Proben unterhalb der Rahmenleiste nehmen, d. h. von Bildteilen, die überhaupt nicht gesehen werden.

Für die Kunstgeschichte ergibt sich eine fast unabsehbare Fülle von Arbeit und entsprechender Auskunft durch dies neue Hilfsmittel. Neben die bisherige subjektive Bilderkritik aus dem Stil und der Pinselührung tritt eine objektive aus den verwendeten Hilfsmitteln, dem Malgrund, der Vorpräparation der Leinwand, der Anzahl der Farbschichten usw. Fälschungen können an das gebracht, intakte Bilder von übermalten unterschieden werden. Dass alle Aussicht besteht, auch das Jahrhunderte alte Geheimnis der altflämischen Technik zu entschleiern, ist bereits früher erwähnt worden.

Alle diese guten Dinge lassen sich freilich nicht von heute auf morgen erreichen; auch übersteigt die Arbeit, die hier zu tun ist, bei weitem die Kräfte eines einzelnen, zumal wenn dieser sie nur in spärlichen Freistunden vornehmen kann. Aber der Weg liegt offen vor uns.

Es ist natürlich, dass man in einem so frühen Stadium der Sache deutlicher die Hoffnungen sieht, die sie anregt, als die Schwierigkeiten, die sie später zu überwinden haben wird. Inzwischen haben sich die gehegten Hoffnungen reichlicher erfüllt, als erwartet werden durfte. Es ist bereits gelungen, für die wichtigsten Kennzeichen der verschiedenen Techniken, die Bindemittel, sichere mikrochemische Nachweise auszuarbeiten. Aber so viel ist unzweifelhaft, dass das Verfahren unsere Kenntnis der Kunstwerke nach ihrer technischen Seite sehr erheblich vermehren wird. Und dass eine genauere Kenntnis der Tatsachen die notwendige und unumgängliche Vorbedingung für den Fortschritt der Wissenschaft ist, bedarf keines Beweises.

## Litopon als Grundlage der Ölmalerei<sup>1</sup>

Bei den Bemühungen, eine ausreichende Reihe von „Normal“- und Idealfarben für den Künstler aufzustellen, hat das Bleiweiß (neben einigen anderen Farbstoffen) immer die Rolle eines Schmerzenskindes gespielt. Man wusste, dass es eine keineswegs ideale Farbe ist, vielmehr bedenklich zum Gelb- und Braunwerden neigt und auch die entsprechende Neigung des Öls begünstigt. Aber man hat es für unersetzbar gehalten und sah sich daher genötigt, seine unerwünschten Eigenschaften in Kauf zu nehmen.

Das Zinkweiß, welches jene üblen Eigenschaften des Bleiweißes nicht hat, konnte dieses bisher nicht verdrängen. Dies liegt wohl nicht nur an der geringen Deckkraft, denn diese ist für die Kunstmalerei eher ein Vorzug, weil sie ein leichteres Abstufen beim Mischen ermöglicht. Ebensowenig liegt es daran, dass Zinkweiß kein „Trockner“ ist, denn durch den Zusatz bemessener Mengen von Manganverbindungen kann man jede beliebige Trockendauer hervorrufen. Sondern der Hauptgrund scheint vielmehr darin zu liegen, dass das mit Öl angeriebene Zinkweiß sich wesentlich anders beim Malen bezüglich des Auftragens verhält als das Bleiweiß. Die betreffende Eigenschaft wird verschiedenartig bezeichnet; meist hört man, dass Zinkweiß viel schleimiger oder seifiger sei als Bleiweiß und deshalb sich nicht so gut vermahlen lasse.

Dies liegt anscheinend an zwei Gründen. Einmal braucht Zinkweiß viel mehr Öl, um eine streichbare Farbe zu geben, als Bleiweiß. Zweitens aber finden offenbar zwischen dem Zinkoxyd und dem Öl langsame chemische Vorgänge statt, die zu einer teilweisen Verseifung<sup>2</sup> des Öls und zur Bildung von Zinkseife führen. Hierdurch wird nicht nur die erwähnte mechanische Beschaffenheit der Farbe bewirkt, sondern auch eine langsame Veränderung des Bildes, darauf beruhend, [dass die gebildete] Zinkseife durchscheinender ist, als das Gemenge von Zinkoxyd und Öl war, so dass im Laufe der Zeit unterliegende Farben durch den zinkweißhaltigen Überzug mehr und mehr durchschimmern.

Ich habe bereits seit Jahren im Gespräche mit Künstlern darauf hingewiesen, dass im Litopon<sup>3</sup> ein weißer Farbstoff vorliegt, welcher dem Bleiweiß in seinen mechanischen und Deckeigenschaften viel ähnlicher ist als das Zinkweiß und welcher vom chemischen Standpunkt aus bedeutende Vorzüge hat.

Litopon ist ein Gemenge von Bariumsulfat und Schwefelzink, welches durch eine eigentümliche Behandlung in die Form eines schweren weißen Pulvers gebracht worden ist, das fast genau so wenig Öl aufnimmt wie Bleiweiß. Seine Bestandteile sichern ihm eine unbedingte Dauerhaftigkeit, denn keiner von ihnen

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Litopon als Grundlage der Ölmalerei. In: Der Tag, Rubrik Naturwiss. Rundschau (1905), vom 02.05.

<sup>2</sup> Im Allgemeinen hydrolytische Spaltung von Estern in Säuren und Alkohole, im engeren Sinne von Fetten (Glyzerin-Fettsäure-Ester) in Seifen.

<sup>3</sup> Fußnote im Original: Man findet für diesen Phantasienamen meist die Schreibweise Lithopone, häufig auch den weiblichen Artikel. Ich gestatte mir, die im Text benutzte Schreibweise und den sächlichen Artikel in Vorschlag zu bringen und werde fortlaufend schreiben: das Litopon.

bietet die Gefahr der Bildung eines andersfarbigen Umsetzungsproduktes. Das chemische Bedenken, welches mir am meisten entgegengehalten wurde, ist, dass der Schwefelgehalt des Zinksulfids andere Farben, insbesondere blei- und kupferhaltige, ungünstig beeinflussen könnte.

Hierauf ist zweierlei zu erwidern: Erstens ist der Schwefel im Litopon auffallend fest gebunden. Ich habe geringes Litopon, wie man es pfundweise im Materialladen kauft, mit Bleiweiß, Wasser und einem Bindemittel angerieben und habe mit diesem Gemenge Anstriche gemacht; auch habe ich das nasse Gemenge in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt. In keinem Falle konnte ich die Bildung von Schwefelblei durch eine Verfärbung des Gemenges erkennen, obwohl die nasse Probe nunmehr seit mehr als einem Monate unter Wasser steht.

Zweitens aber kann man es nur willkommen heißen, wenn der Maler sich durch die Benutzung von Litopon veranlasst sieht, auf die Bleifarben ganz zu verzichten. Das Bleiweiß braucht er ohnedies nicht mehr, wenn er Litoponweiß anwendet, und für die gelben Bleifarben<sup>4</sup> und ihre Gemische hat er eine ganz entsprechende Reihe schönster und dauerhaftester Farben im „Kadmium“. Kadmium ist in allen Tönen von reingelb bis mennigrot zu haben. Da es, chemisch gesprochen, Kadmiumsulfid ist, so ist eine Veränderung durch das Litopon ganz ausgeschlossen.

Weiter kommt in Frage, dass das gleichfalls auf der höchsten Stufe der Lichtechtheit stehende Ultramarin gleichfalls eine Schwefelverbindung ist, sich also chemisch weit besser mit Litopon als mit Bleiweiß verträgt. Noch vor kurzem hat Professor TÄUBER darauf hingewiesen, dass mindestens gewisse, im Handel vorkommende Sorten Ultramarin, die als Künstlerfarben in Tuben gekauft waren, mit Bleiweiß missfarben werden. Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, in Professor TÄUBERS Laboratorium den alsbald in die Augen fallenden Unterschied zwischen Ultramarin-Zinkweiß und Ultramarin-Bleiweiß zu sehen,<sup>5</sup> letzteres hatte einen unverkennbar schmutzigen Ton angenommen, den der Chemiker alsbald auf die Bildung von Schwefelblei aus dem Schwefelgehalt des Ultramarins zurückführen wird: Ist der Schwefel darin doch so schwach gebunden, dass er durch die schwächsten Säuren als Schwefelwasserstoff ausgeschieden wird. Also auch mit dem Ultramarin wird der auf der Litopongrundlage arbeitende Maler künftig weit unbefangener umgehen können als der Bleiweißmaler.

Eine dritte Farbe, der man chemische Unzuverlässlichkeit nachsagt, ist der Zinnober. Auch dieser ist eine Schwefelverbindung, und wenn auch die meisten Missfärbungen durch Zinnober auf die Wirkung beigemengter fremder Schwefelverbindungen zurückzuführen sind, so zeigen gerade die vielfach beobachteten Tatsachen, dass solche Verunreinigungen sehr häufig vorkommen. Gegen sie ist zwar Bleiweiß empfindlich, nicht aber Litopon.

---

<sup>4</sup> Neapelgelb (Bleiäntimonat) und Chromgelb (Bleisulfat/Bleichromat).

<sup>5</sup> Vermutlich bezieht sich OSTWALD auf einen seiner Aufenthalte an der Kunstakademie Berlin-Charlottenburg vom Januar 1905.

Sieht man endlich die übrigen zuverlässigen Farben, insbesondere die Eisenfarben (Ocker, Siena, Caput Mortuum, Englisch Rot), die Chromoxide, die schwarzen Farben auf ihre etwaige Reaktionsfähigkeit gegen die Bestandteile des Litopons durch, so kommt man zu dem Ergebnis, dass an keiner einzigen Stelle ein Bedenken entsteht. Wenn irgendwo ein Unterschied vorhanden ist, so liegt er zugunsten des Litopons.

Um diese theoretischen Ergebnisse auch experimentell zu prüfen, habe ich seit einiger Zeit begonnen, meine Ölbilder mit Litoponweiß zu malen, und bin sehr zufrieden mit den Ergebnissen. Ich habe mir zu diesem Zweck bessere Handelsware mit Mohnöl angerieben und zunächst, wie zu erwarten war, gefunden, dass die bloß Mohnöl enthaltende Farbe sehr langsam trocknet. Ein im Dunkeln aufbewahrter Aufstrich ist länger als zwei Wochen nass geblieben.<sup>6</sup>

Andererseits habe ich dadurch, dass ich dem Mohnöl vor dem Anreiben der Farbe ein wenig in Terpentinöl gelöstes ölsaures Mangan zugefügt hatte, ein Weiß erzielt, das in zwei Tagen trocken war. Der Künstler, welcher sein Werk nass in nass fertig machen möchte, hat also bei der Anwendung von Litopon unverhältnismäßig viel mehr Zeit als bei Bleiweiß, welches ja für sich ein Trockner ist und dessen nasser Zustand über ein gewisses Maß nicht verlängert werden kann, während sich andererseits durch Anwendung von Mangan ein beliebig schnelles Trocknen des Litopons erzielen lässt. Im letzteren Falle habe ich bisher noch nicht die geringste Neigung zum Gelbwerden beobachtet; meine Versuche gehen allerdings erst über einige Monate. Wohl tritt bei Litopon, das mit Leinölfirnis angerieben ist, eine solche Neigung auf, das liegt aber nicht am Litopon, sondern am Leinölfirnis.

Überlegt man schließlich, dass Litopon nicht giftig ist, wie Bleiweiß, und dass es ganz bedeutend wohlfeiler ist, so wird man zugestehen, dass wirklich eine ganze Summe von Gründen für den Ersatz des Bleiweißes in der Kunstmalerei durch Litopon spricht.

Nur ein Gegengrund von einigem Gewicht ist geltend zu machen, den ich als ehrlicher Berichterstatter nicht übergehen darf. Er liegt in einer für den Chemiker äußerst geheimnisvollen Eigenschaft des Litopons, nämlich in seiner Fähigkeit, im Sonnenschein einen grauen Ton anzunehmen. Im Dunkeln verschwindet diese graue Färbung wieder; auch tritt sie, wenigstens bei den besseren Sorten dieses Farbstoffes, in Öl nur bei sehr intensiver Bestrahlung auf. Nun verbietet es sich aus hundert Gründen ohnedies, Ölgemälde stundenlang den Sonnenstrahlen auszusetzen, so dass die Gefahr dieser Erscheinung für den Kunstmaler kaum besteht. Andererseits liegt in dem Rückgängigwerden der Graufärbung ein selbsttätiges Mittel, um eine zufällig eingetretene derartige Lichtwirkung wieder unschädlich zu machen. Immerhin wird sich ein ängstlicher Künstler vielleicht nicht aller Bedenken ent schlagen mögen, und insofern ist es von einiger Bedeutung, auch über diesen Punkt sich beruhigen zu können.

---

<sup>6</sup> Fußnote im Original: Ich hatte der Farbe aus bestimmten Gründen eine Kleinigkeit Bittermandelöl zugesetzt, glaube aber nicht, dass dieses irgendetwas mit dem langsamen Trocknen zu tun hat.

Dies ist in der Tat möglich. Eine Untersuchung, welche ich unter Mitwirkung von Herrn Dr. BRAUER nach dieser Richtung begonnen habe, hat uns zunächst zwar noch nicht die vollständige Theorie dieser ganz ungewöhnlichen photochemischen Erscheinung ergeben, wohl aber einige Mittel, sie zu beseitigen. So ist es bereits möglich, den Künstlern ein Litopon zur Verfügung zu stellen, welches sie ohne Sorge bezüglich jenes Fehlers anwenden können, und es darf die Hoffnung ausgesprochen werden, dass in der Anwendung dieser neuen Grundlage für die Ölmalerei ein weiteres Hilfsmittel gefunden worden ist, den heutigen Kunstwerken einiges von ihrer beklagenswerten Vergänglichkeit zu nehmen und ihnen etwas von der Dauer wieder zu verleihen, welche eine frühere, mit weit beschränkteren Mitteln arbeitende Kunst bereits erreicht hatte.

Schließlich darf mit einigen Worten auf die Bedeutung hingewiesen werden, welche die hier angeregte Frage nach einer ganz anderen Richtung, nämlich bezüglich der Volksgesundheit, hat. Für Anstriche aller Art werden in Deutschland allein jährlich rund 80 Millionen Kilogramm Bleiweiß verbraucht. Die verheerenden Wirkungen, welche dieser giftige Stoff unter den Anstreichern und Tünchern anrichtet, werden dadurch gekennzeichnet, dass rund ein Viertel aller Krankheiten im Malergewerbe auf Bleivergiftung zurückzuführen ist. Es darf auf Grund des oben Dargelegten gegenwärtig behauptet werden, dass das Bleiweiß für Anstrichzwecke überall durch die genannten Farben, Zinkweiß und insbesondere Litopon, ersetzbar ist. Da von allen giftigen Stoffen, mit denen weitere Volksschichten gegenwärtig beruflich und im täglichen Leben in Berührung kommen, die Bleiverbindungen bei weitem die gefährlichsten sind, so rechtfertigt sich die Forderung an unsere Reichsregierung, durch ein radikales Verbot oder mindestens durch eine energische Einschränkung der Bleifarben für die endliche Beseitigung dieses Volksgiftes zu sorgen.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Nach der Jahrhundertwende wurden auf Drängen von Verbänden und der Öffentlichkeit vom Reichstag eine Reihe neuer Vorschriften und Verordnungen zur Herstellung und zum Umgang mit bleihaltigen Substanzen erlassen. Parallel liefen Bemühungen, z.B. Bleifarben durch weniger schädliche Produkte zu ersetzen. Federführend bei den Vorbereitungen war das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin.

KAISERLICHES



PATENTAMT.

## PATENTSCHRIFT

— № 202709 —

KLASSE 22*f*. GRUPPE 5.

AUSGEBEN DEN 12. OKTOBER 1905.

DR. WILHELM OSTWALD IN GROSZ-BOTHEN  
UND DR. EBERHARD BRAUER IN BOCHUM.

Verfahren zur Herstellung von lichtechtem Lithopon.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 25. Juli 1905 ab.

Das als weiße Farbe verwendete, durch gegenseitige Fällung von Bariumsulfid und Zinksulfat erhaltene und unter dem Namen »Lithopon« bekannte Gemenge von Bariumsulfat und Zinksulfid besitzt bekanntlich die unerwünschte Eigenschaft, sich unter bestimmten Umständen im Lichte grau zu färben. Es erlangt diese Lichtempfindlichkeit erst nach dem Brennen und Abschrecken, Operationen, denen das Rohprodukt unterworfen werden muß, um die erforderlichen Eigenschaften in bezug auf Weiße und Deckkraft zu erlangen. Es sind schon die verschiedensten Versuche gemacht worden, diesem Mangel abzuhelfen, ohne indessen einen Erfolg zu erzielen, und es sind demnach tatsächlich sämtliche im Handel vorkommenden Lithoponsorten nicht lichtecht.

Man hat beobachtet, daß ein Luftabschluß, wie er bei der Lithoponherstellung zwecks Vermeidung einer Oxydation des Zinksulfids zu Zinksulfat, wodurch ein wertloses Produkt erhalten werden würde, bereits vorgenommen worden ist, indem man nämlich das Glühen in einem Strom indifferenten Gase ausführte und beim Abschrecken einen Zutritt von Luft vermied, die Einwirkung hat, die Lichtempfindlichkeit herabzusetzen. Indessen wird hierbei, wie in der betreffenden Literaturstelle ausdrücklich angegeben ist, eben nur eine Verminderung, aber keine vollständige Aufhebung der Lichtempfindlichkeit erzielt (österreichische Patentschrift 18034). Es hat sich auch bei Wiederholung der betreffenden Ver-

suche ergeben, daß die beim Glühen der Rohmasse in einem hermetisch verschlossenen Rohr erhaltenen Stücke außen noch lichtempfindlich waren, während ihre inneren Teile diese Eigenschaft nicht hatten. Insbesondere hat sich ergeben, daß das erhaltene schwach lichtempfindliche Produkt durch einen minimalen Zusatz von Chlorzink noch lichtempfindlicher wird.

Nach dem vorliegenden Verfahren wird nun ein vollständig lichtechtes Lithopon erhalten. Die Lichtunechtheit der bisherigen Produkte kann nicht auf der Anwesenheit des Schwefelzinks allein beruhen, denn dieser Körper, den man ja auch schon in indifferenten Gasen geglüht hat, ist für sich allein nicht lichtunecht. Es scheint also auch die Anwesenheit des Bariumsulfats bei der Lichtunechtheit eine gewisse Rolle zu spielen. Es scheint, daß die Lichtunechtheit auf der Bildung eines Oxydationsproduktes beruht, das auch schon bei Anwesenheit außerordentlich geringer Mengen die Lichtunechtheit herbeiführt. Es hat sich nämlich gezeigt, daß es nicht genügt, bei den Operationen des Glühens und Abschreckens lediglich den Zutritt äußerer Luft abzuhalten oder indifferenten Gase lediglich überzuleiten; es ist vielmehr erforderlich, die Luft, die in den zur Ausführung dieser Operationen dienenden Apparaten vorhanden ist, vor dem Beginn des Glühens bzw. Abschreckens vollständig zu entfernen. Insbesondere muß auch bei dem Überleiten indifferenten Gase dafür gesorgt

werden, daß nirgends Reste von Luft zurückbleiben können, da schon sehr geringe Mengen von Sauerstoff ausreichen, um die Lichtun-  
 5 echtheit herbeizuführen. Dies ist offenbar bei dem älteren Verfahren, dessen Zweck  
 10 ja war, die Bildung von Zinksulfat zu verhindern, nicht geschehen, denn sonst hätte ein vollständig lichtechtes Produkt erhalten  
 15 werden müssen.

Um die vollständige Abwesenheit freien  
 20 Sauerstoffs zu sichern, muß man nach Einbringen der Rohmasse in den kalten Ofen alle Luft auspumpen und dann einen hermetischen Verschuß herstellen, oder man muß  
 25 indifferente, vollständig sauerstofffreie Gase (Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd) längere Zeit und im schnellen Strom über das Rohmaterial streichen lassen, ehe man mit dem Erhitzen beginnt. Man muß dabei die Ge-  
 30 stalt der Muffel, in der das Glühen stattfindet, und die Schichtung des Materials so wählen, daß keine mechanischen Hindernisse für die Entfernung der Luft entstehen oder  
 35 verbleiben. Zweckmäßig ist es auch, bei Verwendung solcher Gase zunächst auszupumpen, um die beim Einlassen des Gases alsdann  
 40 entstehenden Wirbel und Druckunterschiede zur Ausfüllung aller Ecken und Poren zu benutzen.

Das zum Abschrecken benutzte Wasser kann ausgekocht werden. Auch kann man ein indifferentes Gas während des Abschreckens einleiten.

Auch kann man an Stelle der Muffeln röhren-  
 35 förmige Apparate für ununterbrochenen Betrieb verwenden, welche von außen geheizt werden, während im Innern das Gemenge  
 40 vermittels der Schwere oder vermittels mechanischer Transportvorrichtungen langsam vorwärts bewegt wird. Die Apparate werden mit Einrichtungen für die Zuführung der genannten sauerstofffreien (d. h. keinen freien  
 45 Sauerstoff enthaltenden) Gase versehen, und

durch ein Mundstück mit Wasserverschluß wird die Luft von der erhitzten Masse bei  
 45 der Einführung in das Wasser zum Zwecke des Abschreckens ferngehalten.

Ein unter diesen Vorsichtsmaßregeln ge-  
 50 glühtes und abgeschrecktes Produkt ist völlig lichtecht und kann auch durch einen Zusatz  
 55 von Zinkion, z. B. von Chlorzink, nicht wieder lichtempfindlich gemacht werden, ist also durch das Versagen dieser Reaktion prinzipiell von den bekannten Produkten unter-  
 60 schieden.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung von licht-  
 60 echtem Lithopon, das auch durch einen Zusatz von Zinkion nicht wieder lichtun-  
 65 echt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Brenn- und Abschreckprozeß in Abwesenheit von freiem Sauerstoff  
 70 ausgeführt wird.

2. Ausführungsform des Verfahrens  
 65 nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nicht nur in bekannter Weise während  
 70 des Glühens und Abschreckens der Zutritt äußerer Luft abgesperrt, sondern auch die in den Vorrichtungen zum Brennen und  
 75 Abschrecken anfänglich vorhandene Luft entfernt wird.

3. Ausführungsform des Verfahrens  
 nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekenn-  
 80 zeichnet, daß die in den Vorrichtungen zum Brennen und Abschrecken vorhandene  
 85 Gase vollständig verdrängt und das Durchleiten dieser Gase während des Brennens  
 und Abschreckens fortgesetzt wird.

4. Ausführungsform des Verfahrens  
 nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekenn-  
 85 zeichnet, daß das Brennen in ununterbrochenem Betriebe mittels geeigneter, von  
 einem Strom eines sauerstofffreien Gases  
 durchflossener Apparate stattfindet.

## Über Malerei<sup>1</sup>

Als vor vier Jahren in Freiburg die Verhandlungen mit einem Vorschlag von mir eingeleitet wurden, den Verhandlungsbereich unserer Gesellschaft aus dem zu eng gewordenen Raume der Elektrochemie auf das ganze weite Gebiet der physikalischen Chemie auszudehnen,<sup>2</sup> entstanden mancherlei Zweifel, ob es schon an der Zeit sei, von einer angewandten physikalischen Chemie zu sprechen, da sie doch hauptsächlich auf Arbeiten im Laboratorium beschränkt sei. Diese Zweifel sind vollständig zerstreut. Ein Blick auf unsere Tagesordnung zeigt, dass kaum ein Viertel unserer Vorträge der Elektrochemie angehört, und dass die anderen allen möglichen Gebieten der physikalischen Chemie, der reinen wie der angewandten, zugehören.

Ein solches Fleckchen ist es, das ich heute schildern möchte, ein neues Land, das die physikalische Chemie sich zu eigen gemacht hat: Die physikalische Chemie der Malerei. Zunächst handelt es sich für mich um eine private Personal-Union. Dann habe ich vor einigen Monaten begonnen, für meine temporäre Unsterblichkeit zu sorgen, indem ich in der „Woche“ und im „Tag“ Artikel<sup>3</sup> über diese Angelegenheit veröffentlichte. Ich kann daher annehmen, dass der Mehrzahl der Hörer bekannt ist, dass ich in das Gebiet der Malerei mit den Mitteln unserer Wissenschaft einzudringen bemüht bin. Es gilt bekanntlich als ein Meisterstück einer Dame, dass sie gleichzeitig zwei Verehrer in treuer Anhänglichkeit und auch in Frieden erhält. Das Umgekehrte scheint so außerhalb jeder menschlichen Fähigkeit zu liegen, dass es nicht einmal als Problem erwähnt wird. Doch befand ich mich in solcher Lage gegenüber der Wissenschaft und der Kunst. Ich habe mir hier auch nur zu helfen gewusst durch eine strenge zeitliche Scheidung, indem ich während des Semesters die Wissenschaft pflegte und mich in den Ferien mit der Malerei unterhielt. Aber dies wurde bald zu wenig, und neuerdings habe ich auch im Semester zwischen 1 und 3 Uhr, wo wenig Praktikanten im Laboratorium arbeiten, errötend die Experimente ausgeführt, die zur Erweiterung meiner Beziehungen mit der Malerei nötig waren. Dies hat sich dann ausgeweitet, und gegenwärtig gibt es bereits ein kleines Gebiet der angewandten physikalischen Chemie, das sich auf die

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Malerei. In: Z. Elektrochem. 11 (1905), Nr. 50, S. 944-947.

Es handelt sich um einen Vortrag OSTWALDS auf der XII. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie am 2. Juni 1906 in Karlsruhe. Eine gekürzte Fassung erschien unter dem Titel: „Über die physikalische Chemie der Malerei“ in: Umschau 10 (1906), vom 13.01., S. 50-51.

<sup>2</sup> Dieser Vorschlag war verbunden mit der Anregung, das Tätigkeitsfeld der Gesellschaft von der bisherigen Elektrochemie auf die ganze physikalische Chemie und deren Anwendungen auszudehnen. Die Reden für und wider Namens- und Inhaltsänderung lassen vermuten, dass viele Fachkollegen um 1902 erst begannen, sich in der Elektrochemie heimisch zu fühlen und wenig Verständnis für OSTWALDS Vorwärtsdrängen aufbrachten. Nachzulesen ist darüber in den Konferenzberichten der Zeitschrift für Elektrochemie aus dem Jahre 1902/03. In OSTWALDS Leipziger Institut spielten dagegen zu dieser Zeit die Anwendungsfragen, etwa für Medizin und Biologie, schon eine entscheidende Rolle. OSTWALDS Beitrag ist deshalb als Anwendung physikalisch-chemischer Kenntnisse zur Klärung bisher unverstandener Erscheinungen speziell auf dem Gebiet der Malerei zu betrachten.

<sup>3</sup> Vgl. dazu die Aufsätze auf S. 152 und S. 156 in diesem Heft.

Malerei bezieht und in dem auch schon einige Erfolge erzielt worden sind. Es gibt hier eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die physikalische Chemie anzuwenden und überall haben sich beim ersten Versuch auch Ergebnisse erzielen lassen. Als Beispiel will ich die mikroskopische und mikrochemische Untersuchung von Bilderquerschnitten erwähnen.<sup>4</sup> Dem Kunstforscher von heutzutage steht an den Bildern nichts als die Oberfläche, die Epidermis vorn, und die Rückseite des Holzes oder der Leinwand hinten zur Verfügung. Er sieht nur die letzte Hand des Künstlers und sonst nichts. Nimmt man aber ein Stückchen Gemälde ab und stellt einen Querschnitt her, so kann man unter dem Mikroskop nicht nur die letzte Hand sehen, sondern jede einzelne Operation, die der Künstler und seine etwaigen Nachfolger ausgeführt haben. Ich weise nur darauf hin, dass man auf diese Weise erkennen kann, ob eine Datierung bei einem Bilde von der Hand des Malers herrührt oder nachträglich aufgesetzt ist. Macht man einen Querschnitt, und sieht, dass Firnis unter dem Malerzeichen vorhanden ist, so ist die Frage mit größter Wahrscheinlichkeit entschieden. Dass das Problem über die Technik der alten Meister, der VAN EYCKS usw., sich mit den Hilfsmitteln der physikalischen Chemie lösen lässt, habe ich in einer Arbeit, die in den Berichten der Berliner Akademie erschienen ist,<sup>5</sup> auszuführen versucht. Ich möchte Sie nicht mit Einzelheiten in Anspruch nehmen; ich möchte nur diejenigen bitten, die sich für diese Probleme und die Versuche der Lösung interessieren, die kleine Abhandlung nachzulesen.

Ein anderes Problem, das mit den Hilfsmitteln der physikalischen Chemie zu lösen ist, ist die Frage nach dem Vorgang bei der Bindung der Ölfarbe. Ich male damit ein Bild, die Ölfarbe bleibt drei bis vier Tage nass, dann wird sie trocken, und das Bild bleibt scheinbar unverändert, aber im Laufe von Jahrzehnten und Jahrhunderten wird es braun. Was geht da vor: Die frühere Chemie hat die Leinöle sich oxydieren lassen. Der alte MULDER<sup>6</sup> hat das Produkt Linoxyn genannt, dann ist ein anderer gekommen und hat gesagt, es sind zwei Stoffe vorhanden, dann sind wieder andere gekommen, die fünf bis sechs Stoffe angenommen haben; für die Malerei ist nichts dabei herausgekommen, denn für die Malerei ist es gleichgültig, wieviel Stoffe bei der Oxydation entstehen. Ihr kommt es auf die physikalischen Eigenschaften an.

Es handelt sich um einen Reaktionsverlauf, um eine freiwillige Oxydierung, und das gehört in die physikalische Chemie. Gleich der erste Versuch eines Mitarbeiters von mir, Herr A. GENTHE,<sup>7</sup> gab ein interessantes Resultat: Eine gewogene Menge Leinöl wurde auf Filtrierpapier gebracht, in eine mit Sauerstoff und Luft gefüllte Flasche gehängt, und diese mit einem Manometer<sup>8</sup> versehen. In die Flasche wurde Kalilauge<sup>9</sup> gebracht, um die Kohlensäure zu binden. Trägt man die

<sup>4</sup> Seite 152 in diesem Heft.

<sup>5</sup> Gemeint sind die „Ikonoskopischen Studien“ auf S. 144 in diesem Heft.

<sup>6</sup> Gerard Johann MULDER (1802-1880), niederländischer Chemiker.

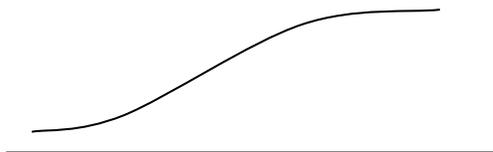
<sup>7</sup> GENTHE, Alfred: Zur Kenntnis des Leinöltrocknungsprozesses. Diss. Univ. Leipzig, verteidigt am 28.11.1906.

<sup>8</sup> Druckmesser für Gase und Flüssigkeiten.

<sup>9</sup> Kaliumhydroxid.

Zeit in Tagen als Abszissen nach rechts auf und den verbrauchten Sauerstoff nach oben als Ordinate, so erhält man die nachfolgende Kurve.

Das heißt, in den ersten Tagen wird äußerst wenig Sauerstoff aufgenommen, das Öl blieb fast unverändert, dann wurde die Sauerstoffaufnahme pro Tag größer und größer, erreichte ein Maximum, nahm ab und schließlich ging sie asymptotisch<sup>10</sup> ihrem Ende entgegen. Aus dieser einfachen Kurve lässt sich schon manches folgern: Ein normaler chemischer Prozess verläuft anfangs am schnellsten, d. h. zuerst wird am meisten umgesetzt, und in dem Maße, wie der Vorgang verläuft, wird er langsamer. Hier ist es anders:

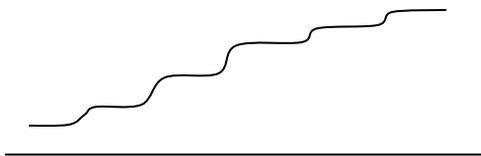


Die Reaktion ist erst langsam, beschleunigt sich und geht dann nach Erreichung eines Maximums wie gewöhnlich zu Ende. Diese Reihenfolge lehrt, dass hier eine Autokatalyse<sup>11</sup> eintritt, es wird in dem Leinöl eine Substanz erzeugt, die den Oxydationsvorgang in noch unbekannter Weise beschleunigt. Wenn wir uns an das Kochen von Firnis, d. h. von schnell trocknendem Leinöl, erinnern, so besteht es in Erhitzen von Leinöl unter Luftzutritt. So schaffen wir dem Leinöl bei höherer Temperatur Gelegenheit, den ersten, langsamen Oxydationsprozess auszuführen, und Leinölfirnis ist nichts als Leinöl, welches diesen Autokatalysator bereits in sich gebildet hat. Bei weiteren Untersuchungen hat sich noch eine interessante Tatsache ergeben: Wenn man ein Leinöl oder Mohnöl mit weißer Farbe anreibt, bekommt man ein schnell trocknendes Produkt; reibt man schwarze Farbe an, so bekommt man eine viel geringere Oxydationsgeschwindigkeit. Den Malern ist dies bekannt, schwarze Farben sind als schlechte Trockner berüchtigt. Die Ursache davon ist noch nicht bekannt. Einige meinen, die Kohle nimmt Sauerstoff auf; so ist es aber nicht.

Unsere Kurve nahm, in kleinen Zeitintervallen untersucht, eine Wellengestalt an, und zwar waren die Wellen übereinstimmend mit der Tagesperiode, d. h. bei Tage war die Reaktion schneller als bei Nacht, die Reaktion wird durch das Licht beschleunigt.

<sup>10</sup> Asymptote: Gerade, an die sich eine Kurve beliebig annähert, ohne sie (im Endlichen) zu erreichen.

<sup>11</sup> Unter Autokatalyse versteht man die Erscheinung, dass das Produkt einer chemischen Umsetzung die Geschwindigkeit dieser Umsetzung beeinflusst. Der Begriff geht auf OSTWALD zurück und wurde erstmals in dem Artikel: OSTWALD, Wilhelm: Über Autokatalyse. In: Ber. Verh. Kgl. Sächs. Ges. Wiss., Math.-phys. Cl. 42 (1890), S. 189-192 verwendet.



Die Maler stellen ein Bild in die Sonne, wenn sie es schnell trocknen lassen wollen. Will man ein Bild lange nass halten, so muss man es im Dunkeln halten, man kann es dann zwei- bis dreimal so lange nass halten. Die schwarze Farbe absorbiert nun das Licht und lässt es nicht zur Wirkung kommen: daher das langsame Trocknen. Da haben wir ein weiteres Element für die Analyse des Oxydationsvorganges im Leinöl. Auf weitere Einzelheiten will ich nicht eingehen, da ich meinen Mitarbeitern nicht die Freude an der Veröffentlichung verderben möchte.<sup>12</sup>

Nur noch einen dritten Punkt will ich erwähnen. Das ist die Frage nach der Dauerhaftigkeit der Bilder. Jeder, der mit offenen Augen durch eine Galerie geht, sieht, welche Summen öffentlichen und privaten Vermögens hier dem Untergange entgegen gehen. Die modernen Bilder sind wenig haltbar. In Wien habe ich im vorigen Jahre einen MAKART gesehen, der jetzt schon in den Keller wandern muss und dabei erst 30 Jahre alt ist. Ich habe in Ausstellungen Bilder von einem Alter von zwei und drei Jahren gesehen, die schon Risse hatten. Eine Technik ist heute gebräuchlich, die auf voller Unkenntnis der physikalischen Gesetze beruht. Die rein künstlerische Wirkung ist die einzige Seite, die den heutigen Maler interessiert. Eine Gewissenspflicht, Bilder zu schaffen, die, wie etwa die der alten flämischen Maler, ein halbes Jahrtausend dauern, ist dem modernen Maler nicht anerzogen. Auch der Käufer verhält sich dem Bilde gegenüber wie der Bräutigam seiner Braut, er sieht sie nur an auf ihr gegenwärtiges Aussehen, nicht darauf, wie sie nach 20 Jahren aussehen wird. Einem Bilde kann man das ansehen, ob auch einem Mädchen, ist fraglich: Das Aussehen der künftigen Schwiegermutter gibt manchmal Auskunft, doch ganz sicher ist das nicht. Bei einem Bilde kann man es, wenn man will, in eine mathematische Formel bringen. Bezeichnet man die Lebensdauer eines Bildes mit  $L$ , so ist

$$L = \frac{a}{d}$$

<sup>12</sup> GENTHE, A. , promovierte 1906 mit den Ergebnissen dieser Untersuchungen, vgl. Fußnote 7. Er entdeckte den trocknungsbeschleunigenden Einfluss der UV-Strahlen auf Leinöl (vgl. EIBNER, Alexander: Malmaterialienkunde als Grundlage der Maltechnik. Berlin : Springer, 1909, S 304,) was zur fabrikmäßigen Herstellung sogenannter Uviolöle, d.h. solcher mit „Firniseigenschaften“, in „der chemischen Fabrik Marienhütte in Langelsheim am Harz“ führte (ebenda, S. 323f.).

wobei  $d$  die Dicke des Farbauftrags bedeutet. Je größer  $d$  ist, um so leichter sind die Bedingungen des baldigen Unterganges gegeben. Das ist leicht einzusehen, wenn man bedenkt, dass die Unterlage des Bildes, die Leinwand, und die Bildsubstanz ganz verschiedene Stoffe sind. Die Temperatur und die Feuchtigkeit wirken in verschiedener Weise auf beide ein. Die Leinwand will sich bei der Temperaturerhöhung ausdehnen, das Leinöl hat die Tendenz, kleiner zu werden, die Folge sind Runzelbildungen, Risse, und was sonst dazu kommt.

Dagegen gibt es einige Mittel. Das radikalste ist, überhaupt ohne Bindemittel zu arbeiten, und es gibt auch eine Technik dafür, sie heißt Pastell. Ich habe schon mehrfach die Überzeugung ausgesprochen, dass Pastell am dauerhaftesten ist. Und es ist nicht nur für kleine Gemälde anzuwenden, sondern auch für monumentale. Aber dies ist eine Technik für sich, und so entsteht doch wieder die Frage nach der Dauerhaftigkeit der Oelbilder. Ein Faktor dafür ist der dünne Auftrag. Wenn Sie die alten Gemälde ansehen, so finden Sie überall eine solche Technik. Ich habe das erst jetzt wieder in Dresden bei der Sixtinischen Madonna<sup>13</sup> gesehen, die sich so gut gehalten hat. Da ist das Korn der Leinwand überall zu sehen, es ist in der rationellen dünnen Technik gemalt. Das Umgekehrte ist namentlich in neuester Zeit der Fall.

Aber auch bei sehr dünnem Auftragen der Farben bleiben noch gewisse Schwierigkeiten. Die Grundlage vieler Farben ist Bleiweiß, und Bleiweiß wird allmählich braun und dunkel. Ferner gibt es Farben, wie Ultramarin, Kadmium, Zinnober, welche schwefelhaltig sind, und Schwefel wirkt auf Bleiweiß ein und macht es dunkler. Daher wäre es wünschenswert, das Bleiweiß durch ein anderes Material zu ersetzen.

Das kann durch Lithopon<sup>14</sup> geschehen. Eine Lösung von Schwefelbarium<sup>15</sup> fällt man mit Zinkvitriollösung.<sup>16</sup> Das Resultat ist ein Gemenge von Bariumsulfat und Schwefelzink. Das Produkt wird gegläht, abgeschreckt, gemahlen, getrocknet und gibt so einen Stoff, der dem Bleiweiß sehr ähnlich ist und es in vielen Fällen ersetzen kann. Schaut man einmal hinein in die Arbeitsstätten, wo mit Bleiweiß gearbeitet wird, und sieht, welche Summe von Elend durch die Bleivergiftung über die Arbeiter gebracht wird, so erkennt man, dass es sich nicht nur darum handelt, einen zufälligen Farbstoff durch einen anderen zu ersetzen, sondern um eine tief greifende soziale Frage.

Lithopon wird aber am Sonnenlicht dunkel. Den Chemiker ist das ein Rätsel. Denn Bariumsulfat ist nicht lichtempfindlich, und wie Schwefelzink dazu kommen soll, ist auch nicht einzusehen. Die Färbung ist dunkelgrau, sie verschwindet wieder im Schatten, und das Lithopon wird so weiß, wie es war. Einige Fabrikanten von Künstlerfarben veröffentlichten eine Warnung, Lithopon für künstlerische Zwecke zu verwenden. Ich habe mich aber dadurch nicht abhalten

---

<sup>13</sup> Von RAFFEAL

<sup>14</sup> Vgl. den Artikel *Litopon als Grundlage der Ölmalerei* in diesem Heft.

<sup>15</sup> Bariumsulfid.

<sup>16</sup> Zinksulfatlösung.

lassen. Nach einigen Versuchen habe ich Mittel gefunden, das Lithopon ganz unempfindlich gegen das Licht zu machen.<sup>17</sup>

Hier dieses Bild<sup>18</sup> habe ich mit Lithopon gemalt und in meinem Zimmer gehalten. Es hat sich nicht verändert. Das hat mir Mut gemacht, und hier dieses Bild der Stromschnellen am Niagara habe ich auf meine Veranda getan, wo der Sonnenschein hereinkommt und die Lichtwirkung sehr stark ist. Ein Grauwerden an den weißen Stellen war aber nicht zu beobachten. Ich bin dann mutiger und mutiger geworden, und hier habe ich ein Bild mit wenig Gelb gemalt, etwas kalt im Tone, um auch andere Farbenwirkungen des Lithopons zu sehen. Das Bild hat nicht im Licht gelitten. Hier ist ein Bild, das mehrere Stunden lang ohne Glas im Sonnenschein gestanden hat. Der gemalte Sonnenschein hat nicht gelitten durch den Einfluss des wirklichen. Hier ist ein Bild mit viel reinem Weiß, das einen Tag lang auf dem Gartenrasen gelegen hat, den ganzen Tag hat die Sonne darauf geschienen, das Lithopon ist an keiner Stelle grau geworden. Hier ist ein Bild, das etwa zwei Tage lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen ist. Auch dieses zeigt nicht die geringste Änderung. - Auch die übrigen Farben haben sich nicht verändert. Ich habe sie zum Teil selbst gerieben. Sie sind sämtlich aus solchen Stoffen hergestellt, wo der Chemiker eine Dauerhaftigkeit von drei Jahrhunderten garantieren kann, und ich bedauere nur, dass ich das nicht selbst kontrollieren kann, indem ich so lange lebe, bis ich etwaige Vorwürfe wegen leichtfertigen Prophezeiens entgegen nehmen kann.

---

<sup>17</sup> Vgl. dazu OSTWALD, Grete: Wilhelm Ostwald : mein Vater. Stuttgart: Berliner Union, 1953, S. 70f.; EIBNER, „Malmaterialienkunde“, Fußnote 7, S. 186f; beschreibt zwei Verfahren zur Herstellung lichtbeständiger Lithopone von OSTWALD und BRAUER, die sich allerdings nicht durchsetzen konnten.

<sup>18</sup> Der letzte Abschnitt des Vortrages bezieht sich auf eigene Gemälde, die OSTWALD dem Auditorium zeigte.

## Über Stärke-Tempera<sup>1</sup>

Bekanntlich ist der Begriff der Tempera sehr unbestimmt. Nachdem früher alle für Farben mit diesem Worte bezeichnet worden waren, beschränkt man heute seine Anwendung auf wässrige Bindemittel von besonderen Eigenschaften, die sich schwer allgemein aussprechen lassen. Vielleicht am charakteristischsten ist die Eigenschaft der meisten Tempera-Bindemittel, dass, nachdem ein Auftrag trocken geworden ist, dieser sich unter späteren Aufträgen über dieselbe Stelle nicht wieder auflöst, wie dies gewöhnliche Wasserfarben tun.

Ich habe an anderer Stelle<sup>2</sup> auf die große Mannigfaltigkeit von Mitteln hingewiesen, welche die Chemie für die Lösung dieser allgemeinen Tempera-Aufgabe gewährt. Doch habe ich damals eine Möglichkeit zu erwähnen versäumt, die mir inzwischen entgegengetreten ist, und über welche ich dann einige Versuche angestellt habe. Diese sind so ermutigend ausgefallen, dass ich meine bisherigen Erfahrungen mitteilen möchte, um auf die vorhandenen, meines Wissens noch nicht betretenen Wege hinzuweisen.

Jene neue Möglichkeit besteht in der Anwendung eines irreversiblen Kolloids. Ich bitte, sich durch diesen gelehrten Namen nicht abschrecken zu lassen; er ist in der Tat der kürzeste und allgemeinste Ausdruck des Gedankens, soll aber alsbald „für das Verständnis weiter Kreise“ erklärt werden.

Die in Wasser (und anderen Flüssigkeiten) löslichen Stoffe zerfallen in zwei große Klassen, die Kristalloide und die Kolloide. Erstere sind durch solche Stoffe wie Kochsalz oder Salpeter gekennzeichnet, die sich mehr oder weniger reichlich auflösen und aus ihren Lösungen sich wieder in Gestalt von Kristallen abscheiden. Unter ihnen finden sich keine Kleb- und Bindemittel. Die anderen haben vom Leim ihren Namen; sie scheiden sich beim Verdampfen ihrer Lösungsmittel in glas- oder gummiartigen Massen ab, und unter ihnen finden sich die charakteristischen Kleb- und Bindemittel. Zu ihnen gehört außer dem Leim noch Gummi,<sup>3</sup> Eiweiß, Kasein, Dextrin, Stärke usw.

Nun haben einige Kolloide die Eigenschaft, dass sie nach dem Eintrocknen sich in frischem Lösungsmittel wieder ohne weiteres auflösen, wie dies die Kristalloide alle tun. Gummi ist ein Beispiel dafür. Solche Kolloide heißen umkehrbare oder reversible Kolloide, weil sich bei ihnen der Lösungs- und Abscheidungsprozess in beliebiger Reihenfolge wiederholen lässt. Sie haben, als Bindemittel für Farben verwendet, offenbar die Eigenschaft, dass sie sich unter neuen Aufträgen wieder auflösen, wie dies ja bei den mit Gummi hergestellten gewöhnlichen Aquarellfarben bekannt ist.

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Über Stärke-Tempera. In: Der Tag (1906), vom 30.10.

<sup>2</sup> Fußnote im Original: „Malerbriefe“, Leipzig, Hirzel. 1904.

<sup>3</sup> In diesem Zusammenhang sind Pflanzengummen gemeint, wasserlösliche, in trockenem Zustand harzartige Sekrete von Bäumen und Sträuchern; einer der bekanntesten Gummien ist Gummi arabicum.

Die nichtumkehrbaren oder irreversiblen Kolloide haben diese Eigenschaft nicht. Sind sie einmal durch Verdunsten des Lösungsmittels oder durch andere Ursachen in den festen Zustand übergegangen, so sind sie dadurch in dem Lösungsmittel unlöslich geworden. Farben mit einem solchen Bindemittel erfüllen also die eingangs aufgestellte Tempera-Bedingung. Leider kann ich kein populäres Beispiel für diesen Fall anführen, da unter den allgemein bekannten Kolloiden sich keine irreversiblen befinden. Der Chemiker aber weiß, dass beispielsweise kolloide Kieselsäure oder kolloidales Eisenoxyd die Eigenschaft der Nichtumkehrbarkeit besitzt.

Nun wird seit einiger Zeit ein nichtumkehrbares Kolloid, gequollene Stärke, unter verschiedenen Phantasienamen, wie vegetabilischer Leim und dergleichen, in den Handel gebracht, welches als wohlfeiler Ersatz des gewöhnlichen Leims dient und aus Kartoffelmehl durch Behandeln mit Alkalien oder gewissen Salzen bereitet wird. Der Stoff erscheint als eine weißlich durchscheinende, zähfließende Masse von ziemlich erheblichem Klebvermögen; er trocknet zu einer hornartigen Masse ein, die in Wasser nicht wieder aufquillt oder gar sich löst, sondern ziemlich unverändert bleibt. Neben dieser grundlegenden Eigenschaft spricht für die Anwendung des Stoffes als Farbenbindemittel seine ganz neutrale Beschaffenheit und seine voraussichtlich sehr bedeutende Beständigkeit. Auch wird er bereits von den Tünchern für ganz gewöhnliche Anstrichzwecke verwendet, da er sehr billig ist.

Ich habe meine Versuche mit einem Material angestellt, welches mir von Herrn Dr. ALLENDORF & Co., Leipzig-Plagwitz, freundlichst zur Verfügung gestellt worden ist; es wird unter dem Namen Haptin in den Handel gebracht. Wenn man es unmittelbar zum Anreiben von Farben benutzt, so erhalten diese eine etwas zu steife Beschaffenheit; man verdünnt es daher zweckmäßig mit dem halben bis gleichem Volumen Wasser. Es ist zweckmäßig, reichlich Bindemittel zu benutzen. Selbst bei einem sehr großen Überschuss davon zeigen die Farben keine Neigung zum Abspringen oder Zusammenziehen, und andererseits hellen sie um so weniger beim Trocknen auf, je mehr Bindemittel sie enthalten. Das Verreiben geschieht wie bei Ölfarbe in der Reibmaschine oder bei kleinen Mengen auf dem Stein bzw. in der Reibschale, und es lassen sich alle Farben ohne Ausnahme mit diesem Bindemittel verwenden, falls man neutrales Haptin benutzt.

Die angeriebenen Farben muss man gegen Austrocknen schützen. Man kann sie in Tuben oder in Gläser mit gut schließendem Stopfen tun. Da das Bindemittel leicht schimmelt, so setzt man eines der bekannten Mittel dagegen, etwa Thymol<sup>4</sup> oder Naphthol,<sup>5</sup> dazu. Als Weiß empfiehlt sich in erster Linie Zinkweiß. Dieses hat zwar die Eigenschaft, mit wässrigen Bindemitteln leicht reißen Schichten zu geben; bei genügendem Zusatz von Haptin habe ich aber diesen Fehler zum Verschwinden bringen können. Auch Litopon ist sehr gut verwendbar, doch ist zurzeit noch nicht der lichtechte Farbstoff im Handel.

<sup>4</sup> Thymol, auch Thymiancampher, wirkt stark antiseptisch.

<sup>5</sup> Naphthol, Derivat des Naphthalins mit stark bakterizider Wirkung.

Das Malen mit solchen „Haptinfarben“ kann auf zweierlei Weise erfolgen. Entweder in rein wässriger Technik; die Farben lassen sich dabei ebenso gut für die lasierende reine Aquarelltechnik wie für Guaschmalerei verwenden. Bei dieser Art macht sich der Vorzug, dass die unterliegenden Schichten bei neuen Farbaufträgen ganz fest bleiben, sehr angenehm geltend. Auch erweist es sich als vorteilhaft, das fertige Bild mit reichlichem Wasser, etwa unter einer Brause abzuspülen; man hängt es an einer Ecke zum Trocknen auf und findet es hernach um ein erhebliches hübscher wieder. Solange es nass ist, sieht es am besten aus; man kann diesen Zustand durch einen Überzug von weißer Gelatine (der man ein wenig Glycerin zufügt) ziemlich unverändert fixieren. Denn nach dem Trocknen sind, falls man in Decktechnik gemalt hat, wie bei allen Guaschfarben die mittleren und dunkleren Töne stark aufgehellt. Es ist schon angegeben worden, dass man diese Veränderung durch Anwendung von viel Bindemittel ohne sonstigen Nachteil sehr einschränken kann.

Ferner kann man diese Farben wie andere Temperafarben als Unterma- lung für Öl benutzen. Hierzu ist zu sagen, dass beim Firnissen des Temperabildes dieses noch etwas dunkler wird, als es im nassen Zustande war, entsprechend dem größeren Brechungsvermögen des Firnisses; gleichzeitig tritt, wenn man auf rein weißem Grunde gemalt hat, das charakteristische „Leuchten“ der gefirnißten Temperafarbe ein. Dieses hängt nämlich gar nicht von dem Bindemittel der Tempera ab, sondern von der Tatsache, dass der Dammar- oder Mastixlack, der zum Firnissen benutzt wird, ein höheres Brechungsvermögen hat als Lein- oder Mohnöl, das Bindemittel der Ölfarben.

In einer Beziehung steht die Stärketempera der gewöhnlichen Emulsions- tempera nach: Man darf mit ihr nicht von neuem auf Firnis und dergleichen malen, denn sie haftet auf solchen nicht durch Wasser benetzbaren Unterlagen nicht genügend. Während Anstriche, die ich unmittelbar auf Holz aufgeführt habe, inzwischen über drei Monate in Wind und Wetter, Sonne und Regen gestanden haben, ohne sich zu verändern, sind die auf Ölfarbengrund gemachten Aufstriche inzwischen rissig geworden und teilweise abgesprungen.

Die allgemeine Handhabung der neuen Farben ist eine sehr angenehme. Vermöge der ziemlich zähen Beschaffenheit des Bindemittels sind die Farben salbenartig, etwas gallertartig. Sie tragen sich mit Borstpinseln, wie sie für Ölfarben benutzt werden, glatt und leicht auf und sehen nach dem Trocknen angenehm matt aus. Hat man an dem einen Bilde fortzumalen, welches inzwischen trocken geworden ist, so benetzt man vorher die ganze Oberfläche mittels des Zerstäubers mit reinem Wasser oder auch mit einer verdünnten Haptinlösung. Das fertige Bild kann man mit Wachspaste<sup>6</sup> abreiben, wodurch es etwas tiefer im Ton wird und einen schwachen Glanz erhält. Ich zweifle nicht, dass diese Farben insbesondere auch für monumentale Wandmalerei an Stelle des Freskos sehr geeignet sind, wer-

---

<sup>6</sup> In der entsprechenden Menge Terpentinöl gelöst, lässt sich aus Bienenwachs eine Paste von salbenartiger Konsistenz herstellen.

de aber erst nach einiger Zeit Gelegenheit haben, in solcher Richtung Versuche anzustellen.

Zu privater Mitteilung meiner weiteren Erfahrungen an gleichstrebende Künstler bin ich gern bereit.

## Die Lebensbedingungen der Kunstwerke<sup>1</sup>

Die Erfahrung vieler Jahrhunderte hat uns eine gewisse Summe von Nachweisen darüber vermittelt, welche Stoffe als die dauerhaftesten angesehen werden dürfen, und man bestrebt sich, insbesondere bei monumentalen Kunstwerken, diese aus solchem bewährten Material herzustellen. Aber hierbei wird gewöhnlich ein fundamentaler Umstand übersehen. Die Erfahrungen der älteren Zeiten sind unter Bedingungen gewonnen worden, wie sie damals bestanden, aber nicht unter solchen, wie sie gegenwärtig bestehen. Daher kommt es, dass jene Weisheit des Altertums dem heutigen Tage gegenüber vielfach Torheit geworden ist, und dass die schwersten Enttäuschungen bezüglich der bewährten Haltbarkeit gewisser Materialien und Techniken nicht vermieden worden sind.

Der wesentlichste Umstand, durch den die gegenwärtigen Existenzbedingungen des Kunstwerkes gegenüber den früheren sich von Grund aus verändert haben, ist die allgemeine Benutzung der Steinkohle als Brennmaterial. Wenn wir von der einen Seite die Heranziehung der fossilen Kohlen für die unermesslichen Bedürfnisse der Industrie und des täglichen Lebens als eine Maßregel gegen die Verwüstung der Wälder preisen, so ziehen wir bei dieser Freude nicht in Betracht, dass eben diese Kohlen uns unsere Kunstwerke verwüsten. Ich meine nicht nur den Rauch und Ruß, obwohl diese Feinde schlimm genug sind, denn sie belegen das Kunstwerk nur von außen, und es ist oft möglich, einen hinreichenden Schutz gegen die immerhin ziemlich groben Waffen dieses Gegners zu beschaffen. Der eigentliche Feind ist vielmehr der Schwefelgehalt der Steinkohle, der in gasförmige schweflige Säure übergeht und in dieser Gestalt überall eindringt, wo die Luft Zutritt findet. An den Gegenständen setzt sie sich ab, indem sie, wie die Wissenschaft es nennt, absorbiert wird, und verwandelt sich dort in zerstörende Schwefelsäure. Hat sich ein wenig davon gebildet, so ist dies ein Grund, dass sich noch mehr sammelt. Denn die Schwefelsäure zieht die Feuchtigkeit an, und diese wieder die schweflige Säure. Es ist wie eine Bakterieninfektion, denn ein jeder örtlich zustande gekommene Angriff macht eben diese Stelle noch wehrloser als sie vorher schon war.

In dieser Beziehung ist eine moderne Stadt gründlich verschieden von einer, wie sie bei uns noch bis vor hundert Jahren bestand, wo die Holzheizung der Häuser allgemein war, und keine Maschinenindustrie die Luft mit ihrem gasförmigen Abfall erfüllte. Alle unsere traditionellen Vorstellungen über geeignetes und haltbares Material für Kunstwerke beruhen auf den Erfahrungen aus den steinkohlefreien und daher auch schwefelfreien Zeiten und haben gar keine Bedeutung

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Lebensbedingungen der Kunstwerke. In: Frankfurter Ztg. (1908) , vom 12.06.

Das Original wird mit der folgenden Fußnote eingeleitet: Die folgenden Ausführungen des berühmten Chemikers erhalten erhöhte Bedeutung im Hinblick auf die alarmierenden Nachrichten über den bedenklichen Zustand, in dem sich, wie die Prüfung durch eine Kommission ergab, das Gestein, vor allem der ornamentale Schmuck des Kölner Doms befindet (Red.).

mehr gegenüber den gegenwärtigen Verhältnissen. Diese zwingen uns vielmehr, unsere Ansichten von Grund aus zu reformieren.

So galt und gilt Ultramarin als eine der allerbeständigsten Farben, die es gibt. Als ich vor einigen Jahren eine Anzahl Täfelchen mit verschiedenen Farbstoffproben (beiläufig zu ganz anderen Zwecken) im Garten des physikalisch-chemischen Instituts zu Leipzig dem Wind und Wetter aussetzte, war ich überrascht, die Ultramarinproben bereits nach wenigen Monaten verändert zu finden: Der Überzug war an vielen Stellen weißlich-grau geworden. Das war nicht etwa die berüchtigte „Ultramarinkrankheit“ der Bilder, denn diese kommt nur bei Ölgemälden vor, und meine Aufträge waren mit Kasein hergestellt, sondern es handelte sich einfach um die wohlbekanntere Zerstörung des Ultramarins durch Säuren, durch welche dieses in eine weißliche Masse unter Schwefelwasserstoffentwicklung verwandelt wird. Und dabei war mein Garten nicht etwa inmitten der Stadt und in der Nähe von Fabriken gelegen; er befindet sich vielmehr zwischen einem Friedhof und dem botanischen Garten am äußersten Rande der Stadt.<sup>2</sup> Aber die in den Feuerstätten der Stadt gebildete Schwefelsäure war gelegentlich durch die Winde herübergetragen worden und hatte in so kurzer Zeit die Zerstörung bewirkt. Entsprechende Proben, die ich auf dem Lande<sup>3</sup> angestellt habe, lassen von dieser Einwirkung nichts erkennen. Hier sind die Verhältnisse nämlich noch, wie sie früher allgemein waren.

Dies ist keineswegs der einzige Fall, in welchem sich die Schädlichkeit der modernen Stadtluft geltend macht. Auch die Bronze der Denkmäler wird durch die Säure im Verein mit dem Luftsauerstoff stark angegriffen: Überall, wo etwa ein Standbild oder auch nur ein Relief, ein Ornament von Bronze sich in Berührung mit hellem Marmor befindet, erkennt man den Weg des Regenwassers durch eine grüngefärbte Bahn. Auf dem Metall hat sich lösliches Kupfersulfat gebildet, welches durch den Regen nach unten über den Marmor geführt wird; dieser aber schlägt aus der Lösung festes Kupferkarbonat nieder, welches auf dem Marmor, nämlich zwischen dessen Poren bleibt und die grüne Färbung bewirkt. Gleichzeitig wird die Oberfläche des Metalls angegriffen und verliert ihre Glätte; sie bildet dadurch eine Ablagerungsstätte für den Ruß und nimmt unvermeidlich das bekannte hässlich-stumpfe Aussehen an, das den beständigen Kummer unserer Künstler ausmacht. Auch diese Erscheinungen sind erst seit dem Schwefelsäuregehalt der Stadtluft eingetreten.

Sandstein, Kalkstein und der „edle“ Marmor sind nicht minder den Angriffen desselben Feindes wehrlos preisgegeben. Die beiden letzteren bestehen aus Kalziumkarbonat, das von Schwefelsäure ohne weiteres angegriffen und in einen Brei von wasserlöslichem Gips verwandelt wird. Beim Sandstein ist zwar das Material selbst, die Quarzkörnchen, säurefest. Dagegen besteht das Bindemittel, das die losen Körnchen zusammenkittet, in vielen Fällen gleichfalls aus Kalziumkar-

<sup>2</sup> OSTWALDS Dienstwohnung befand sich seit 1898 neben dem neubauten Institut für Physikalische Chemie in der Leipziger Linnéstraße, die damals zum Vorstadtbereich gehörte.

<sup>3</sup> Vermutlich meint OSTWALD seinen Landsitz in Großbothen, den er 1901 erworben hatte.

bonat, ist also der gleichen Zerstörung ausgesetzt. Ja, diese ist hier noch wirksamer, denn da es sich nur um einen in geringer Menge anwesenden Kitt handelt, der durch die Säure zerstört wird, so dringt die Wirkung bei einer gegebenen Säuremenge entsprechend tiefer.

Kalkstein und Marmor erleiden dagegen unter allen Umständen die regelmäßigen Angriffe durch die Säure der Stadtluft. Das klassische Land dieser Zerstörungen ist England, wo einerseits eine ungewöhnlich große Zahl alter Gebäude sich durch die Stürme der Zeiten hat retten können, andererseits aber durch die Wohlfeilheit der Steinkohlen und durch die nationale Gewohnheit, in den Kaminen den zehnfachen Betrag der für die Heizung erforderlichen Menge zu verschwenden, die Luft in ganz ungewöhnlichem Maße säurehaltig gemacht wird. Man findet in Schriften über englische Lebensgewohnheiten oft den Kamin als einen besonderen Vorzug erwähnt, da durch ihn die Luft in den Zimmern eine reichliche Erneuerung erfährt. Dies mag richtig sein, wenn man auch erwägen wird, dass es noch andere und bessere Mittel gibt, den Räumen die erforderliche frische Luft zuzuführen. Was aber nicht in Abrede gestellt werden kann, ist, dass eine ungeheure Menge schwefliger Säure und ungenügend verbrannter Produkte der pyrogenen Zersetzung der Steinkohle durch den Kamin der Luft im allgemeinen zugeführt wird. Es scheint mir keine gute Politik zu sein, die Luft draußen kräftig zu verunreinigen und dann dafür zu sorgen, dass diese schlechte Luft durch die Zimmer geführt wird. Von diesem Standpunkte aus muss man den Kamin in England nicht als einen nationalen Vorzug, sondern geradezu als ein nationales Laster ansehen, das umso schädlicher wirkt, als die feuchte Atmosphäre der britischen Inseln ohnedies die Nebelbildung erleichtert, für welche der Kaminrauch dann den allerschönsten Entwicklungsboden liefert.

Die aus Marmor oder Kalkstein gefertigten Architekturteile und Kunstwerke haben die Folgen dieser chemischen Misswirtschaft an ihrem Leibe zu tragen und weisen sie, Erbarmen heischend, dem Auge des Chemikers dar. Das eigentümlich greisenhafte Aussehen aller dieser Stücke, nämlich weiße Krusten auf einem rußdunklen Grunde, das dem Fremden in London nicht nur, sondern sogar im stillen Oxford auffällt, beruht auf der Bildung von Sulfaten, welche unter Einwirkung der „Luft“säure“ entstehen und bei trockenem Wetter auskristallisieren. Die genauere Untersuchung lässt erkennen, dass oft zentimetertief der Stein in eine mürbe Masse verwandelt ist, die keinen Widerstand mehr bietet und unter Umständen ernstliche Gefahren bewirken kann. Der eklatante Misserfolg der Freskotechnik in unserer Zeit hat die gleiche chemische Ursache, denn das Bindemittel ist hier wieder Kalziumkarbonat. Das ist ein Zustand, dem auch unsere Marmorwerke in den Großstädten unwiderruflich entgegengehen, wenn nicht Abhilfe getroffen wird.

Diese Abhilfe kann von zwei Seiten kommen, und es wird am besten sein, beide Wege ins Auge zu fassen. Erstens muss man das Material, das der modernen Luft nicht mehr widerstehen kann, durch ein anderes ersetzen, welches dieses leistet. Dass dies nicht außerhalb der Möglichkeit liegt, wird durch die gute Erhaltung

der Terrakottareliefs des Gräfedenkmal an der Charité in Berlin<sup>4</sup> bewiesen. Zwar handelt es sich nur erst um einige Jahrzehnte, doch haben sich diese immerhin weit besser erhalten, als gleichzeitige Werke aus Stein. Ebenso bleibt sachgemäß ausgeführte Vergoldung fest gegen Säure. Es würde sich also darum handeln, mit den fast unbegrenzten Mitteln der heutigen Wissenschaft und Technik neue Materialien und Methoden zu entwickeln, die dem Künstler die Möglichkeit gewähren, monumentale Kunstwerke zu schaffen, die auch in der sauren Luft der Großstadt den Kampf ums chemische Dasein zu bestehen vermögen. Ich bin persönlich sicher, dass es solche Mittel gibt und es wird nur eine Frage zielbewusster und mit großen Mitteln unternommener Arbeit sein, geeignete Methoden auszubilden.

Der zweite Weg ist natürlich, die schweflige Säure gar nicht in die Luft zu lassen. Von den verschiedenen Ausführungsformen dieses Problems will ich hier nur die radikalste erwähnen, nämlich die Kohle zu entschwefeln, bevor man sie zur Verbrennung zulässt. Dies geschieht beim Verkoken. Zwar nicht ganz vollständig, aber doch in so weitem Umfange, dass ein erheblicher Vorteil erzielt werden würde. Dass dieser Weg gangbar ist, geht aus der Tatsache hervor, dass die rohe Kohle wertvoller wird, wenn man sie verkockt. Man gewinnt hierbei nicht nur Benzol und viele andere Stoffe, welche die Grundlage unserer chemischen Industrie bilden, sondern auch der kostbare gebundene Stickstoff der Kohle, der beim gewöhnlichen Verbrennen rücksichtslos verschwendet wird, kann gewonnen und der Landwirtschaft, die nach ihm hungert, zugeführt werden. Ein großer Teil der Millionen, die wir für Petroleum nach Amerika senden müssen, könnte dem Lande erhalten werden, und noch eine ganze Reihe anderer Vorteile würden entstehen, auf die an dieser Stelle nicht eingegangen werden kann.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Diese Bemerkung OSTWALDS bezieht sich auf das Denkmal für den Ophthalmologen Albrecht von GRÄFE (1828-1870).

<sup>5</sup> OSTWALD beschäftigte sich mit der Stickstoffproblematik erstmals in dem Artikel „Stickstoff: eine Lebensfrage“ in der Wissenschaftlichen Beilage des Schwäbischen Merkur vom 20. Mai 1903.

## Eine neue Technik für Monumentalmalerei<sup>1</sup>

Seitdem die Kulturmenschheit Steinkohlen brennt statt des in früheren Jahrtausenden ausschließlich für Heizzwecke benutzten Holzes, das heißt seit kaum einem Jahrhundert (in England nicht unerheblich länger), sind die Lebensbedingungen aller Werke der bildenden Kunst, insbesondere der monumentalen, von Grund aus andere geworden. Ich habe bereits in anderem Zusammenhang auf diese Tatsache hingewiesen, bin aber nicht gewahr geworden, dass man sie in ihrer grundlegenden Wichtigkeit an maßgebender Stelle begriffen hätte. Und doch handelt es sich um nichts weniger, als dass alle Erfahrungen der Jahrtausende über die Haltbarkeit der Materialien, aus denen die Kunstwerke bestehen, gegenwärtig vollkommen wertlos und unmaßgeblich geworden sind, weil sie unter Bedingungen gesammelt wurden, die gegenwärtig nicht mehr bestehen und durch wesentlich andere ersetzt sind.

Bei der Verbrennung des Holzes und ähnlicher Stoffe entsteht nämlich nur Wasser und Kohlendioxyd (gewöhnlich Kohlensäure genannt). Es sind die normalen Bestandteile der atmosphärischen Luft in der Stadt wie auf dem Lande, da sie auch durch die natürlichen Zersetzungsvorgänge, denen die Stoffe der abgestorbenen Pflanzen alljährlich unterliegen, sich der Atmosphäre mitteilen. Bei der Verbrennung der Stein- und Braunkohle entstehen diese beiden Stoffe gleichfalls. Neben ihnen bildet sich aber aus dem Schwefelgehalt dieser fossilen Brennstoffe Schwefeldioxyd (schweflige Säure), das sich den Abgasen beimischt und als leicht im Wasser lösliches Gas sich im Regen, Tau und Nebel konzentriert. Durch den Sauerstoff der Luft geht dieser Stoff sehr bald in Schwefelsäure über, die ihre ätzenden und zerstörenden Wirkungen überall ausübt, wo sich die atmosphärischen Wässer sammeln. Dieser Vorgang findet um so stärker statt, je mehr Kohle für eine gegebene Zeit und Fläche verbrannt wird; er ist also in den Großstädten sehr viel stärker entwickelt als in den kleineren und fehlt praktisch auf dem flachen Lande. In England, wo die billige Kohle und der nationale Kamin zu einer besonders großen Verschwendung des Brennstoffes führen, ist diese Art der Luftverschmutzung besonders stark entwickelt und die berüchtigten Londoner Nebel rühren nicht zum wenigsten von dem Schwefeldioxyd der Steinkohle her, das die Nebelbildung ganz besonders begünstigt.

Nun sind die traditionellen Materialien für monumentale Gebilde kohlen-saurer Kalk und Bronze, eine Kupferlegierung. Beide sind ganz indifferent dem alten Kohlendioxyd gegenüber, sie werden aber von der Schwefelsäure ohne weiteres angegriffen. Der kohlen-saurer Kalk dient als Marmor für plastische Monumentalwerke, als Bindemittel der Freskomalerei für malerische. Während sich die Freskobilder in den früheren Jahrhunderten sehr gut gehalten haben, verfallen sie gegenwärtig binnen weniger Jahre unrettbar dem Untergang. Man

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Eine neue Technik für Monumentalmalerei. In: Berliner Tageblatt (1909), vom 15. 11.

braucht nur einen Blick auf die unentzifferbaren Überreste am alten Museum<sup>2</sup> zu werfen, um sich hiervon zu überzeugen. Dem Chemiker ist die Notwendigkeit, das Fresko durch eine andere Technik zu ersetzen, angesichts dieser Verhältnisse, die jedenfalls noch einige Jahrhunderte andauern werden, selbstverständlich; dem Kunstgelehrten erscheint diese auch noch in vielen anderen Hinsichten sehr unzulängliche Technik als die einzig monumentale.

Wenn ich mit Künstlern über die Sache sprach, so fand ich meist trotz jener Erfahrungen ein achselzuckendes: Es wird nicht so schlimm sein. Und wenn ich dann weiter behauptete, dass der beste Ersatz für das Fresko eine monumentale Pastelltechnik sei, so ließ man mich höflich reden, suchte sich aber bald eine vernünftigeren Gesellschaft. Wie soll eine Technik, deren Beschaffenheit mit der des Schmetterlingsstaubes verglichen wird, monumental sein können? Das erschien so undenkbar, dass es sich überhaupt nicht lohnte, derartiges anzuhören.

Nun aber klagte mir vor Jahr und Tag Sascha SCHNEIDER, der monumentale, seine Not, als er mit einem doppeltebensgroßen Werk für die Jenaer Universität beschäftigt war. „Wenn ich“, sagte er, „eine schöne Linie vom Oberschenkel bis zum Knöchel mit dem Pinsel ziehen will, so versagt er mir in der Mitte, und um den Schwung ist es geschehen. Und nehme ich den Pinsel voll genug, so kleckst er.“ - „Sie sind mein Mann für meine neue Technik“, sagte ich. „Was meinen Sie, wenn ich Ihnen ein Material in die Hand gebe, das nie aussetzt?“ Er griff zu, und so siedelte ich auf einige Tage nach Weimar über, wo er damals war, um unter seinen Augen und nach seinen Bedürfnissen die neue Technik zu entwickeln. Denn ihre chemischen Grundlagen standen mir allerdings fest; ich brauche aber einen tätigen Künstler, um die vielfach noch freien Einzelheiten so zu gestalten, dass sie genau den Bedürfnissen des Künstlers entsprachen.

Ich muss mir versagen, die ungemein reizvollen Tagen dieser gemeinsamen Arbeit zu schildern. Genug, dass nach einigen Tastversuchen sehr bald der Weg gefunden wurde, der den Künstler befriedigte, und von dem der Chemiker nach bestem Gewissen sagen konnte, dass er von seinem Standpunkt aus einwandfrei war. Ich beschreibe also unmittelbar das Ergebnis der Arbeit und bemerke nur, dass hernach Sascha SCHNEIDER die Ausführung des im Karton festgestellten Werkes genau in einem Zehntel der Zeit (es ist kein Druckfehler: ein Zehntel) bewerkstelligte, die er gebraucht hätte, wenn er, wie anfangs gemeint, es in Ölfarbe ausgeführt hätte.

Das Prinzip war, wie erwähnt, das der Pastellmalerei; die Bildschicht wurde also nicht in Gestalt einer flüssigen Farbe aufgebracht, sondern als Pulver von einem farbigen Zeichenstift aufgestrichen. Dass ein solcher nie „aussetzt“, braucht nicht erst bewiesen zu werden. Ich sagte mir aber ferner, dass ein monumentales Werk auf einer einigermaßen kräftigen Farbstoffschicht beruhen muss, wenn es anders diesen Charakter haben und behalten soll; man muss es mit anderen Worten so gestalten, dass man auch von der Oberfläche etwas verlieren kann, ohne dass sich dabei das Bild ändert. Demgemäss wurde aus Zinkweiß (es hätte

---

<sup>2</sup> Hier spricht OSTWALD vermutlich die Ortskenntnis des Berliner Lesers an.

auch jede andere weiße Farbe genommen werden können), Leim und Bimssteinpulver eine Tünche hergestellt, die als rauher Grund eine genügende Menge Farbpulver aufnehmen konnte, um der „Monumentalbedingung“ zu genügen. Die Leinwand, auf die das Bild unmittelbar kommen sollte, wurde daher zunächst mit Leimwasser gesteift, durch Benetzen mit einer verdünnten Lösung von essigsaurer Tonerde wurde der Leim unlöslich gemacht oder gegerbt, und auf dieser Unterlage hielt dann der Bimssteingrund ausgezeichnet, da er von dem Überschuss der essigsauren Tonerde von unten her fixiert wurde. Eine zweite Behandlung mit dem gleichen Mittel vollendete die Härtung des Bildgrundes.

Inzwischen waren die Hauptfarben des Bildes festgestellt und aus rohen Farbstoffpulvern mit Weiß gemischt worden. Ich benutzte hierbei die traditionelle Schlammkreide. Diese ist zwar auch kohlenaurer Kalk und daher nicht schwefelsäurefest; da aber noch ein schützender Überzug vorgesehen war, so kam nicht viel darauf an. An Stelle der Kreide lässt sich natürlich auch Barytweiß (gefälltes Bariumsulfat) benutzen, und ich würde hierzu raten, wenn es sich um ein Werk in einer Großstadt handelt. Hier schien die Kreide unbedenklich.

Die Farben werden trocken in dem Tone gemischt, den sie hernach haben sollen; dann werden sie mit einer dünnen Tragantlösung (einhalb bis ein Prozent) zu einem plastischen Teig angemacht, aus dem die Stifte geformt werden. Sascha SCHNEIDER rollte sich mit der Hand Gebilde fast von der Stärke einer Frühstückssemmel, nur viel länger, und freute sich von Herzen darauf, hernach bei der Arbeit was Ordentliches in der Hand zu haben. Auch einige dünnere Stifte für Einzelheiten wurden vorgesehen. Man stellt natürlich nicht alle Schattierungen her, sondern nur die Haupttöne, die man dann auf dem Bilde durch Ineinanderarbeiten nach Bedarf mischen kann.

Die Arbeit ging, wie bemerkt, mit verblüffender Geschwindigkeit vor sich. Stellen, die missraten sind, kann man mit einem trockenen Pinsel oder einer Bürste abstäuben und malt darauf wieder wie auf dem frischen Grunde. So wird das ganze Bild bis auf die letzte Einzelheit fertiggestellt, wobei nur Sorge zu tragen ist, dass auch ein jeder Strich oder Fleck als kräftige Farbmasse, nicht als oberflächlicher Hauch dasteht.

Nun kommt das Fixieren. Hierzu dient eine etwa zweiprozentige wässrige Lösung von Kasein in ein Viertel des Gewichts Borax, die mit etwas Weingeist (Brennspiritus tut's schon) versetzt ist, damit sie gut benetzt. Mit einem großen Zerstäuber wird das Bild mehrfach angespritzt, doch so, dass niemals Tropfen herabrinnen; nach dem zweiten oder dritten Fixieren pflegt es reichlich fest zu sein. Das Kasein wird durch Anstäuben mit sehr verdünnter Formalinlösung wasserfest gemacht und wird es dermaßen, dass Sascha SCHNEIDER, als er hernach das Werk seinen Freunden zeigte, aus der Waschschißel daneben seinen großen Schwamm zu nehmen und gegen das Bild zu werfen pflegte, bloß um zu zeigen, was man ihm zumuten darf. Den gleichen Erfolg erreicht man mit essigsaurer Tonerde (1 Teil der käuflichen Lösung mit 10 Teilen Wasser), die vielleicht noch vorzuziehen ist.

Die letzte Behandlung besteht darin, dass man mit einem Stück festen Paraffins die ganze Oberfläche abreibt. Sie erlangt dadurch einen sehr angenehmen, sanften Opalschimmer und wird vollkommen wasserfest. Diese Operation wird am besten vorgenommen, nachdem das Bild an Ort und Stelle ist; ob in Jena ausgeführt worden ist, kann ich nicht angeben.<sup>3</sup> Nach dieser Behandlung sieht das Bild fast genau so aus, wie es vor dem Fixieren in trockenem Zustande ausgesehen hatte.

Es würde zu weit führen, wenn ich hier darlegen wollte, dass das Verfahren sich auf allen beliebigen Unterlagen ausführen lässt, und dass es sich allen möglichen künstlerischen Bedürfnissen mit der größten Schmiegsamkeit anpasst. Nur sei bemerkt, dass das Bindemittel dieser Technik, das Kasein, durch den Einfluss von Säure nur unlöslicher wird, also sich automatisch gegen seinen Feind abschließt. Schimmel- und Bakterienwirkung sind zunächst durch die essigsäure Tonerde im Grunde fern gehalten; auch kann man andere Antiseptika leicht anwenden. Wenn man auch nicht mit absoluter Sicherheit sagen kann, dass es keine Quelle der Selbstzerstörung in der Technik gibt, so darf man jedenfalls behaupten, dass sie unvergleichlich widerstandsfähiger ist als Fresko und sich von allen anderen in Betracht kommenden Techniken durch die Leichtigkeit und Sicherheit der Ausführung zu ihrem Vorteil unterscheidet.

Natürlich habe ich hier nur die Grundlinien des „monumentalen Pastells“ darlegen können. Da aber daran weder ein Geheimnis noch ein Patent haftet, so bin ich gern bereit, Künstlern, die das Verfahren benutzen wollen, mit gutem Rat an die Hand zu gehen.

---

<sup>3</sup> Fußnote im Original: Es war nicht geschehen (1911).

## [Rezension]<sup>1</sup> **Malmaterialienkunde als Grundlage der Maltechnik**

von A. Eibner. XXIII + 480 S. Berlin, J. Springer 1909.

Preis M. 12.-, geb. M. 13.60.

Das Interesse für die technische und chemische Seite der Malerei, das seit dem Auftauchen der sogenannten Renaissance durch eine schiefe und unfruchtbare Ästhetik verdrängt worden war, beginnt in unserer so vielfach fruchtbaren Zeit reger und erfolgreicher zu werden. Zwar ist die Anzahl der Forscher, die sich mit den hier auftretenden Fragen beschäftigen, noch nicht groß; doch zeigen die von ihnen erlangten Ergebnisse bereits, wie ausgiebig die naturwissenschaftlichen Methoden sowohl für die Beurteilung der Vergangenheit, wie für die Gestaltung der Zukunft wirksam sind. Dass die Kunsthistoriker (mit ganz wenigen Ausnahmen) von diesen neuen Hilfsmitteln nichts wissen wollen, sei nur der Ordnung wegen notiert, da es sich erwarten ließ.

Das vorliegende Werk ist von einem Chemiker geschrieben, der mit ererbtem wie amtlichem Interesse sich den vorliegenden Fragen zugewendet hat, und enthält eine große Menge wertvollen Materials, das zum Teil vom Verfasser selbst beschafft worden ist. Indessen verfügt dieser anscheinend nicht oder nicht genügend über Kenntnisse aus der physikalischen Chemie, so dass fundamentale Vorgänge, wie z.B. das Trocknen der Malöle, nicht sachgemäß dargestellt werden. Dieses beruht bekanntlich auf der Bildung eines Autokatalysators, dessen Entstehung durch die Anwesenheit von Blei- und Manganverbindungen sehr beschleunigt wird, aber auch von selbst langsam an der Luft, schneller bei erhöhter Temperatur und im Licht erfolgt. Damit ist die gesamte Theorie des Firnismachens auf kaltem und heißem Wege sowie durch Belichtung mit Quecksilberlicht (das durch Gleichstrom und nicht, wie der Verf. angibt, durch einen Induktionsapparat betätigt wird) gegeben, und der Maler weiß auch, dass er sein Bild möglichst im Dunklen halten muss, wenn es „nass“ bleiben soll, und warum es in der Sonne so schnell „trocknet“. Auch Terpentinöl, insbesondere altes ozonhaltiges, erzeugt jenen Oxidationskatalysator.

Auch die mehr physikalischen Teile lassen zu wünschen übrig; so enthält das Kapitel über das Decken der Farbstoffe manchen zu beanstandenden Punkt. Die Rolle der totalen Reflexion hierbei ist vom Verfasser anscheinend nicht erkannt worden.

So muss bei aller Anerkennung für das Geleistete doch der Wunsch ausgesprochen werden, der Verf. möge behufs einer spätern Neuauflage sein Werk einer sorgfältigen Überarbeitung unterziehen.

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm (Rezension): EIBNER, A., Malmaterialienkunde als Grundlage der Maltechnik : Berlin, Springer, 1909. In: Z. physik. Chem. 74 (1910) , Nr. 2, ausgegeben am 09.08., S. 255.

## Die Farben<sup>1</sup>

Die Grundlage der Farbstifte, welche man in der Pastellmalerei benutzt, ist ein weißer Farbstoff, als welcher fast ausschließlich Kreide verwendet wird. Angesichts der Angriffe, welche der Schwefelsäuregehalt der gegenwärtigen Luft auf den kohlen sauren Kalk (aus der Kreide besteht) auszuüben imstande ist, wäre an den Ersatz der Kreide durch irgendeinen anderen Farbstoff zu denken, welcher von Schwefelsäure nicht angegriffen wird. Hier bietet sich als einziger derartiger Farbstoff, der vollständig unangreifbar durch Schwefelsäure sowie durch alle anderen innerhalb der atmosphärischen Luft vorkommenden Stoffe ist, das Bariumsulfat oder Permanentweiß an. Auch die Beschaffenheit dieses Stoffes ist sehr gut für die Herstellung von Pastellstiften geeignet. Man muss aber für diesen Zweck das künstlich hergestellte Permanentweiß oder Blanc fixe benutzen, da auch der mehrfach gemahlene Schwerspat nicht fein genug für unseren Zweck ausfällt. Das Material ist verhältnismäßig wohlfeil, aber doch sehr viel teurer als Kreide. Ich habe nicht viel Erfahrungen damit gemacht. Kreide wird in der Gestalt von Schlämmkreide verwendet, wobei zu bemerken ist, dass die reinsten Formen der Schlämmkreide zuweilen eine Eigenschaft zeigen, welche ihre Benutzung für Pastellzwecke ein wenig unbequem macht. Diese besteht darin, dass der Brei, den man aus Schlämmkreide und Bindemittel herstellt, eine eigentümliche, stockige Beschaffenheit annimmt, vermöge deren er sich nicht gut formen lässt. Der Zusatz einer ganz geringen Menge von Kaolin oder weißem Pfeifenton beseitigt diese Eigenschaft und macht den Teig geschmeidig und leicht aus der Presse gehend.

Die nachstehenden Beschreibungen für die praktische Herstellung von Pastellstiften beziehen sich ausschließlich auf Kreide, da ich mit Barytweiß nur soviel gearbeitet habe, um mich davon zu überzeugen, dass das Material anwendbar ist. In all den Fällen, in denen es sich um Bilder im Innern handelt, sowie in solchen Fällen, in denen die Bilder nachträglich paraffiniert werden, ist gegen die Anwendung von Schlämmkreide kein besonderes Bedenken zu sehen. In solchen Fällen aber, in denen es sich um Monumentalwerke erster Ordnung handelt, wo also die Dauerhaftigkeit durch jedes nur denkbare Mittel gesichert werden muss, wird auch die Berücksichtigung der Schwefelsäureempfindlichkeit der Kreide einzutreten haben, und man wird in solchen Fällen Permanentweiß benutzen.

Andere weiße Farbstoffe kommen nicht in Betracht. Insbesondere nicht Zinkweiß, welches aus sonstigen Gründen vielleicht anwendbar wäre, an dem man

---

<sup>1</sup> OSTWALD, Wilhelm: Die Farben. In: Chemiker-Ztg. 35 (1911), Nr. 131 vom 02.11., S. 1217-1218. Fußnote der Redaktion im Original: Die hier folgende Abhandlung bildet einen Abschnitt aus dem III. Kapitel des neuesten Buches von Wilhelm Ostwald über "Monumentales und dekoratives Pastell" das binnen kurzem im Verlage der "Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H.", Leipzig, erscheinen wird. In diesem Buche beschreibt Ostwald eingehender sein in der Tagespresse bereits kurz geschildertes Verfahren, um dekorative und monumentale Gemälde herzustellen. Von den bisher geübten Verfahren unterscheidet sich das Ostwald'sche dadurch, dass der Farbauftrag nach Art des Pastells in trockner Gestalt erfolgt. Das Bild wird hernach mit Hilfe von Casein fixiert, mit Aluminiumacetat wasserfest gemacht und kann insbesondere gegen den Einfluss des **Wassers** noch weiterhin durch ein Überreiben mit Paraffin geschützt werden.

aber in jüngster Zeit die Eigenschaft beobachtet hat, zerstörend auf beigemischte Farbstoffe organischer Natur einzuwirken. Obwohl solche bei der hier zu beschreibenden, monumentalen Pastellmalerei nur in äußerst beschränktem Umfange angewendet werden, so können sie doch nicht bar vollständig entbehrt werden, und deshalb ist es zu empfehlen, auf die Anwendung des Zinkweiß zu verzichten. Auch ist dieser Stoff, obwohl nicht stark giftig, doch erheblich schädlich, namentlich wenn er als Staub eingeatmet wird, wie das bei der Anwendung der Pastelltechnik nicht leicht zu vermeiden ist. Bleiweiß kommt für diese Anwendung überhaupt nicht in Frage, weil die Giftigkeit dieses Stoffes durch die Staubbildung bei der Arbeit so außerordentlich gesteigert wird, dass eine Bleivergiftung bei dem Malen damit unvermeidlich ist. Außerdem ist das Bleiweiß in dieser Form ungeschützt den Einflüssen etwaigen Schwefelwasserstoffs ausgesetzt, durch welcher es geschwärzt wird und würde somit auch noch andere Gefahren in das fertige Bild bringen. Eher dürfte der neuere weiße Farbstoff Lithopon sich zur Anwendung eignen; da er aber gegenüber dem Barytweiß und der Schlämmkreide keine besonderen Vorzüge hat, auch teurer und chemisch weniger zuverlässig ist, so liegt kein Grund vor, diesen Stoff zu verwenden. Er hat außerdem die besondere Eigenschaft, sich im Licht dunkel zu färben. Man kann diese Eigenschaft allerdings durch Zusätze (am besten von gewöhnlichem Natriumphosphat zu 1 oder 2 %) beseitigen, aber die Gesamteigenschaften des Lithopons sprechen mehr gegen als für seine Anwendung. Gelegentliche Versuche mit gefällttem Magnesiumcarbonat haben gezeigt, dass auch dieser Stoff sich sehr gut als Grundlage für Pastellstifte eignet. Einen besonderen Vorzug gegenüber anderen Stoffen habe ich indessen bei diesen Versuchen nicht finden können.

Um sich mit den Eigenschaften des Farbmaterials bekannt zu machen, beginne der Neuling auf diesem Gebiete damit, zunächst eine Anzahl rein weißer Stifte aus Kreide oder Barytweiß herzustellen. Um den Stiften die richtige Härte zu geben, dient ein geeignetes Bindemittel, welches für den Aufbau des fertigen Bildes nicht in Frage kommt, sondern nur den Zweck hat, das Farbpulver in eine plastische Form überzuführen, so dass man daraus Farbstifte formen kann, welche hernach beim Trocknen nicht zerfallen, sondern gerade noch genügend Zusammenhalt haben, um sich in Stiftform handhaben zu lassen. Aus dieser Darlegung ist zu entnehmen, dass man dafür Sorge tragen muss, die Stifte so weich wie möglich herzustellen, nämlich so weich als sich mit den Bedürfnissen an Festigkeit des fertigen Stiftes vereinigen lässt. Da bei der monumentalen Technik Stifte von derbem Kaliber bei weitem die wichtigste Rolle spielen und feinere Ausführungen leicht mit einer geschärften Stelle eines solchen derben Stiftes gemacht werden können, so hat man darauf acht zu geben, dass man nur sehr wenig Bindemittel zu dem Kreidepulver hinzusetzt.

Als Bindemittel kann man die verschiedenartigsten Klebstoffe, wie Stärke, Tragant, Leim, Gummi, Dextrin usw. anwenden. Am bequemsten ist es wohl, Stärke zu benutzen, da man sie überall hat und sie durch ihre chemische Beschaffenheit weiter gar keine Schwierigkeiten in die Herstellung und den Gebrauch bringt. Man wird also in ein siedendes Wasser 20 Gramm mit Wasser angerührte

Stärke einrühren und den so entstehenden dünnen Kleister als Hauptmaterial benutzen. Für Kreide ist dieser zweiprozentige Stärkekleister viel zu stark; man verdünnt einen Teil davon mit drei Teilen Wasser, verrührt das Gemenge bis zur Gleichförmigkeit und befeuchtet damit die Schlämme, aus der man die Stifte formen will, derart, dass ein ziemlich fester Teig entsteht, der sich zwar formen lässt, aber nicht freiwillig auseinander fließt und nicht an den Fingern haftet. Diese Arbeit führt man am bequemsten in einer Reibschale aus, deren Pistill man mit einem längeren Handgriff von Holz oder aufgerollter Pappe versieht, damit man es bequemer handhaben kann. Je nach dem Maßstabe, in welchem man arbeitet, wird man die Reibschale durch größere Gefäße ersetzen. Für Arbeiten in größtem Umfang habe ich als besonders bequem Eimer aus Holzstoff gefunden, welche unzerbrechlich sind und die Handhabung von mehreren Kilogramm ohne Unbequemlichkeit gestatten. An die Stelle des Pistills aus Porzellan, wie die Reibschale ihn hat, tritt eine Keule aus Holz nebst einem spatelartigen Scheit, mit welchem man die Masse durcheinanderarbeitet.

An Stelle der Stärke kann man noch andere Bindemittel verwenden, welche zum Teil gewisse Bequemlichkeiten haben, wie z. B. Tragant. Man kann den Tragant entweder in ganzen Stücken oder als Pulver kaufen. In beiden Fällen stellt man sich zunächst wiederum eine zwei-prozentige Lösung her (z. B. 20 Gramm auf 1 Liter Wasser), indem man das Gemenge von Tragant und Wasser einen Tag in der Wärme gehen lässt, bis die Masse zu einem kleisterähnlichen Brei aufgequollen ist. Auch diese Lösung ist viel zu stark für Kreide und wird ebenso wie die Stärkelösung auf  $\frac{1}{2}$  Prozent verdünnt, indem man einen Teil der fertigen Masse mit drei Teilen Wasser vermischt. Leim kann man ebenfalls verwenden. Da er aber leicht fault und gar keine besonderen Vorzüge hat, so sollen genauere Angaben hier nicht gemacht werden. Gummi arabicum und Dextrin haben den Nachteil, dass sich an der Oberfläche der geformten Stifte leicht härtere Schichten bilden, indem beim Trocknen die Flüssigkeit sich dorthin zieht und größere Mengen des Bindemittels absetzt, was bei der gallertartigen Beschaffenheit des Stärke- und Tragantkleisters nicht eintritt.

Bei allen Bindemitteln muss man ein wenig ausprobieren, in welchem Verhältnis sie dem Stift gerade die richtige Härte geben; man stellt zu diesem Zwecke Stifte mit verschieden starkem Bindemittel her und prüft hernach die getrockneten Farbkörper auf einer passenden Unterlage. Die Farbe muss reichlich und weich vom Stift abgehen, wenn die Beschaffenheit recht ist. Es geschieht seltener, dass man die Stifte zu weich, als dass man sie zu hart macht. Was nun das Formen der Stifte anlangt, so hat hier die persönliche Liebhaberei einen sehr weiten Spielraum. Man kann zunächst die Masse einfach mit der Hand ausrollen, wie der Bäcker das Brot ausrollt, und diese ausgerollten Stäbe zum Trocknen auf irgendeine wasseraufnehmende Unterlage, etwa altes Zeitungspapier oder Pappe, ausbreiten. Will man das Trocknen beschleunigen, so kann man ohne jeden Nachteil die Stifte in die Wärme bringen, etwa auf den Stubenofen oder in den Sonnenschein legen. Im allgemeinen wird es sogar vorzuziehen sein, die Masse so schnell zu trocknen, als es die Umstände gestatten. Will man regelmäßiger geformte Stifte

haben, so kann man sich Blechformen in Gestalt von vierseitigen, oben offenen Rinnen herstellen lassen, die man erst mit Papier auskleidet und hernach mit der Masse vollstreicht. Zur Handhabung dient ein Spatel. Die Weite der Rinnen wird durch die Bedürfnisse bemessen. Ich habe für meine Zwecke, die sich allerdings nicht auf sehr große Flächen erstreckt haben, eine Dicke von  $1\frac{1}{2}$  - 2 Zentimetern bequem gefunden.

Es ist noch zu bemerken, dass der Stärke- und Tragantkleister nach wenigen Tagen der Aufbewahrung im Zimmer sauer wird und hernach schimmelt, worauf er als Bindemittel nicht weiter brauchbar ist. Man kann aber diese Bindemittel fast unbegrenzt haltbar machen, wenn man zu den Vorräten einige Tropfen einer 10 %igen Lösung von  $\beta$ -Naphthol in Weingeist hinzufügt und den alsbald entstehenden Niederschlag durch Umrühren in der ganzen Flüssigkeit verteilt. Die Substanz ist dann in so geringer Menge vorhanden, dass sie keinerlei Einfluss auf die Farbe und das sonstige Verhalten der Farbmassen ausübt. Wer die empfehlenswerte Gewohnheit hat, sich von Zeit zu Zeit neue Stifte zu machen und dabei nicht immer wieder von neuem Kleister herstellen will, kann sich seinen Vorrat von 2%igem Kleister, namentlich Tragant (Stärke ändert sich im Laufe der Zeit in ungünstiger Weise) auf diese Weise lange Zeit haltbar machen. Man bewahrt dann die Masse in einer weitmündigen, gut geschlossenen Flasche auf und braucht sie dann erst nach Jahr und Tag zu erneuern.

Hat man sich dann auf solche Weise an dem Hauptmaterial mit der Herstellung von Stiften vertraut gemacht, so geht man nunmehr dazu über, sich die verschiedenen Farben in Gestalt mannigfach abgetönter Stifte herzustellen. Hierbei sind folgende Regeln zu beobachten. Als farbkraftigster Stift wird natürlich der reine Farbstoff benutzt, welcher je nach seiner Natur ein weniger oder mehr konzentriertes Bindemittel braucht, Ocker und ähnliche Farbstoffe brauchen am wenigsten Bindemittel. Einige von ihnen, wie Terra di Siena und lichter Ocker, sind häufig von solcher Beschaffenheit, dass sie selbst ohne Bindemittel mit Wasser allein zu harte Stifte geben. Solche Farbstoffe müssen entweder in halbfeuchtem Zustande durch starkes Zusammenpressen oder Schlagen in Stifte geformt werden, oder man mischt ihnen soviel Weiß zu, dass sie, mit Wasser ohne Bindemittel geformt, einen hinreichend weichen Stift liefern. Außer den Stiften aus reinem Farbstoff, die man nur selten in Anwendung bringen wird, muss man sich nun noch eine ganze Reihe von Farbstiften herstellen, die aus abnehmenden Mengen Farbstoff und zunehmenden Mengen weißer Farbe bestehen, um alle lichterem Abtönungen des ursprünglichen Farbstoffs bereit zu haben und sie nicht erst im Augenblick des Gebrauchs herstellen zu müssen. Auf diesem Kunstgriff beruht ja im wesentlichen die große Schnelligkeit und Bequemlichkeit der Pastellmalerei.

Hierbei wird folgende Regel durchgängig beobachtet: Die erste Abstufung des Farbstoffes mit Weiß wird aus gleichen Teilen Farbstoff und Weiß hergestellt. Die darauf folgende Stufe wird aus gleichen Teilen dieses verdünnten Farbstoffes und Weiß hergestellt, sie enthält also, während die erste Stufe halb Farbstoff und Weiß enthielt, nunmehr nur ein Viertel Farbstoff und drei Viertel Weiß. Die folgende Abstufung besteht wieder aus gleichen Teilen der früheren Mischung und

Weiß, enthält nur ein Achtel Farbstoff und sieben Achtel Weiß, die nächste ein Sechzehntel Farbstoff und fünfzehn Sechzehntel Weiß und so fort. Bei der achten bis zehnten derartigen Verdünnung wird man finden, dass das Färbevermögen des Farbstoffes bereits so weit ausgenutzt ist, dass das Gemisch nach dem Trocknen sich von der reinen Kreide nur noch wenig unterscheidet. Das wesentliche in dieser Vorschrift ist, dass nicht etwa Farbstoff in einfacher Stufenreihe vermindert wird, etwa von neun Zehntel auf acht Zehntel, sieben Zehntel, sechs Zehntel usw., sondern dass diese Verdünnungen nach einer sogenannten geometrischen Reihe hergestellt werden. Es beruht die Notwendigkeit, so zu arbeiten, auf dem Grundgesetz alles Empfindens, wonach gleiche Stufen der Empfindungsunterschiede nicht durch gleiche Differenzen, sondern durch gleiche Verhältnisse oder Quotienten der wirksamen Faktoren bestimmt werden. Man muss also die Farbe in dem Weiß nicht in gleichen Stufen, sondern in gleichen Quotienten oder Verhältnissen vermindern, wenn man die Abstufungen ungefähr in gleichem Abstände der Farbwirkung erhalten will. Hat man eine derartige Reihe, wie beschrieben, mit einem beliebigen Farbstoff hergestellt, so überzeugt man sich leicht, dass in der Tat die Abstufung annähernd gleichförmig erfolgt. Ganz genau gleichförmig kann sie nicht erfolgen, weil die hier angegebene einfache Art, die Verdünnungen herzustellen, theoretisch nicht vollkommen einwandfrei ist. Sie reicht aber für unsere Zwecke aus.

## Schlagwortverzeichnis<sup>1</sup>

- Akademiebetrieb 134  
 Alaun *Siehe* Kaliumaluminiumsulfat  
 Alizarinkrapplack 31, **74**, 120  
 Alkalien **68**, 169  
 Alkohol *Siehe* Ethanol  
 Alkoholdampf 111, 150, 153  
 Aluminium (als Bildträger) 13, 21f., **73**, 110, **153**  
 Aluminiumhydroxid 120  
 Ammoniak 68f., 71, 126  
 Ammoniumcarbonat 126, 128  
 Ammonkarbonat *Siehe* Ammoniumcarbonat  
 Amylacetat 90, 145  
 Amylzetat *Siehe* Amylacetat  
 Analyse, mikrochemische 40, 146  
 Anatomie **83**, 134  
 Anilinfarben *Siehe* Teerfarbstoffe  
 Aquarelltechnik 5, 24f., 27, 87, 91f., 102, 127, 142, 168, 170  
 Asphalt 42, 119, 141  
 Ästhetik 17  
 Äthanol *Siehe* Ethanol  
 Äther *Siehe* Ether  
 Auerlampe 150  
 Ausgiebigkeit der Maltechnik, optische 103  
 Autokatalyse 10, 25, 164  
 Balsame 16, 20, **112**  
 Bariumchromat *Siehe* Ultramarin, gelber  
 Bariumsulfat (als Lithoponebestandteil) 33, 94, 156, 166  
 Bariumsulfid 166  
 Barytweiß (Permanentweiß, Bariumsulfat) **94**, 156, 178, 181f.  
     Brechungsindex 79, 94  
 Baumwolle 147  
 Benzol 175  
 Berliner Blau *Siehe* Preußisch Blau  
 Bernsteinlack 26, 115, **127**  
 Bildnisphotographie *Siehe* Fotografie  
 Bildquerschnitt *Siehe* Malschichtquerschnitt  
 Bildträger (Unterlage) 11, 20ff., 28, 35, 38, **55**, 95, **106f.**, **110**, 144  
 Bimssteinpulver 178  
     für Pastellgrundierung 29

---

<sup>1</sup> Fette Zahlen verweisen auf die Fußnotenleiste der angegebenen Seite.

- Bindemittel 7, 16, 19f., 22, 24, 26ff., 35ff., 40, 48, 54, 56ff., 61f., 65ff., 73f., 79, **87**, 89ff., 94ff., **98**, 102, **103**, 104ff., 110, 112, 118f., 121f., 124, 126f., **128**, 129, 140ff., 144ff., 149, 155, 157, 169f., 173f., 179, 181ff.  
 wäßrige 65, **102**, **109**, **126**  
 stickstofffreie 148  
 stickstoffhaltige 148
- Bleichromat *Siehe* Chromgrün, Chromorange, Chromrot  
 Bleifarben 10, 33, 88, 157, 159  
 Bleigelb (Bleichromat) 9, 74  
 Bleistift 25, 55, 60f., 139  
 Bleisulfid 140, 157  
 Bleiverbindungen (als Trocknungsbeschleuniger) 25, 47, 113f., 146, 180  
 Bleivergiftung 33, 159, 166, 182  
 Bleiweiß 9, 25, 33f., **74**, 79, **91**, 105, 113, 116, **117**, 122, 124, 148, 156ff., 166, 182  
 Brechungsindex **79**
- Borax 178  
 Bronze 35, 173, 176  
 Brücken, optische 79f.  
 Calciumcarbonat (kohlenaurer Kalk) 63, 96, 98, 140, 173f., 176, 178, 181  
 Calciumferrocyanat 97  
 Canadabalsam 127  
 Caput mortuum 72, **99**, 158  
 Casein 24, 68f., 79f., 110, 126ff., 148ff., 168, 173, 178f., **181**  
 Celloidin 150  
 Celluloid 90  
 Cellulose 56, **150**  
 Cellulosenitrat 145, **150**  
 Chemie 17, 48, 53, 126, 134, 139f., 168  
 physikalische 5, 7, 10, 17, 25, 41, 53, 111, 113f., 162f.  
 Chromate (chromsaure Salze) 27, 32, 63  
 Chromgelb (Bleichromat) 32, 66, 74f., **157**  
 Chromgrün (Chromoxid) 73, 75, 99, 140, 158  
 Chromorange **63**, **74**, 75  
 Chromoxid *Siehe auch* Chromgrün **73**, **140**  
 Chromrot **63**, 74  
 Coelinblau 32  
 Copaivabalsam *Siehe* Kopaivabalsam  
 Dammar 111, 145, 153, 170  
 Dauerhaftigkeit 55, 57f., 61, 69, 73f., 98, 102f., 107, 110, 115, 138ff., 144, 156, 165ff., 181  
 Deckfarben (Decktünchen) **87**, 94, 118, 124  
 Decktünchen *Siehe* Deckfarben  
 Deckung 61f., 77, 79, 88, 97, 104f., 116, 133, 180  
 Dextrin 168, 182f.

- Eigelb *127f.*  
 Eisen *124*  
 Eisenoxid **61**, *63, 72f., 99, 114, 154*  
   kolloides *169*  
 Eisenoxidhydrat *72*  
 Eisenvitriol **72**, *126*  
 Eiweiß *93, 118, 127f., 140, 146, 148f., 168*  
 Elfenbeinschwarz *153*  
 Emulsionen *27, 102, 127, 146*  
 Emulsionstempera *24, 127, 170*  
 Englisch Rot *72, 117, 158*  
 Erdfarben *97*  
 Ergänzungsfarben (Komplementär-, Gegenfarben) *82, 117f.*  
 Essigsäure *147, 150*  
 Ethanol (Alkohol, Spiritus, Weingeist) *57, 68, 90, 111, 148, 150, 153, 156*  
 Ether *57*  
 Fälschungen *155*  
 Farbauftrag *29, 62, 69, 85, 87, 104, 109, 116*  
   bei Pastell *62*  
   dicker (Impastieren) *20, 95, 105, 108, 115f., 125, 141, 166*  
   dünner *26, 35, 114f., 166*  
 Farbenhalt **82**  
 Farblacke *31, 71, 120*  
 Farbmischung **138**  
   additive *34, 84*  
   subtraktive *84*  
 Farbstiftzeichnung *60*  
 Farbstoffe (Farbmittel) *7, 12, 31, 48, 54, 61ff., 65ff., 71ff., 77, 79, 81f., 85f., 88f., 91f., 94f., 97f., 105ff., 110, 113, 118ff., 124, 126, 131, 146ff., 156, 158, 169, 181, 184f.*  
   Definition *54*  
   kolloidale *119*  
   lösliche *71, 119*  
   organische *63, 97, 120, 182*  
 Farbis *26, 38, 62, 82, 90, 108, 111f., 115, 127, 142, 145, 170*  
   Vergilbung *20*  
 Fixativ **58, 90**  
   Arabisches Gummi (Gummi arabicum) *57*  
   Auftragen mittels Übergießen *55, 58*  
   Auftragen mittels Zerstäuber *55, 58, 68, 178*  
   Casein (Rezept) *28, 30, 37*  
   für Blei- und Farbstiftzeichnungen *60*  
   Leim (farblose Gelatine) *57*  
   Optische Vorgänge *83*

- Fixieren von Zeichnungen 55, 76, 170, 178  
 Fluorescein 6  
 Formalin 37, 126, 178  
 Fotografie 5, 16, 27, 138  
 Frankfurter Schwarz 66, 72, 75  
 Fresko 24f., 28, 36f., 96, 98, **99**, 101, 140, 142, 170, 174, 177, 179  
     Nachteile 96, 98, 101  
     Salzausblühungen 96  
     Schutz durch Mauerwerksisolierung 97  
 Galerieton 62, 142  
 Galle 57, 92  
 Gelatine (siehe auch Leim) 27, **57**, 123, 148f., 170  
 Gelatineblättchen  
     als farbige Filter **123**  
     für Anfärbeprobe 148  
 Geometrie 134  
 Gips 23, **117**, 123f., 173  
 Gipsgrund **110**  
 Glanzlichter 116  
 Glas 28, 58f., 62, 64, 69, 78f., 108, 118f., 142, 144f., **153**, 167  
     als Schutz **145**  
     für Ölgemälde 105, **106**  
     Brechungsindex 79  
     farbiges 59f., 81, 84, 87ff., **99**, 105  
 Glasmalereien 117  
 Glasur (in der Keramik) 119  
 Glycerin 27, 150, **156**  
 Goldocker 99  
 Gouache *Siehe* Guasche  
 Graphit *Siehe* Bleistift  
 Grau, neutrales 84  
 Graureihe 13f.  
 Grundierung (Malgrund) 5, 7, 21, 23, 38, 40, 144ff.  
     aus Tempera 128  
     farbige 117  
     Gipsgrund 23, 123  
     Kreidegrund 23, 35, **110**, 122, 148, 154  
     Ölgrund 35, **110**, 170  
     weiße 117, 122, 125, 153  
 Grüne Erde 32  
 Grünspan **63**, 114  
 Guasche (Gouache) 24f., 27, 29, **57**, 87f., 94f., 105, 127, 142, 170  
 Gummi arabicum **57**, 58, **87**, 89f., **91**, 93, 119, 127, 146, 148, 150, 168, 182, 183  
 Hanf 147

Haptin 27, 169f.,  
Harze 111, 112, 118f., 121, 125, 127, 145ff.  
Harzölfarben 24  
Helligkeit (des Farbtons) 31, 67, 83ff., 124, 131, 133  
Hexamethylpararosanilin 147  
Holz (als Bildträger) 20f., 107, 163, 170  
Holzschliff (als Papierzusatz) 22, 56  
Impastieren (Impasto) *Siehe* Farbauftrag, dicker  
Indigo 74, 118, 140, 153  
    künstlicher (BASF) 31, 74  
Indischgelb 32  
Irradiation *Siehe* Überstrahlung  
Jodeosin 149  
Kadmium (Kadmiumgelb) 9, 32, 140, 157, 166  
Kadmiumfarben **140**  
Kadmiumsulfid 157  
Kalilauge (Kaliumhydroxid) 163  
Kalisilikat (Wasserglas) **96**  
Kaliumaluminiumsulfat (Alaun) 22, 72, 93  
Kalk **68, 72, 96ff.**  
Kalk, kohlensaurer *Siehe* Calciumcarbonat  
Kalkstein 35, 36, **61, 173f**  
Kaolin (Aluminiumsilikathydrat) **109, 181**  
Kapillarität 97  
Karmin 32, 63, 74, 120  
Kartoffelmehl (Kartoffelstärke) 169  
Kasein *Siehe* Casein  
Katalysatoren 25f., 113, 146  
Kieselsäure, kolloide 72, 169  
Kirschgummi 128  
Kobalt 63, 153  
Kobaltblau 63, 73, **153**  
Kobaltglas (Smalte) 153  
Kobaltoxid **99, 119, 153**  
Kochsalz **99, 168**  
Kohle (Kohlenstoff) **55, 56, 61**  
Kohlensäure 63, 96, 163, 176  
Kolloide 92, 168f.  
Kollonfarben **123**  
Kopaivabalsam 26, 127f.  
Kopale 16  
Kopallack 127  
Korngröße (der Farbmittel) 14, 55, 85, 88  
Krapplack 74, 117, 120

- Krapplack, künstlicher *Siehe* Alizarinkrapplack
- Kreide (Calciumcarbonat) *Siehe auch* Grundierung 23, 56, 61, 63, 65ff., 73f., 78f., 83, 94, 109, 123f., 153, 178, 181ff., 185  
 Brechungsindex **79, 94**  
 Eisengehalt 124  
 Schlämmkreide 63, 65, 77, 178, 181ff.
- Kreide (Zeichenkreide) 59, 61  
 rote 55  
 schwarze 55, 60, **61**
- Kreideleimgrund (Kreidegrund) *Siehe* Grundierung (Malgrund)
- Kristalloide 168
- Kunstgeschichte (Kunstwissenschaft) 17, 49, 154f.
- Kunsthartzdispersionen 27
- Kupfer 63  
 als möglicher Trocknungsbeschleuniger 114
- Kupfercarbonat 173
- Kupfersulfat 173
- Lasur 7, 23, 38, 65, 88, 94, 104f., 117f., 122ff., 128, 133  
 trübe 65
- Lasurtünchen (Lasurfarben) **63**, 88, 105, 118f., 122, 125
- Leim 22ff., 27, 56ff., 93, 109f., 118f., 123, 126f., 140, 147ff., 153, 168, 178, 183  
 zur Präparierung des Bildträgers 23, 35, 38, 115, 154
- Leim,vegetabilischer 27, 169
- Leimfarbe **98**
- Leimtünche (Leimfarbe) 69
- Leinen *Siehe* Leinwand
- Leinöl *Siehe auch* Ölmalerei 19, 22, 25f., **69**, 104, **109**, 113f., **115**, 127, **128**, 146ff., 163ff., 170  
 Brechungsindex **121**  
 Lichtbrechung 79  
 Trocknungsprozeß 6, 10, 25, 113  
 Verseifung 156
- Leinölfirnis 23, 26, 47, 113, 127, 153, 158, 164  
 Herstellung 114, 164, 180
- Leinwand 16, 20ff., 29, **69**, 107ff., 153, 155, 163, 166, 178
- Licht 33, 41, 59, 74, 76, 78f., 81, 83f., 87, 90f., 93, 97f., 105, 111, 117f., 122ff., 130, 132, 136, 140, 142, 153, 155, 164, 167, 182  
 Absorption 82, 88  
 Brechung (Refraktion) 77ff., 82, 105  
 Brechzahlen (Brechungsindices) verschiedener Stoffe **79**  
 farbiges 81, 83f.  
 Farbveränderung durch Lichteinwirkung 90  
 Luftlicht 65, 124f.  
 Oberflächenlicht 59f., 84, 91, 122ff., **145**

- Spiegelung (Reflexion) 77f., 81, 88, 118, **145**, 180  
Tiefenlicht 59f., 60, 82, 84, 91, **99**, 105, 122f.
- Lichteinheitlichkeit von Farbmitteln, Prüfung 32, 75, **76**, 120  
Lichteinwirkung auf Kunstmaterialien 27, **56**  
Lichtreihe (Lichtumfang) eines Gemäldes 122, 124, 130  
Linoleum (als Bildträger) 22  
Linoxyn 163  
Litopon (Lithopone) 9, 11f., 31ff., 94, 156ff., **166f.**, 182  
    lichtechtes 9, 13, 169  
    Phototropie 33, 158, 166  
Lokalfarbe 136  
Lösungsmittel 57, 112, 120  
Luft, Brechungsindex von 79, 89  
Luftperspektive 124  
Luftsauerstoff 20  
Luftsauerstoff - Einwirkung auf Kunstmaterialien 21, 56, 62f., 97, 104, 107, 173  
Luftschwefelwasserstoff - Einwirkung auf Kunstmaterialien 33, 74, **91**  
Magnesiumcarbonat 182  
Malachitgrün 148  
Malgrund *Siehe* Grundierung  
Malschicht 21, 23, 29, 39, **40**, **59**, **95**, **106f.**, **119**, **123**, **127**, 144ff., 154, 177  
Malschichtquerschnitt (Gemäldequerschnitt) 8, 39f., 140, 144, **145**, **152**, 153, 163  
Mangan 63, **114**, 158  
Manganverbindungen als Trocknungsbeschleuniger 25, 47, 114, 146, 156, 158, 180  
Marmor 35f., **61**, 125, 173f., 176  
Mastix 111, 145, 170  
Mauerwerk (als Bildträger) 21  
Mennige 74, 153  
Metall (als Bildträger) 21, 110  
Metalloxide (als färbende Bestandteile farbiger Gläser) 119  
Methylenblau 148  
Methylviolett 147ff.
- Mikroskopie von Gemäldeproben 9f., 13, 41, 144, 152  
    histologische Anfärbemethoden 40, 146  
    mikrochemische Nachweisreaktionen 40, 140  
    Probengröße 155  
Mikrotom 38, 40, 150  
Miniaturmalerei 140  
Mittel, trübe (Goethes Urphänomen) **59**, 93f.  
Mohnöl 19, **69**, 104, 112, 127, 146, 148, 158, 164, 170  
Monumentalmalerei 23, 28, 36, 143, 170  
Morellensalz 99  
Mörtel 96f.

- Nachbilder 34, 131f  
 Naphthol 27, 169, 184  
 Natriumphosphat 182  
 Natriumthiosulfat 93  
 Naturwissenschaftliche Bildung für Künstler 134  
 Nitrocellulose *Siehe* Cellulosenitrat  
 Normalfarben 32, 43, 46, 156  
 Nussöl (Walnussöl) **69**, 104, 127, 146  
 Oberflächenlicht 60, 89  
 Ockerfarben 72, 97, **99**, 140, 158, 184  
 Öle, trocknende 19, **69**, **103**, 104, 106, 113, 118, 127, 146, 164  
 Ölgrün 75  
 Ölmalerei *Siehe auch* Lein-, Mohn- und Nussöl 7, 9, 11, 15, 20, 24ff., 29, 32, **69**,  
 75, 94, **99**, 103, 105, **112**, 119, 139ff., 154, 159, **166**  
     Dauerhaftigkeit 107, 141  
     Filmbildung 29, 95  
     Nachteile 20, 69, 110, 141  
     Oxidation 20, 104, 109, 126  
     Risse 19f., 28, 109, 138f., 166  
     Runzeln 20, 138, 166  
     Schollenbildung 109, 138  
     Schutzverglasung 106, 108  
     Trocknung 19f., 20, 104, 142, 163  
     Verbräunung 26, 104, 106, 114, **142**  
     Vorteile 104, 106, 110  
 Ölskizzen 26, 154  
 Öltempera 24, 43, 103  
 Optik 81, 83, 134  
 Oxidation 25f., **74**, 104, 106, 113f., 126f., 163f.  
 Papier 21ff., 25, 28f., 55ff., 60f., 67ff., 71, 76, 88ff., 93, 95, 109f., 115, 123, 154,  
 184  
     Bildträger für Ölmalerei 115  
     Cellulose (Papierbestandteil) 56  
     Holzschliff (Papierzusatz) 56  
     Leim (Papierbestandteil) 22, 56  
     Prüfung auf Dauerhaltigkeit 56  
     Vergilben und Verspröden bei Lichteinwirkung 56, 76  
 Pappe (als Bildträger) 16, 21ff., 29, 69, 110  
 Paraffin 37f., 150, 179, **181**  
 Pariser Blau *Siehe* Preußisch Blau  
 Pastell 6ff., 11f., 19, 24f., 35, 60f., **62**, 68ff., 74f., 82, 86, 90, **128**, 142, 166, **181**  
     Anfertigung von Pastellstiften 34, 61, 65, 178, 181f.  
     Casein als Pastellfixativ (Rezept) 68  
     Dauerhaftigkeit 28, 30, 69, 142

- Farbauftrag *177f.*  
Fixativ 9, 30, 68, 79, **90**, 142  
Fixieren nach jedem Farbauftrag 86  
Grundierung 8, 67  
Kreide als Füllstoff 65, 73, 75, 79, 83  
monumentales 9, *11f.*, 28, 36, 166, 177  
Papiersorten, geeignete 28, 67  
Schutzverglasung 62, 64, 69, 142  
Tragantgummi (Tragant) 28, 65, 72, 82  
Untergrund 62  
Verhältnisse, optische 61, 83, 118  
Vorzüge 65, 69, 166  
Pastosität *Siehe* Farbauftrag, dicker  
Pergament als Bildträger 28, 95  
Perspektive *134ff.*  
Petroleum **125**, 128, 175  
Petroleummalerei 24  
Pettenkofersches Regenerierverfahren 111, 138  
Physik 7, 53, 134  
Physiologie 93, 134  
Pigmente 15, 18, 25, 28, *30ff.*, 38, 40, **63**, **73**, **75**, 85, **114**  
optische Eigenschaften 81  
Pinselführung 12, 155  
Pointillismus 85, **138**  
Preußisch Blau (Berliner Blau, Pariser Blau) *63f.*, **66**, 73, 75, *117f.*, 120, 140, 153  
Prisma 81  
Psychologie 17, 34, **85**, 134  
Psychophysik 34, **85**  
Quarz 173  
Raffaëlli-Stifte 30  
Rebschwarz 153  
Restauratoren 106, *154f.*  
Rinmanns Grün **73**  
Rötel 61  
Salpeter 168  
Salzsäure 148  
Sandarak 111, 145  
Sandstein 35, 173  
Sättigung (des Farbtons) *Siehe* Helligkeit  
Säuregrün *148ff.*  
Schellack 58, 90, 108, 145  
Schlämme Kreide *Siehe* Kreide (Calciumcarbonat)  
Schwefel 35, 140, 157, 166  
Schwefelbarium *Siehe* Bariumsulfid

- Schwefelblei *Siehe* Bleisulfid  
 Schwefelquecksilber 140  
 Schwefelsäure 22, 35f., 172f., 176, 181  
 Schwefelwasserstoff 33, **91**, 157, 173, 182  
 Schwefelzink *Siehe* Zinksulfid  
 Schweflige Säure 35, 172, 174ff.  
   als Gefahr für Kunstwerke **II**  
 Seife 57, **156**  
 Sikkative *Siehe* Trockenmittel  
 Silikatmalerei (Stereochromie) 24, 36, **96**  
 Smalte 63, 99, **153**  
 Spektralfarben 117  
 Spiköl 112  
 Spiritus *Siehe* Ethanol  
 Stärke 168f., 182, 184  
   als Temperabindemittel 27  
   Bindemittel für Bimssteingrundierung 29  
   zum Ableimen von Papier 22  
 Steinkohle als Brennmaterial 35, 172, 174, 176  
   Entschwefelung 11, 175  
   Schwefelgehalt 172, 176  
 Stereochromie *Siehe* Silikatmalerei  
 Stickstoff 175  
 Stil 101, 155  
 Strontiumchromat *Siehe* Strontiumgelb  
 Strontiumgelb 75  
 Stuccolustrotechnik 43  
 Technik, bindemittellose 19, 24f., 28, 35, 54, 142, 166  
 Teerfarbstoffe 16, 31f., **63**, 65, 71, **88**, 140, **146**  
   Lichtechtheit 6, 31, 63  
   spektralanalytischer Nachweis 6  
 Tempera 11, 19, 24ff., 62, 89, 92, 101f., **125**, 126ff., 146, 168ff.  
   Böcklins Kirschgummi-Tempera 128  
   Casein-Leinölfirnis-Tempera 127  
   Definition 26, 126, 168  
   Emulsionstempera 127  
 Terpentin (Harz) **III**, **121**, 127f., **145**  
 Terpentinöl 77, 112, 115, **127**, 145, 158, **170**, 180  
 Terra di Siena (Siena) 72, 94, 121, 158, 184  
   gebrannt 93, 118  
 Terrakotta 175  
 Thenards Blau 73  
 Thymol 27, 169  
 Ton (Tonerde) 31, 55, **61**, 66, **71f.**, **74**, 109, 120

- weißer 88
- Tonerde, essigsäure 37, 178
- Tragantgummi (Tragant) als Bindemittel 28, 61, 178, 182ff.
- Trockenmittel (Trocknungsbeschleuniger, Sikkative) 16, 20, 26, 113ff., 180
- Übermalung, spätere 38
- Überstrahlung (Irradiation) 130f.
- Ultramarin 33, 63, 66f., 72, 74, 82, 97, 140f., 153, 157, 166, 173
- Ultramarin, gelber (Bariumchromat, Barytgelb) 73, 75
- Ultramarinkrankheit 39, 141, 173
- Umbra 63, 114, 121
- Untermalung 118
- Verfälschung von Farbstoffen (Pigmenten) 31, 71
  - Nachweisverfahren 32, 71
- Vergoldung 175
- Verseifung des Leinöls *Siehe* Leinöl
- Wachs 43
  - als Ölfarbenzusatz 20, 31
- Wachsmalerei 24
- Wachspaste 170
- Wasser 22, 25, 27f., 61, 71, 72, 77ff., 82, 87, 89, 93f., 96ff., 101, 105, 126f., 147ff., 157, 169f., 178, 181, 182ff.,
  - als Gegenstand malerischer Darstellung 125
  - Brechungsindex 79, 105
  - Leitungs- und Quellwasser 92
  - Mittel zur Verminderung der Oberflächenspannung
    - Ether 57
    - Galle 57
    - Seife 57
    - Weingeist (Ethanol) 57
  - Oberflächenspannung, Tropfenbildung 57, 92, 97
  - Regenwasser (destilliertes Wasser) 92, 173
- Weber-Fechnersches Gesetz 34, 67, 185
- Weingeist 145
- Weingeist (Ethanol) 57f., 68, 71, 79, 178, 184
- Xylol 150
- Zaponlack 90, 145
- Zeichenkohle 55, 59ff.
- Zeichenmittel (d.h. -stifte) 61
- Zeichnung 24f., 55, 60f., 101, 119, 122
- Zellulose... *Siehe* Cellulose...
- Zerstäuber für Fixativ 58, 68, 170, 178
- Zinckgelb 32, 66, 75
- Zinckgrün 75
- Zinckseife 156

Zinksulfat 166

Zinksulfid 33, 156f., 166

Zinkvitriol *Siehe* Zinksulfat

Zinkweiß (Zinkoxid) 30, 79, 94, 113, 124, 156, 159, 169, 177, 181

Brechungsindex 79, 94

Zinnfolie (Stanniol) als Rückseitenschutz für Leinwandbilder 20, 108

Zinnober 33, 66, 74, 139f., 157, 166

Verträglichkeit mit anderen Farbmitteln 139

Verunreinigungen 140, 157

Zinnober, grüner 66, 73, 75

Zinntuben für Malfarben 20

**Personenverzeichnis<sup>1</sup>**

- Allendorf, ... 27, 169  
 Amsler, Richard 37  
 Auer von Welsbach, Carl 150  
 Baeyer, Adolf von 74  
 Barbâtre, François 30  
 Baumer, Ursula 43  
 Beckerath, Willy von 12, 37  
 Beckmann, Ernst 5  
 Behrens, Heinrich 146  
 Berger, Ernst 7, 11f., 15, 26, 27, 30, 43f., 54, 103, 128  
 Böcklin, Arnold 15, 54, 99, 103, 117, 123, 125, 128, 137, 139f., 154  
 Bomford, David 30  
 Bothe, Isabel Catarina 119  
 Brauer, Eberhard 9, 34, 159, 167  
 Brettell, Richard R. 16  
 Bronn, J. 8, 43  
 Brücke, Ernst Wilhelm 82, 83, 93  
 Bucherer, Hans Th. 6  
 Burmester, Andreas 43  
 Carriera, Rosalba 62  
 Cézanne, Paul 125  
 Chevreul, Michel Eugène 85  
 Church, Arthur Herbert 11f., 18, 22, 26, 32, 34f.  
 Cornelius, Peter von 96  
 Cranach, Lucas d. Ä. 154  
 Czapek, R. 8  
 De Douhet, ... 33  
 De Nittis, Giuseppe 38  
 Degas, Edgar 29f.  
 Dürer, Albrecht 139, 141  
 Ehrenforth, Christiane 87  
 Eibner, Alexander 19, 21, 33, 34, 42, 44, 95, 104, 180  
 Fechner, Gustav Theodor 34, 67, 85  
 Flaischlen, Cäsar 54  
 Floerke, Gustav 54  
 Formanek, Jaroslav 6  
 Frey, Adolf 54, 128  
 Frimmel, Theodor von 10, 17, 38  
 Gasparetz, G. E. 40  
 Genthe, Alfred 6, 25, 104, 163, 165

---

<sup>1</sup> Fette Zahlen verweisen auf die Fußnotenleiste der angegebenen Seite.

- Giotto di Bondone *132, 136*  
 Gmelin, Leopold **63**  
 Goethe, Johann Wolfgang von *43, 59, 93, 94*  
 Goltz, Michael Graf von der **42**  
 Gothein, Eberhard *29*  
 Gräbe, Carl **74**  
 Gräfe, Albrecht von **175**  
 Gros, Danièle **30**  
 Gros, Oskar *6*  
 Haaf, Beatrix **21**  
 Hansel, Karl **10**  
 Heller, Jacob **139**  
 Helmholtz, Hermann von *83f., 85*  
 Hennis, Walter **8, 44**  
 Hering, M. H. Bernd **34, 79**  
 Herm, Christoph **30**  
 Herring, Sarah **30**  
 Hooke, Robert **38**  
 Huber, J. A. **111**  
 Jacoby, Meinhard *13, 37*  
 Jantsch, G. **34**  
 Jespersen, Henrik Gamst *34, 130, 132*  
 Jürgens, Martin **145**  
 Kaemmerer, Paul *43*  
 Kaulbach, Wilhelm von **96**  
 Keim, Adolf Wilhelm *8, 15, 17f., 21, 24, 32, 36, 42ff., 46, 60*  
 Kendall, Richard *29*  
 Kiesling, Ernst **8, 44**  
 Kirby, Jo **30**  
 Klee, Felix **8, 44**  
 Klee, Paul **8, 44**  
 Klimt, Gustav *37*  
 Knaus, Ludwig *138, 141*  
 Knoepfli, Albert **96**  
 Koller, Johann **43**  
 Koller, Manfred *37, 96, 99, 117*  
 Koschatzky, Walter **87**  
 Kreitmayr, Albert **108**  
 Kremer, Georg **12**  
 Kröh, Friedrich *17f., 22, 24, 26, 32*  
 Kubierschky, Erich *7*  
 Kuhlmann, Karl Friedrich **94**  
 Kuhn, J. A. **111**  
 Landolt, Hans *9*

- Lange, Konrad *10, 41*  
 Lasius, Maria Lina **54**  
 Laurie, Arthur Pillans *21, 40*  
 Lehmann, Jirina **94**  
 Leithner, Josef **73**  
 Lenbach, Franz von *42, 60*  
 Leonardo da Vinci **103, 124, 137, 145**  
 Liebermann, Carl **74**  
 Linke, Felix *37*  
 Linke, Friedrich *17f., 21, 24, 26, 31f., 48, 53, 75*  
 Liotard, Jean Etienne **62**  
 Lucanus, Friedrich G. H. *18*  
 Ludwig, Heinrich *15, 125, 145*  
 Maheux, Anne F. **38**  
 Makart, Hans **114, 138, 165**  
 Mayer, Carl **7**  
 Memling, Hans **102**  
 Ménard, René *37*  
 Menzel, Adolph von *15, 139*  
 Messow, Ulf **10**  
 Meyer, Richard *12*  
 Moholy-Nagy, László **110**  
 Monet, Claude **85**  
 Monnier, Geniviève **29**  
 Nilson, ... **96**  
 Ostwald, Grete *9, 11, 34, 35f.*  
 Pannetier, ... **73**  
 Paul, Theodor **10, 33**  
 Pereira, Alfons von **102**  
 Pettenkofer, Max von *6, 15, 95, 111, 138, 144*  
 Pfeffer, Wilhelm **39, 144, 150, 152f.**  
 Pissarro, Camille **85**  
 Pohlmann, Albrecht **34, 37, 135**  
 Popp, Hermann *17*  
 Quitzsch, Konrad **10**  
 Radlkofer, Ludwig *144*  
 Raehlmann, Eduard **39f.**  
 Raffael (Raffaello Santi) **98, 103, 141, 166**  
 Ramsay, William *5ff.*  
 Range, Annelotte **37**  
 Rathgen, Friedrich **71**  
 Raupp, Karl *18, 21, 23f., 26, 32*  
 Rees-Jones, S. **41**  
 Reinkowski-Häfner, Eva **26**

Rembrandt (van Rijn, Rembrandt Harmensz) **116**  
 Rinmann, Sven **73**  
 Riopelle, Christopher **30**  
 Rood, Ogden Nicholas **85**  
 Rosen, Felix **152**  
 Roy, Ashok **30**  
 Rubens, Peter Paul **141**  
 Salvesen, Britt **38**  
 Salvetat, Alphonse Francois **73**  
 Schaefer, Iris **21**  
 Schüffelen, ... **67**  
 Schick, Rudolf **54, 99**  
 Schinnerer, Adolf **37**  
 Schmidt, H. A. **54**  
 Schneider, Sascha (Alexander) **11, 36f., 177f.**,  
 Schultze-Naumburg, Paul **17f., 21, 23f., 26, 31f., 44**  
 Segantini, Giovanni **138**  
 Seurat, Georges **85**  
 Signac, Paul **85**  
 Spiess, August **13**  
 Straties, Harriet K. **38**  
 Straub, S. R. E. **41**  
 Täuber, Ernst **19, 71, 157**  
 Thénard, Louis Jaques **73**  
 Tiepolo, Giovanni Battista **99**  
 Tizian (Vecellio, Tiziano) **38, 103**  
 Trillich, Heinrich **15**  
 Tschudi, Hugo von **54**  
 Van der Weyden, Rogier **102**  
 Van Eyck, Gebr. **16, 20, 43, 102, 103, 139, 152, 163**  
 Van Eyk *Siehe* Van Eyck  
 Vauquelin, Louis Nicolas **66, 73f.**  
 Vogel, Julius **154**  
 Walden, Paul **8**  
 Walter, Friederich **30**  
 Weber, Alfred **34**  
 Weber, Ernst Heinrich **67**  
 Werner, Anton von **8**  
 Wilhelm II. **42**  
 Wolinski, P. **34**  
 Wundt, Wilhelm **85**  
 Würtenberger, Ernst **54, 128**

## Zur Information

Bisher erschienen in den MITTEILUNGEN der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen e.V. folgende Sonderhefte:

- Sonderheft 1 Ernst Beckmann und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 2 Max Le Blanc und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 3 Theodor Paul und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 4 Georg Bredig und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 5 Robert Luther und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 6 Aus dem Briefwechsel Wilhelm Ostwalds zur Einführung einer Weltsprache**
- Sonderheft 7 Wilhelm Ostwald - Bibliographie zur Farbenlehre**
- Sonderheft 8 Die Farbenlehre Wilhelm Ostwald - Der Farbenatlas**
- Sonderheft 9 Carl Schmidt und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 10 Wilhelm Ostwald - Eine Kurzbiografie**
- Sonderheft 11 William Ramsay und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 12 Die Ostwaldsche Farbenlehre und ihr Nutzen**
- Sonderheft 13 Die Philosophie der Farben  
Briefunterricht zur Farben- und Formenlehre**
- Sonderheft 14 Wilhelm Ostwald - Gesamtschriftenverzeichnis (Bd.1)**
- Sonderheft 15 Svante Arrhenius und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**
- Sonderheft 16 Wilhelm Ostwald - Gesamtschriftenverzeichnis (Bd.2)**
- Sonderheft 17 Wilhelm Ostwald - Ein Lesebuch**
- Sonderheft 18 Nachhaltigkeit – Technik – Energetik (Symposium)**
- Sonderheft 19 Wissenschaftstheorie und -organisation (Symposium)**

**Sonderheft 20 Wilhelm Ostwald - Das große Elixier**

**Sonderheft 21 Rudolf Goldscheid und Wilhelm Ostwald in ihren Briefen**

Die Hefte können gegen eine Gebühr von jeweils:

5 Euro für die Hefte 1-5, 7-10, 12, 13 und 18; 19, 20,

10 Euro für die Hefte 6, 11, 15, 17 und 21;

20 Euro für Heft 14 und

30 Euro für Heft 16

bei der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft bezogen werden.

Dieser Betrag trägt den Charakter einer Spende.

<http://www.wilhelm-ostwald.de>

**GGI**

# **GEWERBE WOHNEN FREIZEIT SPORT**

**Ihr Immobilienpartner in Grimma und Wurzen**



**TLG Gewerbepark Grimma**

**TLG Gewerbepark Grimma GmbH  
Bahnhofstraße 5, 04668 Grimma  
Tel. 03437/97 3323, Fax 97 2024  
Internet: [www.ggi-gewerbepark.de](http://www.ggi-gewerbepark.de)**



**Großbothen/Sachsen**

**des sächsischen Nobelpreisträgers Wilhelm Ostwald  
- seit 90 Jahren ein Ort kreativen Arbeitens**

Sie finden beste Arbeitsbedingungen für:

- Seminare
- Tagungen
- Klausurtagungen
- Trainings
- Workshops
- Studienaufenthalte

Die beiden Tagungshäuser liegen in einem weitläufigen, abwechslungsreichen Park und zeichnen sich durch persönliche Atmosphäre, unaufdringlichen Komfort und ein historisches Ambiente aus.

Unsere Gäste schätzen diese Abgeschiedenheit für ungestörtes Arbeiten und kommen gern wieder.

Bei Bedarf können Gästezimmer im Ort vermittelt werden.

Wir empfehlen Ihnen auch einen Besuch der musealen Räume im

**Haus „Energie“**

Rufen Sie an: Dr. Hansel, Tel.: 034384/7 12 83

e-Mail-Adresse: [ostwaldenergie@aol.com](mailto:ostwaldenergie@aol.com)

Internet-Adresse: <http://www.wilhelm-ostwald.de>

Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen, Grimmaer Str. 25, 04668 Großbothen