HAWK HOCHSCHULE
FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFT UND KUNST
Fachhochschule Hildesheim / Holzminden / Göttingen

Fachbereich Konservierung / Restaurierung
Studienrichtung gefasste Holzobjekte und Gemälde

Diplomarbeit

„Dynamische Strukturen“
Konservatorische Betrachtung einer malerischen Werkgruppe (1957-63) von Heinz Mack

vorgelegt von: Kristina Herbst

Referent: Prof. Dr. Michael von der Goltz
Koreferent: Otto Hubacek (M.A.)

Hildesheim im Sommersemester 2005

Zusammenfassung

In der vorliegenden Diplomarbeit soll eine Werkgruppe des zeitgenössischen deutschen Malers und Bildhauers Heinz Mack vorgestellt werden. Ausgehend von technologischen und konservatorischen Gesichtspunkten wird ausschließlich die Malerei auf textilen Bildträgern der Jahre 1957-63 betrachtet, welche Heinz Mack als „Dynamische Strukturen“ betitelt. Typische Craqueléformen an einigen dieser Gemälde gaben Anlass für eine genauere Untersuchung der Schadensursachen.

In einem Interview bezieht der Künstler eindeutig Position zu Konservierung und Restaurierung und gibt Auskunft zur Technik seiner Bilder. Diese Aspekte werden dokumentiert und anhand von Vergleichsobjekten und Materialanalysen genauer untersucht. Exemplarisch wird an einem der Bilder dieser Zeit ein Behandlungskonzept entwickelt und durchgeführt.

Abschließend werden Möglichkeiten der Prävention in Form einer Reihe von passiven Maßnahmen, wie bspw. bei Präsentation, Aufbewahrung und Transport, dargelegt und diskutiert.

Abstract

This Diploma Thesis introduces a group of works by the contemporary German painter and sculptor Heinz Mack. Starting with the technological and conservational aspects the author focuses solely on the paintings on textile backgrounds made in 1957-1963, which Mack called “Dynamic Structures”. Typical cracks in some of these paintings gave rise to a more detailed analysis regarding the causes of these damages.

The artist once made a detailed statement regarding the conservation and restoration in an interview, including comments regarding the techniques used in his paintings. These aspects are being documented and analyzed in detail, using comparable objects and an examination of the materials. One of his paintings from this period is being used as an example for the development and execution of a treatment concept.

Finally, the author discusses several alternatives regarding passive prevention measures involved in the presentation, storage and transport.

Dank

Für die Betreuung meiner Diplomarbeit möchte ich mich herzlich bei meinem Referenten Herrn Prof. Dr. Michael von der Goltz, Professor der Studienrichtung „Gefasste Holzobjekte und Gemälde“ an der HAWK Hildesheim für sein Engagement herzlich bedanken.
Anregung zu diesem Thema erhielt ich von meinem Koreferenten Herrn Otto Hubacek (M.A.), Chefrestaurator der Neuen Nationalgalerie und des Hamburger Bahnhofs - Museum für Gegenwart Berlin, dem an dieser Stelle mein besonderer Dank gelten soll.
Vor allem verdient aber auch Heinz Mack selbst meinen herzlichsten Dank, der durch seine große Kooperationsbereitschaft maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.
Des Weiteren möchte ich folgenden Personen für Unterstützung, Hilfe, Informationen, Gespräche, Anregungen und Kritik danken:

Eva Bader	Berlin
Dipl. Rest. Andreas Buder	HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen
Dipl. Rest. Clara von Engelhardt	Dresden
Karoline Ehrlich	Berlin
Guido Faßbender (MA)	Berlinische Galerie Berlin
Dipl. Rest. Rolf Herzberg	Märkisches Museum Berlin
Ute Mack	Mönchengladbach
Bernd Müller	Firma Hasenkamp Berlin
Iris Schönfelder	Hildesheim
Dipl. Chem. Martina Schulz	HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen
Prof. Dr. Henrik Schulz	HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen
Katja Tegler	Berlin
Dipl. Rest Beatrice Villemin	Paris
Dipl. Rest. Magdalena Weidringer	Herzog-August-Bibliothek Wolfenbüttel

Des Weiteren bedanke ich mich bei folgenden Museen für die Bereitstellung der Gemälde von Heinz Mack:

Neue Nationalgalerie Berlin
Museum am Ostwall Dortmund
Museum Kunstpalast Düsseldorf
Kunsthalle Mannheim
Museum Abteiberg Mönchengladbach
Museum Wiesbaden
Städtische Galerie Wolfsburg

Ohne die großzügige Unterstützung meiner Eltern wäre diese Arbeit nicht denkbar gewesen.

Abkürzungen

FTIR	Fourier-Transform-Infrared-Spectroscopy
IR	Infrarot
µm	Mikrometer
nm	Nanometer
PU	Polyurethan
PVAC	Polyvinylacetat
PVAL	Polyvinylalkohol
PVC	Polyvinylchlorid
UV	Ultraviolett
VIS	Visible Light

Inhaltsangabe

1 Einleitung ... 1

2 Kunstgeschichtliche Betrachtung ... 2
2.1 Die Gruppe ZERO (1957-67) ... 2
2.2 Heinz Mack - Gründungsmitglied der Gruppe ZERO ... 5
2.3 Heinz Macks künstlerische Entwicklung nach 1963 ... 7

3 Materialien ... 10
3.1 Kunstharz-Dispersionsfarben ... 11
3.1.1 Begriffsdefinitionen ... 11
3.1.2 Verwendung der Kunstharz-Dispersionsfarben der 1950er/60er Jahre ... 14
3.1.3 Zusammensetzung von Kunstharz-Dispersionen und deren Eigenschaften ... 19
3.2 Kaseinfarben ... 26
3.2.1 Kasein und seine Verwendung ... 26
3.2.2 Kasein-Farben der 1950er/60er Jahre ... 26
3.3 Baumwollgewebe ... 29
3.3.1 Begriffserklärung ... 29
3.3.2 Eigenschaften ... 29

4 Technologische Untersuchung ... 31
4.1 Heinz Mack zur Technik der „Dynamischen Strukturen“ ... 31
4.2 Verwendete Materialien ... 34

5 Zustandsbeschreibung ... 37
5.1 Zustand der Bilder der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ ... 37
5.2 Zustandsbeschreibung „O.T.“ (1960) ... 39

6 Schadensursachen ... 43
6.1 Schmutzablagerungen ... 43
6.2 Craqueléformen ... 44
6.2.1 Frühschwundrisse (interne Ursachen) ... 45
6.2.2 Alterssprünge (indirekte mechanische Ursache) ... 46
6.2.3 Bruchsprünge (direkte mechanische Ursache) ... 46
6.2.4 Schüsselbildung ... 52
6.3 Befall durch Mikroorganismen ... 52
6.4 Alterung der Baumwolle ... 54

7 Position Macks zu Konservierung und Restaurierung ... 55
7.1 Zur Wahl der Materialien ... 55
7.2 Zum Umgang mit der Malschicht allgemein ... 56
7.3 Zum Umgang mit Retusche ... 57
7.4 Zum Umgang mit der Rückseite eines Gemäldes ... 58
7.5 Zum Umgang mit präventiven Maßnahmen ... 58

8 Frühere konservatorische und restauratorische Maßnahmen ... 59

9 Behandlungskonzept, „O.T.“ (1960) ... 61
9.1 Konservierung ... 61
9.1.1 Reinigung ... 61
9.1.2 Festigung der Malschicht ... 63
9.2 Restaurierung ... 64
9.2.1 Schüsselbildung ... 64
9.2.2 Retusche ... 67
9.3 Präventive Maßnahmen ... 69
9.3.1 Rückseitenschutz ... 69
9.3.2 Fixieren der Keile ... 70

10 Durchführung „O.T.“ (1960) ... 71
10.1 Konservierung ... 71
10.1.1 Reinigung ... 71
10.1.2 Festigung der Malschicht ... 72
10.2 Restaurierung ... 72
10.2.1 Retusche ... 72
10.1.2 Rahmen ... 73
10.3 Präventive Maßnahmen ... 73

11 Hinweise zu Aufbewahrung und Transport ... 74
11.1 Aufbewahrung ... 74
11.1.1 Klima ... 74
11.1.2 Luftzirkulation ... 75
11.1.3 Licht ... 75
11.1.4 Verglasung ... 75
11.2 Transport ... 76

12 Schlussbetrachtung ... 78

13 Bibliographie ... 79
13.1 Literatur aus Büchern und Zeitschriften ... 79
13.2 Internetadressen ... 88

14 Abbildungsverzeichnis ... 89

Anhang

A Gemälde auf textilem Bildträger der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) von Heinz Mack 1
A.1 „O.T.“ (1960) 2
A.1.1 Identifikation „O.T.“ (1960) 3
A.1.2 Kartierung „O.T.“ (1960) 5
A.2 Vergleichsobjekte 12
A.2.1 „Dynamische Strukturen – Schwarz in Weiß“ (1958) 12
A.2.2 „O.T. (Dynamische Struktur)“ (1958) 15
A.2.3 „O.T. (Vibration)“ (1959) 18
A.2.4 „Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959) 21
A.2.5 „White in White“ (1959) 23
A.2.6 „Dynamische Strukturen − O.T.“ (1959/60) 26
A.2.7 „Dynamische Strukturen – Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962) 29
A.2.8 „Dynamische Strukturen – Weiß in Schwarz“ (1962) 32

B Untersuchungen 1
B.1 Faseranalyse 2
B.2 Mikrochemische Untersuchungen und FTIR-Spektroskopie 4
B.2.1 Probenbezeichnung 4
B.2.2 Mikrochemische Untersuchungen 5
B.2.3 Untersuchung des verwendeten Farbmittels in Probe 9 6
B.2.4 FTIR-Spektroskopie 7

C Behandlungskonzept 1
C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt 2
C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls 4
C.2.1 Untersuchung ohne Materialentnahme durch UV-VIS-Anregung 4
C.2.2 Untersuchung mit Materialentnahme 5
C.2.3 Auswertung 7
C.3 Verwendete Materialien 8
C.3.1 Klucel E (Hydropropylcellulose) 8
C.3.2 Absorene 9
C.3.3 Gouache 9
C.3.4 Rückseitenschutz 10

D Korrespondenz 1
D.1 Interview mit Heinz Mack 2
D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla, Fa. Pelikan am 07.02.2005 18
D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005 19
D.4 Korrespondenz mit Herrn Kabel, Fa. Didier Werke am 30.03.2005 21
D.5 Korrespondenz mit Herrn Rosellen am 04.04.2005 22
D.6 Korrespondenz mit Herrn Heinz Althöfer am 07.04.2005 23
D.7 Korrespondenz mit den Herren Rest. Brüning und Schubert am 14.04.2005 24

E Quellen 1
E.1 Biographie Heinz Mack 2

1 Einleitung

Der zeitgenössische deutsche Maler und Bildhauer Heinz Mack, unter anderem bekannt für seine Großplastiken im öffentlichen Raum, steht im Mittelpunkt dieser Diplomarbeit. Auf Anregung von Herrn Otto Hubacek, dem leitenden Restaurator der Nationalgalerie Berlin, wird ausgehend von technologischen und konservatorischen Gesichtspunkten ausschließlich die Malerei auf textilen Bildträgern der Jahre 1957-63 betrachtet, welche der Künstler als „Dynamische Strukturen“ betitelt.
Zu Beginn soll Heinz Macks künstlerische Entwicklung in der Gruppe ZERO (1957-67) vorgestellt werden. Zudem wird ein kurzer Überblick über Idee und Inhalt der „ZERO-Zeit“ gegeben.
Typische Craqueléformen an einigen Gemälden auf textilem Bildträger gaben Anlass für eine genauere Untersuchung von Schadensursachen. Die Untersuchung der Technologie soll zeigen, ob das Trägermaterial Baumwolle die Ursache des vorliegenden Schadensbildes in der Malschicht ist.
Im Mittelpunkt der Diplomarbeit steht die Erarbeitung eines Konzeptes für die Konservierung und Restaurierung des Gemäldes „O.T.“ von 1960, welches die Neue Nationalgalerie Berlin für diesen Zweck freundlicherweise zur Verfügung stellt.
In einem Interview bezieht der Künstler eindeutig Position zu Konservierung und Restaurierung und gibt Auskunft zur Technik seiner Bilder. Diese Aspekte werden dokumentiert und im Laufe dieser Arbeit anhand von Vergleichsobjekten aus anderen Museen in Deutschland sowie Materialanalysen genauer untersucht.
Abschließend sollen Möglichkeiten der Prävention in Form einer Reihe von passiven Maßnahmen, wie Schaffung geeigneter klimatischer Bedingungen und Verpackungen im Depot bzw. für den Transport, dargelegt werden.

2 Kunstgeschichtliche Betrachtung

2.1 Die Gruppe ZERO (1957-67)

Der Gruppenname ZERO ist nach dem Willen der Gründer Heinz Mack und Otto Piene Ausdruck eines künstlerischen Neubeginns.[1] Sie wollten von Null (Zero) aufbrechen, überkommene künstlerische Herangehensweisen bei ihrer Arbeit außer Acht lassen, die Faktoren Raum, Zeit, Bewegung, Licht und Farbe miteinander verknüpfen und sie in einer Form darstellen, die ihrer Auffassung nach vor ihnen noch niemand so versucht hatte.[2]

Als etwa Mitte der 1950er Jahre junge Künstler in Düsseldorf immer selbständiger und aktiver wurden, wollte und konnte sich keine Galerie für deren Arbeit und Ideen einsetzen. Aus den sogenannten „Abendausstellungen“ im Atelier von Otto Piene, die nur aus einer Eröffnung ohne anschließende dauerhafte Ausstellung bestanden, entwickelte sich nach und nach ein gemeinsames Konzept.

Die Ideen der beteiligten Künstler basierten auf der oben erwähnten Grundbedeutung von ZERO. Das Zusammenführen von Licht, Dynamik und Energie in einer zukunftsorientierten Idee und ihre unmittelbare Umsetzung in einer materiellen künstlerischen Form entsprach der den ersten Nachkriegsjahren folgenden schnellen, extensiven Entwicklung der produktiven Kräfte der Gesellschaft, der mit adäquaten Mitteln Ausdruck gegeben werden sollte.

Licht und Lichtwirkung waren wesentliche Elemente der die Zukunft bejahenden Ideen und Vorstellungen. Der Rhythmus der Zeit bestimmt die strukturellen Grundlagen der Arbeit und sollte sich in deren Ergebnissen deutlich widerspiegeln, ohne dabei die bis dato allgemein gültigen Gestaltungsprinzipien, bspw. einer Bildkomposition, anzuwenden. Die monochrom wirkende Gestaltung der Ende der fünfziger, Anfang der sechziger Jahre entstandenen Werke von Heinz Mack ist Zeugnis der Gruppen-Idee eines dieser Zeit entsprechenden neuen Ausdrucks, der in gewisser Weise die veränderten Bedingungen der Gesellschaft und der darin lebenden ZERO-Künstler konkret und direkt wiedergibt.

Als 1957 die Gruppe ZERO gegründet wurde, waren die schwerwiegendsten Probleme der Nachkriegsjahre in der Bundesrepublik weitestgehend überwunden. Es begann die Zeit des Wirtschaftswunders und der schrittweisen Integration in die westliche Staatengemeinschaft, z.B. durch EWG- und Nato-Beitritt. Nach den entbehrungsreichen Jahren entwickelte sich ein ständig wachsender Wohlstand in breiten Bevölkerungsschichten. Die politische Stabilität der bürgerlichen Gesellschaft im Einklang mit einer aufstrebenden Wirtschaft gab den Menschen ein Gefühl der Sicherheit, man vertraute in die Zukunft. Es ging nicht mehr nur ums pure Überleben, die Ziele wurden weiter gesteckt, über die bisherigen Grundbedürfnisse hinaus. Literatur und Künste waren in gegenwartsbezogenen Themen, unter Einbeziehung der Vergangenheitsbewältigung angekommen und widmeten sich auch immer stärker den Problemen in der unmittelbaren und

[1] Vgl. Kestner-Gesellschaft 1965, S. 6.
[2] Der Kritiker Carl Einstein beschäftigte sich bereits 1926 in „Die Kunst des 20. Jahrhunderts“ mit diesem Thema. Vgl. Einstein 1926.

ferneren Zukunft. Die Umbrüche des Jahres 1968 lagen noch in weiter Ferne und bestimmten noch keineswegs das Denken und Fühlen der Menschen.
Die Suche nach neuen Horizonten in der bildenden Kunst war ein Weg, den die Avantgarde, unter anderem Heinz Mack, Otto Piene und Günther Uecker, beschritt und damit die produktive Unruhe der Zeit widerzuspiegeln versuchte.
Die Strukturen als Gestaltungsfaktoren leiteten sich aus den modernen Technologien der Zeit des Wirkens der Künstlergemeinschaft Gruppe ZERO ab, deren Ideenträger die Entmaterialisierung der Kunst als Weg und Ziel formulierten.

Gemäß Otto Piene war die Gruppe ZERO keine endgültig organisierte Gruppe, sondern eine Gemeinschaft von Individuen. Die teilnehmenden Künstler der ZERO-Ausstellungen wechselten ständig. Neben Otto Piene zählten Heinz Mack und ab Ende 1961 auch Günther Uecker zum inneren Zirkel der Gruppe, deren Arbeit durch die Katalog-Zeitschriften ZERO 1-3 zu entsprechenden Ausstellungen dokumentiert wurde bzw. wird.[3]
Die Gruppe ZERO verstand sich als ein Zusammentreffen von Künstlern mit ähnlichen Ideen aus Deutschland und anderen Ländern; so fühlten sich z.B. Pol Bury, Paul van Hoeydonck, Manzoni, Jean Tinguely und Yves Klein der Gruppe verbunden.

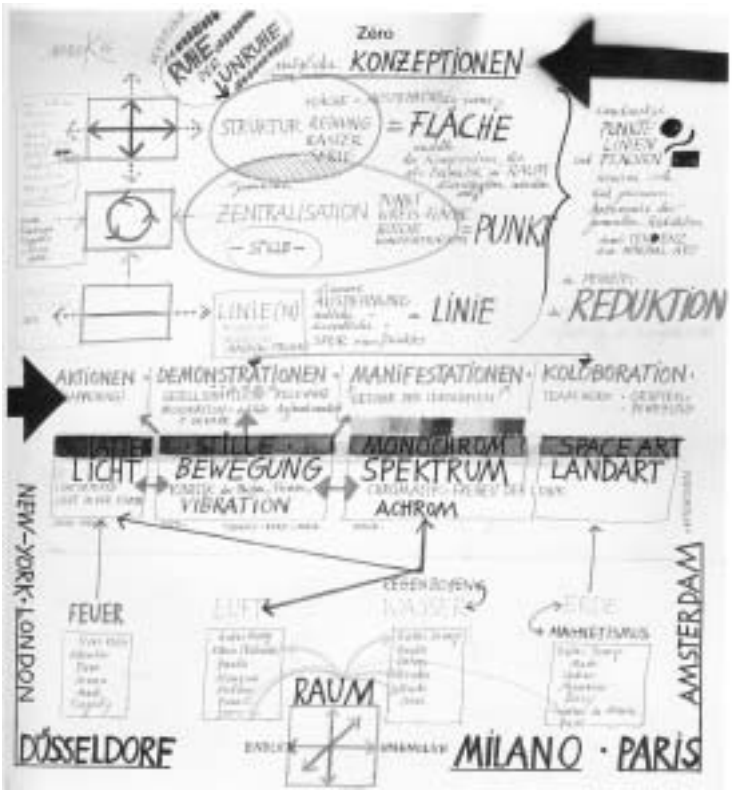


Abb. 1. Macks ZERO Konzeption (1960).

[3] Anlässlich des Erfolgs der 7. Abendausstellung „Das rote Bild“ erschien am 1. April 1958 die erste Ausgabe der Katalog-Zeitschrift ZERO mit Texten von Heinz Mack, Otto Piene und Yves Klein. Im Oktober 1958 folgte ZERO 2 zur 8. Abendausstellung „Vibration“. Die Proportion Natur-Mensch-Technik war eines der Hauptthemen in ZERO 3, welche 1961 publiziert wurde. Vgl. Mack, Piene (Hrsg.), 1958-61.

Die Zusammenarbeit von Künstlern innerhalb der Gruppe, bspw. von Mack, Piene und Uecker bei dem Objekt „Lichtmühle“ (1964) (↗ Abb. 2), basierte auf dem Prinzip der freiwilligen Integration individueller Ideen, durch deren Bündelung ein gemeinsames Werk erschaffen wird. Hauptsächlich wurden jedoch von den der ZERO-Gruppe angehörenden Individualisten vor allem selbständige Arbeiten ausgeführt, die aber auf den Idealen der Künstlergemeinschaft beruhten. Charakteristisch ist, dass viele Kunstwerke der Gruppe von den Künstlern selbst erläutert bzw. kommentiert wurden; so beziehen die Künstler z.B. in Ausstellungskatalogen und Zeitschriften selbst Position zu ihren Werken.

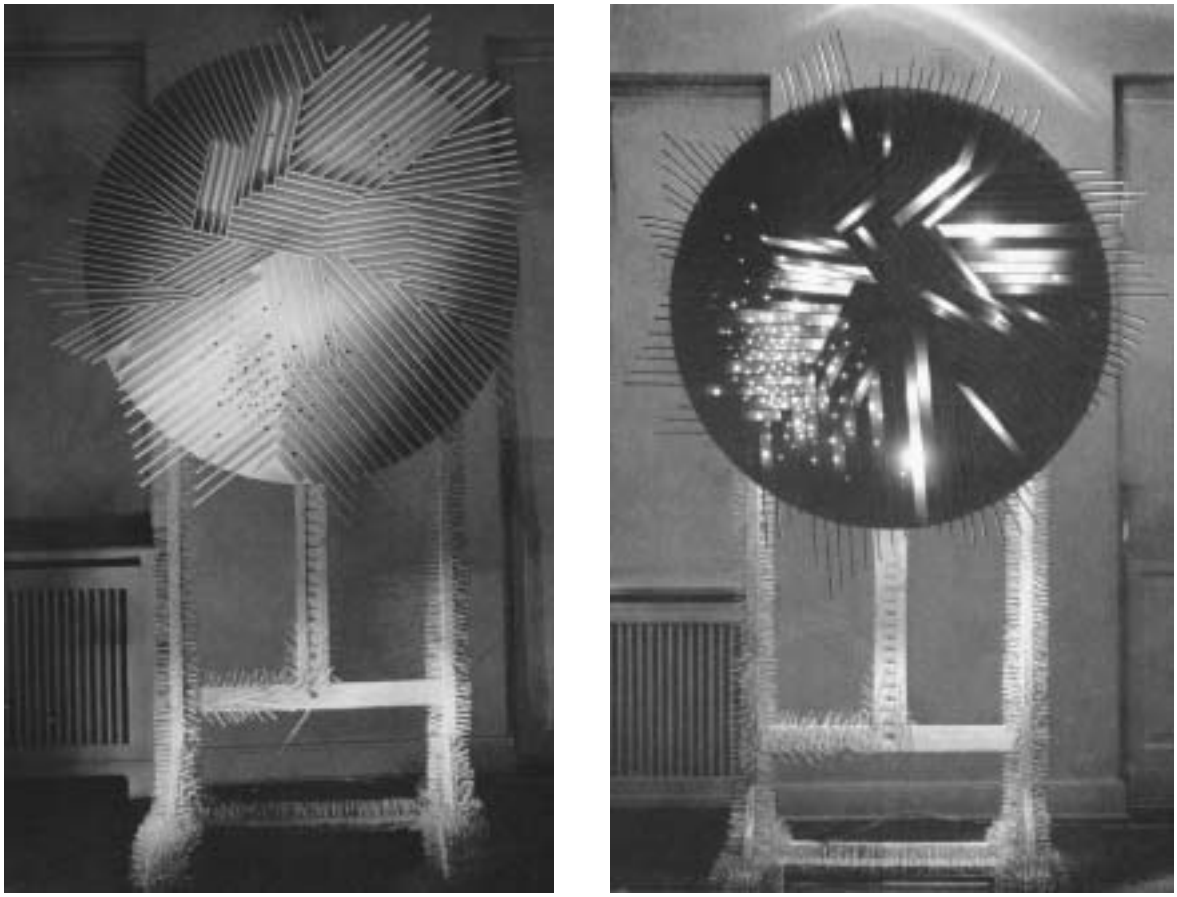


Abb. 2. „Lichtmühle“ (1964).

1966 fand ZERO ein positives Ende. Mack beschreibt dies damit, dass

> die anfängliche Euphorie von ZERO, […] sich nicht zu Ende träumen ließ und der Erkenntnis weichen musste, dass der Mensch auf dem Weg zum Mond die Probleme der Welt nicht hinter sich gelassen hatte.[4]

1966 hatte die Gruppe ihre letzten gemeinsamen Ausstellungen und galt 1967 als offiziell aufgelöst.

[4] Schoeller 1989, S. 22.

2.2 Heinz Mack - Gründungsmitglied der Gruppe ZERO

Heinz Mack, geboren 1931 in Lolla (Hessen)[5], beginnt sein künstlerisches Wirken mit der Malerei. Er erkennt Struktur und Monochromie als Formensprache der in die Zukunft gewandten Kunst. Die Bildkomposition wird durch Strukturzonen ersetzt. Nach seinen Vorstellungen wird die neue Malerei vom Monochromen beherrscht, das die Proportionen zwischen Natur-Mensch-Technik in der Bewegung am besten auszudrücken vermag. Die Umsetzung seiner Grundideen im Verfahrenswege der „Vibration“ erfolgt erstmals am Ende der fünfziger Jahre des 20. Jahrhunderts. Die Wiedergabe seiner künstlerischen Ideen in der der gewohnten klassischen Ausdrucksform ist unter diesen Prämissen nicht gewollt und auch in diesem Umfang nicht möglich.

Ein sich ständig veränderndes Erscheinungsbild ist kennzeichnend für seine in der Gruppenzeit entstehenden Kunstwerke, deren zentrale Themen Licht und Bewegung sind. Signet der „ZERO-Zeit“ ist folgerichtig der Rotor (↗ Abb. 3).

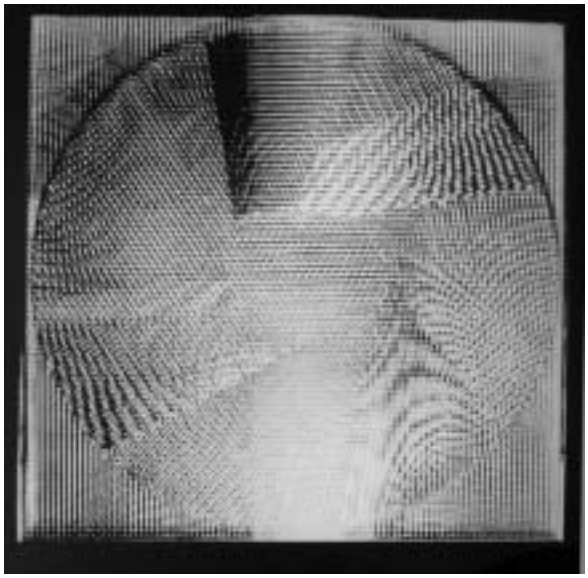


Abb. 3. „Rotor“ (1960).

Nach HONISCH, seit 1975 Direktor der Neuen Nationalgalerie Berlin, war und ist die These von Heinz Mack folgende:

> Material ist nur da, um überwunden zu werden. Er begrüßt das Licht nicht als Mittel zum Zweck, sondern als Eigenschaft und Voraussetzung aller Erscheinung. […] Mack sieht im Licht eine kreative Potenz, die eine gesteigerte Erscheinungsqualität hervorzubringen imstande ist. […] Er [Mack] sieht die Realität der Dinge nicht in ihrem Schattenwert, sondern sieht sie im Licht. Licht soll seine Objekte durchdringen und entmaterialisieren.[6]

> Licht ist bei Mack nicht Beleuchtung, sondern wird in der Anschauung zu einer Eigenschaft der Dinge selbst. Diese Lichthaftigkeit der Gegenstände, die nur in der Anschauung begründet ist, unterscheidet die Werke Macks von denen anderer Künstler.[7]

Während andere Künstler die Umsetzung ihrer Ideen und Anschauungen bspw. in der Abstrahierung ausdrücken, lässt Mack dem Betrachter seiner Bilder Raum für die Empfindung, die sich aus der Bewegung der Lichtverhältnisse und Strukturen des Dargestellten ergibt.

Offenbar sind ihm die Grenzen, die sich bei einer allein auf die Malerei konzentrierten Arbeit ergeben könnten, zu eng. In der Konsequenz widmete er sich in den frühen sechziger Jahren zunehmend der skulpturalen Ausdrucksweise, um erst nach einigen Jahrzehnten wieder zur

[5] Vgl. Anhang, E.1 Biographie Heinz Mack.
[6] Honisch 1996, S. 10.
[7] Honisch 1996, S 12.

Malerei zurückzukehren. 1963 malt Heinz Mack sein letztes Bild „Grüner Fächer“[8]. Nicht zuletzt mag dazu beigetragen haben, dass seiner Ansicht nach „die Farben Ausdruck der Seele [sind], wogegen die Formen das Geistige ausdrücken“[9].

Die Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) von Heinz Mack kann als das Bemühen um eine Verbindung von malerischen und kinetischen Elementen gesehen werden.[10] Diese Form seiner Malerei schließt die willkürliche Formlosigkeit aus. Die „Dynamischen Strukturen“ thematisieren vor allem den Lichtwert von Schwarz und Weiß sowie das Motiv der Bewegung. Die eindeutige Formulierung der Idee ist erkennbar, wobei andere, sekundäre Faktoren wie Zufall oder Erfindung nicht ausgeschlossen werden.

Heinz Mack strebt mit seinen frühen und heutigen Arbeiten die Überwindung der zwischen dem Leben und der Kunst im Allgemeinen bestehenden Barrieren an. Licht erzeugt Leben; dieses wichtigste von ihm behandelte künstlerische Thema zeigt somit seine Lebensbejahung und den optimistischen Grundtenor seines Schaffens, insbesondere in der „ZERO-Zeit“. Strukturiertes Licht und Reihung sind maßgebliche Mittel für den Versuch der Lösung vom Materiellen.

Wie bereits erwähnt, wird die Bildkomposition im klassischen Sinn durch Strukturzonen ersetzt.[11] Die Organisation des Bildes ist ungleichmäßig und hört nicht auf sich zu verändern, bewegt sich, ist dynamisch.

Die Lichtbewegung zeigt sich in der Struktur. Die Amplitude der einzelnen Schwingungen ist unterschiedlich und ermöglicht dabei eine Kombination von Raum, Fläche und Linie, die letztlich die Einheitlichkeit eines Bildes hervorbringt. Die metaphysische Grundeinstellung des Künstlers - Sein bedeutet Licht - ist wesentlich bei der Umsetzung seiner Ideen in Bildsprache.[12]

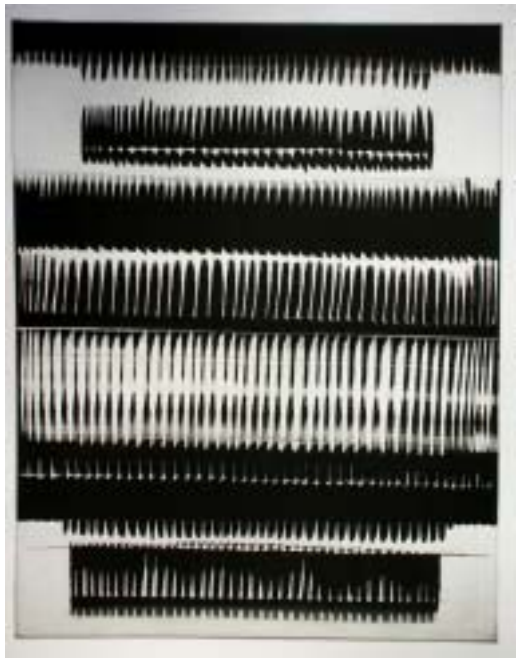


Abb. 4. „Kardiogramm meines Herzens II“ (1962).

[8] Das Bild „Grüner Fächer“ (1963), Kunstharz auf Nessel, ist heute im Besitz des Künstlers.
[9] Mack 1996, S. 14.
[10] Vgl. Akademie der Künste Berlin 1972, S. 22.
[11] Vgl. Akademie der Künste Berlin 1972, S. 22.
[12] Vgl. Mack 1975, S. 1.

2.3 Heinz Macks künstlerische Entwicklung nach 1963

Schon in der „ZERO-Zeit“ zeichnet sich ab, dass der Künstler seine Ideen nicht nur in der Malerei verwirklichen will. Das Sahara-Projekt[13] ist ein Beispiel dafür. Bereits Anfang der sechziger Jahre entsteht die Grundidee einer Lichtstele in der Wüste. Reisen nach Nordafrika dienen der Vorbereitung zur Umsetzung des Projekts, dem später 1976 andere, wie „Die Deklination der Lichtstrahlen“ oder „Traum des Geometers“ (↗ Abb. 5 und Abb. 6) folgen.

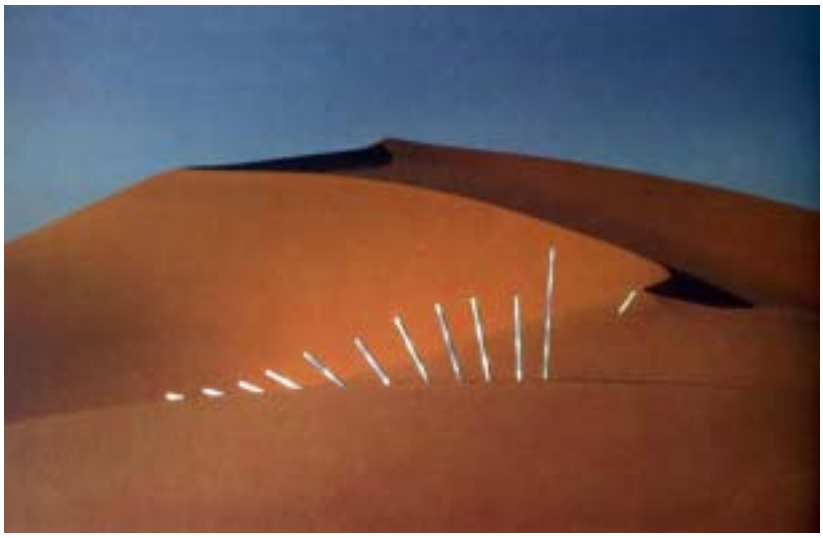


Abb. 5. „Die Deklination des Lichtstrahlen“ (Algerische Wüste), (1976).

Abb. 6. „Traum des Geometers“ (Algerische Wüste), (1976).

[13] Vgl. Kestner-Gesellschaft 1965, S. 53ff.

Die Zahl seiner plastischen Arbeiten, Skulpturen und Druckgraphiken ist von fast unüberschaubarer Vielfalt, und sie sind im öffentlichen Raum, in Galerien, Sammlungen bzw. im privaten Besitz über den ganzen Erdball verteilt.

In allen Arbeiten sind unverkennbar die Ursprungsideen, die Grundpositionen des Künstlers ständig weiterentwickelt. Während in den Jahren bis 1963 in seinen malerischen Werken Weiß und Schwarz vorherrschen, ist danach auch die Nutzung anderer Farben zu beobachten, bspw. in „Blaue Pyramide“ (1966) (↗ Abb. 7) oder „Farbrhythmus“ (1988) (↗ Abb. 8).

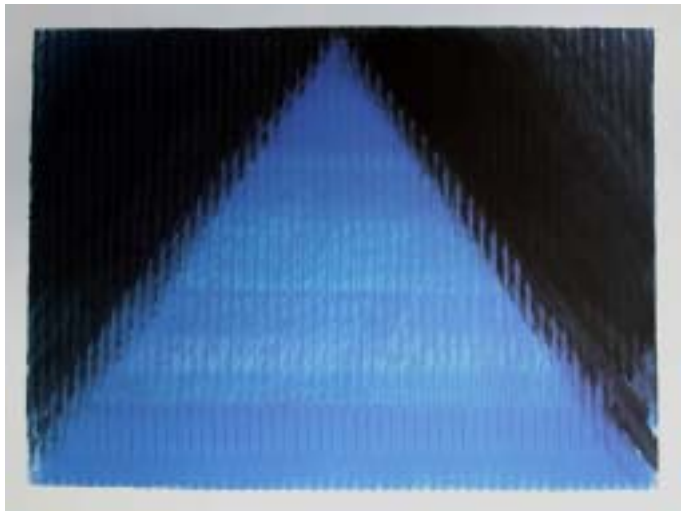


Abb. 7. „Blaue Pyramide“ (1966).

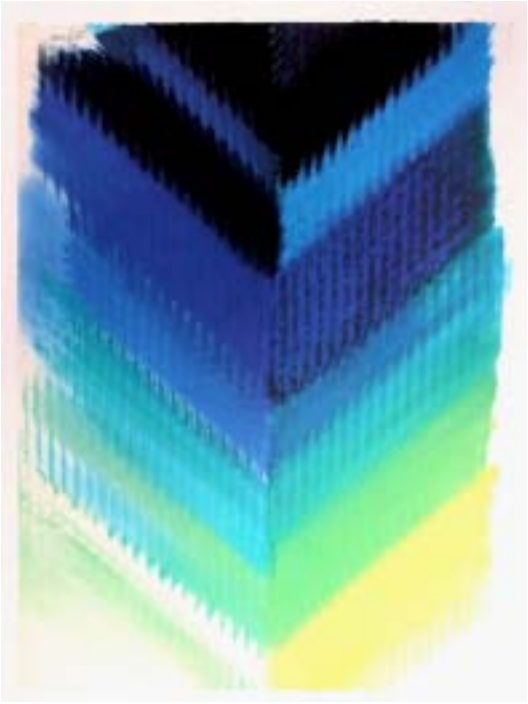


Abb. 8. „Farbrhythmus“ (1988).

Bezeichnend für die Komplexität des künstlerischen Schaffens nach der Jahrtausendwende ist die unter dem Motto „Ich bin Bildhauer – aber auch Maler!“ stehende Ausstellung „Malerei Skulptur Grafik“ in der Zitadelle Spandau im Jahr 2002. Im Vorwort zum Katalog dieser Ausstellung schreibt Stefan Skowron, Heinz Mack zitierend:

> Farbe muss sinnlich sein, kein tot gestrichenes Feld - […] das ist eine Verbindlichkeit angesichts der eigenen künstlerischen Arbeit. An der [kann] gemessen werden, was in den vergangenen Jahrzehnten entstand.[14]

Bilder aus dieser Zeit, z.B. „Die Farbe der Nacht“ (2000) (↗ Abb. 9) oder „The Family of Colours“ (1991-2000) (↗ Abb. 10) „muten wie zeitlich begrenzte Konstellationen an, so voller innerer Bewegung und Unruhe, wie bedroht von ständiger Veränderung und Neuformierung.“[15]
Diese Einschätzung trifft wohl auf die gesamte bisherige Schaffenszeit des Künstlers zu.

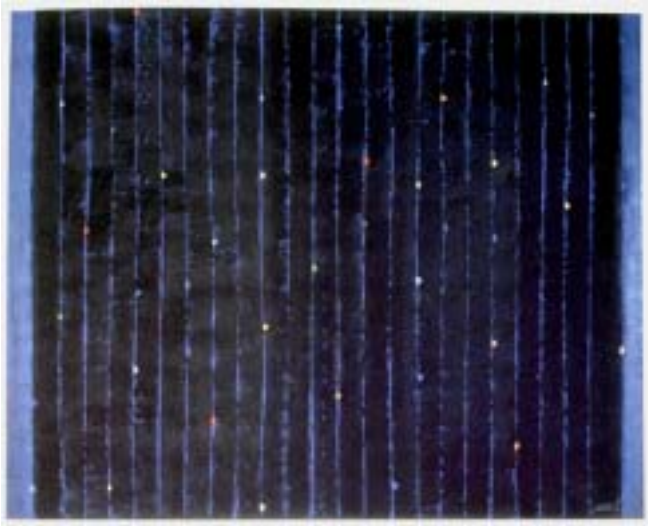


Abb. 9. „Die Farbe der Nacht“ (2000).

Abb. 10. „The Family of Colours“ (1991-2000).

[14] Kunstamt Spandau 2002, S. 5.
[15] Kunstamt Spandau 2002, S. 5.

3 Materialien

Angaben in der Literatur zu den Materialien der Bilder der 1950er/60er Jahre von Heinz Mack variieren von „Kunstharz auf Leinwand“, „Kunstharz auf Nessel“ bis hin zu „Öl auf Leinwand“. Nach Aussagen von Heinz Mack[16] entstanden viele der Gemälde der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ in Harz-Öl-Farben, Kunstharz-Dispersionsfarben und PLAKA®-Farbe auf Nessel, Leinwand und Hartfaserplatte. Bei dem hier exemplarisch untersuchten Bild „O.T.“ (1960) konnten ausschließlich Kunstharz-Dispersionsfarben auf Baumwolle identifiziert werden.[17]

Im folgenden Kapitel wird auf eine Auswahl des von Mack verwendeten breiten Materialspektrums detaillierter eingegangen. Insbesondere werden Materialien, wie Kunstharz-Dispersionen des Anstrichsektors der 1950er/60er Jahre und die Kaseinfarbe PLAKA®-Farbe der Firma Pelikan sowie Baumwollgewebe näher beleuchtet, da diese zum Teil an den vier exemplarisch untersuchten Gemälden dieser Werkgruppe identifiziert wurden.

Bild	**Material**
„O.T. (Dynamische Struktur)“ (1958)	Harz-Öl-Farben Baumwolle
„Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959)	Kunstharz-Dispersion
„O.T.“ (1960)	Kunstharz-Dispersion Baumwolle
„Dynamische Strukturen – Weiß in Schwarz“ (1962)	Kunstharz-Dispersion PLAKA®

Tabelle 1. Verwendete Materialien.

Materialien wie Leinwand, Hartfaserplatte und Harz-Öl-Farben werden dabei nicht berücksichtigt, da diese bereits in der Literatur intensiv behandelt wurden.[18]

[16] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005 und Anhang, D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005.
[17] Vgl. Anhang, B Untersuchungen.
[18] Vgl. Horn 2001, Haaf 1987 u.a.

3.1 Kunstharz-Dispersionsfarben

3.1.1 Begriffsdefinitionen

Das Material der Bilder der 1950er/60er Jahre von Heinz Mack wird oftmals als Kunstharz auf Leinwand oder Nessel bezeichnet. Die Literatur bietet eine große Auswahl an Bezeichnungen der Malmaterialien dieser Zeit. Es finden sich Begriffe wie „Dispersion“, „Kunstharz-Dispersion“, „Binderfarben“, „Emulsionsfarben“, „Voll- und Abtönfarben“, und „Polymerfarben“. Die folgenden Ausführungen sollen hier kurz einige dieser Begriffe erläutern.

Dispersion

Der Vorgang der Verteilung von zwei miteinander nicht mischbaren Stoffen wird allgemein als Dispersion bezeichnet (lat. *dispergere*, *dispersum* = zerstreuen, verteilen). Je nach Aggregatzustand der beiden fein verteilten Systeme, wird dieses als Suspension, Emulsion und Aerosol bezeichnet. Das folgende Schema[19] gibt dazu einen kurzen Überblick.

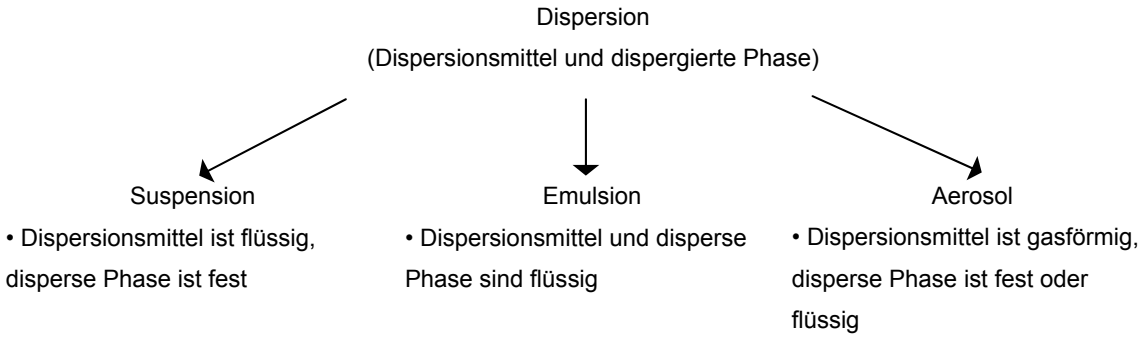


Abb. 11. Übersicht zum Begriff der „Dispersion“.

Suspension bezeichnet demnach einen Feststoff in einer Flüssigkeit, Emulsion eine Mischung aus zwei Flüssigkeiten und Aerosol einen festen oder flüssigen Stoff in einer Gasphase. Da Aerosole in der Malerei keine Anwendung finden, wird auf diesen Begriff nicht weiter eingegangen.

Dispersionsbindemittel

Ein Dispersionsbindemittel oder richtiger Suspensionsbindemittel ist eine gleichmäßige Verteilung von festen Stoffen in Wasser.

Bezeichnungen wie „Anstrich-Dispersion“, „Kunstharz- bzw. Kunststoff-Dispersionen“ und „Dispersionen“ u.a. sind außerdem üblich sowie die veralteten Begriffe „Bindemitteldispersion“ und „Binder“.

Binder

Binder sind im Allgemeinen unpigmentierte Dispersionen bzw. Suspensionen. Als Binderfarben werden pastenförmige Binder-Pigment-Gemische bezeichnet. Diese Bezeichnung ist veraltet und nur noch in populärwissenschaftlicher Literatur zu finden.

[19] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (36 c), S. 5ff.

Emulsionsbindemittel

Der Begriff Emulsionsbindemittel wird vor allem in der englischsprachigen Literatur als „acrylic polymer emulsion“ verwendet. Da aber auch wie bei der Suspension hier eine Mischung eines Feststoffes in einer Flüssigkeit vorliegt, sollte von Dispersions- bzw. Suspensionsbindemitteln gesprochen werden.

NAD’s

Im Gegensatz zu den wässrig gebundenen Dispersionen sind die „non-aqueous-dispersions“ (NAD’s) spezielle Polyacrylate, welche in aliphatischen und/oder aromatischen Kohlenwasserstoffen dispergiert sind. Als Dispersionsmittel kommen organische Medien in Frage, wozu neben den NAD’s auch Plastisole[20] und Organosole[21] gehören.

Kunstharz

Der Begriff Kunstharz[22] umfasst alle durch Polymerisation, Polyaddition oder Polykondensation gewonnenen Harze, die gegebenenfalls auch aus Naturstoffen durch chemische Umsetzungen (Veresterung, Verseifung) modifiziert sein können. Diese meist kettenförmigen Molekülzusammenschlüsse können als Homo- oder Copolymere auftreten. Im Gegensatz zu den Homopolymeren, deren Makromoleküle nur gleiche Monomerbausteine enthalten, bestehen Copolymere aus verschiedenen Monomerbausteinen. Diese so genannte Copolymerisation wird auch als innere Weichmachung bezeichnet.

Kunstharze sind feste makromolekulare Stoffe mit teilweise hohem Molekulargewicht.

Kunstharz-Dispersion

Eine Kunstharz-Dispersion[23] bezeichnet eine feine Verteilung von Kunstharzen bzw. Polymeren in einer Flüssigkeit, meist Wasser. Somit ist das Dispersionsmittel in diesem Fall Wasser, die disperse Phase entspricht den Kunstharz-partikeln (↗ Abb. 12).

Eine Einteilung von Kunstharz-Dispersionen kann einerseits nach der chemischen Zusammensetzung und andererseits nach der Teilchengröße erfolgen. So wird je nach Teilchengröße zwischen echter und kolloidaler Lösung unterschieden.[24]

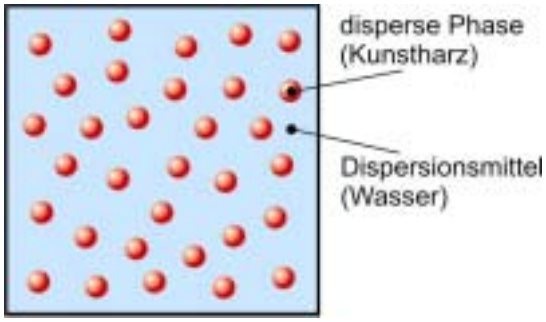


Abb. 12. Vereinfachte Darstellung der Morphologie einer Kunstharz-Dispersion.

---

[20] Plastisole sind durchweg aus Polymerisaten des Vinylchlorids entstanden und werden als Weichmacher im Dispersionsmedium eingesetzt. Vgl. Glasurit Handbuch 1984, S. 57.

[21] Organosole sind Weichmacher und flüchtige Nichtlöser (meist Benzinkohlenwasserstoffe) im Dispersionsmittel. Vgl. Glasurit Handbuch 1984, S. 57.

[22] Bezeichnung für aus Makromolekülen aufgebaute Stoffe, die in ihren wesentlichen Bestandteilen organischer Natur sind und durch Synthesen oder Umwandlungen von Naturprodukten entstanden sind. Vgl. Hellerich/Harsch/Haenle 2001, S. 1, Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.

[23] Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.

[24] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (36 c), S. 5 ff.

Unterschieden wird zwischen grob dispers (homopolymere Vinylacetat-Dispersionen), mittel dispers und hetero dispers (copolymere Vinylacetat-Dispersionen), fein dispers (Acrylatcopolymere und Styrolacrylate) und feinst dispers (Hydrosole).[25] Die folgende Tabelle gibt dazu eine kurze Zusammenfassung.[26]

Lösung	**Dispersität**	**Teilchengröße (nm)**
Echte Lösung	molekular-dispers	< 1
Kolloidale Lösung	kolloidal-dispersiv fein dispers grob dispers	1-100 100-10.000 10.000-1.000.000

Tabelle 2. Einteilung nach der Teilchengröße von Kunstharz-Dispersionen.

Verteilungsgrad und Teilchengröße der z.B. in einem Dispersionsbindemittel enthaltenen Kunstharze sind von Bedeutung für Pigmentverträglichkeit, Glanz, Wasserquellbarkeit, und Wasch- bzw. Scheuerbeständigkeit des Anstrichstoffes.

Kunstharz-Dispersionsfarbe

Den Begriff „Kunstharz-Dispersionsfarbe“ definiert die DIN-Norm 1045 als einen aus Kunststoff-Dispersion, Pigmenten und Füllstoff hergestellten Beschichtungsstoff.[27] Jedoch wäre gemäß Definition der Begriff „Kunstharz-Suspensionsfarbe“ (Verteilung von Kunstharz in Wasser) eine spezifischere Bezeichnung.

Abtön- und Volltonfarben

Die Trivialbezeichnung „Abtön- und Volltonfarben“ gibt keinerlei Angaben über Art und Beschaffenheit der Systeme.

Polymerfarbe

Polymerfarbe ist eine übergreifende Bezeichnung aller Kunstharze in Lösung oder als Dispersion.

Die Bezeichnung „Kunstharz“ bei den Bildern von Heinz Mack steht, wie bereits oben erläutert, für eine Vielzahl von Harzen und gibt keinerlei Angaben über das verwendete Bindemittel. Die Materialangabe der Bilder der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ sollte somit **„Kunstharz-Dispersionsfarbe“** oder genauer **„Kunstharz-Suspensionsfarbe“** lauten. Bezeichnungen wie „Polymerfarbe“, „Binder“ und „Voll- und Abtönfarben“ u.a. sind Trivialnamen in der allgemeinen Literatur. Da die Bezeichnung „Kunstharz-Dispersionsfarbe“ nicht falsch ist und in der Literatur hauptsächlich genutzt wird, soll auch hier im Folgenden der Einfachheit halber dieser Begriff verwendet werden.

[25] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (36 c), S. 6.
[26] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (36 c), S. 6.
[27] Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.

3.1.2 Verwendung der Kunstharz-Dispersionsfarben der 1950er/60er Jahre

Da sich Heinz Mack bei dem Bild „O.T.“ (1960) auf die Verwendung der Kunstharz-Dispersionsfarben der 1950er/60er Jahre beruft, sollen im Folgenden einige Fabrikate dieser Zeit kurz vorgestellt werden.

3.1.2.1 Kunstharz-Dispersionsfarben im Anstrichsektor

Die Verwendung und Entwicklung der Kunststoffe in der Farben- und Lackindustrie wurde durch die Rohstoffverknappung im 2. Weltkrieg vorangetrieben. Ab den 1940er Jahren wurden die üblichen Kasein-Dispersionen zunehmend vom Markt verdrängt. In den vorangegangenen Jahrzehnten wurden vor allem die Polymerisationsharze weiterentwickelt, wie z.B. Polystyrol (Patent 1911, F. E. Matthew), die Maleinatharze (Patent 1930, IG Farben/Ludwigshafen) und die Emulsionspolymerisate des Polyvinylchlorids (1931, IG Farben/Bitterfeld).[28] Damit waren Grundmaterialien mit unterschiedlichen Eigenschaften für die Weiterentwicklung der Farben im Anstrichsektor[29] gegeben.

Dispersionen, damals auch als „Binder“ bezeichnet, kamen bereits 1928 in den Handel. Die Deutschen Amphibolinwerke von Dr. Murjahn in Hessen entwickelten 1928 das wässrige Dispersionsbindemittel Caparol®, mit dessen Hilfe der Maler aus Pigmenten und Füllstoffen die benötigte Anstrichfarbe selbst herstellen konnte. Dabei handelt es sich nicht um eine auf Kunstharz-Dispersionsbasis hergestellte Farbe, sondern um eine Mischung aus Kasein, Paraffin, und Oleum (Heizöl): Caparol®.[30]

Die ersten Polyvinylacetat-Dispersionen, welche auch weiterhin „Binder“ genannt wurden, kamen 1936 auf den Markt und wurden schnell marktführend. So setzte 1936 Dr. Robert Murjahn (Deutsche Amphibolinwerke) erstmalig eine Kunstharz-Dispersion anstelle von Öl in seinem Caparol®-Binder ein. Die Caparol®-Paste-Ölfrei markiert den Beginn der modernen Dispersionsfarbentechnik.[31] Dabei handelte es sich damals um eine 50%ige Dispersion in Wasser. Entscheidend hierbei ist der Vorteil der ausgezeichneten filmbildenden Eigenschaften der Kunstharze als wässrige Dispersion, gegenüber einer Kunstharz-Dispersion in organischen Lösemitteln. Zudem trocknen die Filme wasserunlöslich auf, so dass ein zügiges Überstreichen möglich ist.
Wichtige weitere Produkte waren die Mowilith®-Dispersionen der Farbwerke Hoechst, und die Vinnapas®-Dispersionen der Firma Wacker/München.[32]

---

[28] Vgl. Seuffert 1993, S. 14.
[29] Anstrichmittel: Nach DIN 55945 (08/1983) wird ein Anstrichmittel definiert als „flüssiger bis pastenförmiger Beschichtungsstoff, der vorwiegend durch Streichen oder Rollen aufgetragen wird“. Anstrichstoffe sind aufgebaut aus Bindemittel, Lösungs- oder Dispergiermittel, Farbmittel (Pigmenten od. Farbstoffen), Füllstoffen, ggf. auch Trockenstoffen bzw. Sikkativen, Weichmachern und anderen Additiven (z.B. Fungiziden). Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[30] Vgl. http://www.caparol.de/history.cfm (Stand: 19.03.2005).
[31] Vgl. http://www.caparol.de/history.cfm (Stand: 19.03.2005).
[32] Vgl. Wehlte 1969, S. 155.

Ein großer Nachteil der Polyvinylacetat-Produkte war bei einigen Produkten[33] die Abspaltung von Essigsäure bei längerem Stehen sowie die Vergilbungserscheinungen, bedingt durch z.B. beigemengte Weichmacher. Dies konnte mit der Einführung der Polyvinylpropionat-Dispersionen (ab 1956 in Deutschland)[34] verbessert werden.[35]

1936 brachte die IG Farbenindustrie die nach der Emulsionspolymerisation hergestellten Styrolcopolymere Buna® S, Buna® SS und die Acrylnitrilcopolymere Buna® N, Buna® NN (später Perbuna®, Perbuna® Extra) in den Handel.[36]

Ein weiteres Produkt mit der Bezeichnung Plexigum® KD1 und KD2 wurde 1932 von der Firma Röhm & Haas in Darmstadt entwickelt.[37] Die seit 1928 mit der Produktionsaufnahme von Polymethacrylsäuremethylester (Plexiglas®) beschäftigte Firma, entwickelte aufgrund gesammelter Erfahrungen mit Acrylat-Kunstharzen auch Dispersionen.[38] Die Polyacrylsäureester zeichnen sich durch eine ausgezeichnete Wasser- und Lichtbeständigkeit aus. Hinzu kommt, dass bereits die Polyacrylsäureester schwer verseifbar und deshalb verhältnismäßig alkalibeständig sind; die Polymethacrylsäureester sind überhaupt nicht verseifbar.[39]
1933 wurde das Produkt mit dem Warenzeichen Plextol® (Fa. Röhm & Haas) eingeführt, welches ebenfalls auf Basis von Polyacrylsäuremethyl- bzw. ethylester hergestellt wurde.

Die Polyacrylate sind heute neben den Polyvinylacetaten und ihren Copolymeren die wichtigsten Rohstoffe bezüglich der Dispersionsfarben im Anstrichsektor. Daneben seien auch die Polystyrole und Polypropionate genannt.

---

[33] Bei einigen Typen der Mowilith®-Dispersionen (Fa. Hoechst) wurde festgestellt, dass unter bestimmten Vorraussetzungen Essigsäure abgespalten werden kann. Vgl. Denninger 1960, S. 97.
[34] Bspw. kommt 1956 eine Dispersionsfarbe auf Basis von Vinylpropionat mit dem Traditionsnamen Amphibolin® der Deutschen Amphibolinwerke auf den Markt. Vgl. http://www.caparol.de/history.cfm (Stand: 19.03.2005). Andere gebräuchliche Produkte dieser Zeit, waren die Produkte Herbol® (Herbol GmbH Köln) und Colorvit® (Habich’s Farbenfabriken Reinhardshagen). Vgl. Seuffert 1993, S. 32.
[35] Vgl. Denninger 1960, S. 97.
[36] Vgl. Berndt 1987, S. 8.
[37] Vgl. Seuffert 1993, S. 15.
[38] Vgl. Goebel 1971, S. 17.
[39] Vgl. Seuffert 1993, S. 15.

3.1.2.2 Kunstharz-Dispersionsfarben im künstlerischen Bereich

Aufgrund guter Eigenschaften waren Kunstharz-Dispersionen auch im künstlerischen Bereich weit verbreitet.[40] Reinacrylat-Dispersionen sind sehr teuer und finden deshalb weniger Verwendung. Eine günstigere Variante in diesem Bereich sind die so genannten der Mischpolymerisate.

Bereits in den 1930er Jahren prüfte die Firma Schmincke & Co. in Zusammenarbeit mit dem Doerner-Institut Polyvinylacetat-Dispersionen zur Herstellung von Malgründen, die sich bei Wahl der richtigen Weißpigmente als außerordentlich lichtecht erwiesen.[41]

Für Grundier- und Isolierzwecke im künstlerischen Bereich war Immunin®, ein Produkt der Temperolwerke Hamburg, weit verbreitet. Ab den 1940er Jahren empfiehlt das Doerner-Institut diese Dispersionsfarbe für Malgründe, da dieses Material im Gegensatz zu den klassischen Kreide- und Halbkreidgrundierungen bessere Flexibilität aufweist.[42]
Die Didier-Werke in Königswinter stellten seit 1949 wasserverdünnbare Kunstharz-Dispersionen, wie z.B. das Produkt Dinova® her. Die Ende der 1950er, Anfang der 1960er Jahre hergestellten Wandfarben dieser Firma enthielten als Bindemittel ein mit Dibuthylphthalat weichgemachtes Polyvinylacetat. Als Füllstoff wurde Bariumsulfat verwendet. Auch Produkte auf Styrol/Butadien-Bindemittelbasis waren in dieser Produktreihe erhältlich.[43]
Von unterschiedlichen Autoren publizierte Artikel der Fachzeitschrift „Maltechnik“ dieser Zeit machen deutlich, dass die genannten Materialien erst allmählich Verbreitung unter Künstlern und Restauratoren fanden und dass es besonders in den 1960er Jahren viele Anfragen zu den Eigenschaften diesen Materialien gab.
Neben dem Caparol®-Binder war das Produkt Mowilith®, ein Polyvinylacetat der Firma Hoechst, sehr populär. In der Fachzeitschrift „Maltechnik“ von 1960 wird auf das Abspalten von Essigsäure bei einigen Mowilith®-Typen aus dem Acetat hingewiesen.[44] Dieses Problem konnte durch die Entwicklung und den Einsatz der Polypropionate (ab 1956) in Kunstharz-Dispersionen ausgeschlossen werden. Zudem benötigten sie keine Weichmacher, welche bei den Mowilith®-Typen zu Vergilbungen führen können.[45] Auch WEHLTE weist darauf hin, dass je nach Mowilith®-Typ Weichmacher enthalten sein können, die das Vergilben fördern. Außerdem stellt er eine Unverträglichkeit mit Zinkweiß fest und empfiehlt deshalb die Verwendung von Lithopone und Titanweiß.[46]
Für Produkte des Außensektors wurden erstmals auch Anstrichstoffe auf Basis von Polypropionat von den Didier-Werken vertrieben. [47]

---

[40] Die Verwendung von Acryl- und Amphibolinfarben ist bei Künstlern der 1950er/60er Jahre sehr verbreitet. Vgl. Althöfer 1980, S. 95 und vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.05, S. 10.
[41] Vgl. Hesse 1965, S. 86.
[42] Vgl. Neufang und Müller-Skjöld 1944, S. 27ff.
[43] Vgl. Anhang, D.5 Korrespondenz mit Herrn Rosellen am 04.04.2005.
[44] „Derartig starke Zersetzungserscheinungen […] können im getrockneten Pigmentbindemittelfilm praktisch nicht mehr auftreten.“ Vgl. Wehlte 1960, S. 88.
[45] Vgl. Denninger 1960, S. 97.
[46] Vgl. Wehlte 1969, S. 83.
[47] Vgl. Anhang, D.5 Korrespondenz mit Herrn Rosellen am 04.04.2005.

Zur selben Zeit wurden bereits erste Erfahrungen mit Polystyrolen und Polyacrylsäureestern in der Restaurierung gesammelt.[48]

Ein weiteres Kunstharz war Polyvinylalkohol wie z.B. das Produkte Grafa®-Farben der Firma Schmincke & Co.[49]

Bis zur Entwicklung der Künstleracrylfarben in den 1950er/60er Jahren in Europa war die Verwendung der sogenannten Binderfarbe sowie Vollton- und Abtönfarben aus dem Anstrichsektor verbreitet.[50] Diese Kunstharz-Dispersionen sind auf Basis von Polyvinylacetat, Polystyrol, Polypropionate sowie Mischpolymerisate aus den genannten Kunstharzen hergestellt. Die Deutschen Amphibolinwerke brachten bspw. die Produktreihe der wasserfesten AVA®-Abtönfarben auf den Markt. In der Fachzeitschrift „Maltechnik“ von 1965 gibt es eine kurze Angabe zu dem enthaltenden Basiskunstharz. PENELL (Chemiker der Amphibolinwerke) nennt als Bindemittel ein Copolymerisationsprodukt aus Vinylacetat und Dibutylmaleinat. Ein Anreiben von Pigmenten mit z.B. Caparol®-Binder wurde damit unnötig.[51] Tabellarisch gibt PENELL Angaben über die Lichtechtheit der in den AVA®-Abtönfarben enthaltenden Pigmente der Farbtöne Zitronengelb, Dottergelb, Orange, Signalrot, Weinrot, Violett, Blau, Kobaltblau, Jagdgrün, Waldgrün, Nickeltitangelb sowie der Erdpigmente Ocker, Umbra, Rotbraun, Zigarrenbraun und Schwarz. Genauere Hinweise auf verwendete Pigmente werden nicht genannt. Zinkweiß und Titanweiß sind als Aufheller angeführt.[52] Die in den AVA®-Abtönfarben enthaltenden Pigmente wurden damals mit 8 als sehr lichtecht nach der Wollskala[53] eingestuft.[54]

PENELL[55] empfiehlt für Grundierungen die Produkte Amphibolin®, Muresko®-Füllfarbe oder Caparol®-Streichputz. In der genannten Reihenfolge wird die Oberfläche nach der Verarbeitung gröber. Mit Amphibolin® konnten somit glatte, matte, praktisch nichtsaugende Untergründe hergestellt werden. Eine Grundierung mit Caparol®-Streichputz dagegen hat eine Oberfläche mit feinputzartigem Charakter.

Eigens für den Künstlerbedarf wurden ab den 1940er Jahren Kunstharz-Dispersionsfarben entwickelt. 1946 kamen die Magna®-Acrylharzfarben durch Leonard Bocour und Sam Golden auf den Markt.[56] Dies waren jedoch noch mit organischen Lösemitteln gelöste Farben auf Basis von Acryloid® F-10, die mit Ölfarben mischbar waren.[57]

---

[48] Vgl. Denninger 1960, S. 97.
[49] Vgl. Hesse 1965, S. 86.
[50] Vgl. Ganzert-Castrillo 1979.
[51] „Caparol als Binder auf Basis einer seit Jahrzehnten jeweils auf den neuesten Stand der Technik gebrachten Kunststoffdispersion ist als Bindemittel zum Selbstansetzen von Malgründen seit langem vielen Künstlern vertraut. Caparol-Binderfarben vergilben bei sachgemäßer Verarbeitung nicht! Das heute angewandte Emulsionspolymerisat ist durch Copolymerisation von Vinylacetat und Dibutylmaleinat intern plastifiziert und benötigt deshalb keine gilbenden Weichmacher zur Verfilmung der Kunststoffdispersionsteilchen.“ Penell 1965, S. 50-51.
[52] Als geeignetes Weißpigment für Malgründe auf Basis des Caparol®-Binders empfiehlt Penell neben Titanweiß auch Lithopone. Als Verschnittmittel nennt er Blanc Fixe, Schwerspat und feinstes Marmormehl. Der Zusatz von Raschit® W (p-Chlor-m-kresol) der Firma Raschig/Ludwigshafen wird als Konservierungsmittel empfohlen. Vgl. Penell 1965, S. 52.
[53] Wollskala (Blue-Woll-Standard) nach Norm ISO-105.
[54] Vgl. Penell 1965, S. 50ff., Feller 1994.
[55] Vgl. Penell 1965, S. 52.
[56] Vgl. Goebel 1971, S. 17.
[57] Vgl. Woody 1965, S. 154.

Die amerikanische Firma Permanent Pigments Inc. (Norwood, Ohio) folgte im Jahr 1955 mit dem Produkt Liquitex®, 1962 brachte Leonard Bocour die Acrylharzfarbe Aquatec® auf den Markt.[58]
In Europa entwickelte die britische Firma Daler-Rowney 1963 die Kunstharz-Dispersion Artist Acrylic Colour® und in Deutschland produzierte die Firma Lukas 1964 die Produktreihe Lukacryl®.[59]
Eine weitere Produktpalette wurde ab Mitte der 1960er Jahre von der Firma Schmincke angeboten, eine Acrylharzdispersion, die sogenannte Primacryl®, welche man in „Mischung mit anderen zum Teil natürlichen Rohstoffen zur Herstellung einer lichtechten Farbe verwenden“[60] kann.

[58] Vgl. Goebel 1971, S. 17.
[59] Vgl. Seuffert 1993, S. 18.
[60] Vgl. Hesse 1965, S. 86.

3.1.3 Zusammensetzung von Kunstharz-Dispersionen und deren Eigenschaften

3.1.3.1 Rohstoffe

Bindemittel

Wie oben erwähnt fanden bereits in den 1950er/60er Jahren Polyvinylacetate, Polystyrole, Polypropionate und Polyacrylate Anwendung bei der Herstellung der Kunstharz-Dispersionen. Entsprechend der Wahl der Monomere äußerer (Homopolymerisate) und innerer (Copolymerisate, Mischpolymerisate) Weichmachung sowie der Wahl der verschiedenen Additive und Hilfsstoffe lassen sich Produkte mit unterschiedlichen Eigenschaften herstellen.

Weichmacher sind z.B. Substanzen die Kunststoffen zugesetzt werden, um deren Flexibilität, Verarbeitbarkeit, Dehnbarkeit und Schlagzähigkeit zu verbessern. Sie beeinflussen die Schmelzviskosität, den Glasumwandlungspunkt, und den Elastizitätsmodul des Polymers.

Äußere Weichmacher, wie z.B. Phtalate, Phosphate u.a., verringern z.B. die Wasserstoffbrückenbindungen und Dipolkräfte im Kunststoff, dessen Polymerketten dann gegenseitig weniger Anknüpfungspunkte haben und flexibler und dehnbarer sind.

Das Prinzip der inneren Weichmachung dagegen beruht darauf, dass Monomere aus denen Homopolymere mit hoher Glasübergangstemperatur resultieren, mit Monomeren copolymerisiert werden, deren Homopolymere eine wesentlich niedrigere Glasübergangstemperatur besitzen. Es werden also harte und weiche Segmente im Copolymer miteinander verknüpft. Im Unterschied zur äußeren Weichmachung bei der Additive (Weichmacher) direkt zugesetzt werden, wird hier das Polymer direkt modifiziert.[61]

Polyvinylacetat[62](PVAC) gibt es mit äußerer Weichmachung und als Copolymerisat, z.B. Maleinaten, Fumeraten und Acrylaten, sowie als Terpolymerisat[63] mit Ethylen und Vinylchlorid. Die Polyvinylacetat-Dispersionen werden für wisch- und waschfeste Anstrichfarben im Innen- und Außenbereich angewendet.

Polystyrole[64] (PS) liegen ebenfalls mit innerer und äußerer Weichmachung vor. Für die Copolymerisation finden hauptsächlich Acrylate und Butadien Verwendung. In der Literatur über Farbe und Lacke werden die Styrol-Butadien-Copolymerisate[65] meist als Latexfarben bezeichnet, da Butadien als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Synthesekautschuk dient. Diese Mischpolymerisate sind sowohl für den Innen- als auch für den Außenbereich, dort vorwiegend auf mineralischen Gründen, geeignet.

---

[61] Vgl. Wiskamp 1999, S. 76 f.
[62] Vgl. Kittel 1974, Teil 1/2, S. 701ff.
[63] Bezeichnung für Copolymere, die durch Copolymerisation von drei unterschiedlichen Monomeren hergestellt werden. Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[64] Vgl. Kittel 1974, Teil 1/2, S. 743ff.
[65] Vgl. Schulz 1964, S. 162.

Polyvinylpropionat (PVP) ist als Homopolymer[66] an sich sehr elastisch und weich.[67] Deshalb werden Polyvinylpropionate zur Erhöhung der Härte meist mit Acrylaten copolymerisiert. Aufgrund ihrer Wetter- und Verseifungsbeständigkeit eignen sie sich für Innen- und Außenanstriche als wasch und wischfeste Beschichtungen, auch auf saugenden Untergründen. Polyvinylpropionat ist gegenüber Polyvinylacetat auch ohne Weichmachung zur Filmbildung fähig.

Polyacrylate[68] haben neben ihren Mischpolymerisaten, u. a. mit Styrol und Vinylacetat, vor allem als Reinacrylate durch Copolymerisate von Acrylaten und Methacrylaten große Bedeutung. Durch ihre Unverseifbarkeit und hohe Lichtbeständigkeit werden Anstriche von hohem Gebrauchswert erzielt.

Emulgatoren, Tenside

Da die Polymerisate meist zu hydrophob sind, um in Wasser stabile Dispersionen zu bilden, werden Emulgatoren bzw. Tenside zugesetzt, die die Aufgabe haben, bereits während des Polymerisationsprozesses die Verteilung der Monomere in der äußeren Phase (Wasser) zu bewirken. Emulgiermittel sind Stoffe deren Moleküle einen ausgesprochenen hydrophilen Bestandteil mit einem ausgesprochen hydrophoben verbinden.[69] Durch Zugabe von Entschäumer wird eine Schaumbildung der Dispersion verhindert. Als Emulgatoren kommen z.B. Alkalisalze höherer Fettsäuren oder Sulfosäuren und quartäre Ammoniumverbindungen zum Einsatz.[70] Der Anteil von Emulgatoren in den Dispersionen liegt zwischen 1-3%.[71]

Schutzkolloide, Verdicker

Kunstharz-Dispersionen können, neben der Zugabe von Emulgatoren, auch mittels Schutzkolloiden stabilisiert werden. Dabei handelt es sich um hochmolekulare wasserlösliche Stoffe, die große Mengen Wasser binden und somit die Viskosität der Lösung erhöhen. Damit ist ein Einstellen der Konsistenz der Farbe möglich. Damit wird gleichzeitig die Beweglichkeit der Polymerteilchen eingeschränkt und somit die Stabilität der Dispersionen gewährleistet.
Als Schutzkolloide werden sowohl abgewandelte Naturprodukte wie Celluloseether, Alginate[72], Stärke oder Kaseinlösungen als auch synthetische Polymere wie Alkalisalze der Poly(metha)acrylsäure, Polyvinylalkohol oder Polyvinylpyrolidone eingesetzt.[73]

---

[66] Homopolymerisate sind Polymere, die aus Monomeren nur einer Art entstanden sind. Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[67] Vgl. Kittel 1974, Teil 1/2, S. 704ff., Schulz 1964, S. 136.
[68] Vgl. Kittel 1974, Teil 1/2, S. 710ff., Schulz 1964, S. 157.
[69] Die lipophilen Komponenten werden umhüllt und in sogenannte Micellen aufgenommen. Diese Dispersion von kleinen Aggregaten sind einheitlich negativ geladen (die hydrophilen Gruppen einer Micelle sind zum Wasser hin gerichtet, während die Kohlenwasserstoffreste das lipophile Innere bilden). Daraus resultiert die gegenseitige Abstoßung der Micellen und somit die Stabilisierung der Dispersion. Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (36 c), S. 9ff.
[70] Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 929.
[71] Vgl. Seuffert 1993, S. 23.
[72] Bezeichnung für Salze und Ester der Alginsäure. Wasserlösliche Alginate sind auch die Kalium-, Ammonium- und Magnesium-Salze. Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[73] Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 932 und 965.

pH-Puffer

Da für die einzelnen Kunstharze unterschiedliche Tenside und Schutzkolloide eingesetzt werden und diese wiederum in verschiedenen pH-Bereichen vorliegen, müssen in den Dispersionen Pufferlösungen (Anteil bis zu 3%) eingesetzt werden. So stabilisieren anionische Emulgatoren am besten im alkalischen, kationische hingegen im sauren Bereich.[74] Dementsprechend weisen die Dispersionen unterschiedliche pH-Werte auf. Nichtionische Stabilisatoren sind im Allgemeinen unempfindlicher gegen Veränderungen des pH-Wertes.[75]

Dieser Bezug zwischen Emulgatoren bzw. Schutzkolloiden und dem pH-Wert hat neben der Stabilität, Verstreichbarkeit und Lagerfähigkeit auch Einfluss auf die Mischbarkeit von Dispersionen untereinander. Grundsätzlich sind nach Herstellerangaben[76] verschiedene Kunstharz-Dispersionen miteinander mischbar, jedoch kann es auch passieren, dass es zum Verdicken der Mischungen kommt, die mit der Zeit koagulieren oder auch erst später im Film eine Unverträglichkeit wie z.B. Trübungen zeigen.

Lösemittel, Weichmacher

Lösemittel und Weichmacher ermöglichen die Filmbildung. Die Fähigkeit einer Dispersion, einen homogenen Film zu bilden, hängt unter anderem von den thermoplastischen Eigenschaften des Polymerisates ab und ist somit abhängig von der Temperatur.

Sie beeinflussen neben der Mindestfilmbildungstemperatur (MFT) auch die Trockenzeit, Fließeigenschaften, Frostbeständigkeit und Glanz.[77] Ihre Wirkungsweise beruht auf dem Anquellen der Polymerteilchenoberfläche, so dass diese besser miteinander verkleben können.

Löse- und äußere Weichmachungsmittel sind grundsätzlich organische Lösemittel, die sich lediglich durch ihre Verdunstungsgeschwindigkeit unterscheiden. Weichmachungsmittel haben eine wesentlich geringere Flüchtigkeit und werden dadurch ein Bestandteil des Bindemittels.[78] Als Löse- und Weichmachungsmittel kommen u. a. einwertige Alkohole, Glykole oder deren Derivate zum Einsatz.[79]

Fungizide

Da sowohl Wasser als auch die organischen Bestandteile, wie Kolloide und Emulgiermittel, als Nährboden für Mikroorganismen dienen können, werden als weitere Hilfsmittel Konservierungsmittel zugegeben. Diese sollen sowohl die flüssige Dispersion bzw. Dispersionsfarbe als auch den getrockneten Film vor Befall von Mikroorganismen schützen sollen. Nach KITTEL[80] werden als Mittel mit Fungizidwirkung chlorierte Phenole, Formaldehyd, Quecksilberverbindungen und Zinnverbindungen eingesetzt, die heute aus gesundheitlichen Gründen teilweise nicht mehr verwendet werden.

---

[74] Vgl. Seuffert 1993, S. 24.
[75] Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 936.
[76] Vgl. Mowilith Handbuch 1970, S. 115, Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 952.
[77] Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 936.
[78] Vgl. Kittel 1971-1974 Teil 1/3, S. 937.
[79] Vgl. Seuffert 1993, S. 25.
[80] Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 970.

Entschäumer

Vor allem die Emulgatoren sind in den Kunstharz-Dispersionen die Verursacher von Schaumbildung, da sie die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen. Als Entschäumer werden Substanzen bezeichnet die dem zu entgasenden Medium ermöglichen, in sehr kurzer Zeit unter Zerstörung der Gasbläschen an die Grenzfläche zu emigrieren.[81]

Wasser

Von der Qualität des Wassers hängt unter anderem die Stabilität der Dispersionsfarbe ab.[82] Je weniger Mineralsalze im Wasser enthalten sind, desto weniger ist die Stabilität beeinträchtigt.

Füllstoffe

Füllstoffe dienen im Anstrichsektor zur Vergrößerung des Volumens und zur Verbesserung technischer Eigenschaften und/oder der Beeinflussung optischer Eigenschaften. Aufgrund der nahezu gleichen Brechungsindices der gängigen Füllstoffe (n_D=1,45-1,64) und der Kunstharzbindemittel (≈ n_D=1,5) sind die Füllstoffe im Bindemittel nahezu transparent und haben somit keinen optischen Einfluss im Film. Sie beeinflussen jedoch den Verteilungszustand eines Pigment, und haben so indirekten Einfluss auf die optischen Eigenschaften. Eigenschaften, die direkt von den Füllstoffen beeinflusst werden können, sind Witterungsbeständigkeit, Glanzverminderung, Rissbildung, Filmspannung und Absetzverhalten.

Als Füllstoffe finden organische und anorganische Stoffe Verwendung, die in unterschiedlichen Teilchengrößen zur Verfügung stehen. Natürlich anorganische Füllstoffe sind z.B. Calciumcarbonat (Calcit, Kreide), Dolomit (Calcium-Magnesiumcarbonat), Kaolin (Aluminiumsilikat), Diatomerde (Kieselgur), Bariumsulfat (Schwerspat), Glimmer (Kalium-Aluminiumsilikat), Quarz und Talkum (Magnesiumsilikat). Die wichtigsten synthetischen anorganischen Füllstoffe sind gefälltes Calciumcarbonat, gefällter Schwerspat (Blanc Fixe) und gefällte Silikate.[83]

Hinzu kommen Faserfüllstoffe, die vor allem eine Rissbildung verhindern sollen. Früher wurden dafür hauptsächlich Asbestfasern eingesetzt, die heute aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr verwendet werden.

Pigmente

Neben ihrer farbgebenden Aufgabe beeinflussen Pigmente z.B. auch die Elastizität, die Widerstandsfähigkeit und die Viskosität des Anstrichfilms.

Bei der Herstellung von Dispersionsfarben kommen anorganische und organische Pigmente sowie Farbstoffe und auch deren Kombinationen zur Anwendung. Aufgrund der vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten in der organischen Chemie stehen organische Farbstoffe in allen möglichen Farbtönen zur Verfügung, z.B. Monoazo- oder Diazoverbindungen (gelb, orange und rot), Chinacridone (rot, rosa und violett) und die Phthalocyanine (blau und grün).[84]

---

[81] Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[82] Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/3, S. 970.
[83] Vgl. Arning 1974, S. 26.
[84] Vgl. Arning 1974, S. 25.

In der Reihe der anorganischen Pigmente sind wichtige Beispiele Titanweiß, Lithopone und Eisenoxidschwarz;[85] bei den Farbpigmenten sind es die synthetischen Eisenoxide bzw. -hydroxide für die Farbtöne Oxidbraun-, Oxidrot- und Ocker, Chromoxidpigmente für Grüntöne und Cadmiumpigmente für Gelb-, Orange- und Rottöne.[86]

3.1.3.2 Eigenschaften von Kunstharz-Dispersionsfarben

Die Eigenschaften der Kunstharz-Dispersionen stellen einen breiten Themenkomplex dar und wurden in der Literatur ausführlich diskutiert.[87] Im Folgenden sollen deshalb nur kurz Aspekte wie Löslichkeit, Filmhärte, Alterungsbeständigkeit und Beständigkeit gegen chemische Einflüsse auf einen getrockneten Kunstharz-Dispersionsfilm kurz beleuchtet werden.
Diese Eigenschaften werden durch das Zusammenwirken von Bindemittel, Pigment und Füllstoffen sowie anderen Hilfsstoffen, wie z.B. den Weichmachern, beeinflusst.

Kunstharz-Dispersionen trocknen physikalisch durch Verdunsten des Wassers, wobei ein wasserbeständiger Film entsteht. Zwischen den Polymerteilchen werden die Pigmente, Füllstoffe und andere nicht verdunstende Hilfsmittel eingelagert. Die Wasserquellbarkeit des getrockneten Films wird durch Emulgatoren und Schutzkolloide bzw. Verdickungsmittel besonders verstärkt. So haben Netzmittel, die zugesetzt werden, um bspw. manche organische Pigmente hydrophiler und damit erst dispergierbar machen zu können, einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserquellbarkeit. Pigmente und Füllstoffe tragen einen geringeren Anteil zur Wasserquellbarkeit bei. Die Löslichkeit[88] und so auch die Wasserquellbarkeit ist im Allgemeinen von der Polarität des getrockneten Films abhängig (↗ Abb. 36, S. 44).
Die Härte und somit die Elastizität eines getrockneten Films wird hauptsächlich durch äußere und innere Weichmachung bestimmt. Eine zunehmende Versprödung kann vor allem bei äußerer Weichmachung festgestellt werden, da die Weichmacher im Gegensatz zur inneren Weichmachung hier emigrieren können.[89]
Pigmente und Füllstoffe nehmen neben der Filmhärte auch Einfluss auf die Wasserdampfdurchlässigkeit. Mit zunehmender Pigmentvolumenkonzentration (PVK) steigt die Härte, aber auch die Porosität bzw. Wasserdampfdurchlässigkeit der Filme.[90]
Bindemittel und Pigmente sind aber auch wesentlich für die Alterungsbeständigkeit sowie das Verhalten gegenüber chemischen Einflüssen verantwortlich. Acrylat- und Acrylat-Styrol-Dispersionsfarben werden in diesem Zusammenhang als die beständigsten Dispersionsfarben eingestuft.[91] Weniger stabil erscheinen Polyvinylacetat-Dispersionen aufgrund ihrer

[85] Vgl. Arning 1974, S. 24.
[86] Vgl. Schulz 1964, S. 303.
[87] Vgl. Whitmore 1995 und Menges/Haberstroh/Michaeli/Schmachtenberg 2002.
[88] Vgl. Anhang, C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt.
[89] Vgl. Seuffert 1993, S. 36.
[90] Vgl. Seuffert 1993, S. 36.
[91] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II, (50c), S. 54f.

Verseifbarkeit[92], was durch Copolymerisation mit anderen beständigeren Polymeren verbessert werden kann. Bezüglich der Verseifbarkeit, sind Polyvinylpropionat-Dispersionen besser beständig. Bei dem hier vorliegenden Objekt „O.T.“ (1960)[93] wurde eine Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Basis von Polyvinylacetat und Anteilen von Polyvinylalkohol verwendet.[94] In einer Probe der schwarzen Malschicht konnten Weichmacher festgestellt werden. Die Eigenschaften der Malschicht werden, wie bereits erwähnt, durch das Zusammenwirken von Bindemittel, Pigment und Füllstoffen sowie anderen Hilfsstoffen, z.B. den Weichmachern, bestimmt. Da lediglich Aussagen über enthaltenes Bindemittel und Schutzkolloid gemacht werden können, seien hier nur kurz deren Charakteristika genannt.

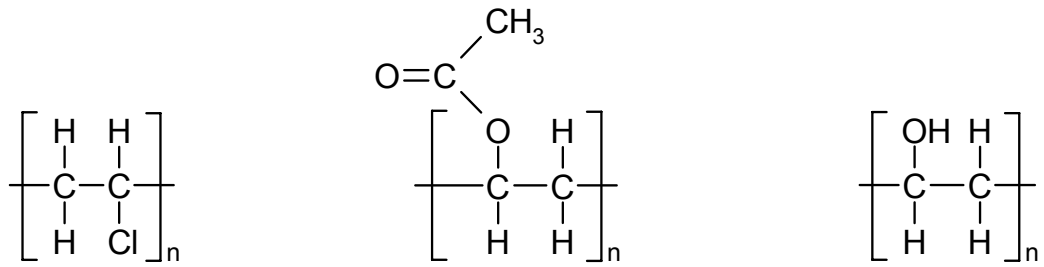


Abb. 13. Strukturformeln von PVC, PVAC und PVAL.

Polyvinylacetat[95] ist ein thermoplastisches Polymer des Vinylacetats. Polyvinylacetate haben eine von den Molmassen abhängige Glasübergangstemperatur von ca. 28° C. Sie sind amorphe, geruch- und geschmacklose Produkte mit hoher Licht- und Witterungs-Beständigkeit, sind unlöslich in Wasser und löslich in vielen organischen Lösungsmitteln (Ester, Ether, Ketone, halogenierte Kohlenwasserstoffe u.a.), was anhand der Löslichkeitstests am Objekt bestätigt werden konnte.[96] Handelsübliche Polyvinylalkohole[97], die als weiß-gelbliche Pulver oder Granulate angeboten werden, haben unterschiedliche Hydrolysegrade von 98–99 bzw. 87–89 Mol-%. Sie sind also teilverseifte Polyvinylacetate mit einem Restgehalt an Acetyl-Gruppen von ca. 1-2 bspw. 11-13 Mol-%.

Vollverseifte Polyvinylalkohole haben eine Glasübergangstemperatur von 85° C und einen Schmelzpunkt von 228° C. Die entsprechenden Werte für teilverseifte (87–89%) Produkte liegen mit ca. 58° C bzw. 186° C deutlich niedriger. Polyvinylalkohole sind abhängig vom Hydrolysegrad löslich in Wasser und wenigen stark polaren organischen Lösungsmitteln (Formamid, Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid); von

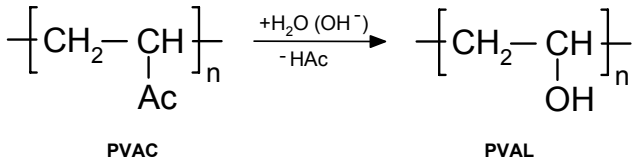


Abb. 14. Verseifung des Polyvinylacetats.

[92] Verseifung bezeichnet im engeren Sinne die der Veresterung entgegengesetzte hydrolytische Spaltung von Estern mit Hilfe von Laugen, Wasser, Säuren oder Enzymen (Esterasen), wobei unter Wasseraufnahme Alkohole und Säuren entstehen. Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[93] Vgl. Anhang, A.1.1 Identifikation „O.T.“ (1960).
[94] Vgl. Anhang, B.2.4 FTIR-Spektroskopie.
[95] Vgl. Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.
[96] Vgl. Anhang, C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt.
[97] Vgl. CD Römpp Chemie Lexikon 1995.

(chlorierten) Kohlenwasserstoffen, Estern, Fetten und Ölen werden sie nicht angegriffen. Da Polyvinylalkohol als Schutzkolloid in der Farbe enthalten ist, beeinflusst es die Eigenschaften der Malschicht. Ob es sich hierbei um einen teilverseiften oder vollverseiften PVAL handelt, kann hier nicht festgestellt werden.

Die unkontrollierte Behandlung der Malschicht mit Wärme sollte vermieden werden, da PVAC eine Glasübergangstemperatur von 28° C hat. Dies kann im Extremfall zu Glanzbildung führen.

Polare Lösungsmittel können aufgrund des PVAL-Anteils der Kunstharz-Dispersionsfarbe die Malschicht anlösen. Dies ist jedoch vom Anteil des PVAL als Schutzkolloid und dem Hydrolysegrad des PVAL's abhängig.[98]

Bei teilweise verseiftem Polyvinylalkohol besteht die Gefahr der Säurebildung durch verbleibende Acetat-Gruppen,[99] was sich auf andere im Bild verwendete Materialien, besonders auf die Cellulose des Bauwollgewebes nachteilig auswirken kann.[100] Ebenso gilt dies für enthaltenes PVAC und PVC. Anhand des Polyvinylchlorids (PVC) kann diese Säureabspaltung sehr gut veranschaulicht werden. Die im PVC vorhandene C−Cl-Bindung ist verhältnismäßig schwach. Wird einem PVC-Molekül Energie zugeführt, so kommt es leicht zu Abspaltungen von Chlorwasserstoff (Eliminierungsreaktion). Zurück bleibt eine C=C- Doppelbindung. Bei fortschreitender Dehydrochlorierung entstehen Systeme mit konjugierten Doppelbindungen. Diese sind vor allem für die bräunliche Verfärbung verantwortlich.[101]

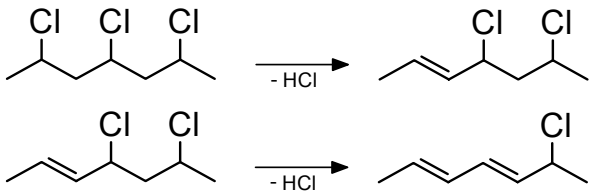


Abb. 15. Eliminierungsreaktion.

[98] Die Löslichkeitstests am Objekt ergaben, dass die Malschicht in polaren Lösungsmitteln nur schwer löslich ist. Vgl. Anhang, C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt.
[99] Vgl. Hatchfield 2002, S. 143.
[100] “The primary cause of deterioration for cellulose based textiles is the breakage of glycoside linkages in cellulose by acid hydrolysis.” Vgl. Hatchfield 2002, S. 40.
[101] Vgl. Menges / Michaeli / Schmachtenberg / Haberstroh 2002, S. 386ff.

3.2 Kaseinfarben

3.2.1 Kasein und seine Verwendung

Die Verwendung von Kasein ist schon seit dem Mittelalter bekannt. Kasein diente zum Verleimen von Holz und zum Binden von Pigmenten als Kasein-Farbe oder Kasein-Tempera.[102] Kasein-Farben finden vor allem auch im Bereich der Wandmalerei Anwendung.

Kasein ist der Hauptbestandteil der Milchproteine. Gemäß seiner chemischen Struktur ist es ein Phosphorproteid das aus verschiedenen Aminosäuren zusammengesetzt ist. Einen großen Anteil von bis zu 20% im Kasein hat bspw. die proteinogene Aminosäure Glutaminsäure. [103]

Kasein selbst ist in Wasser unlöslich, jedoch stark quellbar. Um es als Bindemittel nutzen zu können, werden die Peptidbindungen unter Salzbildung aufgebrochen. Dieser Aufschluss kann entweder sauer (Kaseinium-Salze) oder auch alkalisch (Kaseinate) durchgeführt werden.

Kaseinleim (Aufschluss mit z.B. Natrium, Ammonium und Borax) ist im Gegensatz zu dem weit verbreiteten Kalkkaseinleim (Aufschluss mit Calciumcabonat) nicht besonders witterungsbeständig. Er findet heute noch in sogenannten Plakatfarben Anwendung.[104]

Kasein selbst ist in neutralem Wasser unlöslich. In Alkalien und Säuren löst es sich unter Salzbildung. Obwohl sich Kasein wie alle Proteine amphoter[105] verhält, überwiegt der Säurecharakter. Mit mehrwertigen Metall-Ionen bilden sich schwerlösliche Verbindungen.[106]

3.2.2 Kasein-Farben der 1950er/60er Jahre

Die Tamm®-Farben der Marabu-Werke in Tamm, sind wasserfeste, abbindende, echte Tempera auf Kaseinbasis. Diese Farbe wird zum Ausmischen der „Latex-Binder“ (Dispersion) 1960 in der Fachzeitschrift „Maltechnik“ empfohlen.[107]

Eine andere sehr verbreitete Dispersion der 1960er Jahre, war der A-C-2-Binder® der Firma Dr. Kurt Herberts in Wuppertal-Barmen, welcher sich vor allem auch in der Praxis des Malergewerbes seit den 1930er Jahren bewährt hatte. Diese synthetische Dispersion ist ein ölhaltiges Copolymerisat auf Kaseinbasis.[108] WEHLTE empfiehlt, in Verbindung mit diesem Produkt keine Zink-, Blei- und Chrom-Pigmente zu verwenden, da es zu Unverträglichkeit kommen kann, die sich im Eindicken der Dispersion bzw. Koagulieren äußert.[109] Somit wurden als Weißtöne Titanweiß und Lithopone bevorzugt.

Da sich Heinz Mack auf die Verwendung von PLAKA®-Farbe, ein Produkt der Firma Pelikan, beruft, soll im Folgenden speziell auf die in den 1950er/60er Jahren viel verwendete Kasein-Farbe eingegangen werden.

---

[102] Vgl. Brachert 2001, S. 134.
[103] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (39 b), S. 4.
[104] Vgl. Archäometrielabor 2001-2004, Vorlesung Chemie II (39 b), S. 5.
[105] Amphoter bedeutet, dass die Oxide und Hydroxide, mehrwertige Metall-Ionen, sich gegenüber stärkeren Säuren wie Basen aber gegenüber Basen wie Säuren verhalten. Vgl. Meyers Kleines Lexikon 1968, S. 85.
[106] Durch Kombination von Kasein und Calciumhydroxid bilden sich beständige, harte Massen, die sich z.B. für die Herstellung von Spachtelmassen eignen. Vgl. Kittel 1971-1974, Teil 1/1, S. 158.
[107] Vgl. Marabu-Werke 1960, S. 24.
[108] Vgl. Wehlte 1969, S. 81.
[109] Vgl. Kittel 1974, Teil 1/2, S. 962.

3.2.2.1 Zusammensetzung von PLAKA®-Farbe

Das Produkt PLAKA® gibt es bereits seit 1934. Bis in die 1980er Jahre gab es für die Farbe auch ein unpigmentiertes Malmittel, welches etwas milchig auftrocknete (↗ Abb. 16). Das Bindemittel dieses Malmittels ist dasselbe wie bei PLAKA®.[110]

PLAKA® hat sich im Wesentlichen bis heute kaum verändert. Es handelt sich hierbei um eine Dispersionsfarbe, deren Hauptbestandteile Kasein, Wasser, Weißpigment, Farbpigment, Leinöl und Konservierungsmittel sind. Die Farbe ist frei von Kunststoffen.[111]

Abb. 16.
PLAKA®-Malmittel.

Bindemittel

PLAKA®-Farbe besteht heute zu etwa 5% aus Kasein. Zu den Aufschlussmitteln des Kaseins in der PLAKA®-Farbe konnten keine Auskünfte ermittelt werden.[112] Im Allgemeinen wird zum Aufschließen des Kaseins Borax oder Ammoniumkarbonat verwendet.[113] Borax ist schwach alkalisch, so dass auch Farbstoffe wie Krapplack und empfindliche Pigmente wie Preußischblau, Chromgelb u. a. gefahrlos damit gebunden werden können. In der Farbenindustrie ist Borax-Kasein sehr verbreitet.[114]

Kasein, welches mit Ammoniumkarbonat aufgeschlossen wird, ist etwas dünnflüssiger als Borax-Kasein.

Weichmacher

In die PLAKA®-Farbe wurde Leinöl gegeben, um der Farbe zusätzlich Elastizität zu geben.[115] Im Allgemeinen sind Ölemulsionen sehr elastisch. Allerdings neigen sie schnell zum Vergilben, was umgangen werden kann, indem man anstatt Öl Balsame, Harze oder Wachse zugibt.

Lösemittel

Wie bei den Dispersionsfarben allgemein hängt die Stabilität von der Wasserqualität ab. Je weniger Mineralsalze im Wasser enthalten sind, desto weniger ist die Stabilität gefährdet. In dem heutigen Produkt sind etwa 30% Wasser in der PLAKA®-Farbe enthalten.

---

[110] Vgl. Anhang, D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla am 07.02.2005.
[111] Vgl. Anhang, D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla am 07.02.2005.
[112] Vgl. Anhang, D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla am 07.02.2005.
[113] Wehlte empfiehlt in einem Rezept zur Herstellung von Borax-Kasein die Verwendung von 40 g Kaseinpulver, 250 cm^3 Wasser und 16 g Borax. Vgl. Wehlte 1960, S. 56.
[114] Vgl. Wehlte 1969, S. 29.
[115] Angaben über Gewichtsteile von Leinöl in PLAKA® wurden von der Firma Pelikan nicht gemacht. Wehlte bevorzugt die Verwendung von Leinölfirnis oder Standöl (höchstens 20% der Kaseinleimmenge), da diese weniger zum Vergilben neigen als Leinöl. Vgl. Wehlte 1969, S. 66f.

Pigmente

Die Farbpigmente machen etwa 10% der PLAKA®-Farben aus. Nähere Angaben zu den enthaltenen Pigmenten können nicht gemacht werden.

Etwa 20-30% der PLAKA®-Farbe sind Weißpigmente, die als Füllstoffe zugesetzt sind. In der Zeitschrift „Maltechnik“ empfiehlt WEHLTE 1960 die Verwendung der Weißpigmente Lithopone und Titanweiß.[116]

Das handelsübliche Pigment Titanweiß hatte in den 1950er/60er Jahren Beimischungen wie Blanc Fixe[117], Kalkspat und Zinkoxid. Es wurden z.B. unter der Bezeichnung Kronos® R 25[118] (Titandioxid in Rutilform, 1% Blanc Fixe, 5% Zinkweiß und Kalkspat) geführt.[119] Als ein besonders für Emulsionen geeignetes Pigmentgemisch kam Kronos® E 30 (Titandioxid in Anatasform und Kalkspat) auf den Markt. Reines Titandioxid war 1965 nur schwer im Handel erhältlich.[120]

Lithopone besteht aus gemeinsam gefällten Zinksulfid und Bariumsulfat. Je höher der Gehalt an Zinksulfid, desto hochwertiger die Lithopone.[121]Hauptsächlich wurde Lithopone zur Herstellung von Schul- und Temperafarben verwendet und wurde unter der Bezeichnung Deckweiß geführt.[122]

Konservierungsmittel

Konservierungsmittel[123] werden zu einem geringen Anteil (ca. 1-2%) zur PLAKA®-Farbe dazugegeben, um den Befall durch Mikroorganismen vorzubeugen. Ammonium-Kasein ist im Gegensatz zu Borax-Kasein weniger anfällig gegenüber mikrobiellem Befall.[124]

---

[116] Vgl. Wehlte 1960, S. 56.
[117] Blanc Fixe ist gefällter Schwerspat (Baryt synthetisch).
[118] Kronos® ist ein Produkt der Firma Titangesellschaft mbH Leverkusen.
[119] Vgl. Wehlte 1969, S. 107.
[120] Vgl. Wehlte 1965, S. 85.
[121] Vgl. Wehlte 1965, S. 85.
[122] Vgl. Wehlte 1969, S. 109.
[123] Wehlte empfiehlt die Verwendung von 10%iger Raschit®-W-Lösung (Raschit ist p-Chlor-m-kresol) der Firma Raschig GmbH Ludwigshafen. Vgl. Wehlte 1960, S. 56.
[124] Vgl. Wehlte 1969, S. 28f.

3.3 Baumwollgewebe

3.3.1 Begriffserklärung

Das Trägermaterial des hier untersuchten Gemäldes „O.T.“ (1960) ist Baumwolle. Die Bezeichnung Nessel ist bei vielen Bildern der Werkgruppe „Dynamischen Strukturen“ zu finden. Diese Bezeichnung lässt zunächst vermuten, dass es sich hier um ein Gewebe handelt, welches bereits im 18. Jahrhundert aus Faserbündel hergestellt wurde, die man aus dem Stiel der Brennnessel (lat. Urtica dioica) gewann. Jedoch zeigte sich bei der Faseranalyse[125], dass es sich hier nicht um die Bastfaser Nessel an sich handelt, sondern um Baumwolle, also eine Fruchtfaser.
Unter Nessel wird heute häufig allgemein ein billiges, feineres Baumwollgewebe von oft minderer Qualität verstanden.[126] Aus faseranalytischer Sicht ist Nessel heute fälschlicherweise ein Sammelbegriff für leinwandbindiges Gewebe aus einfachen Baumwollgarnen oder -zwirnen mit verschiedener Feinheit und Fadendichte. Es werden drei Grundqualitäten nach Feinheit unterschieden: Kretonne, Renforcé und Kattun. Kattun ist die feinste der drei Qualitäten.

3.3.2 Eigenschaften

Eine Baumwollfaser kann in ihrer chemischen Zusammensetzung und Morphologie deutlich von Flachs unterschieden werden. Eine optische Unterscheidung ist schon allein aufgrund des typischen Längenbildes der Fasern mit seinen sehr charakteristischen Drehungen relativ leicht möglich.[127] Baumwollfasern bestehen aus reiner Cellulose. In der mikroskopischen Betrachtung ist in seltenen Fällen eine dünne (0,2 µm) zweischichtige Cuticula, die mit einer wachsartigen Substanz geschützt ist, zu erkennen.[128] Flachsfasern haben einen höheren Anteil an Begleitsubstanzen, z.B. Lignin und Hemicellulose.
Bedingt durch die Kürze der einzelnen Baumwollfasern (10-40 mm), ist gegenüber Bastfasern eine geringere Festigkeit der Garne festzustellen.[129] Zu den mechanischen Eigenschaften bei Auf- bzw. Abgabe von Wasserdampf (Schwankung der relativen Luftfeuchtigkeit) gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben. WESSEL begründet die erhöhte Aufnahme von Wasser gegenüber Bastfasern durch das Fehlen von Lignin in der Baumwolle.[130] BÜNSCHE et al. hingegen sehen bedingt durch die Morphologie der Baumwollfasern gegenüber Flachs- und Hanffasern eine geringere Tendenz der Wasseraufnahme.
Da die Fasereigenschaften nicht direkt auf Garn- und Gewebeeigenschaften schließen lassen, können aus einer unterschiedlichen Verarbeitung derselben Faser unterschiedliche mechanisch-physikalische Eigenschaften des Gewebes resultieren. Kett- und Schussfaden liegen nicht flach im Gewebe, sondern beschreiben mehr oder weniger steile Wellenlinien um die einzelnen Bindungspunkte (↗ Abb. 17, S. 30). Diese Art der Verkreuzung von Kett- und Schussfaden wird

[125] Vgl. Anhang, B.1 Faseranalyse.
[126] Die Bezeichnung Nessel findet auch in der Bekleidungsindustrie Anwendung.
[127] Vgl. Wessel 2000, S. 75.
[128] Vgl. Wülfert 1999, S. 274.
[129] Vgl. Bünsche et al 1990, S.62.
[130] Vgl. Wessel 2000, S. 75.

allgemein als Bindung bezeichnet.[131] Zu den Grundbindungsarten gehören die so genannten Leinwandbindung, Köperbindung und Atlasbindung.[132]

Durch die unterschiedlichen Materialien der Bildschicht und des Bildträgers, die zusammen oder gegeneinander wirken, sind die Ursachen der Bewegungsabläufe im Gewebe z.B. bei klimatischen Veränderungen sehr komplex.

Einige der festen Baumwollgewebe, z.B. Cotton Duck sind aus sehr dicken Garnen äußerst dicht gewebt, was bei einer erhöhten Luftfeuchtigkeit ein starkes Quellen der Fasern und damit eine starke Schrumpfung des Gewebes hervorrufen. Allerdings kann die Quellung der Fasern so stark sein, dass die einzelnen Fäden sich gegenseitig behindern und somit ein weiteres Schrumpfen des Gewebes ausbleiben kann. Die Quellung im Querschnitt der Fasern ist dabei wesentlich größer als in longitudinaler Richtung. Dadurch wird auch die gesamte Fadenquerschnittsfläche größer. Da sich aber die Länge der Fäden kaum ändert, wird der Weg um die entgegengesetzten Fäden größer (↗ Abb. 17). Die Wegvergrößerung wird kompensiert, indem die querstehenden Fäden näher aneinander gezogen werden und sich somit die Gesamtfläche des Gewebes verringert. Nach Herstellen der Ausgangsfeuchte im Gewebe kann der Zwischenraum der Bindung vergrößert sein, da die einzelnen Fasern im Garn während des Quellens verstreckt wurden. Das Gewebe kann somit erschlafft erscheinen.

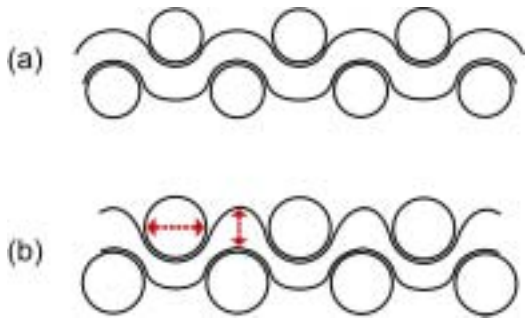


Abb. 17. Das Gewebe im ungequollenem Zustand (a) und nach Quellung (b).

Bei einem sehr feinen und relativ offenen bzw. locker gewebten Baumwollgewebe ist sowohl in Kett- wie in Schussrichtung ein geringeres Schrumpfen bei erhöhter relativer Luftfeuchtigkeit feststellbar.[133]

Weitere Faktoren, z.B. die Art des Webens, die Art der Veredelung und die Art der Gewebekonstruktion, werden in der Literatur unter anderem von ZENKER und SCHAIBLE eingehend diskutiert.[134]

Baumwollfasern reißen im Allgemeinen schneller als Flachsfasern. Jedoch besitzen Baumwollfasern ein höheres Dehnungspotenzial, das im Wesentlichen auch hier von Garnbeschaffenheit und der Gewebegeometrie abhängt.[135] Da der Kettfaden meist etwas mehr um den Schussfaden herumläuft als umgekehrt, ist das Gewebe in Kettrichtung dehnbarer und entsprechend weniger steif. In Diagonalrichtung zeigt das Gewebe die größte Dehnbarkeit.

[131] Vgl. Zenker 1998, S. 340.
[132] Vgl. Bünsche et al. 1990, S. 73.
[133] Vgl. Wessel 2000, S. 72.
[134] Vgl. Zenker 1998; Schaible 1987.
[135] Vgl. Wessel 2000, S. 75.

4 Technologische Untersuchung

4.1 Heinz Mack zur Technik der „Dynamischen Strukturen“

Die folgenden Ausführungen zur Technologie der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ basieren auf Angaben des Künstlers.[136]

Ein Gewebe (z.B. Baumwolle) wurde zunächst auf einen Keilrahmen gespannt und mit einer weißen Farbe grundiert. Das grundierte Bild wurde auf dem Boden liegend getrocknet. Wenn die Deckkraft der ersten Grundierung nicht zufriedenstellend war, wurde ein zweites Mal grundiert. Nach dem Trocknen des Gewebes und der Grundierung, war das Bild auf dem Keilrahmen straff gespannt. Darauf folgte eine transparente Schicht, welche im rechten Moment - die transparente Schicht durfte weder bereits durchgetrocknet, noch zu feucht sein - mit z.B. einer schwarzen Farbe überstrichen wurde. Die aufgebrachte Feuchtigkeit, sowie die mechanische Beanspruchung des Gewebes beim Aufbringen der Farbe, verursachten ein Ausdehnen des Gewebes, so dass er in diesem Fall das Bild auskeilte. Die noch nicht getrocknete schwarze Farbe wurde dann mit einer Rakel[137] auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien (↗ Abb. 18).

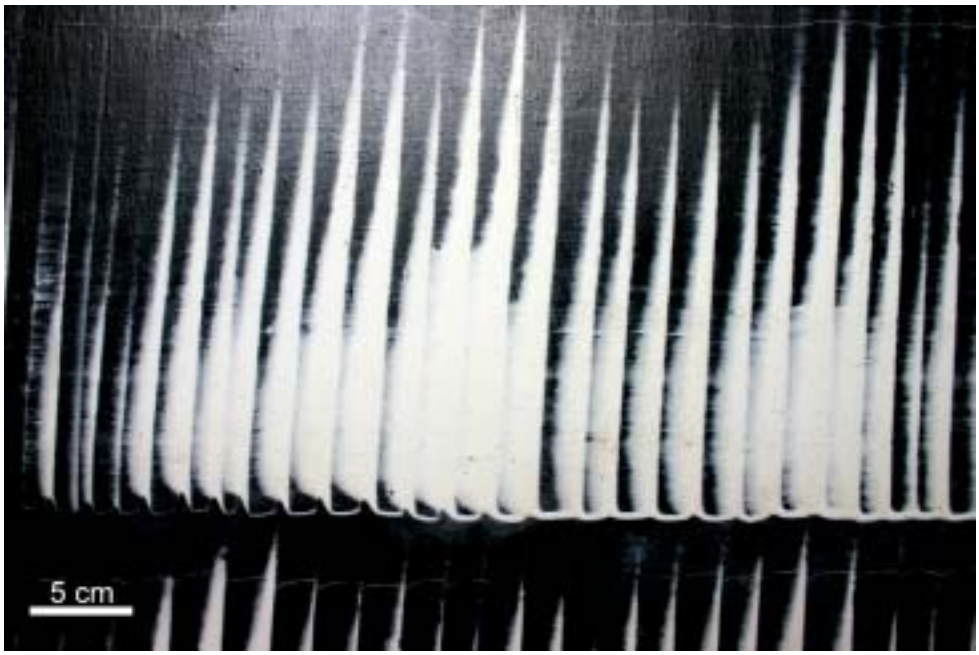


Abb. 18. Detail „Dynamische Strukturen - O.T.“(1959/60).

[136] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005 und Anhang, D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005.

[137] Dabei kann es sich um eine Maurerkelle oder einen Holzstab handeln. Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 7.

War die entstandene Struktur für Mack nicht zufriedenstellend gelungen, ließ er das Bild trocknen, brachte erneut eine transparente Schicht auf und wiederholte den Vorgang. Dabei drehte er das Format um 90° (↗ Abb. 19).

Frühere tachistische Bilder, die z.B. vor 1957 entstanden, übermalte Mack teilweise vollständig.[138]

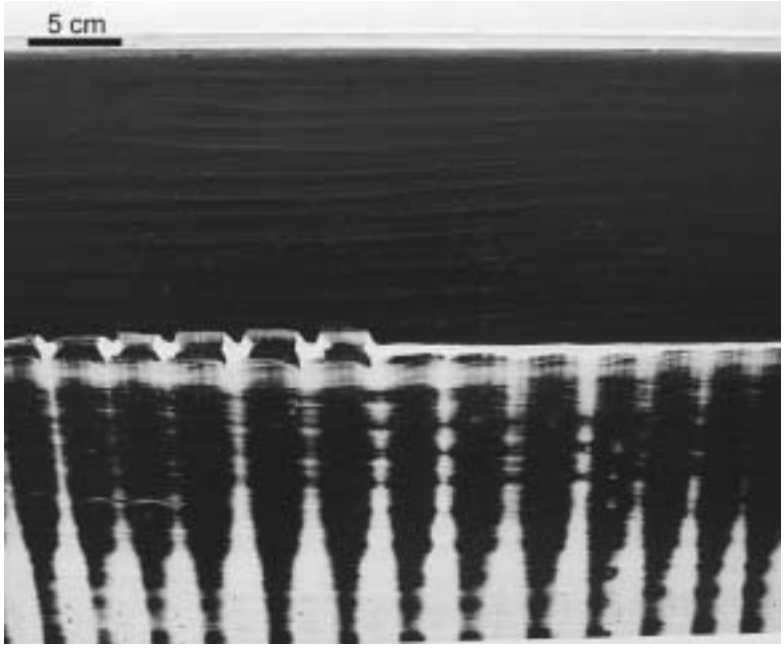


Abb. 19. Detail „Dynamische Strukturen – Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962). Entgegengesetzt der sichtbaren Struktur ist im schwarzen Bereich eine darunter liegende Struktur zu erkennen.

In einigen Fällen folgte eine weitere Schicht, transparent oder auch opak, welche lediglich einige Bereiche des Bildes schärfer begrenzen sollte. Korrekturen wurden mit einem Pinsel und den Fingern ausgeführt (↗ Abb. 20).

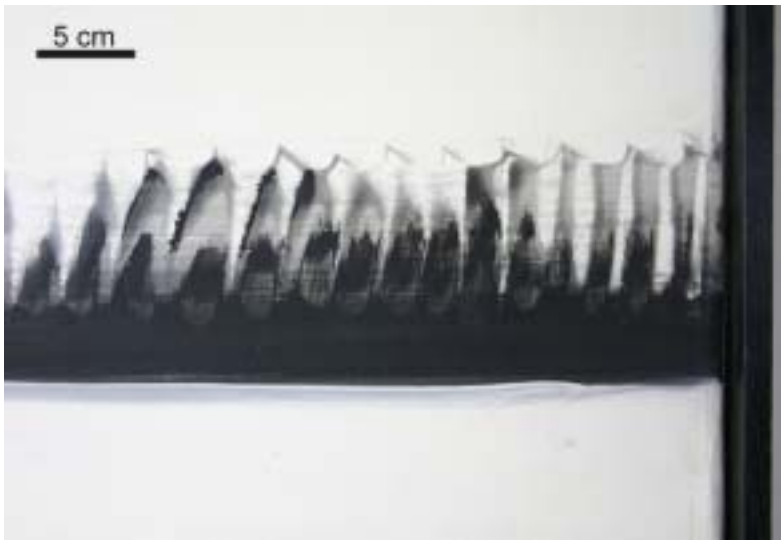


Abb. 20. Detail „O.T.“ (1960). Mit einem Pinsel durchgeführte schwarze Korrekturen.

[138] Aus finanziellen Gründen verwendete Mack bereits bemalte Leinwände ein weiteres Mal.

Die Bilder wurden meist im Liegen bearbeitet. In einigen Fällen wurde eine Unterlage unter das Gewebe gelegt, um einen festen Widerstand, bspw. beim Aufbringen der Farbe, zu haben.
Nach der Bearbeitung eines Bildes wurde der Keilrahmen wieder etwas zusammengeschlagen, um ein Reißen des Gewebes zu vermeiden. Die Kanten des Bildes wurden bemalt und mit einer Atelierleiste versehen.
Eine weitere optische Differenzierung der Oberfläche wurde in einigen Fällen durch das partielle Auftragen eines Firnisses erreicht. Große Partien wurden mit einem Pinsel eingestrichen, andere wiederum besprüht (mit handelsüblichen Sprühlacken). Mit Hilfe einer Schablone wurden einzelne Partien verdeckt. Die Schablone konnte bspw. aus einer Reihe ausgeschnittener Zacken bestehen, die auf das Bild aufgelegt und mit einem Firnis besprüht wurden. Sowohl die Positivform als auch die Negativform wurden als Schablone eingesetzt (↗ Abb. 21).

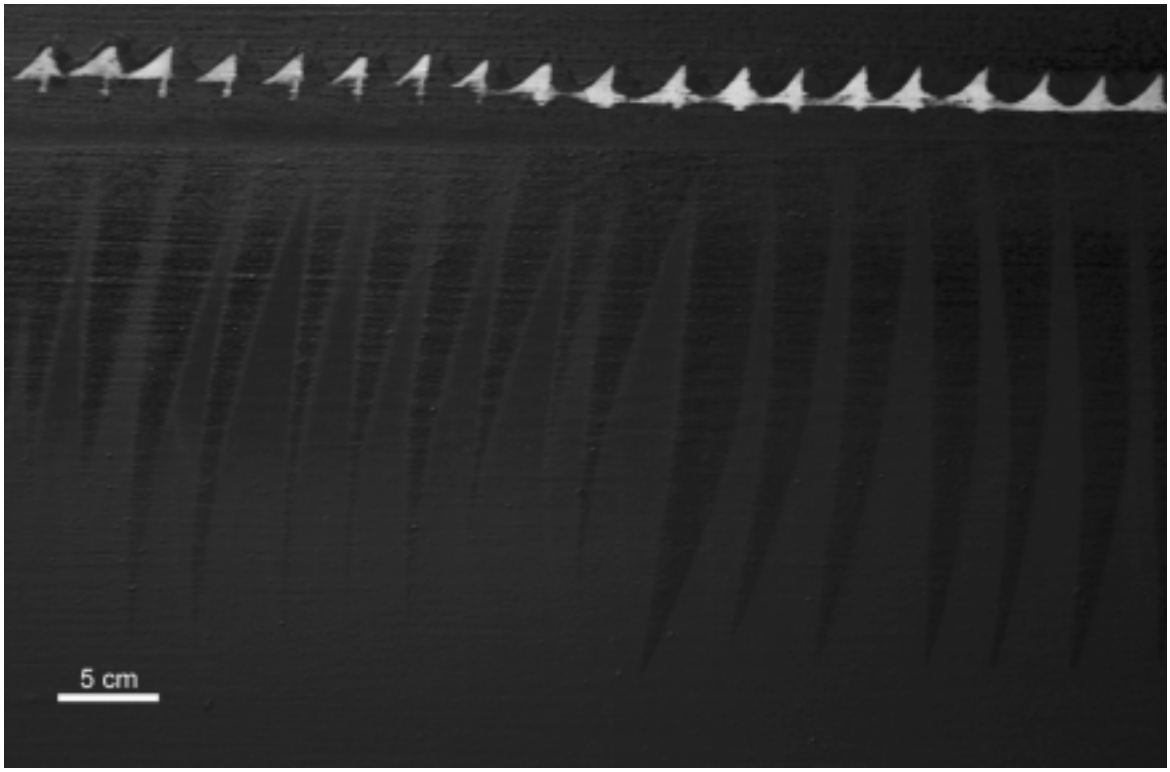


Abb. 21. Detail „Dynamische Struktur- Weiß in Schwarz“ (1962). Mittels einer Schablone wurden Teile der Malschicht abgedeckt und mit einem Firnis/Lack versehen.

An einigen Bildern sind Applikationen, z.B. Samt, zu finden, welche auf die Malschicht aufgeklebt wurden.

4.2 Verwendete Materialien

Abb. 22. Macks erstes Atelier in Düsseldorf.

Vorwiegend sind die Bilder auf Baumwolle entstanden. In einigen Fällen wurde Leinwand (Flachs), Hart-faserplatten oder Pappe verwendet.

Die ersten Bilder dieser Werkgruppe sind in Öl/Harz-Farben[139] entstanden. Als transparente Zwischenschicht wurde eine auf Polyvinylacetat/Polyvinylalkohol basierende Binderfarbe verwendet. Nach Macks Angaben handelt es sich hierbei um das Produkt Caparol® oder Caparol-Paste-Ölfrei® der Deutschen Amphibolinwerke Dr. Murjahn, welches er auch oftmals in die Grundierung gab, um die Elastizität zu erhöhen.[140]

Mit Weiterentwicklung seiner Technik verwendete Mack auch Farben auf Polyvinylacetat/Polyvinylalkohol-Basis[141], wie z.B. das Produkt Dinova®[142] der Didier-Werke in Königswinter oder schwarze Binderfarbe aus der Reihe der sogenannten AVA®-Abtönfarben. Des Weiteren verwendete Mack PLAKA®-Farben[143] der Firma Pelikan.

Genaue Angaben zu den verwendeten Firnissen können hier nicht gemacht werden. Mack verwendete Sprühlacke, um ein Bild zu lackieren oder dasselbe Produkt wie für die transparente Zwischenschicht.[144]

---

[139] Bei einem Bild „O.T. Dynamische Struktur“ von 1958 aus dem Museum am Ostwall in Dortmund, konnten Öl- und Harzanteile mittels mikroanalytischer Untersuchungen und FTIR-Spektroskopie nachgewiesen werden. Vgl. Anhang, B.2.3 FTIR- Spektroskopie.

[140] Vgl. Anhang, D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005.

[141] Anteile von Polyvinylacetat und Polyvinylalkohol konnten mittels FTIR-Spektroskopie nachgewiesen. Vgl. Vgl. Anhang, B.2.4 FTIR- Spektroskopie.

[142] Vgl. Anhang, D.5 Korrespondenz mit Herrn Rosellen am 04.04.2005.

[143] Dabei handelt es sich um eine Farbe auf Kaseinbasis. Mittels mikroanalytischer Untersuchungen und FTIR-Spektroskopie konnte PLAKA®-Farbe signifikant an dem Gemälde „Dynamische Strukturen - Weiß in Schwarz“ (1962) nachgewiesen werden. Vgl. Anhang, B Untersuchungen.

[144] Vgl. Anhang, D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005.

4.3 Technologie „O.T.“ (1960)

Zu dem in dieser Arbeit exemplarisch untersuchten Bild, „O.T.“ (1960) aus der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ wurden von Mack folgende technologische Angaben[145] gemacht, die bei den Untersuchungen[146] im Rahmen dieser Arbeit bestätigt werden konnten.

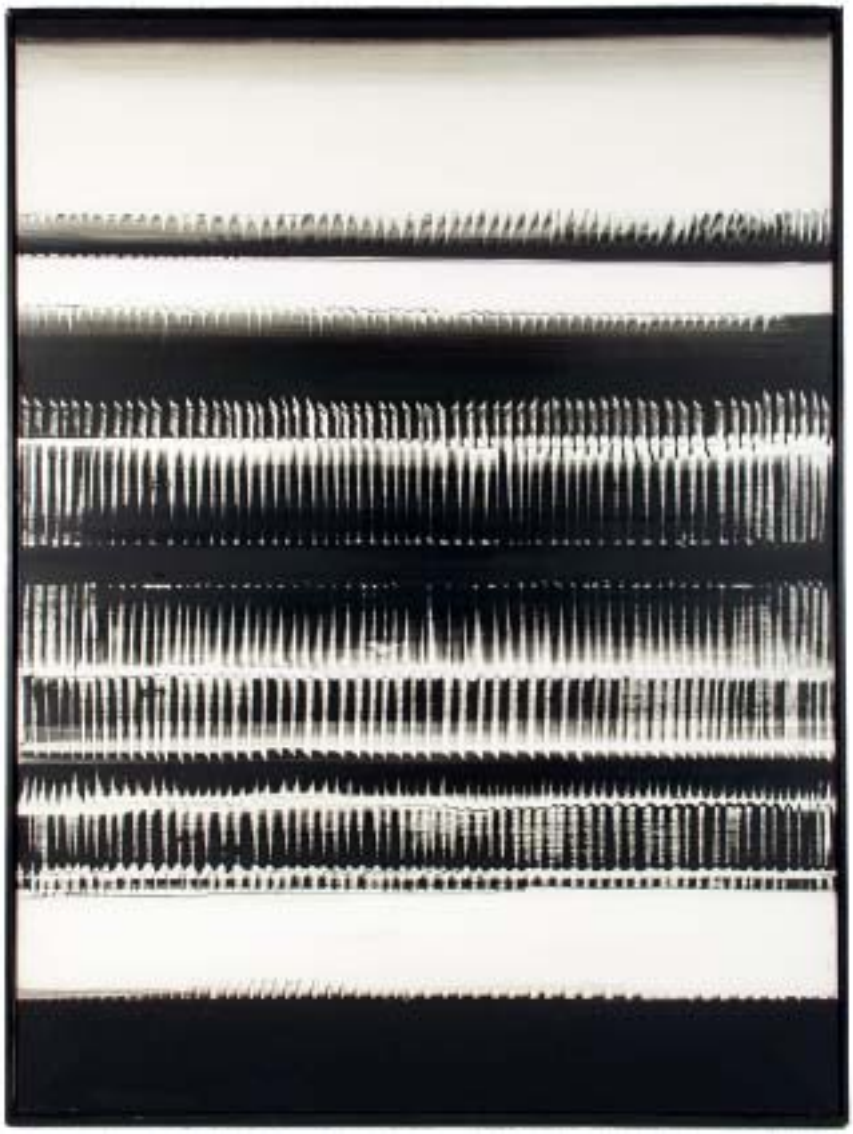


Abb. 23. „O.T.“ (1960).

Das Baumwollgewebe[147] wurde auf einen Keilrahmen aufgespannt und mit Nägeln befestigt. Mit einer weißen Farbe wurde das Gewebe grundiert. Dabei handelt es sich um eine synthetische Farbe[148] auf Basis von Polyvinylacetat und/oder Polyvinylalkohol.

[145] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005 und Anhang, D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005.
[146] Vgl. Anhang, B Untersuchungen.
[147] Vgl. Anhang, B.1 Faseranalyse.
[148] Vgl. Anhang, B.2.3 FTIR-Spektroskopie, Probe 5.

Auf die weiße Grundierung folgte eine transparente Schicht, welche im rechten Moment mit einer schwarzen Farbe[149] überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete schwarze Farbe wurde dann mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien.

Darauf folgten weitere Schichten (Weiß und Schwarz), welche lediglich einige Bereiche des Bildes schärfer kontrastieren sollten. Auch hier wurden Korrekturen mit einem Pinsel und den Fingern ausgeführt (↗ Abb. 20, S. 32).

Die Kanten des Bildes wurden mit einem schwarz gefassten Rahmen versehen. Die auf Gehrung geschnittenen Rahmenleisten sind an den Spannkanten des Bildes mit Nägeln befestigt. Sie stellen lediglich eine Verblendung der Spannkanten dar und haben keinerlei tragende Funktion für das Bild. An der unteren Querleiste des Rahmens ist eine unter der schwarzen Farbe liegende bronzefarbene Bemalung sichtbar. Der Rahmen stammt vermutlich vom Künstler selbst.[150]

Abb. 24. Detail „O.T.“ (1960). Rahmung.

[149] In der Farbe ist PVAC und PVAL enthalten. Vgl. Anhang, B.2.3 FTIR-Spektroskopie, Probe 6.

[150] Das verwendete bronzene Farbmittel befindet sich auch auf der Malschicht, stellt aber dort vermutlich kein weiteres Gestaltungsmittel dar. Mack verwendete oftmals Bronze- und Silberfarben für Bilder und Objekte.

5 Zustandsbeschreibung

5.1 Zustand der Bilder der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“

Insgesamt wurden neun Bilder aus der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ untersucht und kartiert.[151] Zudem wurden etwa 30 Bilder, welche sich heute im Besitz des Künstlers befinden, begutachtet.

Allgemein ist festzustellen, dass die Gemälde auf Leinwand (Flachs) meist in einem besseren Zustand sind, als Bilder welche auf Baumwollgewebe entstanden. Bei Bildern auf Hartfaser oder Pappe konnten nahezu keine Beschädigungen beobachtet werden. Großformatige Bilder auf textilem Träger (z.B. 120 x 140 cm) weisen wesentlich mehr Schäden auf als kleinere Formate.

Sehr viele Bilder haben keinen Rückseitenschutz. Bilder, die bereits über Jahrzehnte in einem Rahmen montiert sind, welcher gleichzeitig als Rückseitenschutz fungiert, sind nahezu unbeschädigt (↗ 9.3 Präventive Maßnahmen, S. 69f).[152]

Die vorhandenen geringen Beschädigungen stammen vermutlich aus der Zeit ohne Rahmung bzw. Verglasung.[153]

Abb. 25. „Dynamische Strukturen − O.T.“ (1959/60).

Bruchsprünge und in einigen seltenen Fällen auch Frühschwundrisse (vornehmlich an den Bildern in Harz-Öl-Farbe) sind charakteristisch für die Bilder auf textilem Träger von Heinz Mack. Radiale Sprunggebilde[154] befinden sich meist in einem Anfangsstadium. Die Sprünge sind in einigen Fällen sehr groß, bleiben aber lokal begrenzt. Partiell steht die Malschicht in solchen Bereichen dachförmig auf. Dabei wird in einigen Fällen das Gewebe mit verformt. Jedoch ist die Malschicht meist fest mit dem Träger verbunden.

---

[151] Vgl. Anhang, A Gemälde auf textilem Bildträger aus der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) von Heinz Mack.
[152] Vgl. Anhang, A.2.3 „O.T. (Vibration)“ (1959) und A.2.6 „Dynamische Strukturen- O.T.“ (1959/60).
[153] Vgl. Anhang, A.2.3 „O.T. (Vibration)“ (1959).
[154] Die folgende Terminologie zu Craqueléformen an Gemälden bezieht sich auf die Diplomarbeit von Andreas Hoppenrath. Vgl. Hoppenrath 1999.

Eine weitere wesentliche Schadensursache scheint das Auskeilen der Bilder während der Trocknungsphasen zu sein. Bei allen hier betrachteten Bildern ist der textile Träger auf einen Keilrahmen gespannt. An vielen der Bilder sind aufspannungsbedingte Sprunggebilde zu beobachten (↗ Abb. 26).

Abb. 26. Detail „Dynamische Strukturen – Schwarz in Weiß“ (1958).Diagonalsprung.

Bei einigen wenigen Bildern[155] ist ein Befall durch Mikroorganismen[156] auf der Gemäldevorder- und der Gemälderückseite festzustellen (↗ Abb. 27).

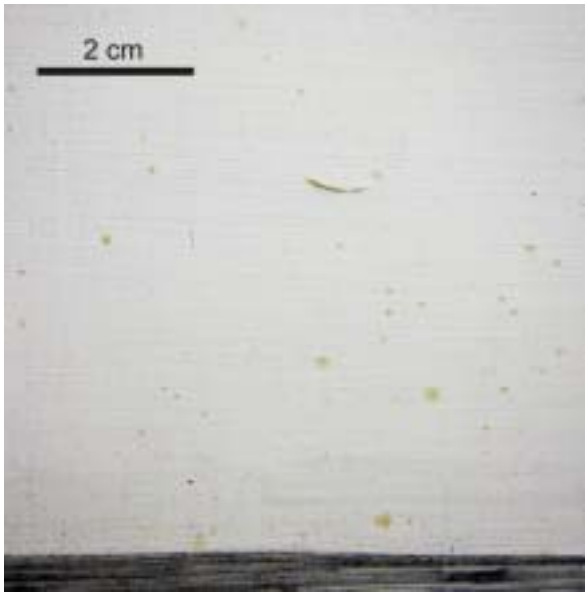


Abb. 27. Detail „O.T.“ (1960). Mikrobieller Befall auf der weißen Malschicht.

[155] Bspw. bei „O.T.“ (1960), heute im Besitz der Neue Nationalgalerie Berlin sowie bei dem Gemälde „Kardiogramm meines Herzens II“ (1962), heute in Macks Privatbesitz, ist ein Befall durch Mikroorganismen festzustellen.

[156] Vgl. Anhang, C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls.

5.2 Zustandsbeschreibung „O.T.“ (1960)

Die folgende Zustandsbeschreibung beruht auf den Ergebnissen der Untersuchungen des Bildes „O.T.“ (1960), die im Rahmen dieser Diplomarbeit an der HAWK in Hildesheim erarbeitet wurden.[157]

Der Keilrahmen

Die Kanten des Keilrahmens (Nadelholz), welche zur Gewebeseite zeigen, sind bei allen Leisten abgerundet, dagegen ist die horizontale Querleiste des Keilrahmens verkehrt herum eingesetzt, so dass die scharfen Kanten am Bildträger anliegen.

Die Keile des Spannrahmens sind vermutlich vollständig. In den Ecken befinden sich jeweils zwei Keile. An der Querleiste wurde auf jeder Seite von oben und unten je ein Keil eingeschlagen. Die Keile sind nicht fixiert.

Der Bildträger Baumwolle

Das Baumwollgewebe des Bildes ist straff auf dem Keilrahmen gespannt. Lediglich in den Ecken sind kleinere Spannfalten zu erkennen. Auf der Rückseite sind punktartige Verschmutzungen großflächig auf dem gesamten Gewebe zu beobachten (↗ Abb. 28). Hierbei handelt es sich um mikrobiellen Befall.[158]

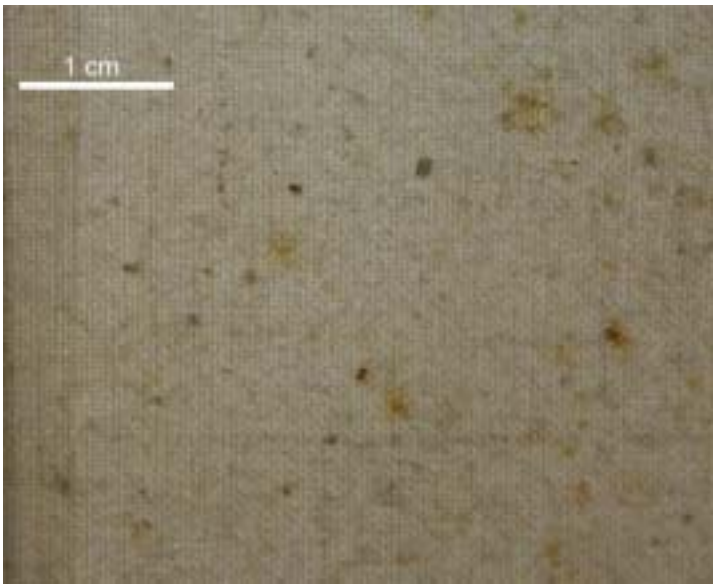


Abb. 28. Detail „O.T.“ (1960). Mikrobieller Befall auf der Rückseite.

Der Bildträger ist unbeschädigt. In Bereichen aufstehender Malschicht wurde das Gewebe teilweise von der Malschicht mit verformt. Das Gewebe ist knapp entlang der Spannkanten beschnitten, so dass die Kanten des aufgespannten Gewebes von der Rückseite nicht zu sehen sind.

Abb. 29. Detail „O.T.“ (1960). Radiales Sprunggebilde mit leichter Schüsselbildung.

[157] Vgl. Anhang, A.1. „O.T.“ (1960) Kartierung.
[158] Vgl. Anhang, C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls.

Die Malschicht

In den Randbereichen der Vorderseite, besonders gut sichtbar auf monochromen schwarzen Flächen, sind vereinzelt Schrammen und Kratzer zu erkennen (↗ Abb. 30).

Abb. 30. Detail „O.T.“ (1960). Schrammen in der schwarzen Malschicht.

Auffällig sind hier einige Bereibungen auf der Malschicht, die von einem Bronziermittel stammen. An der unteren Leiste des Rahmens ist unter der schwarzen Fassung ein Bronziermittel partiell sichtbar, wobei es sich um dieselbe Bronze handeln könnte wie auf der Malschicht.[159] Auf den schwarzen Flächen ist dies deutlich zu erkennen.

Besonders stark tritt ein Craquelé an den Randbereichen entlang des Keilrahmens auf. In der oberen linken Ecke sind kleine beginnende Diagonalsprünge sowohl einige radiale Sprunggebilde zu beobachten (↗ Abb. 31). Mittig im Bild befinden sich mehrere kleinere radiale Sprunggebilde, die etwas dachförmig aufstehen. Die Malschicht hat den textilen Träger in diesen Bereichen mit verformt, ist jedoch fest mit dem Träger verbunden.

In der unteren rechten Ecke sowie an der unteren Kante des Bildes hat sich die Malschicht vom Träger getrennt und liegt nur noch lose auf.

Abb. 31. Detail „O.T.“ (1960). Radiale Sprunggebilde und kleine Diagonalsprünge (mit Pfeilen gekennzeichnet).

[159] Es ist auch möglich, dass diese Farbspuren von einem anderen Objekt stammen. Mack verwendete sehr viel Bronze- und Silberfarben auf anderen Bildern und Objekten. Somit könnte diese Bereibung bei den frühere Lagerbedingungen im Hause Macks entstanden sein.

Auf der weißen Malschicht sind partiell punktartige Verschmutzungen zu erkennen, wobei es sich um mikrobiellen Befall handelt.[160] Bei makroskopischer Betrachtung unter UV-VIS-Anregung wird deutlich, dass lediglich die Bildpartien mikrobiellen Befall aufweisen, welche nicht mit der transparenten Zwischenschicht überzogen sind (↗ Abb. 32).

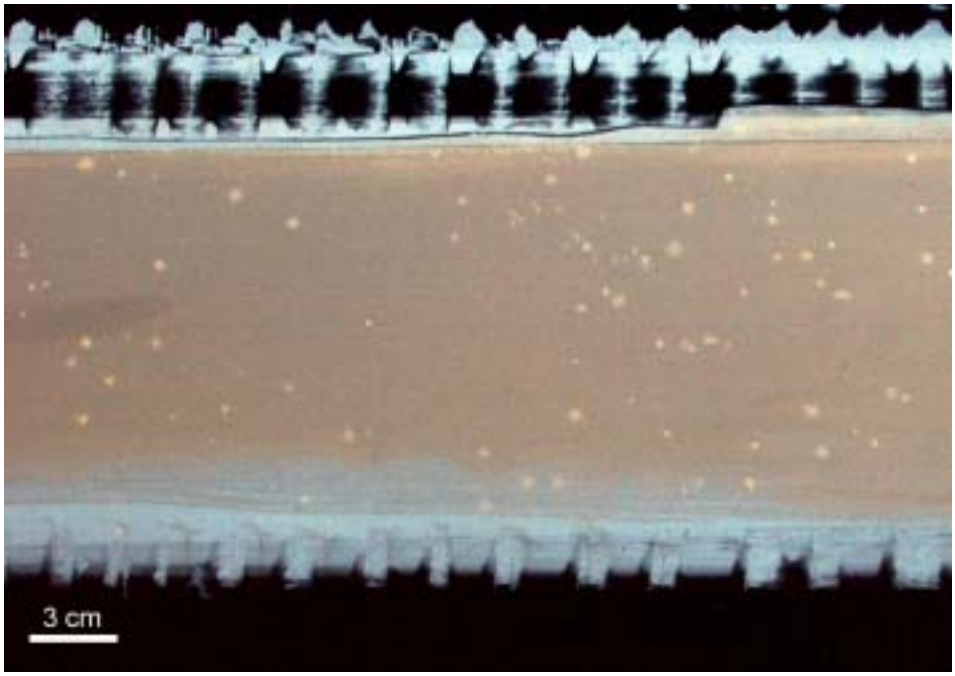


Abb. 32. Detail „O.T.“ (1960). Mikrobieller Befall auf der weißen Malschicht bei UV-VIS-Anregung.

Die Malschicht ist insgesamt durch lose aufliegenden Staub leicht verschmutzt. Auf der unteren größeren monochromen weißen Fläche befindet sich mittig eine Verschmutzung, die vermutlich durch einen Fingerabdruck entstanden ist (↗ Abb. 33).

Abb. 33. Detail „O.T.“ (1960). Fingerabdruck und mikrobieller Befall auf der weißen Malschicht.

[160] Vgl. Anhang, C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls.

Zudem sind zwei sich matt abzeichnende Retuschen auf der Bildvorderseite zu erkennen, die wahrscheinlich vom Künstler selbst ausgeführt wurden (↗ Abb. 34). Unter den Retuschen sind kleinere Beschädigung zu erkennen, was diese von anderen matten Bereichen, welche ebenfalls mit einem Pinsel ausgeführt wurden, unterscheidet.[161]

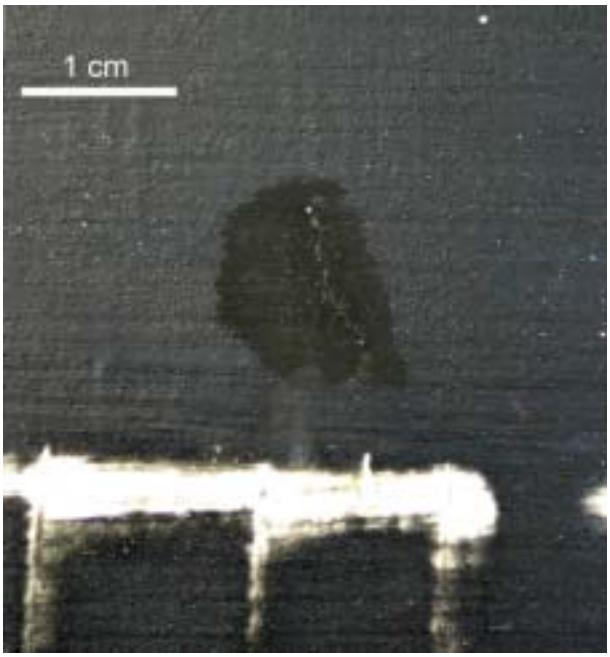


Abb. 34. Detail „O.T.“ (1960). Retusche auf der schwarzen Malschicht.

Der Rahmen

Die Leisten des Rahmens haben sich etwas verworfen. Die Gehrungen sind leicht geöffnet, was vermutlich auf das Abstellen des Bildes über die Ecken des Rahmens zurückzuführen ist (↗ Abb. 35). Dadurch, dass die Rahmenleisten auf die Spannkanten aufgenagelt sind, ist die Rahmenleiste entlang der Nagelreihe aufgespalten. Die Nägel, die zur Befestigung von außen durch den Rahmen in das Bild hineingeschlagen sind, führen zu einer Schädigung der Malschicht an den Rändern des Bildes. Das Bild hat keinen Rückseitenschutz.

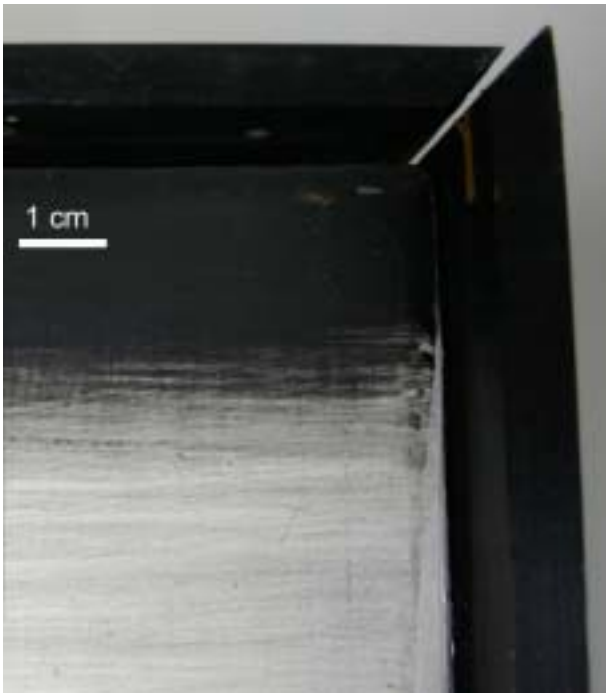


Abb. 35. Detail „O.T.“ (1960). Geöffnete Gehrung des Rahmens.

[161] Mack bestätigt, dass diese Retuschen von ihm sein könnten. Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 7.

6 Schadensursachen

Sowohl die Bindemittel der Farbsysteme als auch die Rohstoffe textiler Bildträger sind polymere Materialien, deren mechanische Eigenschaften durch ihre chemischen Zusammensetzung, vor allem aber durch strukturelle Faktoren bestimmt werden. Kettenbeweglichkeit, Molekulargewicht, Vernetzung und Verzweigung, Kristallinität und Kristallmorphologie, Copolymerisation, Weichmachung, Molekülorientierung sowie Mischungen und Phasengrenzen bestimmen die molekulare Beweglichkeit und mechanische Eigenschaften unter Belastungsbedingungen.[162] Bei dem verwendeten Bildträger sind neben den materialspezifischen Gegebenheiten übergeordnete, makroskopische Strukturfaktoren der Faden- und Gewebegeometrie für die mechanischen Eigenschaften ausschlaggebend.

6.1 Schmutzablagerungen

Der Oberflächenschmutz setzt sich in der Regel aus Ablagerungen von festen, flüssigen und dampfförmigen Aerosolen[163] in der Größenordnung von 0,01-100 µm[164] zusammen, die auf die Bildoberfläche transportiert und teilweise abgelagert werden. Hinzu kommen Fingerabdrücke und Ablagerungen von Insekten. Durch diese Schmutzablagerungen kann ein saurer Charakter auf den Oberflächen entstehen.[165]

Bei fast allen Dispersionsfarben wird ein Bindemittel mit einer relativ niedrigen Glasübergangtemperatur (Tg)[166] gewählt, um beim Trocknungsvorgang eine gute Filmbildung zu gewährleisten. Der getrocknete Kunstharzfilm weist eine andere Oberflächenbeschaffenheit als bspw. eine mit Öl gebundene Malschicht auf. Die Malschicht des Kunstharzes hat ein stärkeres Oberflächenprofil als die ölgebundene Malschicht (↗ Abb. 36, S. 43).[167] Aufgrund dessen werden Schmutzpartikel leichter temporär bzw. permanent angelagert.

Eine weitere Ursache der erhöhten Schmutzanziehung kann eine elektrostatische Aufladung sein, da Dispersionsfarben Isolatoren sind.

---

[162] Vgl. Läuchli 2004, S. 7.

[163] Diese Stoffe können von allen Materialien aus dem Umfeld des Objekts emittieren und bestehen somit aus einer Vielzahl von Substanzen. Vgl. Hatchfield 2002, S. 6.

[164] Vgl. Seuffert 1993, S. 40.

[165] Zum Beispiel werden durch photochemische Prozesse Radikale auf der Oberfläche frei, welche mit den Aerosolen reagieren, wobei Säuren entstehen können. Vgl. Hatchfield 2002, S. 6.

[166] Die Glasübergangstemperatur bestimmt die mechanischen Eigenschaften der Thermoplaste. Oberhalb der Tg ist das Kunstharz formbar und beweglich, unterhalb spröde und zerbrechlich. Die Härte des Kunstharzes wird zudem durch die verwendeten Pigmente bestimmt.

[167] Vgl. Seuffert 1993, S. 45.

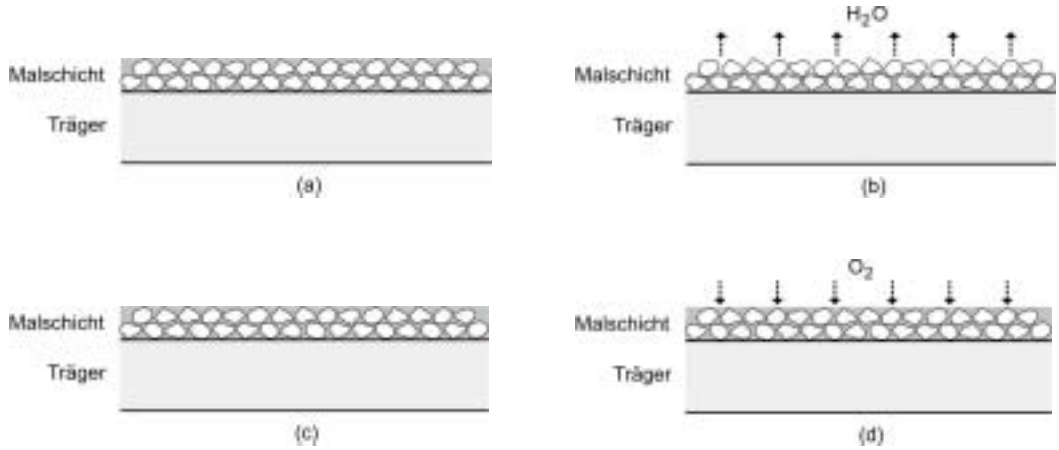


Abb. 36. Trocknung einer wässrig gebundenen Malschicht (a frisch aufgetragen, b nach Trocknung) und einer ölgebundenen Malschicht (c frisch aufgetragen, d nach Trocknung).

Schmutzablagerungen können zum einen Einfluss auf das Alterungsverhalten von Malmaterialien haben, zum anderen bedeuten sie aber auch ästhetische Beeinträchtigungen für den Betrachter und vor allem für den Künstler (↗ 7 Position Macks zu Konservierung und Restaurierung, S. 55ff.).

6.2 Craqueléformen

Die Bilder dieser Werkgruppe weisen typische Craqueléformen wie Frühschwundrisse Alterssprünge und Sprünge durch direkte mechanische Beanspruchung auf.
BERGER[168] unterteilt die Kräfte, welche gesamthaft bei der Herstellung und durch Umfeldbedingungen im Kunstbetrieb auf ein Gemälde einwirken, in folgenden Faktoren:

a. Spannung, die beim Aufspannen des Gewebes entsteht
b. Gewichtskraft der Malschichten und des Bildträgers
c. Kontraktion und Expansion der Malschicht
d. Kontraktion und Expansion des Bildträgergewebes
e. Spannungen beim Handling (z.B. Schock und Vibration).

Kontraktion und Expansion werden durch Schwankungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit verursacht und führen im heterogenen System, z.B. aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten, vor allem zu Spannungen zwischen den Materialien und können Rissbildung und Schichtentrennung in der Malschicht verursachen. Vom Eigengewicht der Struktur initiierte Kräfte sowie Vibration und Schock bei Transporten wirken meist auf die gesamte Gemäldestruktur. Die mechanische Reaktion der Materialien ist dabei nicht nur von der eigentlichen Kraft, sondern auch von Zeit und Frequenz der Belastung abhängig. Durch die äußeren Einflussfaktoren Feuchtigkeit, Temperatur und Zeit der mechanischen Beanspruchung wird nicht nur das Gesamtverhalten verändert, sondern auch das Verhalten der einzelnen Materialfaktoren im Gefüge verschoben.[169]

---

[168] Vgl. Berger 2000, S. 298.
[169] Vgl. Läuchli 2004.

Das Diagramm[170] fasst den theoretischen Aspekt des typischen Spannungs-Deformationsverlaufs sehr anschaulich zusammen (↗ Abb. 37).
Wie die folgende Betrachtung der Entstehung der Craqueléformen zeigt, sind die meisten der Craquelés auf den hier näher untersuchten Bildern[171] wahrscheinlich durch direkte mechanische Beanspruchung entstanden. Die Bezeichnung einzelner Craqueléformen wurde in der Literatur schon mehrfach diskutiert.[172] Die hier im Folgenden verwendete Terminologie stützt sich auf die Untersuchungsergebnisse von HOPPENRATH.[173]

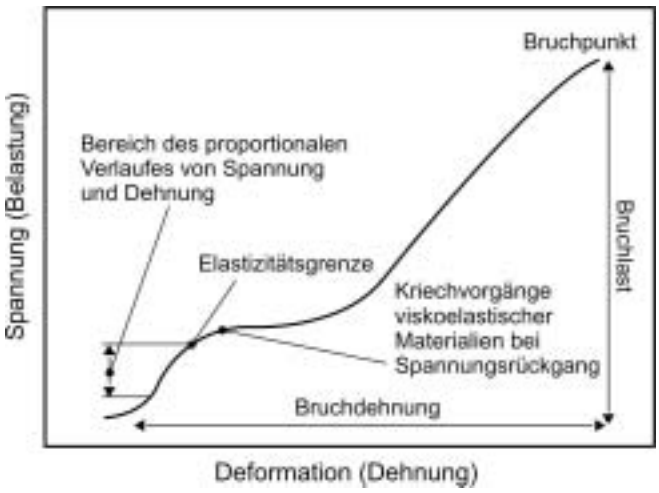


Abb. 37. Spannungs-Deformationsverlauf.

6.2.1 Frühschwundrisse (interne Ursachen)

Sogenannte Frühschwundrisse sind lediglich an einigen der frühen Bilder dieser Werkgruppe, wie z.B. „O.T. Dynamische Struktur“ (1958) im Museum am Ostwall in Dortmund[174] und an einigen Bildern aus Macks Privatbesitz zu beobachten. Ihre Entstehung wird durch das Wirken interner Kräfte ausgelöst, wie sie z.B. beim zu schnellen Verdunsten flüchtiger Bestandteile des Bindemittels (Trocknung) auftreten können.

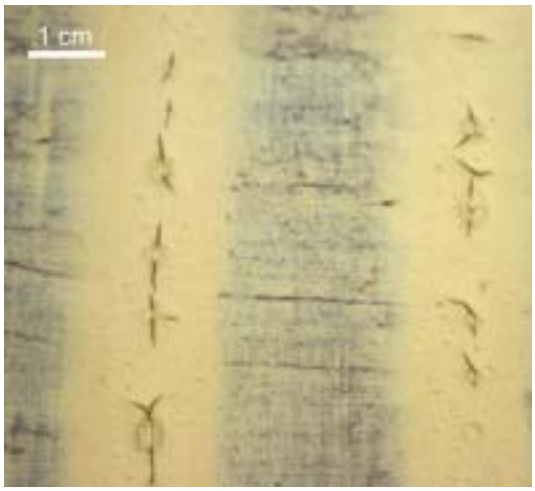


Abb. 38. Detail „O.T. Dynamische Struktur“ (1958). Frühschwundrisse.

[170] Vgl. Hoppenrath 1999.
[171] Vgl. Anhang, A Gemälde auf textilem Bildträger aus der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) von Heinz Mack.
[172] Vgl. Mecklenburg 1982, Schaible 1987, Karpovics 1990, Bucklow 1994- 1999 und Hoppenrath 1999.
[173] Vgl. Hoppenrath 1999.
[174] Vgl. Anhang, A.2.2 „O.T. (Dynamische Struktur)“ (1958).

6.2.2 Altersspränge (indirekte mechanische Ursache)

An den hier aufgeführten Bildern[175] sind keine Altersspränge zu beobachten. Jedoch konnten an einigen frühen Bildern[176], welche heute in Privatbesitz des Künstlers sind, Altersspränge festgestellt werden. Diese Sprünge durchziehen, vom Bildträger ausgehend, die gesamte Stratigraphie der Malschicht.

Die Altersspränge sind Folge von Degradationsprozessen der verwendeten Materialien, die bspw. in modellhaften Autooxidationszyklen beschrieben werden können. Auslöser dieser Autooxidationsprozesse kann unter anderem der Einfluss von energiereicher UV-Strahlung sein. Diese Problematik ist in der Literatur schon eingehend diskutiert worden.[177]

Die Sekundäreffekte, die durch die Wechselwirkung von Umweltfaktoren mit dem Gemäldegefüge[178] entstehen, können Auslöser für die Entwicklung eines mehr oder weniger gleichförmigen Sprungsystems in der gesamten Malschicht sein.[179] Verwendete Materialien und deren Alterung sind dabei mitentscheidend für die Formierung von Altersspränge.

6.2.3 Bruchsprünge (direkte mechanische Ursache)

Aufspannungsbedingte Sprunggebilde

Eine spezielle Form des Craquelés sind die Bruchsprünge[180], welche durch direkte mechanische Beanspruchung beim Aufspannen (biaxiale Beanspruchung)[181] oder durch Schlag, Stoß und Bereibung (triaxiale Beanspruchung)[182] entstehen.

Häufige Ursache eines Craquelés ist der Keil- oder Spannrahmen eines Gemäldes. Die Craquelélinien verlaufen gleichmäßig in einem bestimmten Abstand parallel zu den Außenkanten des Gemäldes und bestehen aus einem oder vielen feinen, dicht beieinander liegenden Sprüngen (↗ Abb. 40). Eine Ursache dafür kann die nachlassende Spannung des Gewebes sein, welches dann auf der Innenkante des Keilrahmens aufliegt und sich dadurch markiert. Weiterhin ist in diesen Bereichen festzustellen, dass Klimaschwankungen, z.B. Veränderungen der relativen Luftfeuchtigkeit, hier unterschiedliche Auswirkungen haben können.

Abb. 39. Detail „Kardiogramm meines Herzens II“ (1962). Keil- oder Spannrahmensprung.

[175] Vgl. Anhang, A Gemälde auf textilem Bildträger aus der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) von Heinz Mack.
[176] Diese Bilder sind vermutlich in Harz-Öl-Farben entstanden.
[177] Vgl. Zweifel 1998, S. 2ff.
[178] Vgl. Hoppenrath 1999, S. 12.
[179] Ein gleichförmiges Sprungsystem wären bspw. der Gittersprung, Netzsprung und Firnissprung (hier beschränkt auf den Firnis).
[180] Vgl. Hoppenrath 1999, S. 11.
[181] Zug- und Dehnungskräfte beim Aufspannen werden als biaxiale Beanspruchung bezeichnet.
[182] Zug-, Dehnungs- und Biegekräfte, z.B. durch Stoß und Schlag, werden als triaxiale Beanspruchung bezeichnet.

Der Keilrahmen bietet eine gewisse Pufferzone, während das übrige Gewebe den Diffusionsprozessen ausgesetzt ist, was Veränderungen der Spannung im Gewebe zur Folge haben kann. Viele der Bilder haben keinen Rückseitenschutz, der dieser Problematik etwas vorbeugen könnte (↗ 9.3 Präventive Maßnahmen, S. 69f. und 11.1 Aufbewahrung, S. 74ff.).

Abb. 40. Keil- oder Spannrahmensprung und Diagonalsprung.

Der Diagonalsprung tritt häufig in Verbindung mit den aufspannungsbedingten Radialsprüngen auf. Unterschiedliche Diffusionseigenschaften des Bereiches der Bildmitte und dem der Ränder des textilen Bildträgers führen zu Spannungen, deren Verteilung die Bildung der Diagonalsprünge in den Ecken[183] ermöglicht, die meist lokal begrenzt sind (↗ Abb. 40).[184]

Zu den aufspannungsbedingten Sprunggebilden gehören zudem Radialsprünge und sogenannte Girlandensprünge.
Beim Auskeilen eines Bildes werden besonders in den mechanisch beanspruchten Ecken Kräfte induziert. Häufig entsteht dabei ein Radialsprung in den Eckbereichen, da Zugkräfte orthogonal zu den Diagonalen des Bildes wirken.[185] Die Radialsprünge bilden sich im 90°- Winkel zu den Hauptspannungslinien im textilen Träger und wachsen im 45°- Winkel aus dem Eckbereich heraus in Richtung Bildmitte (↗ Abb. 41). Viele der Bilder aus Macks heutigen Privatbeständen weisen dieses Phänomen auf.

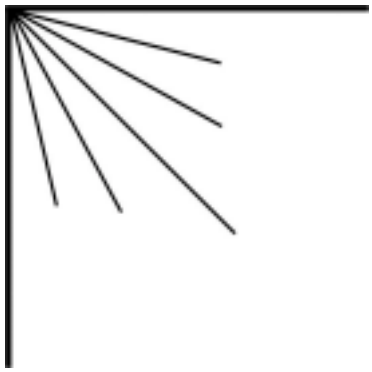


Abb. 41. Radialsprung.

Entlang der Bilderränder sind oftmals Girlandensprünge zu beobachten. Die Größe und der Abstand der einzelnen Sprungbögen sind von der anliegenden Spannung und dem Abstand der einzelnen Nägel, mit denen der textile Träger am Keilrahmen befestigt ist, abhängig (↗ Abb. 42). Girlandensprünge entstehen nicht nur beim Nachspannen eines Gemäldes, sondern auch als Folge von Klimaschwankungen.

Abb. 42. Girlandensprung.

[183] Die Spannung des textilen Trägers ist in den Ecken am größten.
[184] Vgl. Mecklenburg 1982, S. 22f.
[185] Vgl. Hoppenrath 1999, S. 55.

Stoß-, schlag- und streifbedingte Sprunggebilde

Radiale, spiralige, zirkulare und lineare Sprunggebilde werden zu den stoß-, schlag- und streifbedingten Sprunggebilden gezählt.[186] Diese Sprünge entstehen durch direkte mechanische Beanspruchung und sind lokal begrenzt.

Das radiale Sprunggebilde entsteht durch punktuellen Druck auf die Rückseite eines Gemäldes. Die einzelnen Sprungstrahlen verlaufen mehr oder weniger linear orientiert vom Zentrum der Beanspruchung zu den Rändern des Beanspruchungsbereiches aus (↗ Abb. 43).[187]

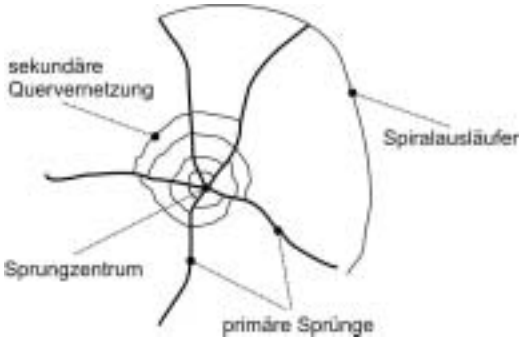


Abb. 43. Radiales Sprunggebilde

Spiralige Sprünge verlaufen konzentrisch und entstehen durch punktuellen Druck auf die Vorderseite. Die Sprungausläufer bilden mehr oder weniger spiralig orientierte Sprunggebilde aus, die vom Zentrum der Beanspruchung zu den Rändern des Beanspruchungsbereiches verlaufen (↗ Abb. 44). Dieses Zentrum ist weniger als ein Punkt zu verstehen, sondern eher als ein Bereich des Sprungursprungs.[188]

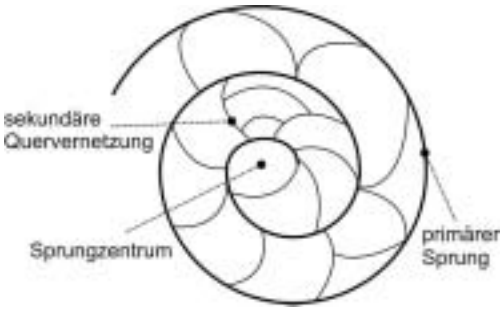


Abb. 44. Spiraliges Sprunggebilde

Zirkulare Sprunggebilde zeigen, ähnlich den spiraligen Sprüngen viele kleine einzelne, kreisbogige Sprünge (↗ Abb. 45). Sie entstehen in bereits vorcraquelierten Gemälden durch Druck auf die Vorderseite. Im Gegensatz zu den spiraligen Sprüngen wird hier die einwirkende Spannung nicht auf die gesamte Malschicht ausgeübt, sondern nur auf einzelne Malschichtschollen. An jeder einzelnen Scholle entwickelt sich individuell ein Sprunggebilde aus zirkularen oder kreisbogigen Querverbindungssprüngen des bestehenden Craquelés.

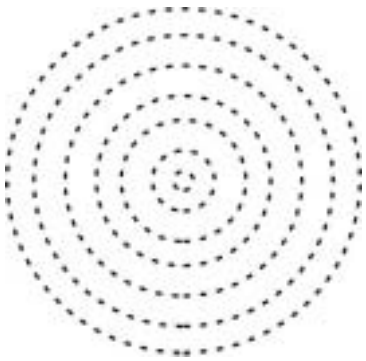


Abb. 45. Zirkulares Sprunggebilde

[186] Vgl. Hoppenrath 1999.
[187] Vgl. Hoppenrath 1999, S. 59.
[188] Vgl. Hoppenrath 1999, S. 61.

Bei einem der Bilder der Neuen Nationalgalerie Berlin „Dynamische Struktur in Weiß“ (1959)[189] ist ein ausgeprägtes „Ährencraquelé“[190] entstanden, welches zu den linearen Sprunggebilden gezählt wird (↗ Abb. 49, S. 50). Das kornährenförmige Sprunggebilde entsteht bei Gemälden auf textilem Träger durch stärkeren streifenden oder schleifenden Druck auf die Vorder- oder Rückseite eines Gemäldes. Man unterscheidet zwei Formen des Ährensprungs.

Der spitze Ährensprung weist einen mehr oder weniger linearen Hauptsprung auf, von welchem tendenziell geradlinige Seitensprünge abzweigen (↗ Abb. 46 und 47). Grundsätzlich kann man sagen, dass es sich hierbei um nichts anderes als aneinander gereihte radiale oder spiralige Sprunggebilde handelt. Lediglich das Spannungsfeld und die damit einhergehende örtliche Veränderung des Beanspruchungsbereiches sind variiert.

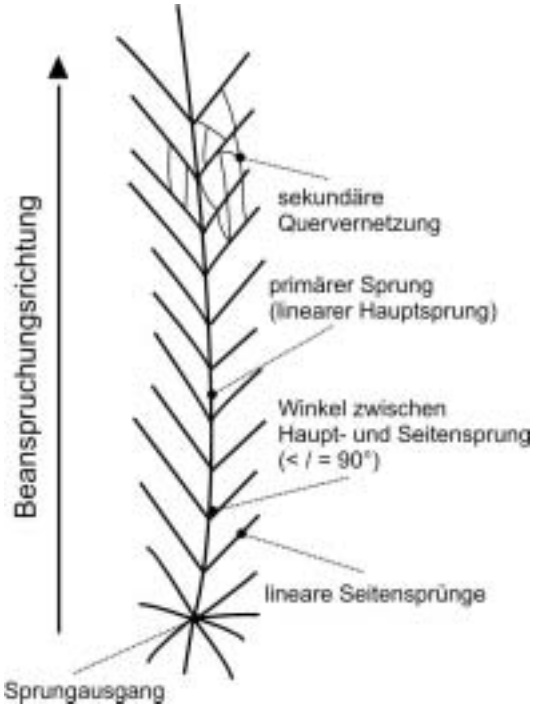


Abb. 46. Spitzer Ährensprung.

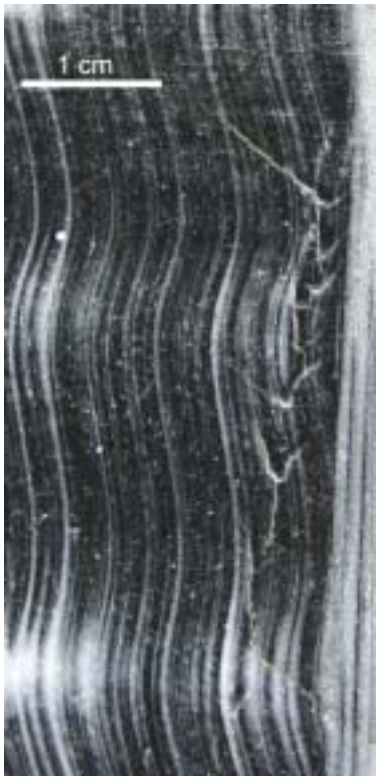


Abb. 47. Detail „Dynamische Strukturen – Schwarz in Weiß“ (1958). Spitzer Ährensprung.

[189] Vgl. Anhang, A.2.4 „Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959).
[190] Vgl. Nicolaus, S. 183.

Der runde Ährensprung entsteht durch Druck auf die Vorderseite, der spitze Ährensprung durch Druck auf die Gemälderückseite. Der runde Ährensprung besteht aus einer Reihe kreisbogiger Sprünge, welche entlang einer Hauptbeanspruchungslinie angeordnet sind (↗ Abb. 48 und 49). Im Gegensatz zu den spitzen linearen Gebilden ist entlang dieser Linie kein Sprung vorhanden.

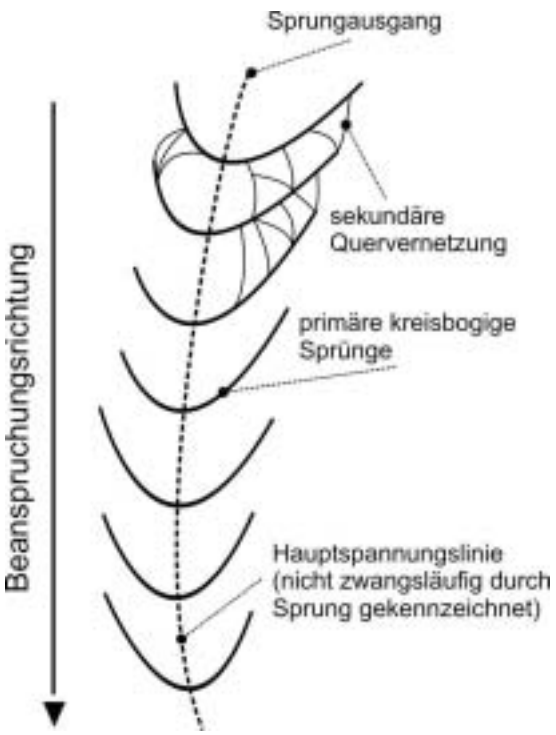


Abb. 48. Runder Ährensprung.

Abb. 49. Detail „Dynamische Struktur in Weiß“ (1959). Runder Ährensprung.

Ein Überblick über die hier erläuterten Craqueléformen soll folgende schematische Übersicht[191] geben (↗ Abb. 50).

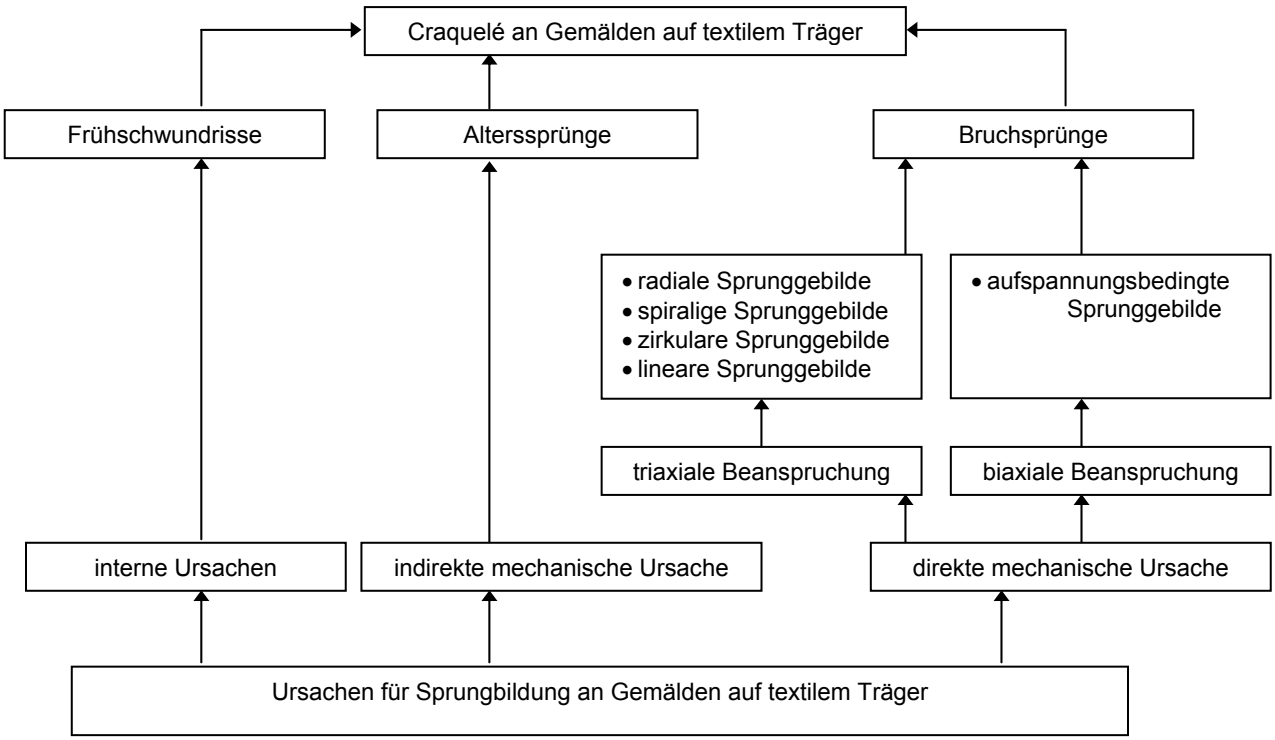


Abb. 50. Übersicht der an Gemälden auf textilem Bildträger auftretenden Craqueléformen.

Die Betrachtung zeigte, dass viele der Schäden durch unsachgemäßen Umgang mit den Bildern entstanden sind. Die anfänglich aufgestellte Vermutung, dass die Ursache für die Craquelébildung auf einigen Gemälden der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ bei der Technologie des Künstlers zu suchen ist, kann damit nur teilweise bestätigt werden. Die Verwendung eines Baumwollgewebes als Trägermaterial für eine Kunstharz-Dispersion ist insofern von Nachteil, dass das hier gewählte Baumwollgewebe aufgrund seiner Gewebestruktur weniger widerstandsfähig gegen mechanische Beschädigungen ist, als ein von Mack gewähltes Leinwandgewebe. Das Leinwandgewebe (Flachs) der Bilder dieser Werkgruppe ist meist viel dicker und stärker verwebt als die Baumwolle und somit widerstandsfähiger gegen Schlag und Stoss.

[191] Vgl. Hoppenrath 1999.

6.2.4 Schüsselbildung

Die Ränder des entstandenen Craquelés stehen teilweise etwas dachförmig auf. Dieses Phänomen wird als Schüsselbildung bezeichnet. Die Faktoren für eine Schüsselbildung, welche bestimmen, inwieweit die Malschicht an einem Craquelé sich verwölbt, sind sehr komplex. Die in der Literatur vorgestellten Theorien des „stress alignment”[192] von MECKLENBURG und des „curl”[193] von HOUGH/MICHALSKI haben breite Zustimmung gefunden. Bei sehr pastosem Farbauftrag ist bei der Trocknung beziehungsweise Polymerisation der Malschicht oft ein Phänomen zu beobachten, welches MECKLENBURG als „stress alignment“ bezeichnet. Bedingt durch unterschiedliche Schichtstärke liegen die Kraftvektoren in der trocknenden Malschicht auf verschiedenen Ebenen parallel über dem aufgespannten Bildträger. Diese richten sich beim Trocknungsprozess in einer Ebene aus. Ist der textile Bildträger nicht ausreichend gespannt, kann dieser durch die Malschicht verformt werden und es entsteht auf der Rückseite ein spiegelbildliches Relief.

„Curl“ beschreibt die unterschiedlichen Spannungen durch Schrumpfen verschiedener Ebenen in der Malschicht, wobei die stärkste Schrumpfung an der Oberfläche geschieht, da hier die Polymerisation der Malschicht durch photochemische Prozesse gefördert wird. Diese Spannungen verursachen Sprünge in der Malschicht und das Aufwölben entlang der Bruchkanten.

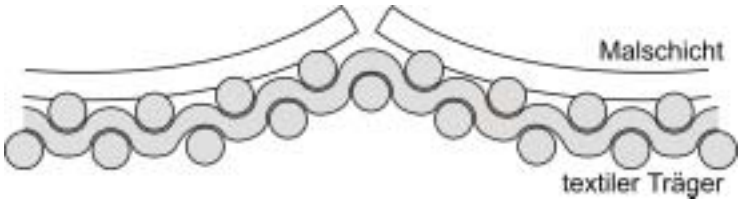


Abb. 51. Schüsselbildung.

6.3 Befall durch Mikroorganismen

Mack war es anfangs nicht möglich, seine Bilder klimatisch optimal zu lagern. Räume, in die es hineinregnete dienten zunächst temporär als Lager für Bilder und Skulpturen.[194] Die erhöhte relative Luftfeuchtigkeit führte wahrscheinlich dazu, dass sich auf einigen der Gemälde Mikroorganismen ansiedelten.[195]

Bei dem Befall des Bildes „O.T.“ (1960) handelt es sich um eine Aspergillusart, welche zu etwa 80% abgestorben ist. Aspergillusarten gehören zu den Schimmelpilzen, die auf Kulturgütern besonders häufig zu finden sind. Einige Aspergillusarten können sogar in ausgesprochen trockenen Umgebungen (um 65% relativer Luftfeuchtigkeit) wachsen. Als celluloseverwertende Pilze befallen sie vielfach Papier, Holz und Textilien.[196] Eine Beprobung des Befalls auf der

[192] Stress alignment (engl.) kann mit Spannungsausrichtung übersetzt werden. Vgl. Mecklenburg 1982.
[193] Curl (engl.) kann mit Locke oder sich kräuseln übersetzt werden. Vgl. Hough / Michalski 1999.
[194] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 8.
[195] Bei dem hier betrachteten Bild „O.T.“ (1960) aus der Neuen Nationalgalerie kann davon ausgegangen werden, dass der Schaden vor Ankauf des Bildes 1978 entstanden ist. Das Bild wurde seit dem unter musealen Bedingungen gelagert bzw. präsentiert (relative Luftfeuchtigkeit um 55%).
[196] Auch auf Leder und Kunststoffen kann Aspergillus nachgewiesen werden. Vgl. Hornemann Institut 2005, http://193.175.110.9/mikorb/index.php (Stand: 15.04.2005).

Malschicht und auf dem Gewebe der Rückseite zeigte, dass es sich höchstwahrscheinlich unter anderem um Aspergillus glauchus handelt.[197]

Eine Probe wurde vom Gewebe des Gemäldes entnommen. Auf Textilien aufgetragene Schlichten, Appreturen und Verschmutzungen dienen den Mikroorganismen als Substrat. Die Stoffwechselprodukte können Verfärbungen verursachen, die das optische Erscheinungsbild der Objekte zwar beeinflussen, jedoch nicht zwangsläufig zur Schädigung führen. Verfärbungen können auch erst in einem fortgeschrittenen Stadium auftreten. Da die Hyphen vieler Schimmelpilze farblos sind, wird der Befall meist erst nach der Bildung pigmentierter Sporen wahrgenommen.[198]

Die Besiedelung kann jedoch auch eine Beeinträchtigung der Faser selbst hervorrufen. Die von einigen Pilzarten abgesonderten Cellulasen können die Textilfasern durch den enzymatischen Abbau der Cellulose zerstören. Dies macht sich in erster Linie durch den Verlust der Festigkeit eines Gewebes bemerkbar. Hohe relative Luftfeuchtigkeit fördert die Vermehrung und das Wachstum der Pilze. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte deshalb nicht über 65-70% steigen.[199] Dies gilt auch für den Befall auf der Malschicht. Neben den in der Farbe enthaltenen Bindemitteln werden auch Zusatzstoffe wie Tenside, Verdicker oder Weichmacher von Mikroorganismen verwertet. Der Abbau einzelner Bestandteile der Bindemittel verursacht einen Verlust der Bindekraft und der Elastizität der Farbschichten. In den Verbund von Fassungsschichten eingedrungene Hyphen führen durch ihr Wachstum und ihre, durch Aufnahme und Abgabe von Wasser bedingten Volumenschwankungen, zur Lösung der Schichten untereinander oder vom Untergrund.

Farben können bereits vor ihrer Verarbeitung in den jeweiligen Vorratsbehältern von Schimmelpilzen besiedelt sein. Ein fortgeschrittener Abbau der Inhaltsstoffe kann die Bindekraft der Farbe beeinflussen.

Da die Sporen[200] der Pilze resistent gegen Austrocknung sind, überdauern sie mitunter jahrzehntelang. Ein Wachstum des Befalls ist bei anhaltender Veränderung der relativen Luftfeuchtigkeit über 70% zu erwarten.

---

[197] Freundliche Mitteilung von Frau Prof. Dr. Petersen, Mikrobiologin an der HAWK Hildesheim. Vgl. Anhang, C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls.

[198] Vgl. Hornemann Institut 2005, http://193.175.110.9/mikorb/index.php (Stand: 15.04.2005).

[199] Freundliche Mitteilung von Frau Prof. Dr. Petersen, Mikrobiologin an der HAWK Hildesheim.

[200] Sporen sind einzellige, mikroskopisch kleine Fortpflanzungszellen niederer Pflanzen und Pilze.

6.4 Alterung der Baumwolle

Die Alterung von textilen Bildträgern ist in der Literatur ausgiebig diskutiert worden.[201] Allgemein kann gesagt werden, dass durch die Degradation von z.B. Baumwollgeweben die Schrumpfungstendenz nachlassen kann. Dies ist zum einen in der verminderten Quellung der Fasern durch Molekülabbau in den für die Quellung relevanten amorphen Bereichen der Cellulose begründet, zum anderen sind alte Gewebe meist schon mehrfach gequollen und geschwunden, was die Verkürzungstendenz im Laufe der Zeit vermindert hat.[202] Durch oberflächliche Staubablagerungen auf dem Gewebe kann zudem der pH-Wert in den sauren Bereich verschoben werden, was den Abbau der Cellulose im Gewebe fördert.[203]

[201] Vgl. Raschle 1983, Wülfert 1995 und Wessel 2000.
[202] Vgl. Wessel 2000, S. 73.
[203] “Acidification is promoted by pollutants in the atmosphere, in particular by acid-forming pollutants (sulfur dioxide and nitrogen oxides), which enhance acid hydrolysis.” Vgl. Hatchfield 2002, S. 40.

7 Position Macks zu Konservierung und Restaurierung

Im Rahmen dieser Arbeit konnten Positionen Macks zu Konservierung und Restaurierung der Bilder der Werkgruppe „Dynamischen Strukturen“ festgehalten werden. In Interviews mit dem Künstler in den Ateliers in Mönchengladbach wurden Informationen bezüglich der Materialwahl, des Umgangs mit der Malschicht allgemein, z.B. das Reinigen, Festigen und Retuschieren, sowie des Umgangs mit der Rückseite und Präventivmaßnahmen gesammelt.[204]

7.1 Zur Wahl der Materialien

ALTHÖFER beschäftigte sich bereits in den 1970er Jahren mit dem restauratorischen Umgang mit Werken von Heinz Mack.[205] Man erkannte schon damals, dass sich durch Verwendung neuartiger Materialien und Techniken spezielle und bisher nicht aufgetretene Probleme für die Restaurierung ergaben. Parallel dazu zeigten sich neue Intentionen der Künstler, die die moderne Kunst in ihrer Materialbezogenheit wesentlich vom traditionellen Kunstbegriff unterscheiden:

> Moderne Künstler sind häufig nicht über die Funktion, die Alterungsbeständigkeit und die möglichen und nicht möglichen Kombinierungen moderner Substanzen untereinander und in Verbindung mit traditionellen Werkstoffen informiert. Sie lassen zuweilen bei der Realisierung ihrer Idee Materialbedingtheiten außer Acht.[206]

Die Materialwahl bei Heinz Mack verweist auf keine weitergehende Interpretation und ist somit rein pragmatisch. Die ihm begrenzt zur Verfügung stehenden Mittel bestimmten primär die Materialwahl, wobei die damals modernen Kunstharz-Dispersionsfarben bewusst gewählt, das Trägermaterial Leinwand bzw. Baumwolle aber je nach finanzieller Situation Macks verwendet wurden.[207]

Kunstharz-Dispersionen waren wegen ihrer guten Haftung, ihrer Füll- und Deckkraft und Strukturierbarkeit auch bei vielen anderen Künstlern sehr beliebt.[208]

---

[204] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005 und Anhang, D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005.

[205] „Aluminiumreliefs, die Mack Lichtreliefs nennt, sind mit den Fingern geformt und erhalten ihr Leben allein durch das Licht, das sich auf der leicht strukturierten Oberfläche bricht. Die Qualität der Wirkung ist gebunden an einen hohen Grad von Einfühlung und absolut perfekter Bearbeitung des Materials. Fast kann es scheinen, als löse sich die Idee von der Materie, und die Lichterscheinung selbst vor, über, neben seinen Träger Realität. Konsequenterweise ist diese Vollkommenheit abhängig von der Reinheit seines Trägers. Kaum anderswo stören Mängel und Veränderungen mehr als da, wo Perfektheit Vorraussetzung einer Imagination ist, hinter der das Material störungsfrei zurückzutreten hat.“ Vgl. Althöfer 1972, S. 185.

[206] Vgl. Althöfer 1980, S. 76.

[207] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 2.

[208] Vgl. Ganzert-Castrillo 1979.

7.2 Zum Umgang mit der Malschicht allgemein

Bei den Künstlern des ZERO-Kreises und allgemein bei den Vertretern der monochromen Malerei mit ihren überaus empfindlichen Oberflächen ergeben sich spezielle restauratorische Probleme. Bei den ZERO-Künstlern spielt die Perfektheit und Unberührtheit der Bildoberflächen eine wichtige Rolle. So beschreibt ALTHÖFER diese Bilder als „Verkörperung des reinsten Lichts, [sie] dulden auch nicht die geringste Beschädigung oder Alterung“.[209]
ALTHÖFER weist auf die Verwandtschaft von Macks Gemälden mit Werken Mondrians, Rothkos und Moholy-Nagys. Die Malschicht der Bilder Mondrians hat oft nur eine mangelnde Haftung, die von Rothko sind sehr anfällig für kleinste Schäden und Veränderungen und jene von Moholy-Nagy sind extrem empfindlich gegenüber geringsten Alterungs- und Schmutzspuren.

> Das Schwebende der Linie und die Exaktheit der Konstruktion bei Moholy-Nagy und noch mehr bei Mondrian gehen verloren, wenn durch Verschmutzung oder Craquelébildung das Spannungsverhältnis zwischen Linie und Grund gestört wird.[210]

Dasselbe gilt für die monochromen Farbflächen bei den Bildern der „Dynamischen Strukturen“ von Heinz Mack. Mack beschreibt seine Malerei wie folgt:

> Auf der einen Seite ist diese Art von Kunst, vor allem auch bei den weißen Bildern, aber auch bei den schwarzen Bildern, die in dieser Zeit entstanden sind, von einem hohen malerischen Ethos begleitet gewesen, nämlich von dem Ideal, so rein und so klar und so sauber wie möglich zu arbeiten. […] Das war ein hohes Ideal, […] auch ein Affront gegenüber dem gesamten vorangegangenen Tachismus der „Ecole de Paris“, wo es also um Kleckse ging. Hier sollte eine pure, eine sehr puritanische, eine sehr, ja, immaterielle Malweise entstehen. Bei den weißen Bildern war das vor allem ein großes Ziel. Und, aber auch bei den schwarzen Bildern natürlich, und ausgerechnet da sind natürlich die Schäden besonders virulent.[211]

Craquelé, Kratzer und Flecken sieht der Künstler als eminente Störung der Bildkomposition. Je einfacher das Bild komponiert ist, und je weniger Farben auftreten, umso störender wirken sich Schäden wie Fettflecken, Kratzer, Staubflocken etc. aus. Allein bspw. ein Kratzer an einem monochromen weißen oder schwarzen Gemälde von Heinz Mack bringt die gesamte subtile Weiß-in-Weiß bzw. Schwarz-in-Schwarz-Komposition zu Fall, denn der Kratzer wirkt nicht nur als oberflächenraumkonstituierendes, sondern auch kompositionelles Element. Die vibrierende Auflösung der Fläche und räumliche Umsetzung wird hier durch Unregelmäßigkeiten und Veränderungen der Malerei stärker gestört als in gegenständlichen, perspektivischen Bildern.
Mack weist besonders auf den Umgang mit Craquelé hin. Speziell aufstehende Farbschichten in diesen Bereichen sieht er als eine gravierende Beeinträchtigung der Bildkomposition. Die Methode des Niederlegens aufstehender Farbschicht mittels einer Doublierung ist Mack bekannt. Eine Doublierung dieser Bilder ist in seinen Augen eine akzeptable Lösung, um aufstehende

---

[209] Vgl. Althöfer 1980, S. 89.
[210] Vgl. Althöfer 1972, S. 202.
[211] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 6.

Malschichten niederzulegen. Die damit eventuell verbundenen Risiken, wie Veränderungen der Lichtreflexion und somit des Glanzes der Malschicht, stuft er als weniger virulent ein.[212] Priorität hat eine plane Oberfläche.

> Wenn vollkommene Planität gegeben wäre, was beim Doublieren doch der Fall ist, […] dann nehme ich diese feinen Haarrisse [Craquelé] gern in Kauf.[213]

Die Bedeutung einer perfekten Oberfläche für Heinz Mack, stellt sich auch darin dar, dass er eigenhändig „Restaurierungen“ seiner Bilder durchführte, indem er die Malschicht mit Nitroverdünnung[214] anlöste und überarbeitete (↗ 8 Frühere konservatorische und restauratorische Maßnahmen, S. 60). Diese Art der „Restaurierung“, würde er heute an keinem seiner alten Bilder durchführen.[215]
Die Position des Künstlers zu einer Doublierung ist damit deutlich formuliert. Mack weist ausdrücklich darauf hin, dass alle erhaltenden Maßnahmen an einem Bild durchgeführt werden sollen.

7.3 Zum Umgang mit Retusche

Restauratorische Eingriffe an zeitgenössischen Kunst- und Kulturobjekten sind technisch mit denen der alten Meister teilweise kaum mehr vergleichbar. Vergleichbar allein ist die Forderung, der ästhetischen Erscheinung und dem authentischen Charakter des Werkes zu entsprechen.
Mack erkennt die Schwierigkeiten einer Retusche bei seinen Bildern. Besonders monochrome oder weitestgehend monochrome Bildpartien ergeben spezielle Restaurierungsprobleme. Nach seiner Meinung ist der originale Glanzgrad meist nur durch Rekonstruktion der originalen Oberflächenstruktur möglich. In einigen Fällen befürwortet Mack, eine monochrome Fläche zu überstreichen. Übermalungen sollen mit einer Grundierung unterlegt werden, um eine entsprechende Farbintensität und Leuchtkraft zu erzielen. Dazu Mack:

> Wenn solch ein Fall eintritt, dass in einer großen geschlossenen monochromen schwarzen oder weißen Fläche ein Fleck ist, dann überlegt ganz ernsthaft, alternativ, ob es sinnvoll ist, rein punktuell diesen Punkt zu retuschieren; zu entfernen […] oder ob es nicht sinnvoller ist, die ganze Fläche vollkommen neu zu malen.[216]

Neben der Intention des Künstlers zu dieser Problematik, sollte jedoch die ethische Verantwortlichkeit gegenüber dem Original Priorität besitzen.[217]

---

[212] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 9.
[213] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 9.
[214] Nitroverdünnung ist ein Lösemittelgemisch, welches aus niedrigsiedenden (Aceton, Methanol oder Ethylaceat), mittelsiedenden (Ethanol, Benzol, Toluol, Buthylacetat) und hochsiedenden (Glycolderivate und ähnliche) Komponenten besteht. Vgl. Banik/Krist 1989, S. 71.
[215] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 6-7.
[216] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 7.
[217] Die „Foundation for the Conservation of Modern Art“ hat, aufbauend auf das Modell von Ernst van de Wetering, das „Decision-Making-Model“ für die Konservierung und Restaurierung moderner und zeitgenössischer Kunst entwickelt. Das „Decision-Making-Model“ ist eine Sammlung von Kriterien zur Entscheidungsfindung bei der Konservierung und Restaurierung moderner und zeitgenössischer Kunst. Der Nutzer des „Decision-Making-Model“ folgt vorgegebenen Stufen eines Diagramms, um zu Antworten

7.4 Zum Umgang mit der Rückseite eines Gemäldes

Die Rückseite eines Bildes besitzt neben seinem dokumentarischen Charakter auch meist nützliche Informationen für den Restaurator, z.B. über die Technologie eines Bildes. Bei den Bildern von Mack liefert die Rückseite vor allem Hinweise auf die Hängung, Veränderungen der Komposition[218], Ausbesserungen und dergleichen durch den Künstler. Meist ist die Signatur Macks ein weiteres Mal auf der Rückseite zu finden.
Wie bereits erläutert würde Mack eine Doublierung seiner Bilder als erhaltende Maßnahme akzeptieren. Er wäre bereit, auch die Doubliergewebe nachträglich zu signieren. Eine fotographische Dokumentation der ursprünglichen Rückseite setzt er voraus.

7.5 Zum Umgang mit präventiven Maßnahmen

Die Gemälde von Heinz Mack sind nur selten durch einen Firnis geschützt. Dies bedeutet eine erhöhte Gefahr durch äußere Einflüsse, vor allem durch Luftverschmutzungen, die sich sehr viel leichter auf der Oberfläche absetzen können. Zudem ist die Reinigung solcher Oberflächen sehr problematisch. Mack möchte

> alles Mögliche getan sehen, was man überhaupt im rein professionellen restauratorischen Sinn machen kann, um zu retten, was zu retten ist oder zu verbessern, was zu verbessern ist. […] Das Reinigen der Bilder ist das Mindeste […].[219]

Demzufolge wäre eine Verglasung eine mögliche präventive Maßnahme gegen Verunreinigungen und Beschädigungen der Malschicht.
Prinzipiell lehnt Mack eine Verglasung nicht ab, da ihm konservatorische Gesichtspunkte wichtig erscheinen.

> Da wirken sie [die Bilder] irgendwie kostbarer, aufgewertet. Aber das ist nicht der Grund. Ich hab dann das Gefühl, das das Bild dann schon mal gesichert ist. Da passiert dann nicht mehr viel.[220]

Jedoch lässt die meist originale Rahmung der Bilder eine einfache Verglasung nicht zu, da der Rahmen oftmals lediglich eine Verblendung der Spannkanten darstellt. Die Befestigung einer Scheibe an den aufgenagelten Rahmenleisten ist nicht möglich, da der Rahmen unter Niveau der Bildfläche angebracht ist. Somit wäre lediglich eine Art Haube, ein eigenständiger Rahmen mit Glas denkbar oder das Vorblenden einer Scheibe, welche an der Wand befestigt ist.
Degradationsphänomene, die bei traditionellen Objekten zum Teil sehr viel langsamer ablaufen, sind bei zeitgenössischen Objekten oft sehr viel schneller zu beobachten, so dass Präventivmaßnahmen einen zeitlichen Stellenwert haben. Hinzu kommt, dass hier die Schäden oft irreversibel sind.

---

zu gelangen. Das Model ermöglicht, eine Diskussion über die Fragen der jeweiligen Restaurierung/Konservierung zu führen. Es soll die Entscheidungsfindung organisieren und gefällte Entscheidungen in ihrer Konsequenz prüfen und diese auch im Nachhinein als nachvollziehbar darstellen. Vgl. Hummelen 1999, S. 164ff.

[218] Mack übermalte ganze Bilder um die Komposition bspw. von horizontalen zu vertikalen Strukturen zu ändern. Vgl. Anhang, A.1.8 „Dynamische Strukturen - Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962).

[219] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 14.

[220] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 12.

8 Frühere konservatorische und restauratorische Maßnahmen

An einigen Bildern der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ wurden konservatorische und restauratorische Maßnahmen in den vergangenen Jahrzehnten durchgeführt.

So beschäftigte sich ALTHÖFER, damaliger Leiter des Restaurierungszentrums in Düsseldorf, in den 1980er Jahren mit Bildern von Heinz Mack. In einem Gespräch konnte er bestätigen, dass sich schon damals die Problematik der aufstehenden Malschicht ergab.[221] Die Bilder wurden nicht doubliert, sondern planiert und partiell gefestigt. Dazu wurden die Bilder zunächst abgespannt. Von der Rückseite wurde im Bereich des aufstehenden Craquelés Methylcellulose, ein Tapetenkleister der Firma Henkel, mit dem Finger in das Gewebe „einmassiert“. Das überschüssige Material, welches auf der Vorderseite durch den Riss in der Malschicht quoll, wurde abgenommen. Anschließend wurden die Bilder auf einen Vakuum-Heiztisch mit wenig Wärme und Druck planiert.

Das Bild „Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959), welches sich heute in der Sammlung der Neuen Nationalgalerie Berlin befindet, könnte nach dieser Methode behandelt worden sein. Auf der Rückseite des Bildes zeichnet sich eine lokal begrenzte Verfärbung im Gewebe ab, die von dem eingebrachten Festigungsmittel herrühren könnte. Das Craquelé wurde von der Rückseite mit einem Festigungsmittel behandelt und wahrscheinlich planiert (↗ Abb. 52).

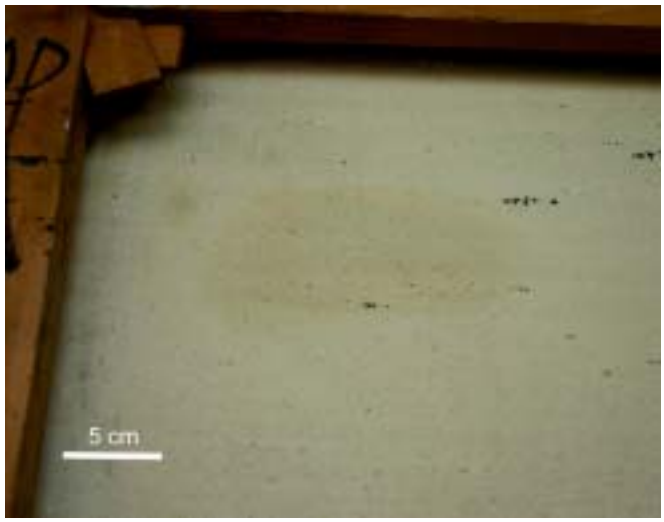


Abb. 52. Detail „Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959). Verfärbung auf der Rückseite.

Einige der heute in Privatbesitz des Künstlers befindlichen Bilder wurden doubliert. Die Bilder scheinen in einem sehr guten Zustand zu sein. Makroskopisch konnten keine Beschädigungen festgestellt werden. Das planierte Craquelé wurde zusätzlich retuschiert. An einigen Gemälden erscheint die Malschicht etwas verpresst. Die Gemälderestauratoren Schubert und Brüning aus Ratingen arbeiten heute sehr viel mit Herrn Mack zusammen. In einem Gespräch äußerten sie sich zur Restaurierung der Bilder wie folgt:[222] Um ein aufstehendes Craquelé zu planieren wurden zunächst gängige Methoden angewandt, wie z.B. das Planieren mit Feuchtigkeit. Jedoch standen die Farbschollen auch nach mehrmaliger Wiederholung des Pressens bereits nach einigen Tagen wieder auf. Daraufhin entschloss man sich, in Absprache mit Herrn Mack, die Bilder mit Beva® 371 (Ethyl-Vinylacetat) zu doublieren. Jedoch war eine Doublierung nicht immer die Ultima Ratio.

[221] Vgl. Anhang, D.6 Korrespondenz mit Herrn Heinz Althöfer am 07.04.2005.
[222] Vgl. Anhang, D.7 Korrespondenz mit den Herrn Rest. Brüning und Schubert am 14.04.2005.

In einem anderen Fall wurde ein ca. 15 Jahre alter Riss in einem sehr feinen textilen Bildträger (Nessel) verklebt. Dazu musste das Bild über einen längeren Zeitraum mit Treckern partiell gedehnt werden, so dass die Risskanten wieder zusammengefügt werden konnten.[223] Die Rissschließung wurde nach der HEIBER'schen Methode durchgeführt.[224]

Mack führte an einigen seiner Bilder eigenhändig Überarbeitungen durch. Gemälde, an denen Craquelés entstanden waren, behandelte er mit Nitroverdünnung (↗ Abb. 53).[225] Bilder, welche in Kunstharz-Dispersionsfarben entstanden waren, überschüttete er mit Nitroverdünnung bis die Malschicht sich etwas anlöste und strich dann mit einem weichen Pinsel über die Flächen, so dass sich die Risse etwas schlossen. Nachdem das Bild wieder getrocknet war, brachte er eine dünne, weiße Lasur auf, um die Oberflächen wieder etwas mit Bindemittel anzureichern. Dies hatte zur Folge, dass die Bilder etwas heller (weißer) erschienen als zuvor.[226] Die von ihm als „Radikalkur“[227] bezeichnete Methode, führt er heute an keinem seiner Bilder mehr durch.

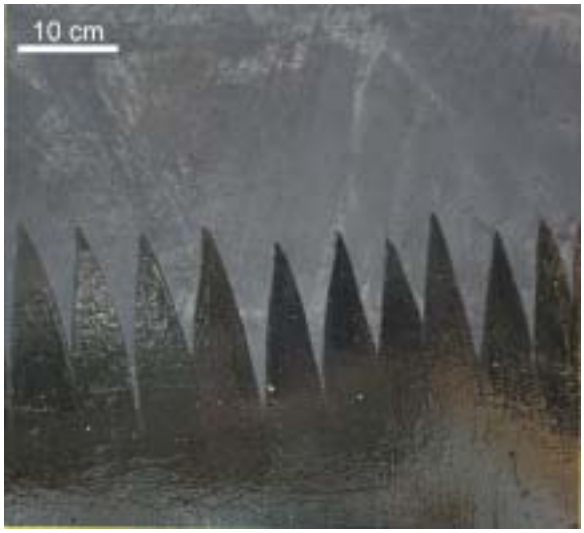


Abb. 53. Detail „Komposition I“ (1956). Mit Nitroverdünnung behandelte Bereiche (weiße Schleier).

Bei dem Bild „O.T.“ (1960) können neben den einzelnen Retuschen in den schwarzen Bereichen keine weiteren Überarbeitungen festgestellt werden. Mack konnte bestätigen, dass er die Retuschen eigenhändig ausgeführt hat.[228]

[223] Dies ist eine Methode, welche von Herrn Prof. Dr. Winfried Heiber entwickelt wurde.
[224] Heiber verwendete Stärke und Hausenblase.
[225] Vgl. Anmerkung 213.
[226] Vermutlich handelte es sich dabei um ein ähnliches Produkt, wie er es für die transparente Zwischenschicht der Bilder der „Dynamischen Strukturen“ verwendet hat.
[227] Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 6.
[228] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 5.

9 Behandlungskonzept, „O.T.“ (1960)

Bei dem folgenden Behandlungskonzept soll versucht werden auf die Vorstellungen und Anforderungen des Restaurators, des Museums und des Künstlers einzugehen. Alle Beteiligten eint das Vorhaben, das Bild „O.T.“ von (1960) in einem stabilen, sicheren, präsentierfähigen und den Intentionen des Künstlers entsprechenden Zustand zu erhalten. Bei der Diskussion um das Schadensbild und dessen konservatorische und restauratorische Bearbeitung nimmt die Schüsselbildung der Malschicht eine Sonderstellung ein.

9.1 Konservierung

9.1.1 Reinigung

Ziel der Oberflächenreinigung ist es, lose auf der Malschicht aufliegenden Staub zu entfernen, Verschmutzungen, welche mit der Malschicht verbunden sind, abzunehmen und die durch Mikroorganismen entstandenen Verschmutzungen soweit wie möglich zu reduzieren. Eine völlige Abnahme dieser Verschmutzungen erscheint nicht möglich, da die Sporen der Pilze vermutlich mit der Malschicht verbunden sind.[229] Lediglich die durch den Abbau des Substrates entstandenen Abbauprodukte auf der Oberfläche können abgenommen werden.

Reinigung der Malschicht

Auch wenn Kunstharz-Dispersionen nach dem Trocknen als wasserbeständig gelten,[230] könnte durch Bestandteile wie Emulgatoren/Tenside, Schutzkolloide und Verdicker eine gewisse Quellbarkeit auch nach der Trocknung verbleiben. Wie bereits erläutert sind diese Bestandteile partiell ungeschützt (↗ Abb. 36, S. 44). Somit kann Feuchtigkeit direkt auf diese Bestandteile einwirken und unkontrollierte Veränderungen in der Malschicht hervorrufen. Nicht nur deshalb soll hier von einer wässrigen Reinigung Abstand genommen werden.

Ein Abstauben der Oberflächen mit einem Pinsel nimmt oberflächig aufliegenden Staub ab. Die Gefahr einer Glanzbildung ist dabei gering.

Stärkere Verschmutzungen, welche mit der Oberfläche fest verbunden sind und auch Schrammen, bei denen lediglich eine Verdichtung der aufliegenden Staubschicht stattgefunden hat, können mechanisch entfernt werden. Verschiedene Trockenreinigungsmittel kommen dazu in Frage:

Absorene® ist ein Produkt, welches vorwiegend in der Papierrestaurierung verwendet wird. Das mit der Hand knetbare Material nimmt den Schmutz von der Oberfläche auf und bindet ihn ein. Um ein Scheuern auf der Oberfläche durch eingebundenen Schmutz zu verhindern, sollte der „Radierer“ nur einmalig verwendet werden. Kleinere getrocknete Partikel des Absorene® können mühelos von der Oberfläche abgesaugt werden.[231] Während des Arbeitens sollten Handschuhe (z.B. aus Kunststoff) getragen werden, um ein Verteilen von eingebundenem Hautfett auf der Malschicht zu

---

[229] Auf eine Beprobung der Malschicht für eine mikroskopische Untersuchung wurde in diesem Zusammenhang verzichtet.

[230] Hersteller werben mit der Wasserfestigkeit von Acryl- und Dispersionsfarben nach dem Trocknen.

[231] Bei Untersuchungen des Guggenheim Museums in New York wurde festgestellt, dass bei einer Reinigung mit Absorene® keine Rückstände auf der Oberfläche verbleiben. Freundliche Mittelung von Michael Duffy, Restaurator am Museum of Modern Art in New York.

vermeiden. Das Produkt Absorene®, welches auf Cellulose basiert,[232] ist in seiner Wirkungsweise vergleichbar mit einem handelsüblichen Knetradierer, welcher aus natürlichem und künstlichem Kautschuk, pflanzlichen Ölen, Mineralöl, Bimsmehl, Calciumcarbonat, Titandioxid und Farbstoff besteht.[233] Diese Variante erscheint als die beste Reinigungsmethode.
Verschiedene härtere Radierer, welche trocknende Öle, Schleifmittel, Schwefel und Kautschuk enthalten,[234] wären weitere Trockenreinigungsmittel, wobei jedoch mit der Gefahr einer Glanzbildung gerechnet werden muss.
Die Plastikradierer und die so genannte Radierhexe, welche aus Polyvinylalkohol, Weichmachern und Calciumcarbonat bestehen, erscheinen hier ungeeignet, da diese ebenfalls Glanz auf der Oberfläche erzeugen.
Ein anderes Produkt wäre der so genannte Groom Stick®, welcher aus vulkanisiertem Kautschuk, Titandioxid und Spuren von Aluminium, Silicium, Calcium, Pottasche, Eisen, Chlor und Schwefel besteht.
Der so genannte Wishab® Schwamm, der aus Latex und Factice hergestellt wird,[235] stellt eine weitere Variante der Trockenreinigung dar.
Des Weiteren besteht die Möglichkeit einer Trockenreinigung mittels des Dry cleaning pads®, einer Art Stoffbeutel, in dem sich Radiermaterial befindet, welches wahrscheinlich aus Polvinylchlorid oder Factice besteht.[236] Jedoch soll dieses Produkt hier keine Verwendung finden, da die feinen Partikel schwer wieder von der Oberfläche zu entfernen sind.
Der Glasfaserradierer, eine Trockenreinigungsmethode, bei der kurze Glasfasern eine starke Reinigung und lange Glasfasern eine schwache Reinigung ermöglichen, soll hier ebenfalls nicht zur Anwendung kommen, da schon bei geringem Druck Glanz durch Verdichten der Oberfläche entsteht.
Aufgrund der positiven Eigenschaften des Absorene® und nach verschiedenen Tests auf diversen Oberflächen soll dieses Produkt zum Einsatz kommen. Alle anderen Produkte, welche für eine Trockenreinigung in Betracht gezogen wurden, können aufgrund von Glanzbildung oder Rückständen auf der Malschicht nicht angewendet werden.

Abnahme bzw. Reduzierung der Verschmutzung durch mikrobiellen Befall

Eine Abnahme der Verschmutzungen durch mikrobiellen Befall[237] auf der Malschicht ist trocken nicht möglich.[238]
An einer auf der Rückseite auf dem Keilrahmen befindlichen Stelle mit weißer Farbe ist derselbe Befall wie auf der weißen Malschicht der Vorderseite zu beobachten. Hier konnten Reinigungsversuche durchgeführt werden. Dabei zeigte sich, dass bei einer Reinigung mit

---

[232] FTIR Untersuchungen des Archäometrielabors an der HAWK Hildesheim ergaben das Absorene® ein Produkt auf Cellulosebasis ist.
[233] Vgl. Vogel 1998, S. 19.
[234] Vgl. Vogel 1998, S. 16ff.
[235] Factice ist ein Ölkautschuk, welcher aus vulkanisiertem Pflanzenöl hergestellt und als Streckmittel für Kautschuk genutzt wird. Vgl. Vogel 1998, S. 21.
[236] Vgl. Vogel 1998, S. 21.
[237] Dabei handelt es sich um Stoffwechselprodukte und/oder pigmentierte Sporen des mikrobiellen Befalls.
[238] Vgl. Anhang, C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt.

destilliertem Wasser die besten Reinigungsergebnisse erzielt werden können.[239] Die Verschmutzungen können jedoch nur oberflächlich abgenommen werden, da die Mikroorganismen in der Malschicht eingebunden sind. Das kurzzeitige Einbringen von Feuchtigkeit gilt dabei als unbedenklich.

Reinigung der Rückseite

Die Rückseite des Gemäldes kann trocken mit einem Staubsauger abgesaugt werden. Das Gewebe wird dabei nicht berührt (z.B. mit einem Pinsel), um ein Einlagern der Verschmutzung in das Gewebe zu vermeiden.

Durch oberflächliche Staubablagerungen und Degradationsprozesse des textilen Bildträgers kann der pH-Wert des Gewebes in den sauren Bereich verschoben werden.

Eine Entsäuerung des Gewebes, wie sie seit Jahrzehnten in der Papierrestaurierung gehandhabt wird, kann zur Verlangsamung des Celluloseabbaus im Gewebe beitragen. Durch das Aufbringen von Magnesiumlösungen kann die Tendenz der Säurebildung im Gewebe für mehrere Jahre verlangsamt werden. Da im Rahmen dieser Diplomarbeit der pH-Wert der Gewebeoberfläche des Bildes „O.T.“ (1960) nicht ermittelt werden konnte und die Methode der Entsäuerung noch wenig erforscht ist,[240] wurde dieser Aspekt nicht weiter berücksichtigt. Zudem kann diese Behandlung zu Veränderungen in der Grundierung und der Malschicht führen. Eine Verwendung von wässrigen Lösungen, wie es bei dieser Methode der Fall ist, kann aufgrund des stark hygroskopischen Trägers nicht empfohlen werden.

9.1.2 Festigung der Malschicht

Die lose Malschicht (Trennung der Malschicht vom Träger), kann mit einer Hydroxypropylcellulose in Ethanol gefestigt werden.[241] Mit Verwendung dieser kann eine Glanzbildung vermieden werden. Klucel® E 7%-ig in Ethanol ist aufgrund guter Haftung und geringen Glanzes für die Festigung von matten Oberflächen geeignet und soll auch hier zur Anwendung kommen.

[239] Vgl. Anhang, C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt.
[240] Vgl. Rizzo/Burnstock 2003.
[241] Hydroxypropylcellulose ist ein nichtionischer Celluloseether.

9.2 Restaurierung

9.2.1 Schüsselbildung

Die Schüsselbildung an vielen Bildern von Heinz Mack stellt ein besonderes Problem dar. Wie bereits erwähnt, sieht Mack speziell die Bereiche mit aufstehender Farbschicht als eine gravierende Beeinträchtigung der Bildkomposition (↗ 7.2 Umgang mit der Malschicht allgemein, S. 56f.). Eine Doublierung dieser Bilder ist in seinen Augen eine akzeptable Lösung, um aufstehende Malschicht niederzulegen. Verbundene Risiken, wie Veränderungen der Lichtreflexion und somit des Glanzes der Malschicht, sieht er als geringere Beeinträchtigungen.[242] Priorität hat eine plane und homogene Oberfläche.

Bei dem speziell hier vorliegenden Gemälde „O.T.“ (1960) von Heinz Mack wäre eine Doublierung aus konservatorischen Gründen unnötig. Die Malschicht ist in diesen Bereichen fest mit dem Träger verbunden (↗ 6.2.1 Schüsselbildung, S. 52). Das hier entstandene Craquelé ist vermutlich schon mehrere Jahrzehnte alt.[243]

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach den Intentionen des Künstlers, des Eigentümers und des Restaurators.

ALTHÖFER sieht die Aufgabe des Restaurators kritisch, indem er bemerkt, dass der Restaurator dem Künstler widerspricht und entscheidet, was erhaltungswürdig ist.[244] Eine Doublierung wäre in diesem Fall eine rein ästhetische und keine erhaltende Maßnahme. Die „Schüsselbildung kann und darf für sich allein genommen kein Grund für eine Doublierung sein“[245]. Die heute bekannten Risiken einer Doublierung würden diesen Eingriff nicht rechtfertigen,[246] zudem sind die Gefahren für die Malschicht, wie deren Verlust, unter den heutigen musealen Bedingungen nicht gegeben.

Traditionelle Doublierungen, wie die der Kleisterdoublierung, würden zwar das Problem der Schüsselbildung bewältigen, jedoch wäre diese so starr, dass sich das Problem der Steifheit des Bildträgers einstellen würde.

Die Technik der Doublierung wurde bereits dahingehend modifiziert, dass viele der Primär- und Sekundärschäden einer Doublierung vermieden werden können. Jedoch können nicht alle Anforderungen an eine Doublierung den heutigen konservatorischen Maßstäben gerecht werden. Die Beständigkeit des Bindemittels und des Hilfsträgers, weitgehende Reversibilität und Flexibilität der eingebrachten Materialien, kein Eindringen des Bindemittels in Gemäldeschichten und kein

---

[242] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 16.

[243] Freundliche Auskunft von Herrn Winfried Reckermann, Galerist in Köln, welcher schon seit den 1960er Jahren mit Heinz Mack arbeitet.

[244] Vgl. Althöfer 1972 , S. 213.

[245] Vgl. Heimberg 1991, S. 93.

[246] Primärschäden wären bspw. das Schrumpfen des Trägers durch wässrigen Anteil des Bindemittels der Doubliermasse, Schichtentrennung, Hitzeschäden, Blasenbildung der Malschicht, Verpressen von Pastositäten, Einpressen von Falten, „Moiré-Effekt“ (besonders bei modernen Gemälden mit sehr gleichmäßig gewebten Trägern) und besonders bei Doublierungen auf dem Vakuumheiztisch das Abzeichnen des Doubliergewebes auf der Malschicht. Sekundärschäden wären z.B. Malschichtaufstellung nach wässriger Behandlung, Veränderung des Tiefenlichts (besonders bei Wachsdoublierungen), Blasenbildung durch partiellen Haftungsverlust, Verhärten und Verspröden des Trägers, Befall durch Mikroorganismen besonders bei Kleister- und Leimdoublierungen. Bei Verwendung von synthetischen Materialien muss bedacht werden, dass deren Alterung noch weitestgehend unbekannt ist.

oder wenig Feuchtigkeitseintrag wären Anforderungen, die mit den heutigen Techniken und Methoden nicht vollständig gewährleistet werden können.
Mögliche eingebrachte Bindemittel wären bspw. Mischungen synthetischer Klebstoffe bzw. Bindemittel, sogenannte Schmelzkleber, welche in permanente (z.B. Lascaux® 360 HV, Plextol® D 360) und temporäre Schmelzkleber (z.B. Lascaux® 489 HV, BEVA® 371) unterschieden werden. Die temporären Schmelzkleber werden in erwärmtem Zustand, mit der so genannten Heizsiegelmethode[247] verarbeitet. Der Vorteil liegt darin, dass sie kaum in das Gewebe eindringen und eine gute Klebkraft, wenig Gewicht und nur wenig farbliche Veränderungen aufweisen.
Ein Nachteil ist bspw. die ständige Modifizierung der Produktchargen und somit eine wechselnde Zusammensetzung. Ein Beispiel wäre BEVA 371, welches speziell für die Restaurierung entwickelt wurde und trotzdem ständig modifiziert wird. Somit kann über das Langzeitalterungsverhalten keine Aussage gemacht werden.
ROCHE beschäftigte sich jüngst mit der Problematik des eingebrachten Klebemittels.[248] ROCHE führte Versuche zu Klebemitteln auf Basis von heute gängigen Klebemitteln Plextol® B500 und Tylose® MH300 durch. Dabei sollte keine Imprägnierung des Originalgewebes, kein oder wenig Feuchtigkeitseintrag und die Reversibilität der Verklebung Ziel der Recherche sein.
Klebemischungen von Plextol® B 500 und Tylose® MH 300 in verschiedenen Mischungsverhältnissen: (Plextol 0% : Tylose 100% bis Plextol 100% : Tylose 0% in 5%-Schritten) wurden auf ein Polyestergewebe gestrichen. Das präparierte Doubliergewebe wurde dann mit dem Originalgewebe verklebt. Bei der Untersuchung des Einwirkens von Zug- und Scherkräften, die bis zum Ablösen führen können, stellte sich heraus, dass bei wachsendem Plextol®-Anteil die Affinität zum Polyestergewebe wächst (höhere Zugfestigkeit). Schließlich wurden verschiedene Trägermaterialien im Zusammenhang mit den Klebstoffen untersucht. Bei anderen Doubliergeweben, wie z.B. Japanpapier, war ein höherer Tylose®-Anteil von Vorteil. Bei einem Bruch zwischen Doublier- und Originalgewebe bleibt das Klebemittel am Doubliergewebe haften und erfüllt damit teilweise das Kriterium der Reversibilität.
Jedoch sollte eine Doublierung ausgeschlossen werden, da hierbei die Notwendigkeit des Abspannens des Gemäldes gegeben wäre. Bei dem Gemälde „O.T.“ (1960) handelt es sich um die originale Aufspannung. Die Kanten und ebenso die Rahmen der Bilder sind meist „gleichberechtigter Bildteil“[249]. So bestätigt Mack, dass

> besonders die weißen Kanten bei den schwarzen Bildern und die schwarzen Kanten bei den weißen Bildern dazu gehören. Zum Teil sind die [Rahmen] auch bemalt. Also die sind wirklich mitbedacht.[250]

Aus diesen Gründen soll bei diesem Behandlungskonzept von einer Doublierung Abstand genommen werden.

---

[247] Vgl. Heiber 1987.
[248] Vgl. Roche 2003.
[249] Vgl. Althöfer 1980, S. 214.
[250] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 11.

Gemäß den heutigen ethischen Restaurierungscodices[251] sollte der Respekt vor dem Original als historisches Zeugnis - auch auf die Gefahr einer ästhetischen Beeinträchtigung hin - gewahrt bleiben. Dieser Respekt vor dem Original trägt dazu bei, dass

> das Funktionierenmüssen eines Werkes als ausschließliche Existenzberechtigung relativiert wird. Wann Kunst wirklich nicht mehr funktionieren kann und ob sie danach als geschichtliches Dokument in der neuen Funktion eines archäologischen Objektes weiter existieren darf, hängt von der Wertigkeit ab, die sie durch die Zeit erhält.[252]

Das Altern bzw. die Degradation von Materialien ist nicht aufzuhalten, sondern gegebenenfalls ist es möglich diesen Prozess zu verlangsamen. Somit wird deutlich, dass präventive Maßnahmen und umsichtiges Verhalten besonders im Umgang mit Gemälden größte Priorität haben müssen (↗ 9.3 Präventive Maßnahmen, S. 69ff.).

Die ideellen Beweggründe Macks für das Planieren der Malschicht in Bereichen mit aufstehender Malschicht bleiben. Deshalb soll versucht werden ein Behandlungskonzept zu entwickeln, das eine Alternative zur Doublierung darstellt.
Eine Alternative wäre das partielle Planieren der Malschicht und das Einbringen eines Konsolidierungsmittels in diesen Bereichen.
Um die aufstehende Malschicht zu planieren, muss in der Regel der textile Träger gedehnt und die Elastizität bzw. Flexibilität der Malschicht erhöht werden. Erst dann kann mit leichtem Druck planiert werden. Eine Dehnung des Gewebes könnte durch Klimatisierung (Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit) erzielt werden. Dabei würde gleichzeitig die Glasübergangstemperatur der Bindemittel durch Aufnahme von Wasserdampf verringert und somit auch die Elastizität der Malschicht erhöht werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Träger hygroskopischer als die Malschicht ist. Deshalb sollten nur betroffene Stellen partiell behandelt werden. Mittels eines kleinen Klimazelts könnten Bereiche gezielt behandelt werden.[253]
Um die Malschicht zusätzlich formbar zu machen, wäre es denkbar, die thermoplastische Kunstharz-Dispersionsfarbe mit gezielter Wärmestrahlung zu behandeln. Dabei muss der Tg-Wert der Materialien der Malschicht unbedingt beachtet werden (↗ 3.1.3.2 Eigenschaften von Kunstharz-Dispersionsfarben, S. 23f.). Eine partielle Erwärmung der Malschicht kann bspw. von der Rückseite mittels einer Infrarotlampe oder eines Heizstrahlers durchgeführt werden. Ähnlich der Methode von THIEME-HESS können so Malschicht und Gewebe in einem Arbeitsgang gedehnt werden,[254] so dass die Deformation durch anschließendes Planieren reduziert werden kann. Um die Malschicht zu konsolidieren, sollte ein Bindemittel eingebracht werden. Dieses kann auf der Vorderseite appliziert werden und allein durch Kohäsionskräfte in das Craquelé eindringen.

---

[251] Vgl. European Confederation of Conservator-Restorer’s Organization E.C.C.O. and adopted its General Assembly, Brussels 1993.
[252] Vgl. Goppelt 1990, S. 214.
[253] Bspw. eine Kassette aus Kapa®, welche mit Gaze bespannt ist, auf der angefeuchtetes Material (z.B. Zellstoff oder Watte) liegt, kann ein lokal begrenztes Befeuchten des Gewebes ermöglichen.
[254] Vgl. Thieme-Hess 1999.

Jüngst wurde eine weitere Methode von DIMOND/YOUNG vorgestellt,[255] bei der Überlegungen der Theorie des „stress alignment“ von MECKLENBURG weiterentwickelt wurden (↗ 6.2.4 Schüsselbildung, S. 52). Danach befindet sich die Malschicht in einem stabilen Zustand, solange die Kraftvektoren in einer Linie parallel über dem aufgespannten Bildträger liegen. Sobald eine Diskontinuität in der Malschicht vorhanden ist, wie bspw. ein Craquelé, werden diese Kraftvektoren umgelenkt. Das Spannungsgleichgewicht wird dahingehend wiederhergestellt, dass der Träger entlang des Sprungs auf dasselbe Niveau wie das der Malschicht gezogen wird. Ein Strecken des Trägers, was üblicherweise angewendet wird, um die Schüsselbildung zu reduzieren, würde somit das Aufstehen der Malschicht fördern, da der Träger keinen Ausgleich der Spannung in diesen Partien bieten kann.[256] Nach dieser Methode wird die Rückseite des Gemäldes mit einer Schicht versehen,[257] in der exakt entlang der Linien der aufstehenden Malschicht ein Schnitt gesetzt wird, was eine ausgleichende Gegenspannung herstellt und die Malschicht wieder in eine plane Lage bringt. Nach Meinung der Autorin birgt diese Methode ähnlich große Gefahren wie eine herkömmliche Doublierung und ist zudem bislang nur an Dummies durchgeführt worden.

Im Fall des Behandlungskonzeptes für das Bild „O.T.“ (1960) wurde nach eingehenden Überlegungen über Nutzen und Risiken der Methoden entschieden, Bereiche mit aufstehender Malschicht nicht zu planieren. An anderen Gemälden dieser Werkgruppe war das Planieren aufstehender Malschicht mit adäquaten Methoden erfolglos.[258] Da das Planieren der Malschicht aus rein ästhetischen Beweggründen erfolgen würde und zuviel konservatorische Risiken birgt, ist es aus heutigen restauratorischen Überlegungen nicht zu befürworten. Auch nach dem Planieren würde das Craquelé sichtbar bleiben und eine ästhetische Beeinträchtigung darstellen. Ein Auskitten und anschließende Retusche der Risse wären mögliche Folgebehandlungen, die aber in diesem Zusammenhang eher kritisch gesehen werden sollten.

An anderen Bildern dieser Werkgruppe, wie bspw. „Dynamische Struktur in Weiß“ (1959), wäre eine Planierung der Malschicht aufgrund des gravierenden Schadenbildes erneut zu diskutieren.[259] Bei diesem Bild steht das Craquelé der weißen monochromen Fläche stark im Vordergrund.

9.2.2 Retusche

Die durch das Craquelé sichtbare weiße Bemalung entlang der Kanten der craquelierten Malschicht im Bereich der schwarzen Flächen, soll mit Gouache retuschiert werden. Kleinere Bereibungen im Randbereich sollen ebenfalls retuschiert werden, um die monochromen Flächen im Einzelnen optisch etwas zu beruhigen.

Die zwei mittig im Bild befindlichen Retuschen[260] sollen der umgebenden Malschicht im Glanzgrad angepasst werden (↗ 5.2 Zustandsbeschreibung „O.T.“ (1960), S. 39ff.).

Eine Möglichkeit wäre das Aufbringen eines glänzenden Überzugs, welcher wieder abnehmbar ist.

---

[255] Vgl Dimond / Young 2003.
[256] Vgl. Dimond / Young 2003, S. 30.
[257] Dimond und Young testeten Polyvinylacetat, Epoxydharz, Polyurethane in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Kreide. Vgl. Dimond/Young 2003, S. 31.
[258] Vgl. Anhang, D.7 Korrespondenz mit den Herrn Rest. Brüning und Schubert am 14.04.2005.
[259] Vgl. Anhang, A.2.1 „Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959). Das Bild ist durch ein starkes Craquelé geprägt.
[260] Vgl. Anhang, A.1. „O.T.“ (1960) Kartierungen.

Mittels einer Hydroxypropylcellulose[261] in Isopropanol und destilliertem Wasser (1:1) können diese Bereiche im Glanzgrad angepasst werden. Das Material ist mit destilliertem Wasser wieder zu entfernen. Bei einer niedrigen Konzentration des Bindemittels können Spannungen auf der Oberfläche vermieden werden. Eine andere Möglichkeit wäre, die Malschicht in diesen Bereichen zu polieren, wie bspw. mit einem Wattestäbchen oder einem Radierer. Jedoch ist diese Methode irreversibel.

Rahmen

Die Leisten des Rahmens haben sich etwas verworfen. Die Gehrungen des Rahmens sind leicht geöffnet.

Dadurch, dass die Rahmenleisten auf die Spannkanten aufgenagelt sind, ist die Rahmenleiste entlang der Nagelreihe aufgespalten. Die Nägel, die zur Befestigung von außen durch den Rahmen in das Bild hineingeschlagen sind, führen zu einer Schädigung der Malschicht an den Spannrändern des Bildes. Die Gefahr einer weiteren Schädigung der Malschicht und besonders das weitere Aufspalten der Leisten des Rahmens bei Abnahme dieser, soll vermieden werden. Da es sich vermutlich um die originale Rahmung handelt, soll der Rahmen in diesem Zustand belassen werden. Abplatzungen und die offene Gehrung, an der das Holz sichtbar wird, sollen mit Gouache schwarz retuschiert werden.

Das entwickelte Behandlungskonzept berücksichtigt hauptsächlich museale und restauratorische Gesichtspunkte. Die Forderung von Heinz Mack nach „vollkommener Planität“[262] der Malschicht würde nach dem heutigen Wissensstand der Restaurierung nicht kontrollierbare Eingriffe beinhalten.

[261] Hydroxypropylcellulose ist ein nichtionischer Celluloseether.
[262] Vgl. Anhang D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 9.

9.3 Präventive Maßnahmen

9.3.1 Rückseitenschutz

Veränderungen der relativen Luftfeuchtigkeit haben bekanntlich meist gravierende Auswirkungen auf das Materialgefüge eines Gemäldes. Dabei ist die Rückseite den Klimaschwankungen stärker ausgesetzt als die bemalte Vorderseite. Der textile Träger eines Gemäldes reagiert meist hygroskopischer als die Malschicht, was zu Spannungen im Materialgefüge führen kann.
Wasserdampf verhält sich in der Luft wie ein trockenes Gas und verteilt sich nach dem Gesetz der freien Diffusion gleichmäßig in diesem Gasgemisch. Liegt die Luft in einem offenporigen Material vor, findet eine ebensolche Verteilung statt, die dann endet, wenn der Wasserdampf sich gleichmäßig ausgebreitet hat. Somit wird immer ein Ausgleich des Wasserdampfgehaltes zweier unterschiedlicher Luftmassen mit Unterschieden in Temperatur und Wasserdampfgehalt angestrebt. Zwischen der Vorder- und Rückseite eins Gemäldes bei z.B. Hängung an einer Außenwand, können Temperaturunterschiede von 6° C gemessen werden.[263] So kann an der Grenzfläche zwischen Malschicht und Umgebungsluft der Vorderseite bei 20°C Raumtemperatur eine relative Luftfeuchtigkeit von 55% festgestellt werden. Auf der Rückseite dagegen steigt der Wert der relativen Luftfeuchtigkeit durch die Temperaturdifferenz von 6° C auf 75%. Dieser Sachverhalt veranschaulicht diese Problematik sehr eindringlich.
Ein hygroskopischer Rückseitenschutz puffert diesen Ausgleich (zwischen Wasserdampfgehalt der Vorder- und der Rückseite), was sich in einem Wert ausdrücken lässt, der als Diffusionswiderstandfaktor μ[264] bezeichnet wird und welcher messbar ist.
Die Oxidation textiler Bildträger durch Luftsauerstoff ist ein nicht aufzuhaltender Verfallsprozess. Im Laufe der Zeit wird die Cellulose durch chemische Prozesse wie Oxidation und Hydrolyse abgebaut. Beschleunigend wirken Luftverschmutzungen und deren Ablagerungen sowie hohe Luftfeuchtigkeit. Ein Rückseitenschutz kann somit Schäden durch Feuchtigkeit, wie z.B. Spannungen im Materialgefüge und Schmutzablagerungen durch die Luft, vorbeugen.
Die hier betrachteten Bilder zeigen deutlich, dass viele der Beschädigungen durch Schlag oder Stoss entstanden sind. Ein stabiler Rückseitenschutz bietet beim Handling der Objekte einen Schutz vor mechanischen Beschädigungen. Zudem vermindert das zwischen Bildträger und Rückseitenschutz eingeschlossene Luftpolster Vibrationen des Trägers bei Transporten. Ist das Bild zusätzlich mit einer Scheibe versehen, so ist die Verwendung einer Acrylglasscheibe der einer Glasscheibe vorzuziehen, da Glas bereits bei niedrigen Frequenzen zu vibrieren beginnt.[265]

Als Rückseitenschutz können verschiedene Materialien eingesetzt werden. Da es sich hier um ein relativ großformatiges Bild handelt, wäre die Verwendung von Materialien mit geringem Gewicht zu bevorzugen.

---

[263] Bei Klimamessungen im Kunsthistorischen Museum in Wien wurden diese Daten an einem an einer Außenwand hängenden Gemälde ermittelt. Vgl. Kotterer 2004, S. 113; Mollier h-x-Diagramm.
[264] Der Faktor μ gibt an, in welchem Verhältnis Wasserdampf durch eine betrachtete Stoffschicht, verglichen mit einer gleich dicken, ruhenden Luftschicht, diffundiert. Er ist vom Feuchtigkeitsgehalt des Stoffes sowie von der umgebenden Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit abhängig. Vgl. Achternkamp 1991, S. 34.
[265] Vgl. Achternkamp 1991, S. 38.

Bspw. könnte ein säurefreier, hygroskopischer Karton verwendet werden.[266] Kartons bestehen meist aus einem Papierhalbstoff (minderwertige Holzabfälle), welcher im Nassverfahren zwischen zwei Karton-Deckschichten gepresst ist. Die Eigenschaften eines Kartons sind mit denen einer Weichfaserplatte vergleichbar. Das Material hat eine gute Wasserdampfdurchlässigkeit.
Ein anderes sehr leichtes Material wären die so genannten Kapa®-Platten, ein Karton mit einer Zwischenlage aus Polyurethanschaumstoff. Der Nachteil dieses Materials ist seine geringe Alterungsbeständigkeit. Der PU-Schaum ist stark gegen thermische und photolytische Reaktionen empfindlich, welche hydrolytische Spaltungen auslösen. Das Abbauprodukt ist dunkel, klebrig krümelig und sauer (pH-Wert). Dem PU-Schaum sind deshalb zusätzlich Stabilisatoren und Antioxidantien beigemengt.
Eine weitere Variante wäre eine Platte in Wabenkonstruktion.[267] Der Wabenkörper ist aus Papier, welcher beidseitig mit mehren Lagen säurefreien Kartons bezogen ist. Der Karton besteht zu 25% aus Baumwollhadern. Als Klebmittel dient ein abgewandelter Stärkeleim.
Das Unterspannen des Gemäldes mit einem Gewebe soll hier nicht in Betracht gezogen werden, da das Bild dazu abgespannt werden müsste. Auch das Einsetzen einer Kassette, auf der ein Gewebe aufgespannt ist, bietet keinerlei Schutz gegen mechanische Beschädigungen. Die Verwendung einer Kassette wird im Folgenden beschrieben (↗ 11.2 Transport, S. 76f.).
Jeder Rückseitenschutz sollte nach einiger Zeit erneuert werden, da alle Materialien durch die zunehmende Verschmutzung der Oberfläche ihre Fähigkeit der Wasserdampfdiffusion verlieren.
Aufgrund der bereits genannten positiven Eigenschaften eines Kartons, soll bei dem Gemälde „O.T.“ (1960) ein säurefreier, hygroskopischer Karton verwendet werden.

9.3.2 Fixieren der Keile

Die Keile des Keilrahmes sollen punktuell am Keilrahmen fixiert werden, um Beschädigung durch deren Herausfallen zu vermeiden. Ein Tropfen Primal® (PVAC) zwischen Keil und Keilrahmen kann der Befestigung dienen und bei Bedarf mechanisch schnell entfernt werden.

---

[266] Z.B. Passepartout- und Montagekarton - Qualität 012 und 014, holzfrei, 100% Zellstoff, pH 8-9,5, neutral, synthetisch geleimt, ca. 3 mm stark und in 90 x 120 cm erhältlich. Vgl. http://www.klug-conservation.com/site/index.php?prod=klug&lang=de&nava=3&navb=14&typ=Produkt-Seite&info=64 (Stand: 05.05.2005).

[267] Z.B. Tycore® Honeycomb, welches 10 mm stark und in 122 x 244 cm erhältlich ist. Das Material ist zusätzlich alkalisch gepuffert und hat einen pH Wert bei 8-9,5. Vgl. http://www.conservation-by-design.co.uk/boards/boards20.html (Stand: 05.05.2005).

10 Durchführung „O.T.“ (1960)

Bei dem hier durchgeführten Behandlungskonzept konnte leider nur teilweise Rücksicht auf die Intentionen des Künstlers genommen werden. Nur der Restaurator kann konservatorische Gefahren möglicher Behandlungsmethoden erkennen und sollte alle Beteiligten bei der Konzeptfindung zur Erhaltung des Kunstwerkes auf diese konservatorischen Risiken hinweisen. Nach Abschluss der konservatorischen und restauratorischen Maßnahmen präsentiert sich das Bild „O.T.“ (1960) der Neuen Nationalgalerie in einem stabilen, sicheren und präsentierfähigen Zustand. Aufgrund der Reinigung und der Retusche konnten besonders die monochromen Flächen optisch beruhigt werden. Somit sind die Intentionen des Künstlers und ästhetische Ansprüche des Betrachters zu Teilen berücksichtigt worden.

10.1 Konservierung

10.1.1 Reinigung

Die Malschicht wurde zunächst trocken mit einem weichen Pinsel gereinigt. Partielle Verschmutzungen, wie z.B. der Fingerabdruck auf der weißen Malschicht, wurden mit Absorene® abgenommen. Ebenso konnten kleinere Bereibungen auf den schwarzen matten Bildpartien mit Absorene® entfernt werden. Der hier aufliegende Staub wurde z.B. durch einen harten Gegenstand verdichtet. Kratzer oder stärkere Schrammen, bei denen die Malschicht mechanisch beschädigt worden war, konnten in dieser Weise nicht reduziert werden.

Alle anderen Produkte, welche für eine Trockenreinigung in Betracht gezogen wurden, konnten aufgrund einer Glanzbildung nicht angewendet werden.

Der lose auf der Rückseite des Bildes aufliegende Staub wurde mit einem Staubsauger entfernt. Die Leisten des Keilrahmens wurden ebenfalls trocken mit einem Pinsel gereinigt.

Die besonders in den weißen matten Bildpartien vorkommenden Verschmutzungen durch Mikroorganismen konnten mit einem mit destilliertem Wasser und Zusatz von Ethanol angefeuchteten Wattestäbchen punktuell reduziert werden (↗ Abb. 54).

Abb. 54. Detail „O.T.“ (1960). Weiße Malschicht nach der Reinigung.

10.1.2 Festigung der Malschicht

Zur Festigung der Malschicht im unteren linken Bereich wurde Klucel® E, 7%ig in Ethanol, verwendet, welches mittels eines feinen Pinsels appliziert wurde. Nach dem Auftrag des Festigungsmittels konnte die Farbscholle mittels eines Holzstäbchens niedergelegt werden.

10.2 Restaurierung

10.2.1 Retusche

Die zwei mittig im Bild befindlichen Retuschen wurden mit 3%igem Klucel® E in Isopropanol und Wasser (1:1) der umgebenden Malschicht im Glanzgrad angepasst. Die Retuschen werden im Streiflicht sichtbar bleiben, da sie über Niveau der originalen Malschicht liegen. Jedoch konnten sie durch Aufbringen des Klucels® eindeutig optisch etwas zurückgesetzt werden (↗ Abb. 55 und 56).

Abb. 55. Detail „O.T.“ (1960). Retusche.

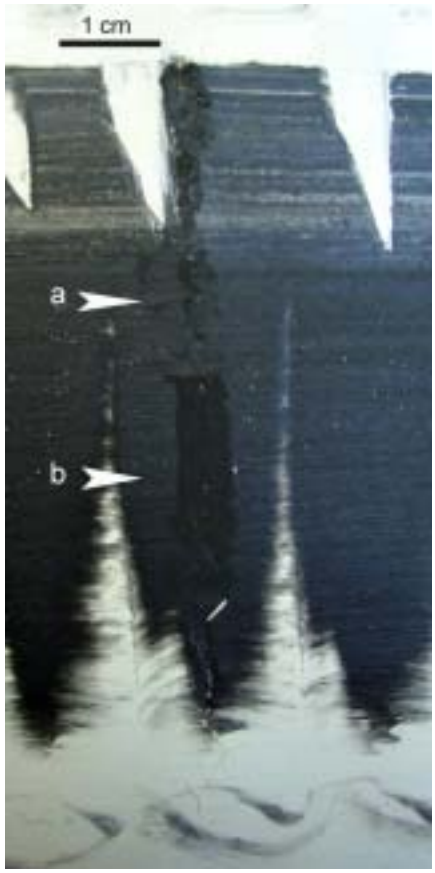


Abb. 56. Detail „O.T.“ (1960). Nach der Retusche (a) und vor Retusche (b).

Die durch das Craquelé sichtbare weiße Unterbemalung im Bereich der schwarzen Bildbereiche wurde mit Gouache retuschiert. Ebenso wurden kleinere Bereibungen im Randbereich retuschiert, was die monochromen Flächen im Einzelnen optisch sehr beruhigte. Die Retuschen wurden mittels einer Kartierung lokalisiert und dokumentiert.[268]

[268] Vgl. Anhang, A.1.2 Kartierung „O.T.“ (1960).

10.1.2 Rahmen

Abplatzungen am Rahmen sowie die offene Gehrung an der unteren rechten Ecke wurden mit Gouache schwarz retuschiert.

10.3 Präventive Maßnahmen

Die Keile wurden punktuell mit Primal® am Keilrahmen fixiert. Ein Rückseitenschutz aus säurefreiem Karton wurde auf den Keilrahmen mit kleinen Schrauben montiert. Der Rückseitenschutz ist schnell zu entfernen. Somit bleibt die Rückseite leicht zugänglich und kann jederzeit kontrolliert werden.

11 Hinweise zu Aufbewahrung und Transport

Präventive Maßnahmen bilden einen der wichtigsten Aspekte bei der Erhaltung von Kunst- und Kulturgütern. Die Schaffung geeigneter klimatischer Verhältnisse ist dabei ein wesentlicher Faktor. Andere Maßnahmen, wie der Schutz bei Präsentation und Transport, sollen hier ebenfalls kurz erörtert werden.

11.1 Aufbewahrung

11.1.1 Klima

Die aufkommende Frage, ob es eine Art Standard für Klimawerte in Museen geben kann, wurde in der Literatur kontrovers bereits diskutiert. So erörtern bspw. BLANK, MORGAN und SHASHOUA geeignete Klimawerte beim Umgang mit Kunststoffen. PRETZEL und jüngst KOTTERER gehen im Allgemeinen auf Klimawerte in Museen ein.[269] Dabei zeigt sich zunächst, dass der teilweise noch verbreitete Glaube an allgemeingültige, starre Standardwerte (z.B. relative Luftfeuchtigkeit von ±55%) längst überholt ist.[270] An die Stelle dieses vermeintlichen Idealwertes sind zunehmend so genannte Sicherheitsbereiche getreten.[271]

Selbst in einem vollklimatisierten Innenraum, wie es unter musealen Bedingungen der Fall sein sollte, kann nicht davon ausgegangen werden, dass ein einheitliches Raumklima geschaffen werden kann. So stellte bspw. KAUFMANN fest,[272] dass gerade bei Gemälden, welche zur Aufhängung in der Regel auf eine Wandfläche angewiesen sind, unterschiedliche Klimaverhältnisse im Raum und vor allem an der Rückseite des Bildes herrschen (Kalte-Wand-Problematik)[273]. Hinter den Bildern bilden sich so genannte Klimataschen, welche meist niedrigere Temperaturen und somit auch erhöhte relative Luftfeuchtigkeiten als der Raum aufweisen und stark von diesen beeinflusst werden.

Die Temperatur sollte für Dispersionsfarben generell bei 20° C oder darunter liegen, jedoch nicht oberhalb dieses Wertes.[274] Bei den meisten Kunststoffsorten, insbesondere den Thermoplasten, führen erhöhte Temperaturen (> 20° C) zum Überschreiten der Glasübergangstemperatur (T_g) und damit einer Erweichung und zu einer verstärkten Oberflächenverschmutzung.[275]

---

[269] Vgl. Blank 1990, Morgan_1 1991, Pretzel 1993, Pagliarino 1999 und Kotterer 2004.

[270] Das durchaus international gängige Intervall von 50-60 % relative Luftfeuchte war Mitte des letzten Jahrhunderts im Hinblick auf mögliche mechanische, d.h. sichtbare Schäden festgelegt worden, wohingegen chemische Alterungsprozesse, die wesentlich problematischer sind, weil die Zersetzung erst in einem fortgeschrittenen Stadium bemerkbar wird, vollständig vernachlässigt wurden. Vgl. Kotterer 2004, S. 113f.

[271] Neue generelle Klimarichtlinien (ohne Materialspezifizierung) wurden bspw. 1999 von der American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) publiziert. Sie setzten sich aus 5 Qualitätsstufen (Stufe AA-D) zusammen, welche kurzzeitliche Schwankungen sowie vor allem langsames, jahreszeitliches Gleiten von Temperatur und relativer Feuchte berücksichtigten. Die Kontrolle der möglichen Bandbreite von Schwankungen steht hierbei im Vordergrund. Die Ausgangswerte liegen bei 50% relative Luftfeuchte und 15-20° C. Vgl. Kotterer 2004, S. 115.

[272] Vgl. Kaufmann 1991, S. 59ff.

[273] Der Begriff „Kalten-Wand-Problematik“ wurde von Maria Ranacher geprägt. Vgl. Ranacher 1995.

[274] Vgl. Pagliarino/Shashoua 1999, S. 92.

[275] Die Glasübergangstemperatur der meisten Thermoplaste liegt, laut Waller, zwischen 20-30° C. Vgl. http://www.cwaller.de/lichtschaeden.htm (Stand: 15.04. 2005), S. 5.

11.1.2 Luftzirkulation

Eine gute Luftzirkulation ermöglicht, dass einerseits von Polymeren migrierte Spaltungsprodukte, wie z.B. Essigsäure, nicht auf Dauer die Degradation anderer Materialien beschleunigen, andererseits über die Luft transportierte Schadstoffe und Schmutzpartikel möglichst nicht katalytisch auf die Zersetzung einwirken.[276] Eine gute Luftzirkulation ist möglich mittels kontrollierter Luftumwälzung, wie z.B. durch Klimaanlagen und Raumgeräten zur Be- und Entfeuchtung etc.

Anders als bei Objekten mit gefirnissten Oberflächen, wirken hier alle Einflüsse unmittelbar auf die Farbschicht. Eine möglichst staubfreie Lagerung ist empfehlenswert. Ein Abdecken mit Tyvek® kann als Staub- und Lichtschutz dienen.

11.1.3 Licht

Die initiierende Wirkung des Lichtes auf polymere Abbauprozesse kann durch eine Minimierung der Lichtbelastung (vor allem des UV-Anteils des sichtbaren Lichtes) eingedämmt werden. Bei einer künstlichen Beleuchtung gilt es, geeignete Lichtquellen (z.B. Kaltlichtreflektoren) auszuwählen.[277] Licht hat eine kumulative Wirkung. Deshalb erscheint es nicht sinnvoll eine strikte maximale Beleuchtungsstärke, bspw. 50 Lux, vorzuschreiben. Es sollte vielmehr an eine sinnvolle Beschränkung der Gesamtlichtbelastung appelliert werden, bspw. durch Abdunkeln der Ausstellungsräume außerhalb der Besuchszeiten.[278]

11.1.4 Verglasung

Um einen optimalen Schutz vor Klimaschwankungen, mechanischen Beschädigungen und anderen Umwelteinflüssen, wie z.B. Staub, zu gewährleisten, wäre die Verglasung des Bildes empfehlenswert. Heinz Mack stimmt einer Verglasung mit entspiegeltem Glas zu.[279]

Da das Bild bereits ein großes Eigengewicht aufweist, ist eine Verglasung mit entspiegeltem Museumsglas wahrscheinlich nicht denkbar. Eine Verglasung mit entspiegeltem Plexiglas wäre alternativ vorstellbar.

Eine andere Möglichkeit ist das Verglasen mit einer Scheibe, welche nicht in einem Rahmen befestigt ist, sondern mit einer Hängevorrichtung an der Wand dem Bild vorgeblendet wird. Damit wäre zwar ein direkter Kontakt mit der Oberfläche unterbunden. Hierbei stellt sich das Problem der Zirkulation von Luft und somit die Ablagerung von Schmutzpartikeln ein. Diese Art der Verglasung wäre lediglich ein Schutz vor mechanischen Einflüssen während der Präsentation.

Eine weitere Möglichkeit der Verglasung wäre ein zusätzlicher Rahmen. Analog zu den originalen Rahmungen der Bilder „Dynamische Strukturen“ (1959/60) und „O.T. (Vibration)“ (1959)[280] könnte hier ein Rahmen, etwa in Schwarz oder in Weiß, angefertigt werden, auf dessen Kanten eine entspiegelte Plexiglasscheibe befestigt wird.

---

[276] Vgl. Morgan_2 1991, S. 48.
[277] Vgl. http://www.cwaller.de/lichtquellen.htm (Stand: 15.04.2005), S. 9ff., van Osten 1999, S. 167.
[278] Vgl. http://www.cwaller.de/lichtschaeden.htm (Stand: 15.04.2005), S. 9ff.
[279] Vgl. Anhang, D1. Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 12.
[280] Vgl. Anhang, A.2.3 „Dynamische Strukturen“ (1959/69), Anhang, A.2.6 „O.T. (Vibration)“ (1959).

11.2 Transport

Bei dem großformatigen Bild „O.T.“ (1960) sollten Trageschlaufen an der Rückseite des Spannrahmens angebracht werden, um ein Berühren der Oberflächen während des Tragens zu verhindern.

Die Verwendung eines Transportrahmens, mit dem das Objekt ohne zusätzliche Verpackung in einer Kiste befestigt wird, ist anzuraten. Ein unmittelbarer Kontakt der Objektoberfläche mit Verpackungsmaterialien jeglicher Art sollte vermieden werden.

Für den Transport des Bildes sollte eine Klimakiste verwendet werden, um eine konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit während des Transports zu gewährleisten.[281]

Für Bilder, bei denen die Spannung des Gewebes nachgelassen hat, wäre ein temporärer Schwingschutz während des Transports empfehlenswert. Dieser sollte leicht entfernbar sein, damit die Rückseite des Bildes leicht zugänglich und somit kontrollierbar bleibt. Denkbar wäre z.B. das Einsetzen einer Kassette (↗ Abb. 57).

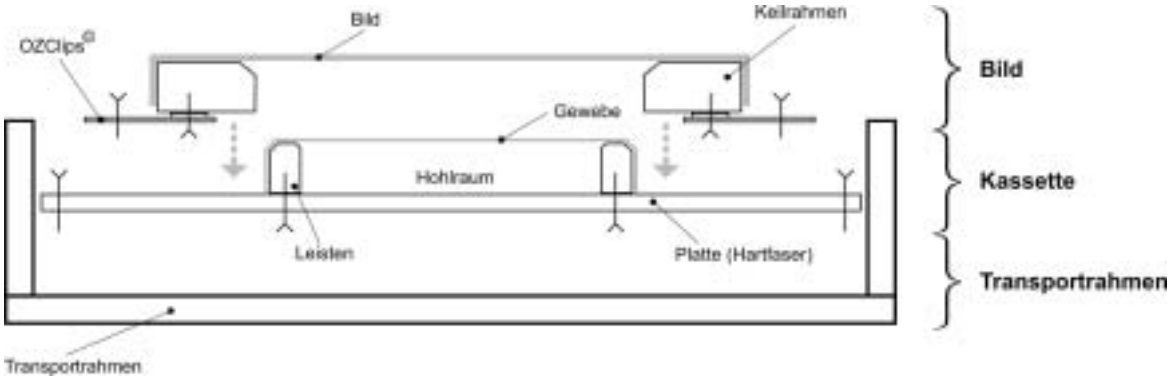


Abb. 57. Schematische Zeichnung der Transportkassette.

Bei dem Bild „O.T.“ (1960) ist der Keilrahmen durch eine Querleiste horizontal zusätzlich stabilisiert. Deshalb würden hier zwei Kassetten eingesetzt werden. Jeweils vier Leisten mit dem Innenmaß der zwei Felder des Keilrahmens werden auf einer Hartfaserplatte befestigt (geschraubt). Die Ecken blieben gegebenenfalls wegen der Keile ausgespart. Über die Leisten wird ein gewaschenes, engmaschiges Gewebe (z.B. Baumwolle) sehr straff gespannt (getackert). Die fertige Kassette wird mit Schrauben am Transportrahmen befestigt und das Bild eingepasst. Es wird somit während des Transportes, neben der Aufhängung mit z.B. Ozclips® am Transportrahmen, zusätzlich durch die Kassetten getragen. Optional könnte anstelle eines Gewebes bspw. eine Kassette aus Kapa®-Platte dienen.

[281] Eine Klimakiste wäre z.B. Type Q+ der Firma Hasenkamp, welche einen optimalen Klimaschutz und einen gewissen Feuerschutz mit direktem Flammeneinfluss mit einer Außentemperatur von über 700° C für mehr als eine Stunde bietet.

Eine andere Möglichkeit wäre die Befestigung eines Gewebes auf dem Keilrahmen mit Klettband. Das Klettband wird auf die Innenseiten des Keilrahmens geklebt oder besser geschraubt. Das Pendant des Klettbands wird an das Gewebe für die Hinterspannung genäht. Das Gewebe wird auf schmale Leisten getackert oder geklebt und auf die Innenkanten des Keilrahmens geschraubt. Die Ecken bleiben dabei ausgespart. Die Leisten verhindern zusätzlich das Herausfallen der Keile.

12 Schlussbetrachtung

Wie aus dem Interview mit Heinz Mack hervorgeht, wurde die Ursache für die Craquelébildung auf einigen Gemälden der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ fälschlicherweise bei der Technologie des Künstlers gesucht. Die Verwendung von Baumwolle als Trägermaterial für Kunstharz-Dispersionsfarben wurde als Schwachpunkt im Aufbau der Bilder gesehen. Im Rahmen dieser Diplomarbeit konnte jedoch festgestellt werden, dass dieser Sachverhalt nicht gänzlich zutrifft. Viele der Schäden sind durch unsachgemäßen Umgang mit den Bildern entstanden. Bei den verwendeten Bildträgern sind neben den materialspezifischen Gegebenheiten, übergeordnete, makroskopische Strukturfaktoren der Faden- und Gewebegeometrie für die mechanischen Eigenschaften ausschlaggebend. So kann lediglich festgestellt werden, dass die Leinwandgemälde bei den Bildern von Heinz Mack eine stärkere Gewebestruktur aufweisen, als die gewählten Baumwollgewebe und somit widerstandsfähiger gegen mechanische Beschädigungen sind. In diesem Zusammenhang zeigt sich die Bedeutung eines stabilen Rückseitenschutzes, denn viele der entstandenen Schäden hätten durch diese einfache Präventivmaßnahme verhindert werden können. Um die Erhaltung der Bilder der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ zu gewährleisten, sollten weitere präventive Maßnahmen erfüllt werden, wie sie in dieser Arbeit diskutiert wurden.

Die enge Zusammenarbeit mit dem Künstler Heinz Mack ermöglichte eine systematische Dokumentation und Untersuchung der Materialien, der Technik und vor allem der Position des Künstlers gegenüber Konservierung und Restaurierung. Bei dem durchgeführten Behandlungskonzept konnte die Forderung von Heinz Mack nach „vollkommener Planität“[282] der Malschicht aus konservatorischen Gründen nicht entsprochen werden. Die Schäden des Bildes und somit auch dessen ästhetische Beeinträchtigung sind von geringerer Bedeutung gewesen, so dass es keine Rechtfertigung für übertriebenen Aktionismus gibt. Gerade diese Diskussion macht erneut deutlich, wie notwendig interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich der modernen und zeitgenössischen Kunst ist.

[282] Vgl. Anhang, D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 9.

13 Bibliographie

13.1 Literatur aus Büchern und Zeitschriften

ACHTERNKAMP 1991
Achternkamp, Petra
Der Rückseitenschutz von Gemälden: historische und zeitgenössische Praxis,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung,
1991, Heft 1, S. 17-47.

AKADEMIE DER KÜNSTE BERLIN 1972
Akademie der Künste Berlin (Hrsg.)
Mack – Objekte – Aktionen – Projekte 1956-1972,
Berlin 1972.

ALTHÖFER 1972
Althöfer, Heinz
Zur Restaurierung moderner Kunstobjekte,
in: Zeitschrift für Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft,
Band XVII/2, Bonn 1972, S. 195-213.

ALTHÖFER 1980
Althöfer, Heinz
Moderne Kunst - Handbuch der Konservierung,
Düsseldorf 1980.

ALTHÖFER / SCHINZEL 1985
Althöfer, Heinz; Schinzel, Hiltrud
Restaurierung moderner Malerei. Tendenzen – Material – Technik,
München 1985.

ARNING 1974
Arning, Eberhard
Dispersionsfarben und Kunststoffputze
Grundlagen – Anwendung – Werkstoffe,
Köln 1974.

BAGDA 1998
Bagda, Engin
Konservierung von Dispersionsfarben.
Wirkstoffe – Wirkung – Analyse – Emissionen,
Renningen-Malmsheim 1998.

BANIK/KRIST 1989
Banik, Gerhard; Krist, Gabriela
Lösemittel in der Restaurierung
Reihe: Restaurierung – Konservierung – Technologie,
Wien 1989.

BÄURLE 1968
Bäurle, Hans
Polyester – Malerei,
in: Maltechnik, Heft 1, München 1968, S. 9ff.

BERGEON-LONGLE 2003
Bergeon-Longle, Ségolène
Patine - oeuvre du temps,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung,
2003, Heft 1, S. 129-131.

BERGER / RUSSELL 1990
Berger, Gustav A.; Russell William H.
Changes in resistance of canvas to deformation and cracking (modulus of elasticity `E`) as caused by sizing and lining,
in: reprints, ICOM 9th Triennial Meeting Dresden 1990,
S. 107ff.

BERGER / RUSSELL 2000
Berger, Gustav A.; Russel, William H.
Conservation of paintings, research and innovations,
London 2000.

BERNDT 1987
Berndt, Brigitta
Über die Anfänge der Kunstharz-Dispersion als Bindemittel in der Tafelmalerei,
unveröffentlichte Diplomarbeit an der Hochschule für Gestaltung Bern, 1987.

BLANK 1990
Blank, Sharon
An introduction to plastics and rubbers in collections,
in: studies in conservation, Vol. 35, 1990, S. 53-63.

BRACHERT 1971
Brachert, Thomas
Restaurierung zwischen Gestern und Morgen,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1971/ Vol.77, S.91-94.

BRACHERT 1985
Brachert, Thomas.
Patina. Von Nutzen und Nachteil der Restaurierung,.
München 1985.

BUCKLOW 1994
Bucklow, Spike L.
The effect of craquelure upon the perception of the pictorial image,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1994, Heft 1, S. 104-111.

BUCKLOW_1 1997
Bucklow, Spike L.
A stylomatic analysis of craquelé,
in: Computers and the humanities, Band 31, Nr. 6, 1997, S. 503-522.

BUCKLOW_2 1997
Bucklow, Spike L.
The description of craquelure patterns,
in: studies in conservation,
Vol. 42, Nr. 3, 1997, S. 129-140.

BUCKLOW 1999
Bucklow, Spike L.
The description and classification of craquelure,
in: studies in conservation,
Vol. 44, Nr.4, 1999, S. 233-244.

BÜNSCHE ET AL.1990
Bünsche, Bernd; Meier, Gisela; Sandner, Ingo; Schramm, Hans-Peter; Voss, Johannes
Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen;
Berlin 1990.

COLLINS 1985
Collins, Judith
Die Maltechnik der modernen Kunst,
München 1985.

DENNINGER 1960
Denninger, Edgar
Kunstharz-Dispersionen in Malerei und Restaurierung,
in: Maltechnik, Heft 4, München 1960, S. 97.

DIMOND / YOUNG 2003
Dimond, Jim; Young, Christina
Reducing cupping without lining?,
in: Alternatives to Lining, The structural treatment of paintings on canvas without lining,
in: reprints, conference held by the British association of paintings conservator-restorers and the United Kingdom institute for conservation painting section,
London 2003, S. 29-34.

EIPPER 1997
Eipper, Paul Bernhard
Vier Künstlerfarbenhersteller zwischen 1900 und 1970 / Die Reinigung von Gemäldeoberflächen mit wässrigen Systemen,
Bern-Stuttgart-Wien 1997.

EINSTEIN 1926
Einstein, Carl
Die Kunst des 20. Jahrhunderts,
in: Propyläen Kunstgeschichte, Band XVI,
Berlin 1926.

ENGEL 1978
Engel, Lothar
Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen von Kunststoffschäden,
München 1978.

EUROPEAN CONFEDERATION OF CONSERVATOR-RESTORERS' ORGANIZATIONS E.C.C.O. 1993
Professional Guidelines –
The profession and the code of ethics,
Promoted by the European confederation of conservator-restorer's organization E.C.C.O. and adopted its general assembly, Brussels 1993.

FARBE UND LACK 1954
Farbe und Lack,
Heft 11, 1954, S. 11.

FELLER 1994
Feller, Robert L.
Accelerated aging: photochemical and thermal aspects,
in: research in conservation
The J. Paul Getty Trust, 1994, U.S.A.

GANZERT-CASTRILLO 1979
Ganzert-Castrillo, Erich (Hrsg.)
Archiv für Techniken und Arbeitsmaterialien zeitgenössischer Künstler,
Band 1, Wiesbaden 1979.

GALERIE AM LINDENPLATZ AG 2004
Galerie am Lindenplatz AG
Heinz Mack-ZERO,
Ausgewählte Werke von 1957-64,
Vaduz 2004.

GLASURIT HANDBUCH 1984
BASF (Hrsg.)
Glasurit Handbuch: Lacke und Farben der BASF Farben und Fasern AG, Hannover 1984.

GOEBEL 1968
Goebel, Joseph
Primaacryl-Farben für Pâtepeinture (Mitteilungen aus der Fabrikation),
in: Maltechnik, Heft 4, München 1968, S.117 ff.

GOEBEL 1971
Goebel, Joseph
Malen mit Acrylfarben. Eine Einführung in die technische und gestalterischen Möglichkeiten von Kunstharz-Dispersionsfarben,
Ravensburg 1971.

GOPPELT 1990
Goppelt, Joachim, O.
Darf die Avantgarde altern? Überlegungen zur Ethik der Restaurierung von moderner Kunst,
in: Die Kunst und ihre Erhaltung. Festschrift, gewidmet Rolf E. Straub zum 70. Geburtstag, Worms 1990, S. 212-216.

HAAF 1987
Haaf, Beatrix
Industriell vorgrundierte Malleinen. Beiträge zur Entwicklungs-, Handels- und Materialgeschichte,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung,
1987, Heft 2, S. 7-71.

HATCHFIELD 2002
Hatchfield, Pamela B.
Pollutants in museum environment,
London 2002.

HEIBER 1987
Heiber, Winfried
Die Doublierung mit Geweberasterhaftung,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung.
1987, Heft 2, S. 72-76.

HEIMBERG 1991
Heimberg, Bruno
Die Entwicklung ästhetischer Kategorien auf allgemeine Restaurierungsgrundsätze,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1991, Heft 1, S. 91-94.

HERBST / HUNGER 1987
Herbst, Willy; Hunger, Klaus
Industrielle organische Pigmente – Herstellung, Eigenschaften, Anwendung,
Weinheim 1987.

HESSE 1965
Hesse, O. E.
Kunstharz für Künstler,
in: Maltechnik, Heft 3, München 1965, S. 86ff.

HOLTMANN 1996
Holtmann, Heinz (Hrsg.)
Heinz Mack – Im Zeichen der Sternzeit – Neue Bilder – Neue Skulpturen,
Köln 1996.

HOLTMANN 2001
Holtmann, Heinz (Hrsg.)
Heinz Mack- Aus der ZERO-Zeit,
Köln 2001.

HONISCH 1996
Honisch, Dieter
Mack – Licht im Bild,
Stuttgart 1996.

HOPPENRATH 1999
Hoppenrath, Andreas
Craqueléformen an Leinwandgemälden bedingt durch direkte mechanische Beanspruchung – Untersuchung zu Formen und Ursachen,
unveröffentlichte Diplomarbeit an der Fachhochschule Köln, Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst und Kulturgut, Köln 1999.

HORN 2001
Horn, Anita
Drei Radiogeräte der Firma SABA aus dem zweiten Drittel des 20. Jh. aus der Sammlung Herbert Schroff des Franziskanermuseums Villingen. Eine technologisch-restauratorische Untersuchung der Sperrholzgehäuse,
unveröffentlichte Diplomarbeit an der HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen, Fachbereich Konservierung/Restaurierung, Hildesheim 2001.

HOUGH / MICHALSKI 1999
Hough, Mary Piper; Michalski, Stefan
Preliminary results of research project exploring eocal treatments of cupped cracks in contemporary paintings,
in: Bridgeland, J. (Hrsg.)
ICOM-CC Reprints 12th Triennial Meeting Lyon, London 1999, S. 304-311.

HUMMELEN 1999
Hummelen, Ijsbrand; Sillé, Dionne (Hrsg.)
Modern art: who cares?,
An interdisciplinary research project and an international symposium on the conservation of modern and contemporary art,
Foundation for the conservation of modern art, Netherlands institute for cultural heritage, Amsterdam 1999.

KARAMPATAKI 2002
Karampataki, Efrosini
Synthetisches Gewebe als textiler Bildträger,
unveröffentlichte Diplomarbeit an der Fachhochschule Köln, Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Köln 2002.

KARPOWICZ 1990
Karpovicz, Adam
A study on development of cracks on paintings,
in: Journal of the American Institute,
Vol. 29, 1990, S. 169-180.

KESTNER-GESELLSCHAFT HANNOVER 1965
Kestner-Gesellschaft Hannover (Hrsg.)
ZERO Mack Piene Uecker,
Katalog 7, Ausstellungsjahr 1964/65,
Hannover 1965.

KITTEL 1971-74
Kittel, Hans
Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen - Pigmente, Füllstoffe, Farbstoffe,
Band 1, Teil 1-3, Stuttgart 1971, Berlin 1973, Berlin 1974.

KITTEL 1974
Kittel, Hans
Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen - Pigmente, Füllstoffe, Farbstoffe,
Band 2, Teil 1-2, Berlin 1974.

KITTEL 1976
Kittel, Hans
Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen - Pigmente, Füllstoffe, Farbstoffe,
Band 3, Berlin 1976.

KOTTERER 2004
Kotterer, Michael
Standardklimawerte für Museen,
in: Restauro 2, 2004, S. 106-116.

KUNSTAMT SPANDAU 2002
Kunstamt Spandau
Heinz Mack
„Ich bin Bildhauer - aber auch Maler“
Malerei – Skulptur - Grafik,
Berlin 2002.

LAMB 1981
Lamb, Carolyn
Acrylic paintings and their conservation problems,
Unveröffentlichte Diplomarbeit Coulthard Institute of Art, London 1981.

LÄUCHLI 2004
Läuchli, Matthias
Gemälde unter permanenter Zugbelastung - Gewichtsbedingte Deformationen an großformatigen, modernen Gemälden,
Diplomarbeit an der Hochschule der Künste Bern,
Fachbereich Konservierung und Restaurierung, Bern 2004.

LÄUCHLI / GROSS 2004
Läuchli, Matthias; Gross, Markus
Die Hinterspannung von Gemälden mit Flortextilien,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung,
2004, Heft 1, S. 143-147.

MACK / PIENE 1958-61
Mack, Heinz; Piene, Otto (Hrsg.)
ZERO 1-3,
Düsseldorf 1958-61.

MACK 1975
Mack, Heinz (Hrsg.)
Strukturen,
Düsseldorf 1975.

MACK 1992
Mack, Ute (Hrsg.)
Mack in …: Wegweiser zu den Werken von Heinz Mack,
Düsseldorf, Wien, New York, Moskau 1992.

MAKERT 1987
Makert, Gerd
50 Jahre Emulsionspolymerisation,
in: Röhm Spektrum, Heft 32, 1987, S. 40-43.

MARABU WERKE 1960
Marabu-Werke AG Tamm
Kombination von Tamm-Farben mit Latex-Bindern,
in: Maltechnik, München 1960, Heft 1, S. 24.

MECKLENBURG 1982
Mecklenburg, Marion F.
Some aspects of the mechanical behavior of fabric supported paintings,
Research report to the Smithsonian Institute, (unpubliziertes Skript), Washington 1982.

MENGES / HABERSTROH / MICHELI / SCHMACHTENBERG 2002
Menges, Georg; Haberstroh, Edmund;
Michaeli Walter; Schmachtenberg Ernst
Werkstoffe Kunststoffe,
München, Wien, 2002.

MORGAN_1 1991
Morgan, John
Conservation of plastic - An introduction,
London 1991.

MORGAN _2 1991
Morgan, John
A Joint Project on the Conservation of Plastics by The conservation unit and the plastics historical society
in: Grattan, David W. (Hrsg.),
Saving the twentieth century. The conservation of modern materials,
Symposium in Ottawa 1991, S. 43-50.

MOWILITH HANDBUCH 1970
Farbwerke Hoechst AG (Hrsg.)
Mowilith-Handbuch,
Frankfurt, 1970.

MÜLLER 1962
Müller, Hans Gert
Schoenfelds Malerfibel, Pigmente und Bindemittel,
Düsseldorf 1962.

MÜLLER 1964
Müller, Hans Gert
Einführung in die Technologie der Malfarben,
München 1964.

NICOLAUS 1998
Nicolaus, Knut
Handbuch der Gemälderestaurierung,
Köln 1998.

PAGLIARINO / SHASHOUA 1999
Pagliarino, Amanda ; Shashoua, Yvonne
Caring for plastics in museums, galleries and archives,
in: Quye, Anita / Williamson, Colin,
Plastics. collecting and conserving,
Edinburgh 1999, S. 91-98.

PAULIN 2000
Paulin, Tom
Reading craquelure,
in: Harpert’s Magazin, New York 2000, S. 13.

PENELL 1965
Penell, G.
Produkte der Deutschen Amphibolinwerke für Künstler,
in: Maltechnik, München 1965, Heft 2, S. 50-52.

PRETZEL 1993
Pretzel, Boris
Practical preventive conservation,
in: Tennent, Norman H. (Hrsg.),
Preprints of the ICOM-Meeting held in Glasgow May 1993,
S. 106-110.

RANACHER 1995
Ranacher, Maria
Bilder an kalten Wänden, Oberflächentemperaturmessungen an Wänden und Bildern als Neuansatz für konservatorisch richtige Klimatisierung in Gemäldegalerien,
in: Restauratorenblätter 15/1995, S. 147-163.

RASCHLE 1983
Raschle, Paul
Alterung und Korrosion der Naturfasern: biologische Aspekte,
in: Beitrag zur Konservierung textiler Bildträger
Vortragstexte der zweiten Fach- und Fortbildungstagung der Fachklasse Konservierung und Restaurierung an der Kunstgewerbeschule Bern, Bern 1983, S. 14-28.

RIZZO / BURNSTOCK 2003
Rizzo, Adriana; Burnstock, Aviva
A review of the effectiveness and effects of de-acidification of linen, cotton and flax canvas after 17 years of natural ageing,
in: Alternatives to lining, the structural treatment of paintings on canvas without lining,
Reprints, Conference held by the British Association of Paintings Conservator-Restorers and the United Kingdom Institute for Conservation Painting Section,
London 2003, S. 49-54.

ROCHE 2003
Roche, Alain
Reversibilität von Doublierungen an Leinwandbildern,
in: studies in conservation, 2003, Nr. 48, S. 83-94.

RÖMPP CHEMIE LEXIKON 1995
CD Römpp Chemie Lexikon,
Version 1.0,
Stuttgart/New York 1995.

ROSSBERG 1985
Roßberg, Peter
Die Geschichte der Acrylharz-Lackrohstoffe,
in: Röhm Spektrum, Heft 32,1985, S. 58-60.

RUHRBERG 1989
Ruhrberg, Karl (Hrsg.)
Sehverwandtschaften im Werk von Heinz Mack - Skulpturen, Reliefs Handzeihungen Collagen Fotos,
Essen 1989.

SCHAIBLE 1987
Schaible, Volker
Neue Überlegungen zur Feuchtigkeit am Leinwandbild,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1987, Heft 1, 85ff.

SCHOELLER 1989
Schoeller, Hubertus (Hrsg.)
Gruppe ZERO,
Düsseldorf 1989.

SCHÖNBURG 1988
Schönburg, Kurt
Wandmalerei innen und außen
Gestalten mit wässrigen Anstrichstoffen,
Wiesbaden, Berlin 1988.

SCHRAMM / HERING 1995
Schramm, Hans-Peter; Hering, Bernd
Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung,
Band 1, Stuttgart 1995.

SEUFFERT 1993
Seuffert, Carmen
Untersuchungen zum Verhalten von Acrylmalereien bei der Oberflächenreinigung
unveröffentlichte Diplomarbeit an der Fachhochschule Köln, Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Köln 1993.

SIMMERT 1995
Simmert, Dorothée
Acrylharzkünstlerfarben. Studien zu einem Malmaterial des 20. Jahrhunderts,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1995, Heft 1, S. 78-105.

THIEME-HESS 1999
Thieme-Hess, Isabella
Risszusammenführung und Festigung großflächiger Malschichtstauchungen an einem Leinwandgemälde,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1999, Heft 1, S. 55-62.

VAN OSTEN 1999
Van Osten, Thea
Here today, gone tomorrow? Problems with plastics in contemporary art,
in: Hummelen, Ijsbrand / Sillé Dionne (Hrsg.),
Modern art: who cares?,
An interdisciplinary research project and an international symposium on the conservation of modern and contemporary art,
Foundation for the conservation of modern art, Netherlands institute for cultural heritage, Amsterdam 1999. S. 158–163.

VOGEL 1998
Vogel, Simone
Trockene Reinigungsmethoden,
unveröffentlichte Facharbeit zum Diplom, HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen Fachbereich Konservierung/Restaurierung, Hildesheim 1998.

WAGNER 1953
Wagner, Hans
Taschenbuch der Farben- und Werkstoffkunde,
neu bearbeitet von H. Kittel,
Stuttgart 1953.

WEHLTE 1960
Wehlte, Kurt
Abspalten von Säuren in Kunstharz-Dispersionen,
in: Maltechnik, Heft 3, München 1960, S. 88.

WEHLTE 1966
Wehlte, Kurt
Titanweiß-Caparol-Grundierung (Technische Auskünfte),
in: Maltechnik, Heft 2, München 1966, S. 52ff.

WEHLTE_1 1968
Wehlte, Kurt
Acrylharz- und Polyesterfarben (Mitteilungen aus der Fabrikation),
in: Maltechnik, Heft 1, München 1968, S.22ff.

WEHLTE_2 1968
Wehlte, Kurt
Kunstharze für künstlerische Zwecke (Mitteilungen aus der Fabrikation),
in: Maltechnik, Heft 2, München 1968, S. 52ff.

WEHLTE 1969
Wehlte, Kurt
Temperamalerei-Einführung in Werkstoffe und Malweisen unter Berücksichtigung synthetischer Dispersionsfarben,
Ravensburg 1969.

WEIRICH 1988
Weirich, Günther
Wachstum von Schimmelpilzen und Bakterien auf verschiedenen Malgründen,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1988, Heft 2, S. 305-314.

WESSEL 2000
Wessel, Brigitte
Baumwolle als Bildträger,
unveröffentlichte Diplomarbeit an der Fachhochschule Köln, Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Köln 2000.

WHITMORE 1995 Whitmore, Colaluca
The natural and accelerated aging of an acrylic artists medium,
in: studies in conservation, 1995; Nr.40, S. 51-64.

WISKAMP 1999 Wiskamp, Volker
Einführung in die makromolekulare Chemie
Thun, Frankfurt a. M. 1999.

WÜLFERT 1995 Wülfert, Stefan
Polarisationsmikroskopische Unterscheidung kunsttechnologisch wichtiger Naturfasern,
Fachklasse für Konservierung und Restaurierung, Hochschule für Gestaltung, Bern 1995, unveröffentlichtes Skript.

WÜLFERT 1999 Wülfert, Stefan
Der Blick ins Bild
Lichtmikroskopische Methoden zur Untersuchung von Bildaufbau, Fasern und Pigmenten,
Bücherei des Restaurators, Band 4, Ulrich Schießl (Hrsg.), Ravensburg 1999.

WULF 1974 Wulf, Heinrich
Große Farbwarenkunde,
Köln 1974.

ZENKER 1998 Zenker, Evelyn
Über Kett- und Schussfaden,
in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 1998, Heft 2, S.338- 350.

ZWEIFEL 1998 Zweifel, Hans
Stabilization of polymer materials
Berlin, Heidelberg, 1998.

13.2 Internetadressen

ALLGEMEINES LEXIKON	http://www.net-lexikon.de/Silikon.html (Stand: Juni 2005)
ARCHÄOMETRIELABOR	http://www.archaeometrielabor.com Chemievorlesungen Nr. 1-56 (Stand: Juni 2005)
CAPAROL-DEUTSCHE AMPHIBOLINWERKE	http://www.caparol.de (Stand: Mai 2005)
CHRISTOPH WALLER - LONG LIFE FOR ART	http://www.cwaller.de/ (Stand: April 2005)
HOMEPAGE HEINZ MACK	http://www.mackkunst.com (Stand: Juni 2005)
HORNEMANN INSTITUT	http://www.hornemann-institut.de (Stand: Juni 2005)
INCCA HOMEPAGE	http://www.incaa.org/ (Stand: August 2004)
KREMER	http://www.kremer-pigmente.de (Stand: Mai 2005)
KLUG CONSERVATION	http://www.klug-conservation.com (Stand: Mai 2005)
KUNSSTOFFE ALLGEMEIN	http://www.chemie.fu-berlin.de/fb/fachdid/kunststoffe/ (Stand: April 2005)
LEXIKON - ENGLISCH	http://www.dict.leo.org/ (Stand: März 2005)
PELIKAN	http://www.pelikan.de (Stand: Mai 2005)
STRUKTURFORMELN / TECHNISCHE DATEN	http://chemdat.merck.de/de/home/index.html (Stand: Mai 2005)

14 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 „Zero Konzeptionen„ (1966). Heinz Mack
“Zero Konzeptionen„ (1966),
in: Galerie am Lindenplatz AG, S. 27.

Abb. 2 „Lichtmühlen“ (1964). Mack, Piene, Uecker
„Lichtmühlen“ (1964),
mixed media,
in: Kestner-Gesellschaft 1965, S. 7 u. 9.

Abb. 3 „Rotor“ (1960). Heinz Mack
„Silber Rotor“ (1960),
Aluminium, Glas, elektrisches Zubehör,
142 x 142 x 20 cm,
in: Mack 1975, S. 62.

Abb. 4 „Kardiogramm meines Herzens II“ (1962). Heinz Mack
„Kardiogramm meines Herzen II“ (1962),
Kunstharz auf Leinwand, 180 x 140 cm,
in: Ruhrberg 1989, S. 25, Abb. 6

Abb. 5 „Die Deklination der Lichtstrahlen“ (1976). Heinz Mack
„Die Deklination der Lichtstrahlen“ (1976),
Algerische Wüste, Skulptur etwa 2 x 8 m,
Farbfoto auf Karton, partiell von Heinz Mack mit Silberbronze koloriert,
Foto von Thomas Höpker, 116 x 156 cm (1976),
in: Ruhrberg 1989, S. 106, Abb.61.

Abb. 6 „Traum des Geometers“ (1976). Heinz Mack
„Traum des Geometers“ (1976),
Algerische Wüste, Silberstreifen ca. 300 m,
Farbfoto auf Karton, partiell von Heinz Mack mit Silberbronze koloriert,
Foto von Thomas Höpker (1976), 116 x 156 cm,
in: Ruhrberg 1989, S. 107, Abb. 62.

Abb. 7 „Blaue Pyramide“ (1966). Heinz Mack
„Blaue Pyramide“ (1966),
Wachskreide auf Ingrespapier, 78 x 107 cm,
in: Ruhrberg 1989, S. 31, Abb. 12.

Abb. 8 „Farbrhythmus“ (1988). Heinz Mack
„Farbrhythmus“ (1988),
Ölfarben und Pastellkreide auf Ingrespapier,
107 x 78 cm,
in: Ruhrberg 1989, S. 37, Abb. 18.

Abb. 9 „The Family of Colours“ (1991-2000). Heinz Mack
„The Family of Colours“ (1991-2000),
Chromatische Konstellation, Acryl auf Leinwand,
210 x 266 cm,
in: Kunstamt Spandau 2002, S. 20.

Abb. 10 „Die Farbe der Nacht“ (2000). Heinz Mack
„Die Farbe der Nacht“ (2000),
Chromatische Konstellation, Acryl auf Leinwand,
105 x 130 cm,
in: Kunstamt Spandau 2002, S. 15.

Abb. 22 Macks erstes Atelier in Düsseldorf. in: Galerie am Lindenplatz AG, S.41.

Alle weiteren Abbildungen und Zeichnungen wurden von der Autorin selbst angefertigt. Die Qualität der Fotos ist teilweise beeinträchtigt, da mit den vor Ort gegebenen Lichtverhältnissen gearbeitet werden musste.

ANHANG

A Gemälde auf textilem Bildträger der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) von Heinz Mack

A.1 „O.T.“ (1960)

A.1.1 Identifikation

A.1.2 „O.T.“ (1960) Kartierungen

A.2 Vergleichsobjekte

A.1 „O.T.“ (1960)

Anhang A beinhaltet die Identifikation und Kartierung des Gemäldes „O.T.“ (1960) der Neuen Nationalgalerie Berlin, sowie im zweiten Abschnitt die Identifikation, Technik und Kartierung weiterer Gemälde dieser Werkgruppe von Heinz Mack.

Tabelle 1 gibt Erläuterung zu den einzelnen Farben für die Kartierung aller Gemälde.

Farbe	Bezeichnung	Beschreibung
	Kratzer/Bereibung	Schrammen, Kratzer und Bereibungen
	Fehlstelle in der Malschicht	Fehlstelle in der Malschicht bis auf den Träger
	Retusche	Vermutlich durch den Künstler gesetzte Retuschen
	Frühschwundrisse	Risse in der Malschicht, die beim Trockenen der Malschicht entstehen
	Craquelé	Alterssprünge und Bruchsprünge
	Deformierung mit sehr feinem Craquelé	Deformierter Träger (kleine Beule mit ca. 1 mm Durchmesser), Entwicklung eines sehr feinen Craquelés (Spiralsprung)
	Deformierung	Spannfalte im textilen Träger
	Verschmutzung	Fingerabdrücke, Schmutzablagerung
	Stockflecke	großflächige punktförmige bräunliche Verschmutzung, mikrobieller Befall

Tabelle 1. Erläuterung zur Kartierung.

Die Bezeichnung der Technik und des Materials bezieht sich auf Angaben der einzelnen Museen und erhebt keinen Anspruch auf Richtigkeit.

A.1.1 Identifikation „O.T.“ (1960)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„O.T.“
Datierung:	1960
Signatur:	auf der Rückseite auf dem Keilrahmen *MACK 1960*
Ankauf des Bildes:	1978 Ankauf von der Galerie Reckermann, Köln
Maße:	H: 160 cm, B: 120 cm, T: 5 cm (Außenmaße mit Rahmen)
Technik:	Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle
Rahmung:	vier auf Gehrung geschnittene, schwarze Holzleisten, welche auf die Bildkanten genagelt sind
Eigentümer:	Staatliche Museen zu Berlin − Preußischer Kulturbesitz, Nationalgalerie Berlin
Inv. Nr.:	B 1099
Aufbewahrungsort:	Depot, Neue Nationalgalerie
Dauer der Bearbeitung:	März-April 2005

Das Bild ist in mehrere unterschiedlich gestaltete, horizontal verlaufende Zonen gegliedert. Die größeren weißen mittleren Partien sind durch schwarze vertikale Linien unterbrochen. Monochrome weiße bzw. schwarze Flächen begrenzen das Bild im oberen und unteren Bereich. Die Oberfläche ist überwiegend seidenmatt bis leicht glänzend.

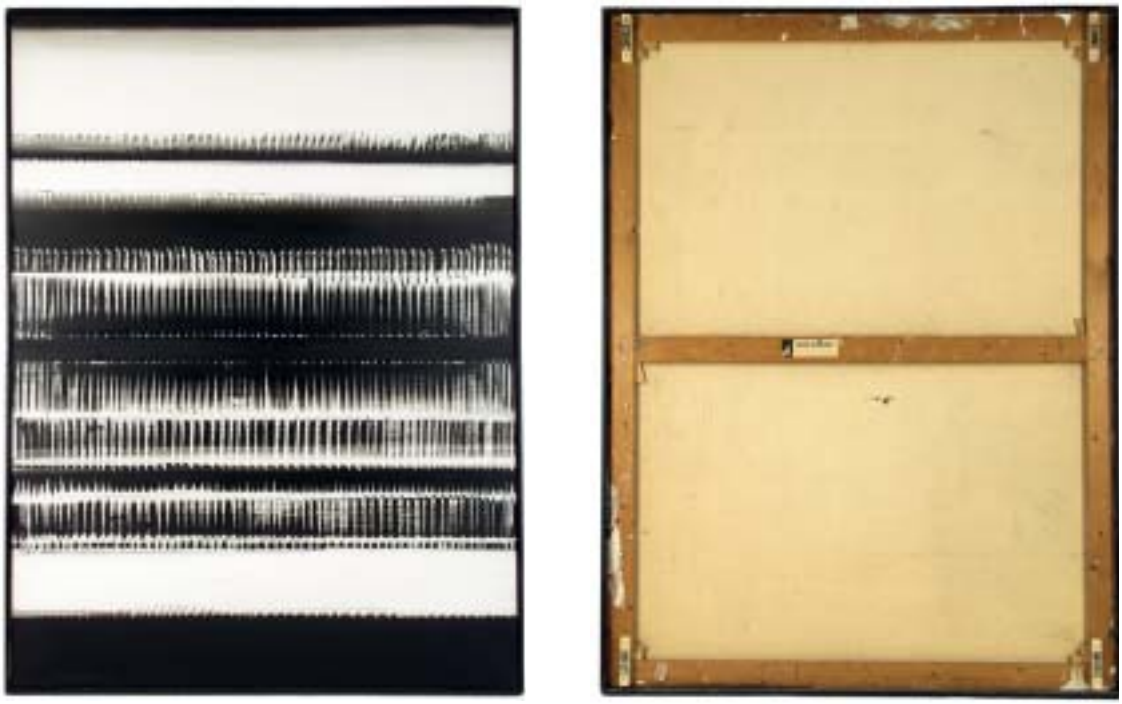


Abb. 1. „O.T.“ (1960). Vorder- und Rückansicht.

Aufbewahrung

Das Bild befand sich laut Auskunft des Galeristen Winfried Reckermann von seiner Entstehung an bis zum Ankauf durch die Galerie Reckermann im Besitz des Künstlers. [1] Seit 1978 ist das Bild im Besitz der Staatlichen Museen zu Berlin − Preußischer Kulturbesitz, Nationalgalerie Berlin.

Aufstellungsort

Mit Ausnahme der Ausstellungen im Haus und einiger Fernleihen[2] befindet sich das Bild im Depot der Neuen Nationalgalerie. Es ist an der Wand einer Ziehgitteranlage hängend montiert, es herrschen stabile klimatische Bedingungen von 18-20° C und relativer Luftfeuchtigkeit von 55%.

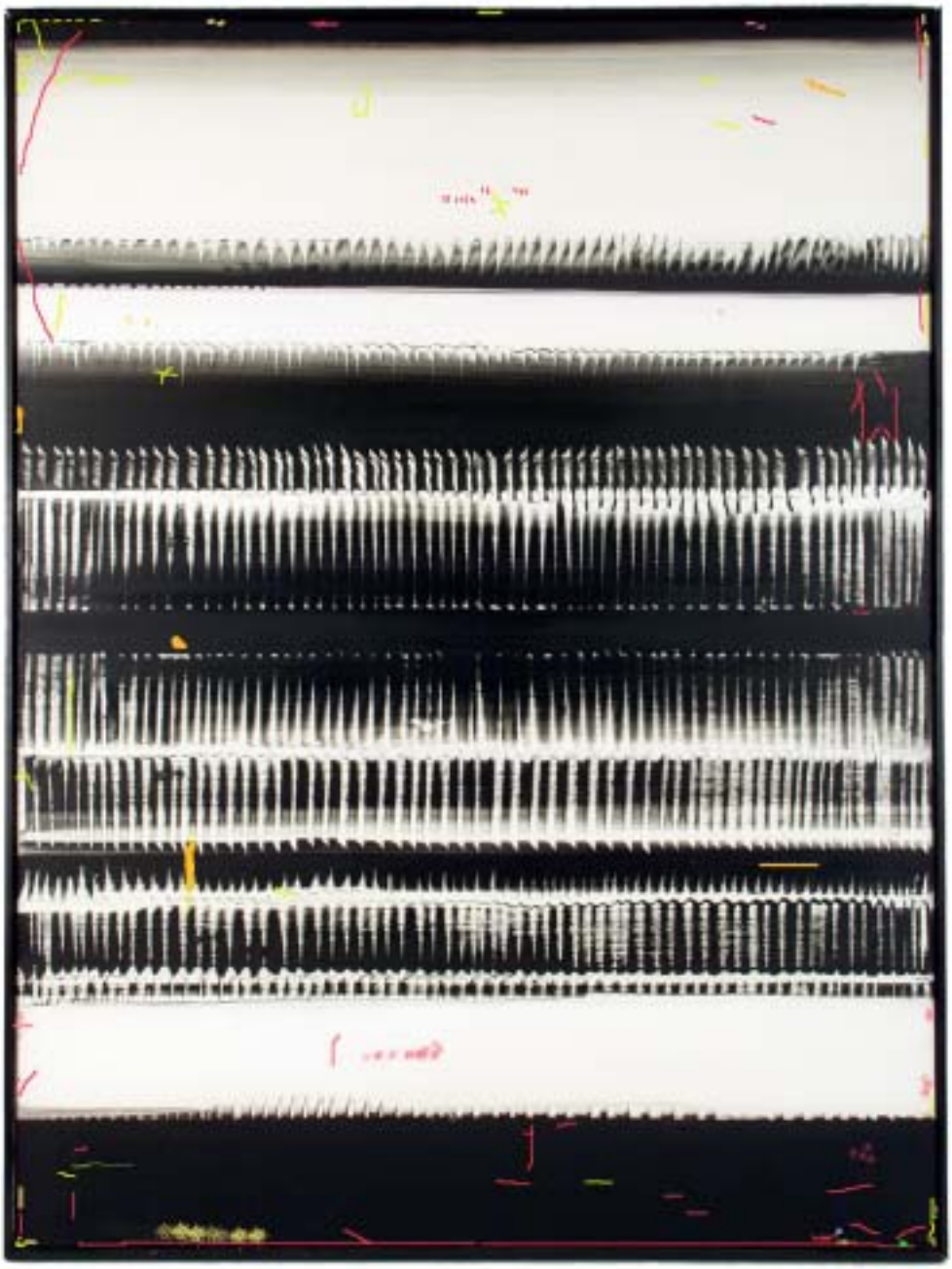
Frühere konservatorische und restauratorische Eingriffe

In den Berichten der Restaurierungsabteilung der Nationalgalerie sind keine früheren restauratorischen Maßnahmen verzeichnet.

[1] Auf dem Keilrahmen des Gemäldes befindet sich ein Stempel der Galerie Reckermann, Köln.
[2] Eine genaue Zusammenstellung der Ausstellungsorte war nicht möglich.

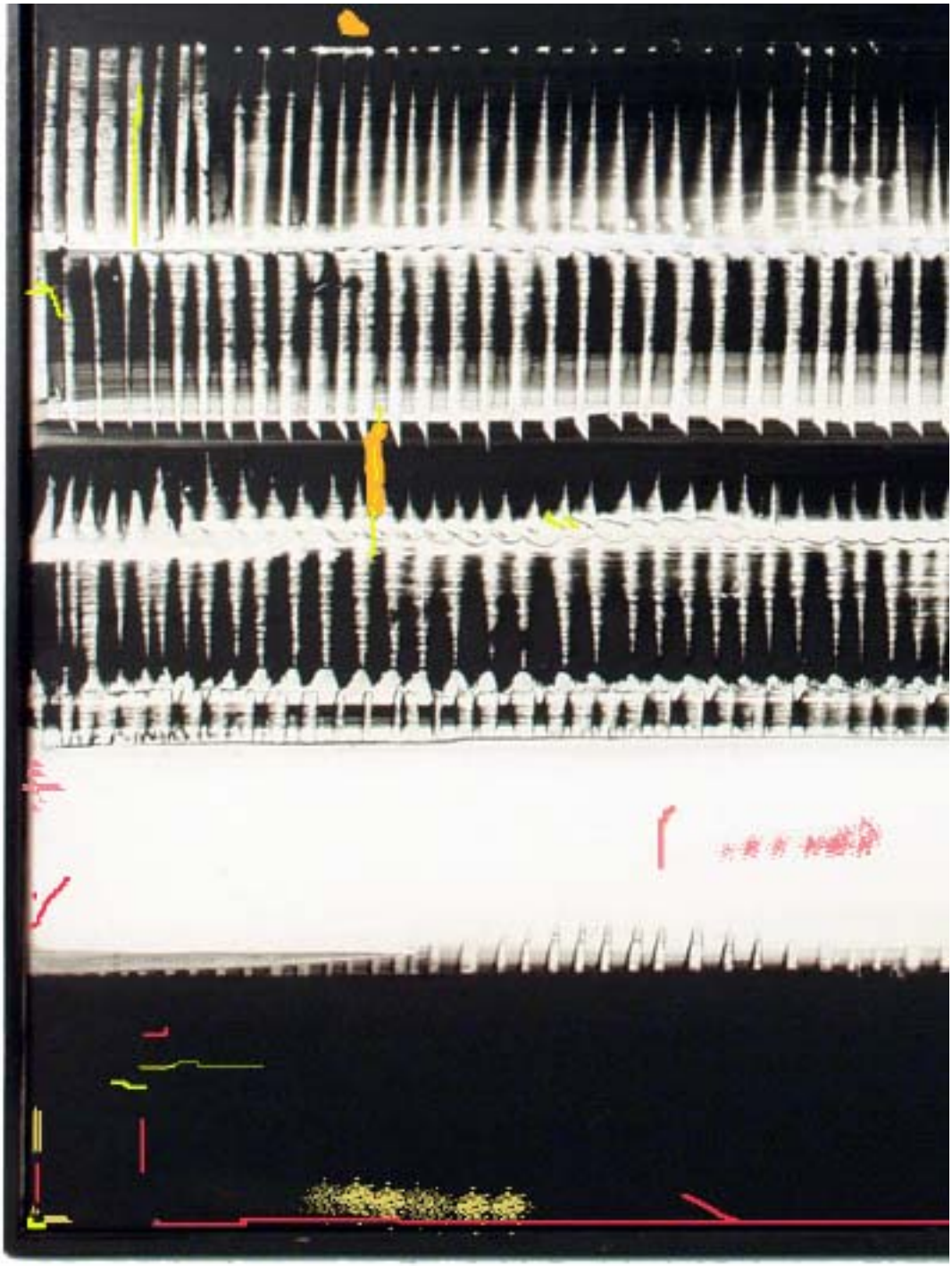
A.1.2 Kartierung „O.T.“ (1960)

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso Gesamt**
Maße:	**H: 160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 9,2**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**



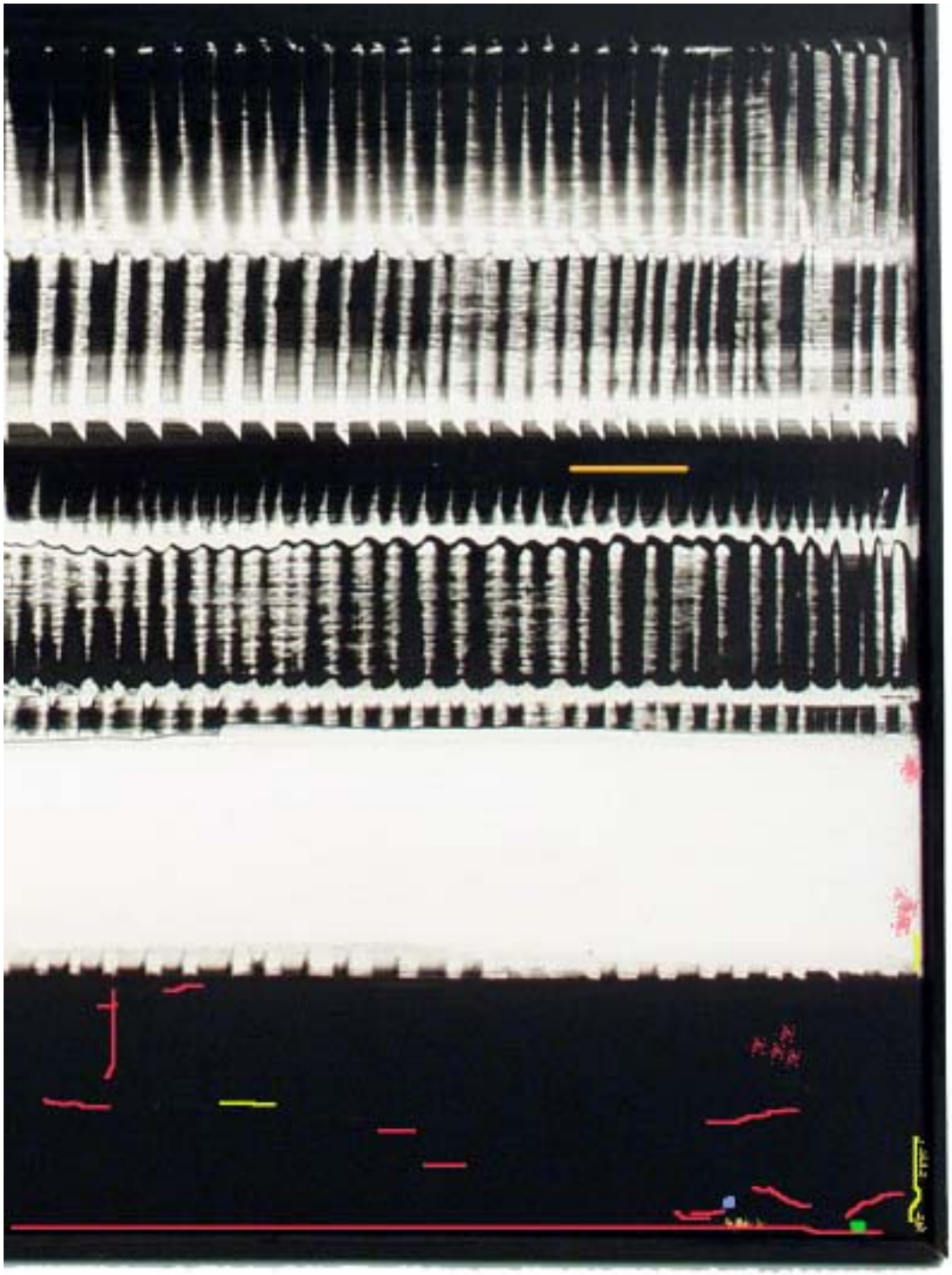
	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Abrieb eines anderen Farbmittels (Bronzefarbe)		

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, verso Detail unten links**
Maße:	**H: 160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 4,2**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**



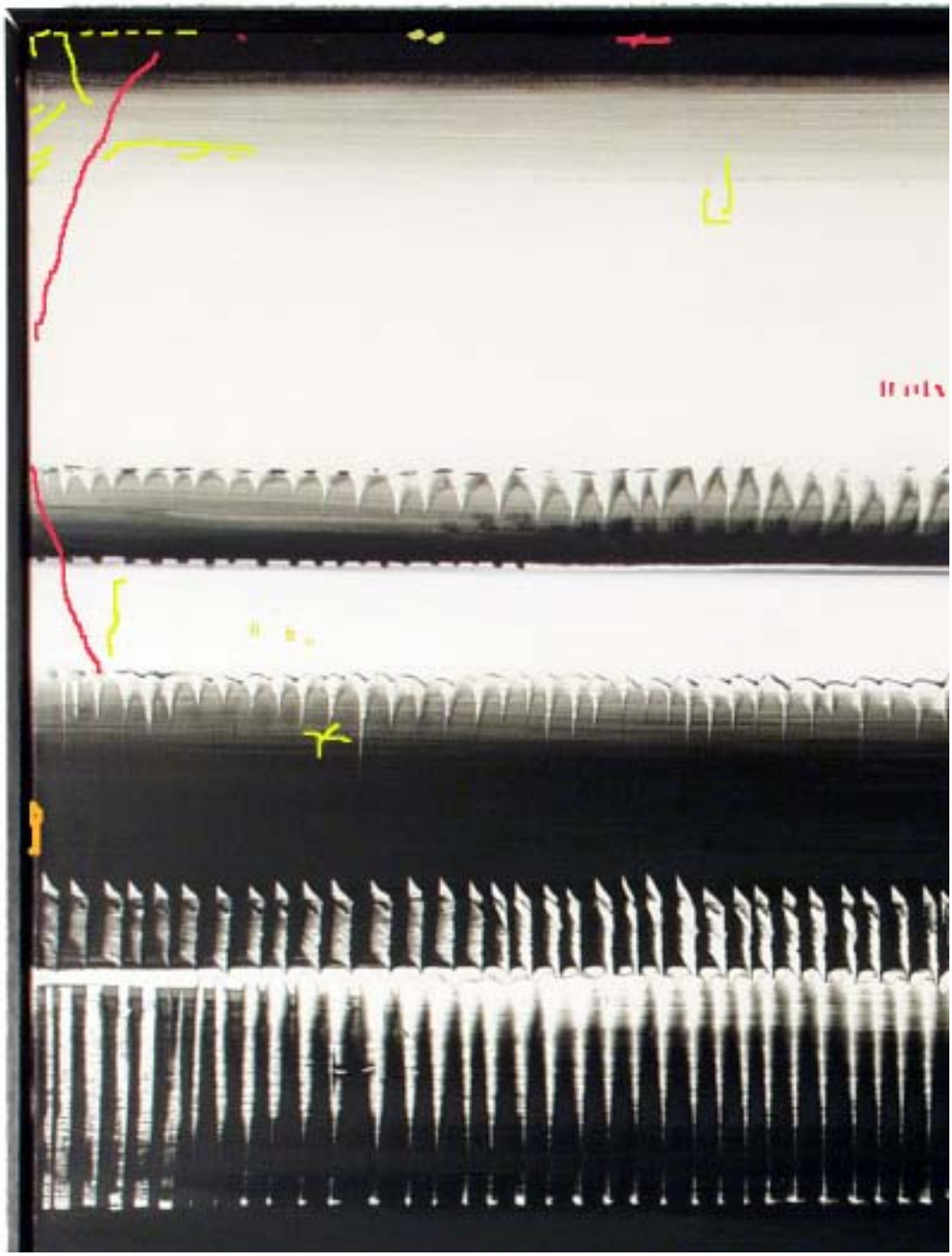
	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Abrieb eines anderen Farbmittels (Bronzefarbe)		

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, verso Detail unten rechts**
Maße:	**H:160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 4,2**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**



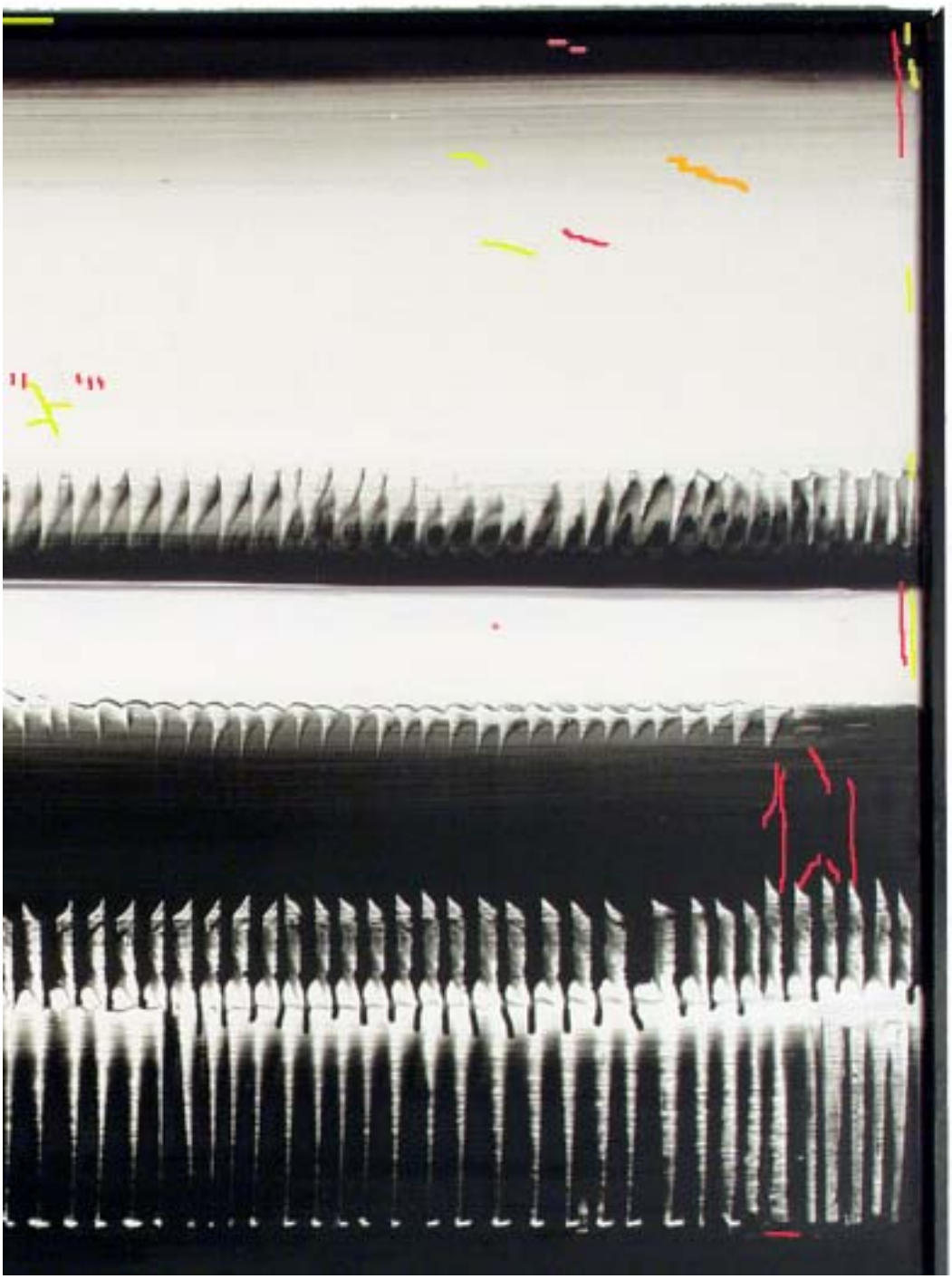
	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Abrieb eines anderen Farbmittels (Bronzefarbe)		

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, verso Detail oben links**
Maße:	**H: 160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 4,2**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**



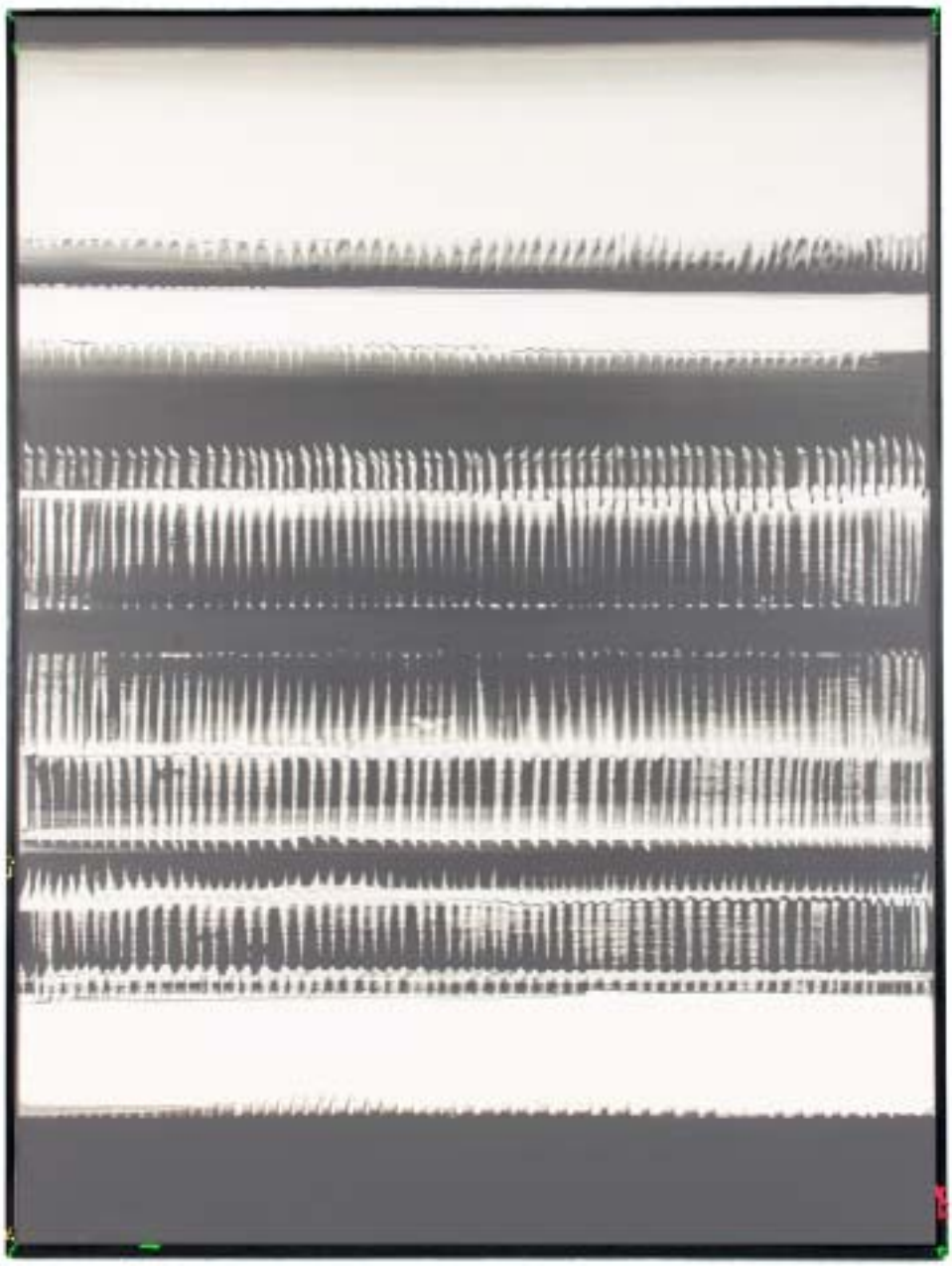
	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Abrieb eines anderen Farbmittels (Bronzefarbe)		

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, verso Detail oben rechts**
Maße:	**H: 160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 4,2**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**



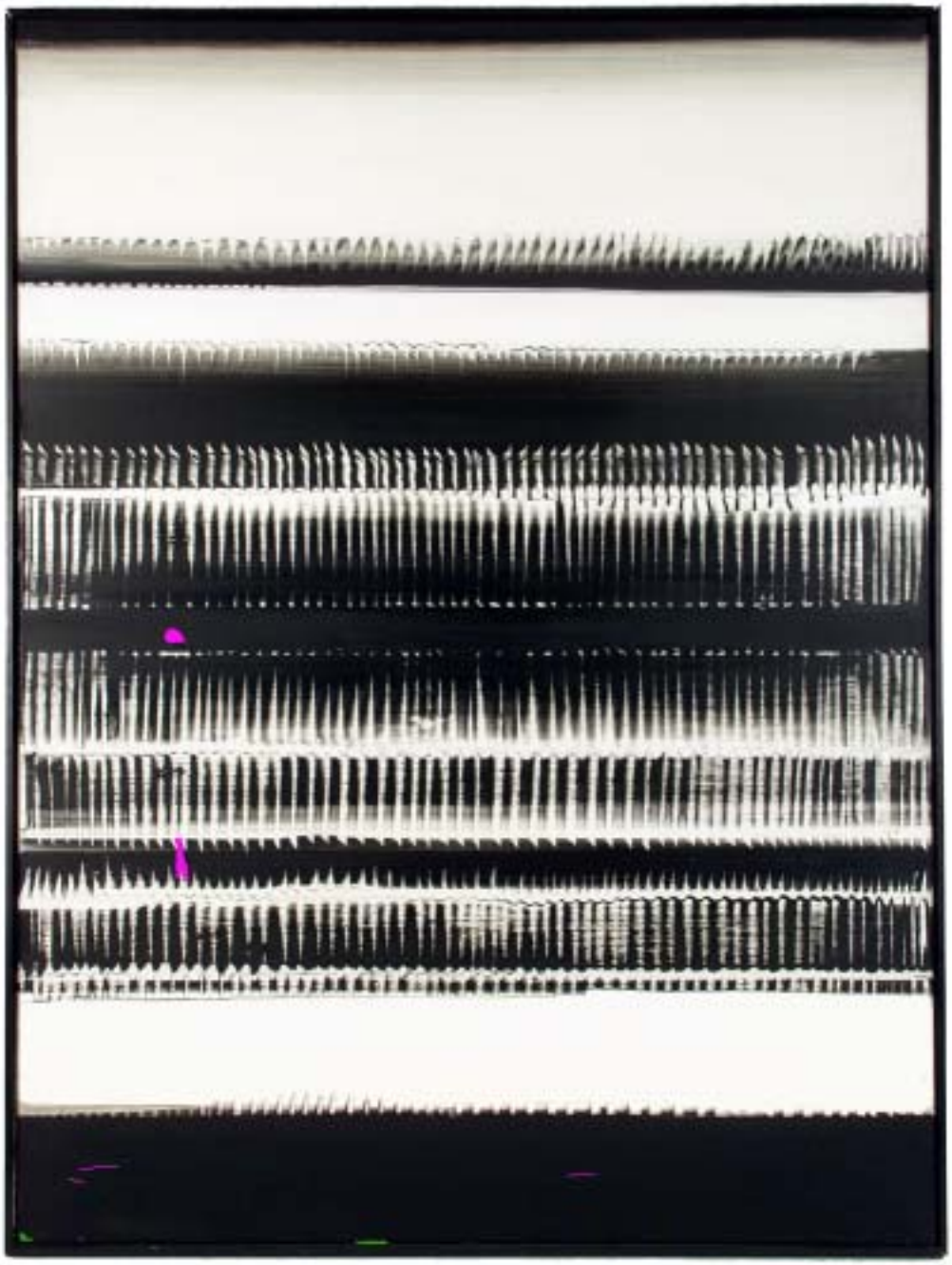
	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Abrieb eines anderen Farbmittels (Bronzefarbe)		

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, Rahmen**
Maße:	**H: 160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 9,4**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**



	Kratzer, Bereibung				
	Fehlstelle in der Malschicht				

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1960)**
Technik:	**Kunstharz-Dispersionsfarbe auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Durchgeführte Maßnahmen**
Maße:	**H: 160 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 9**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**18.04.2005**



	Retusche				
	Festigung				

A.2 Vergleichsobjekte

A.2.1 „Dynamische Strukturen – Schwarz in Weiß“ (1958)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„Dynamische Strukturen – Schwarz in Weiß“
Datierung:	1958
Eigentümer:	Museum Wiesbaden
Inv. Nr.:	M 1026
Maße:	H: 91,5 cm, B: 113 cm
Technik:	Kunstharz auf Nessel

Das Bild ist in fünf horizontal verlaufende Bereiche unterteilt. Die mittleren drei weißen Partien sind durch vertikale schwarze Linien unterbrochen. Zwei schmalere weiße Flächen begrenzen das Bild im oberen und unteren Bereich. In der unteren weißen Fläche ist ein kleiner Streifen, nach Art der Struktur der mittleren Bereiche zu sehen.
Die Oberfläche ist überwiegend seidenmatt bis leicht glänzend.
Das Bild ist in einem weißen schmalen Rahmen montiert.
Die Signatur *Mack 1958* und ein Pfeil, der die Ausrichtung des Bildes vorgibt, befinden sich auf der Rückseite des textilen Trägers.

Technik

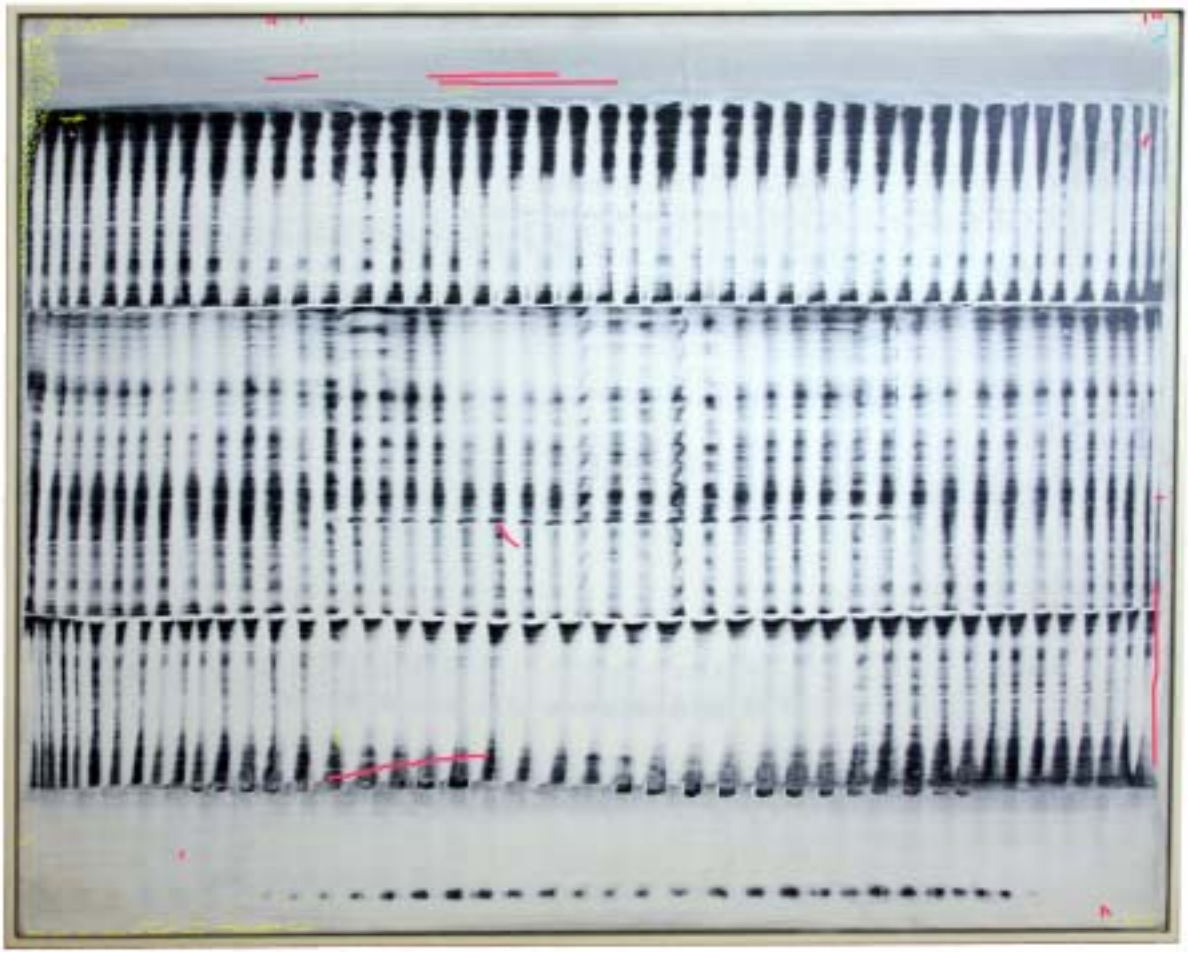
Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit weißer Farbe mit einem Pinsel grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, welche mit einer schwarzen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete schwarze Farbe wurde dann mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, wodurch die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Die Länge der Rakel entsprach einem Drittel der Bildhöhe, so dass drei Strukturzonen entstanden. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien.
Darauf folgt eine weitere weiße Schicht, die lediglich im oberen und unteren Bereich das Bild begrenzen sollte. Mit einem Pinsel wurden einige kleine Korrekturen der mit Hilfe der Rakel entstandenen Strukturen ausgeführt. Abschließend wurden die Kanten des Bildes weiß bemalt.
Ein weißer Rahmen wurde von hinten auf den Keilrahmen des Bildes geschraubt.
Auf der Rückseite ist das Bild auf dem textilen Bildträger signiert und mit einem aufgemalten Pfeil ist die Hängungsrichtung gekennzeichnet. Der Titel des Bildes wurde mit schwarzer Farbe auf die obere Querleiste des Keilrahmens geschrieben.

Zustand

In der verwendeten weißen Farbe sind partiell, an kleineren Pastositäten in den Randbereichen, Frühschwundrisse entstanden.
Besonders auffällig zeichnen sich Diagonalsprünge in der oberen linken Ecke ab. In dem Bereich, unter dem sich die Keile des Keilrahmes befinden, ist die Malschicht besonders craqueliert. In diesem Bereich ist ein kleines spitzes, lineares Sprunggebilde entstanden.

Entlang der Kanten des Gemäldes zeichnen sich feine, dicht beieinander liegende Sprünge ab. Die Craquelélinien verlaufen gleichmäßig in einem bestimmten Abstand parallel zu den Außenkanten des Gemäldes. In der oberen rechten Ecke ist eine Spannfalte erkennbar. Das Bild hat Bereibungen und Schrammen in der Malschicht.
Die Malschicht hat diverse Einschlüsse, wie Pinselhaare und Schmutz, und ist partiell, besonders in den weißen Bereichen, sehr blasig. Das Bild hat keinen Rückseitenschutz.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„Dynamische Struktur Schwarz in Weiß“ (1958)**
Technik:	**Kunstharz auf Nessel**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 91,5 cm, B: 113 cm**	Maßstab:	**1 : 7,2**
Besitzer:	**Museum Wiesbaden**	Datum:	**09.03.2005**



	Kratzer		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

A.2.2 „O.T. (Dynamische Struktur)“ (1958)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„O.T. (Dynamische Struktur)“
Datierung:	1958
Eigentümer:	Museum am Ostwall, Dortmund
Inv.Nr.:	A 16/74
Maße:	H: 100 cm, B: 110 cm
Technik:	Öl auf Baumwolle

Das Bild ist überwiegend weiß und in drei horizontal verlaufende Bereiche unterteilt. Die einzelnen weißen Bereiche sind mit feinen vertikalen Linien gestaltet. Die Malschicht ist in großen Teilen matt.
Die Signatur *Mack 58* befindet sich rechts unten im Bild. Auf der Rückseite signierte Mack das Bild ein weiteres Mal. Eine schwarze Atelierleiste rahmt das Bild.

Technik

Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit einem Pinsel mit roter und schwarzer Farbe grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, welche mit einer weißen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete Farbe wurde mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die vertikale Strukturierung der Oberfläche entstand.
Einige Partien wurden zusätzlich mit der transparenten Schicht ein weiteres Mal übermalt.
Die Kanten wurden mit einer schwarz bemalten Atelierleiste verblendet.

Zustand

Im Vergleich zu anderen Bildern dieser malerischen Werkgruppe erscheint die Malschicht stark vergilbt. Ausgeprägte Frühschwundrisse im Bereich der partiell sehr blasigen weißen Malschicht sind erkennbar. Die Malschicht hat diverse Einschlüsse wie Pinselhaare und Schmutz. Im unteren Bereich sind Kratzer und eine Fehlstelle in der Malschicht erkennbar.
Das Bild hat ein auffällig starkes Craquelé. In der Mitte, im oberen und unteren linken Bildbereich ist das Craquelé sehr ausgeprägt. Es finden sich überwiegend radiale und spiralige Sprunggebilde. Entlang eines Kratzers auf der Vorderseite hat sich ein rundes Ährencraquelé gebildet. Vereinzelt sind auch kleinere spitze lineare Sprunggebilde zu erkennen. Besonders im oberen Bereich, parallel entlang des Keilrahmens befindet sich ein Craquelé. Die Craquelélinien verlaufen gleichmäßig in einem bestimmten Abstand parallel zu den Außenkanten des Gemäldes und bestehen aus einem oder vielen feinen, langen, dicht beieinander liegenden Sprüngen. Im äußeren Bereich, entlang der Atelierleiste, ist die Malschicht ebenfalls gesprungen.
In der linken unteren Ecke des Bildes ist eine Spannfalte im textilen Bildträger erkennbar.
Die Keile des Keilrahmens fehlen. Das Bild hat keinen Rückseitenschutz.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„Dynamische Struktur“ (1958)**
Technik:	**Öl auf Baumwolle**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 100 cm, B: 110 cm**	Maßstab:	**1 : 7**
Besitzer:	**Museum am Ostwall Dortmund**	Datum:	**12.03.2005**

	Kratzer, Bereibung		Frühschwundrisse		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		Stockflecke

A.2.3 „O.T. (Vibration)“ (1959)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„O.T. (Vibration)“
Datierung:	1959
Eigentümer:	Museum Kunstpalast, Düsseldorf
Inv. Nr.:	0/1972/19
Maße:	H: 100 cm, B: 90 cm
Technik:	Kunstharz auf Nessel im Rahmen

Das Bild ist überwiegend weiß und in mehrere horizontal verlaufende Bereiche unterteilt und wird im oberen und unteren Bereich durch einen schwarzen schmalen Streifen begrenzt. Die einzelnen weißen Bereiche sind mit feinen diagonalen Linien gestaltet.
Die Oberfläche ist in großen Teilen seidenmatt bis leicht glänzend.
Das Bild ist in einem weißen Rahmen mit breiter Schattenfuge montiert und mit einer am Rahmen befestigten Plexiglasscheibe geschützt. Auf dem Rahmen ist mittig unten die Signatur *Mack 1959* zu sehen. Eine zweite Signatur ist unten in der Mitte auf der Malschicht zu erkennen.

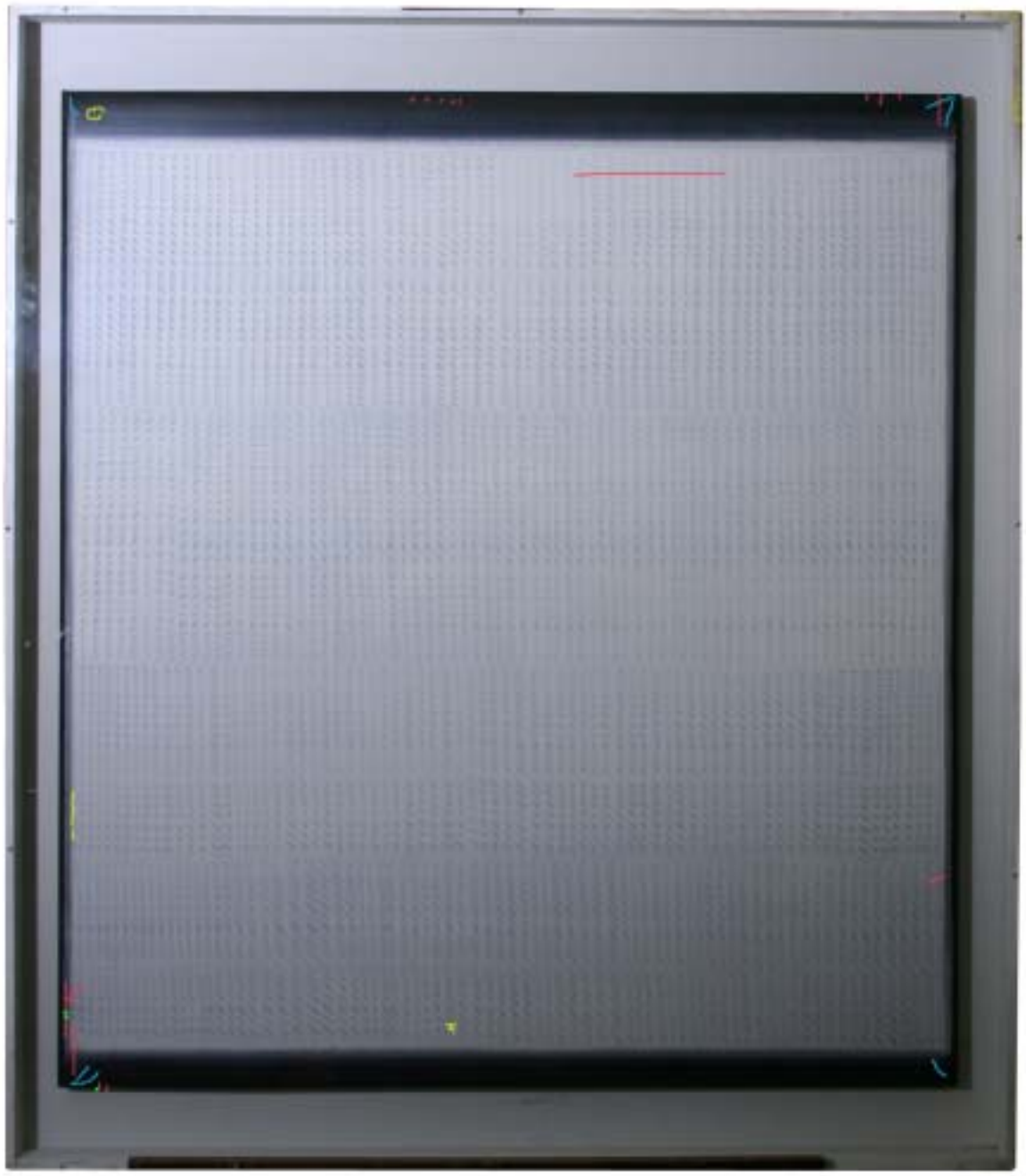
Technik

Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit einer schwarzen Farbe grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, welche mit einer weißen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete Farbe wurde mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die feine, diagonale Strukturierung der Oberfläche entstand.
Darauf folgt eine weitere schwarze Farbschicht, welche lediglich im oberen und unteren Bereich das Bild begrenzt. Die Kanten des Bildes wurden abschließend mit einer schwarzen Farbe bemalt und mit einer schwarz bemalten Atelierleiste verblendet.
Ein weißer Rahmen wurde von hinten auf den Keilrahmen des Bildes geschraubt. Die geschlossene Rückwand (Hartfaserplatte) des Rahmens bietet einen Rückseitenschutz für das Bild. Auf den Kanten des Rahmens wurde eine Plexiglasscheibe befestigt.
Auf der Rückseite ergänzte Mack *Originalrahmen soll bleiben, Mack Jan 1973* sowie einen Pfeil, der die Ausrichtung des Bildes vorgibt.

Zustand

Im Randbereich befinden sich zwei radiale Sprunggebilde. In der oberen linken Ecke ist ein spiralförmiges Craquelé entstanden.
Die Malschicht hat diverse Einschlüsse wie Pinselhaare und Schmutz und ist partiell, besonders in weißen Bereichen, sehr blasig.
In allen Ecken des Bildes sind Spannfalten im textilen Bildträger erkennbar.
Das Bild hat besonders im Randbereich kleine Schrammen in der Malschicht.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T. (Vibration)“ (1959)**
Technik:	**Öl auf Leinwand auf Keilrahmen im Rahmen**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 100 cm, B: 90 cm**	Maßstab:	**1 : 6**
Besitzer:	**Museum Kunstpalast Düsseldorf**	Datum:	**10.03.2005**



	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

A.2.4 „Dynamische Strukturen in Weiß“ (1959)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„Dynamische Strukturen in Weiß“
Datierung:	1959
Eigentümer:	Neue Nationalgalerie Berlin
Inv.Nr.:	NG 35/78
Maße:	H: 140, B: 120 cm
Technik:	Kunstharz auf Nessel

Das Bild ist überwiegend weiß und durch feine horizontale Streifen gestaltet. Die Oberfläche ist matt.

Technik

Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit einer schwarzen Farbe grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, welche mit einer weißen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete Farbe wurde dann mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die feine horizontale Strukturierung der Oberfläche entstand. Die Kanten des Bildes wurden abschließend mit einer schwarzen Farbe bemalt.
Das Bild wurde mit einem schmalen weißen Rahmen mit kleiner Schattenfuge versehen.

Zustand

Das Bild zeigt vereinzelte auffällige Craquelé. Besonders stark tritt das Craquelé an den Randbereichen des Bildes auf. In der oberen rechten und in den beiden unteren Ecken sind lange radiale Sprunggebilde entstanden.
Mittig im Bild befinden sich ein ausgeprägtes spitzes Ährencraquelé, ein großer Spiralsprung und mehrere kleinere radiale Sprunggebilde.
Über das gesamte Bild sind punktartige Verschmutzungen in der Malschicht zu beobachten.
Das Bild hat keinen Rückseitenschutz.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„Dynamische Struktur in Weiß“ (1959)**
Technik:	**Kunstharz auf Nessel auf Keilrahmen**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 140 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 8,4**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**

	Kratzer, Bereibung,		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

A.2.5 „White in White“ (1959)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„White in White“
Datierung:	1959
Eigentümer:	Museum Abteiberg, Mönchengladbach
Inv.Nr.:	9633
Maße:	H: 129 cm, B: 100 cm
Technik:	Mischtechnik auf Nessel

Das Bild ist überwiegend weiß und in fünf horizontal verlaufende Bereiche unterteilt, welche im oberen und unteren Bereich durch einen schwarzen schmalen Streifen begrenzt werden. Die einzelnen weißen Bereiche sind mit feinen vertikalen Linien gestaltet. Die Malschicht ist überwiegend leicht glänzend.
Eine schwarze Atelierleiste rahmt das Bild.
Die Signatur *Mack 1959* sowie zwei Pfeile, welche die Ausrichtung des Bildes vorgeben, befinden sich auf der Rückseite des textilen Trägers.

Technik

Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit einem Pinsel mit einer schwarzen Farbe grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, die mit einer weißen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete Farbe wurde mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die vertikale Strukturierung der Oberfläche entstand.
Einige Partien wurden ein weiteres Mal mit der transparenten Schicht übermalt.
Darauf folgt eine weitere schwarze Farbschicht, die lediglich im oberen und unteren Bereich das Bild begrenzt. Die Kanten des Bildes wurden abschließend mit einer schwarzen Farbe bemalt und mit einer schwarz bemalten Atelierleiste verblendet.
Auf der Rückseite sind Signatur und Pfeile, welche die Ausrichtung des Bildes vorgeben, zu sehen. Mack schrieb mit schwarzer Farbe einen weiteren Titel *Struktur in Schwarz 1959* auf den Keilrahmen.

Zustand

Im Randbereich des Bildes sind einige Craquelé zu erkennen, besonders in der oberen und unteren linken Ecke sind Diagonalsprünge sichtbar. Ein Radialsprung zeichnet sich in der unteren rechten Ecke ab.
Der Keilrahmen hat eine vertikale Mittelstrebe, so dass mittig im Bild ein tendenziell radiales Sprunggebilde entstehen konnte.
In der oberen linken Ecke ist besonders deutlich ein Craquelé entlang des Keilrahmens zu erkennen. Die Craquelélinien verlaufen gleichmäßig in einem bestimmten Abstand parallel zu den Außenkanten des Gemäldes und bestehen aus einem oder vielen feinen, langen, dicht beieinander liegenden Sprüngen. Am rechten Rand befindet sich in der Mitte ein größeres radiales Sprunggebilde. Die Oberfläche der Malschicht ist hier matt. Vermutlich wurde diese Partie gefestigt und gereinigt, wobei diese matten Partien entstanden sein könnten.[3]
In allen Ecken des Bildes sind stärkere Spannfalten im textilen Bildträger erkennbar.
Die Malschicht hat diverse Einschlüsse wie Pinselhaare und Schmutz und ist partiell, besonders in den weißen Bereichen, sehr blasig. Das Bild hat kleinere Schrammen.
Die Keile des Keilrahmens fehlen. Das Bild hat keinen Rückseitenschutz.

[3] Frau Dipl. Rest. Christine Adolphs, vom Museum Abteiberg Mönchengladbach, konnte dazu keine Angaben machen.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„White in White“ (1959)**
Technik:	**Mischtechnik auf Nessel auf Keilrahmen**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 129 cm, B: 110 cm**	Maßstab:	**1 : 7,7**
Besitzer:	**Museum Abteiberg, Mönchengladbach**	Datum:	**11.03.2005**

	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

A.2.6 „Dynamische Strukturen − O.T.“ (1959/60)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„Dynamische Strukturen − O.T.“
Datierung:	1959/60
Eigentümer:	Städtische Kunsthalle Mannheim
Inv.Nr.:	M 2434
Maße:	H: 87 cm, B: 96 cm
Technik:	Kunstharz auf Nessel

Das Bild ist in sieben horizontal verlaufende Bereiche unterteilt. Die mittleren fünf schwarzen Partien sind durch weiße vertikale Linien unterbrochen. Zwei schwarze Flächen begrenzen das Bild im oberen und unteren Bereich.
Die Oberfläche ist überwiegend seidenmatt bis leicht glänzend.
Das Bild ist mit einer schwarzen Atelierleiste gerahmt und in einen schwarzen Rahmen mit breiter Schattenfuge montiert. Das Bild ist zweimal mit *Mack 1959/60* mittig unten auf dem Rahmen und der Malschicht signiert.

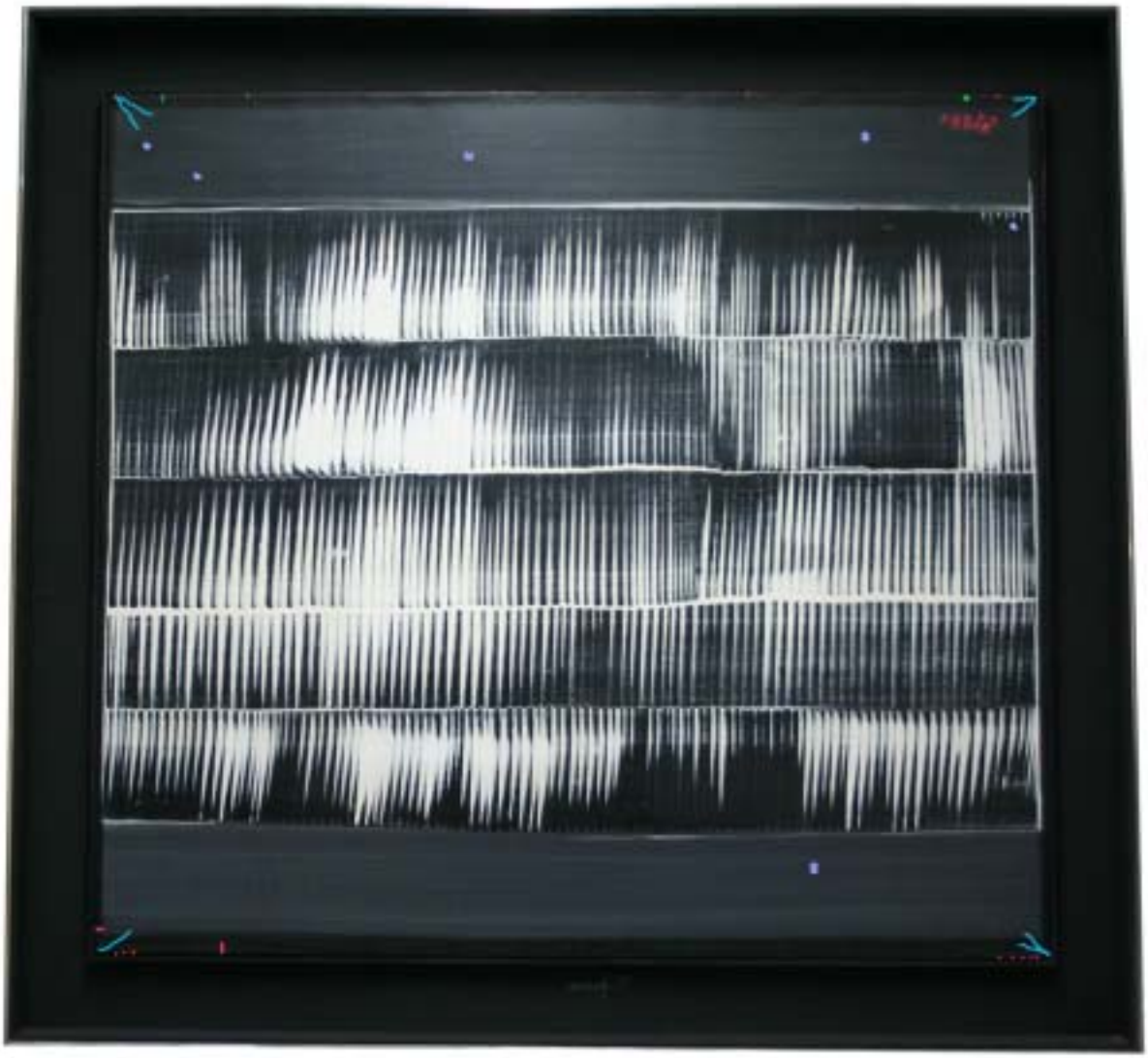
Technik

Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit einem Pinsel mit weißer Farbe grundiert. Darauf folgt eine transparente Schicht, die mit einer schwarzen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete schwarze Farbe wurde dann mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Die Länge der Rakel entsprach eines Siebentel der Bildhöhe, so dass sieben etwa gleichgroße Strukturzonen entstanden. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien.
Darauf folgt eine weitere schwarze Schicht, die lediglich im oberen und unteren Bereich das Bild begrenzen sollte. Abschließend wurden die Kanten des Bildes schwarz bemalt und mit einer schwarzen Atelierleiste versehen.
Der schwarze Rahmen wurde von hinten auf den Keilrahmen des Bildes geschraubt. Der Rahmen besteht aus einer Hartfaserplatte, auf der die Rahmenleisten montiert sind. Die Außenkanten und die Innenfläche sind matt-schwarz gestrichen. Die Außenkante des Rahmens ist zusätzlich mit einer Metallschiene verblendet.
Auf der Rückseite des Rahmens befinden sich Beschriftungen mit Kugelschreiber: *Auf der Leinwand steht Dynamische Struktur 1959/60* und mit schwarzer Farbe *MACK*, was jedoch mit schwarzer Farbe übermalt wurde.

Zustand

Das Bild hat in den Ecken kleinere Spannfalten. In den Randbereichen sind kleinere Bereibungen und Schrammen zu sehen, welche besonders auffällig auf den matten schwarzen Flächen sind.
An der oberen Kante in der schwarzen Malschicht befinden sich kleine Fehlstellen, die bis auf das Gewebe reichen.
Kleinere punktartige Deformierungen des textilen Bildträgers und somit auch der Malschicht befinden sich mittig im Bild. Die Malschicht weist in diesen Bereichen ein sehr feines Craquelé auf.
Es finden sich viele Pinselhaare und andere Einschlüsse in der partiell blasigen Farbschicht.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„O.T.“ (1959/60)**
Technik:	**Öl auf Leinwand auf Keilrahmen im Rahmen**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 87 cm, B: 96 cm**	Maßstab:	**1 : 7,4**
Besitzer:	**Städtische Kunsthalle Mannheim**	Datum:	**07.03.2005**



	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

A.2.7 „Dynamische Strukturen – Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„Dynamische Strukturen – Dreimal Weiß auf Schwarz“
Datierung:	1962
Eigentümer:	Städtische Galerie Wolfsburg
Inv.Nr.:	keine Angaben
Maße:	H: 90 cm, B: 80 cm
Technik:	Kunstharz auf Nessel

Das Bild ist in fünf horizontal verlaufende Bereiche unterteilt. Die mittleren drei schwarzen Partien sind durch weiße vertikale Linien unterbrochen. Zwei schmalere schwarze Flächen begrenzen das Bild im oberen und unteren Bereich.
Die Oberfläche ist zusätzlich durch matte und glänzende Bereiche gestaltet.

Technik

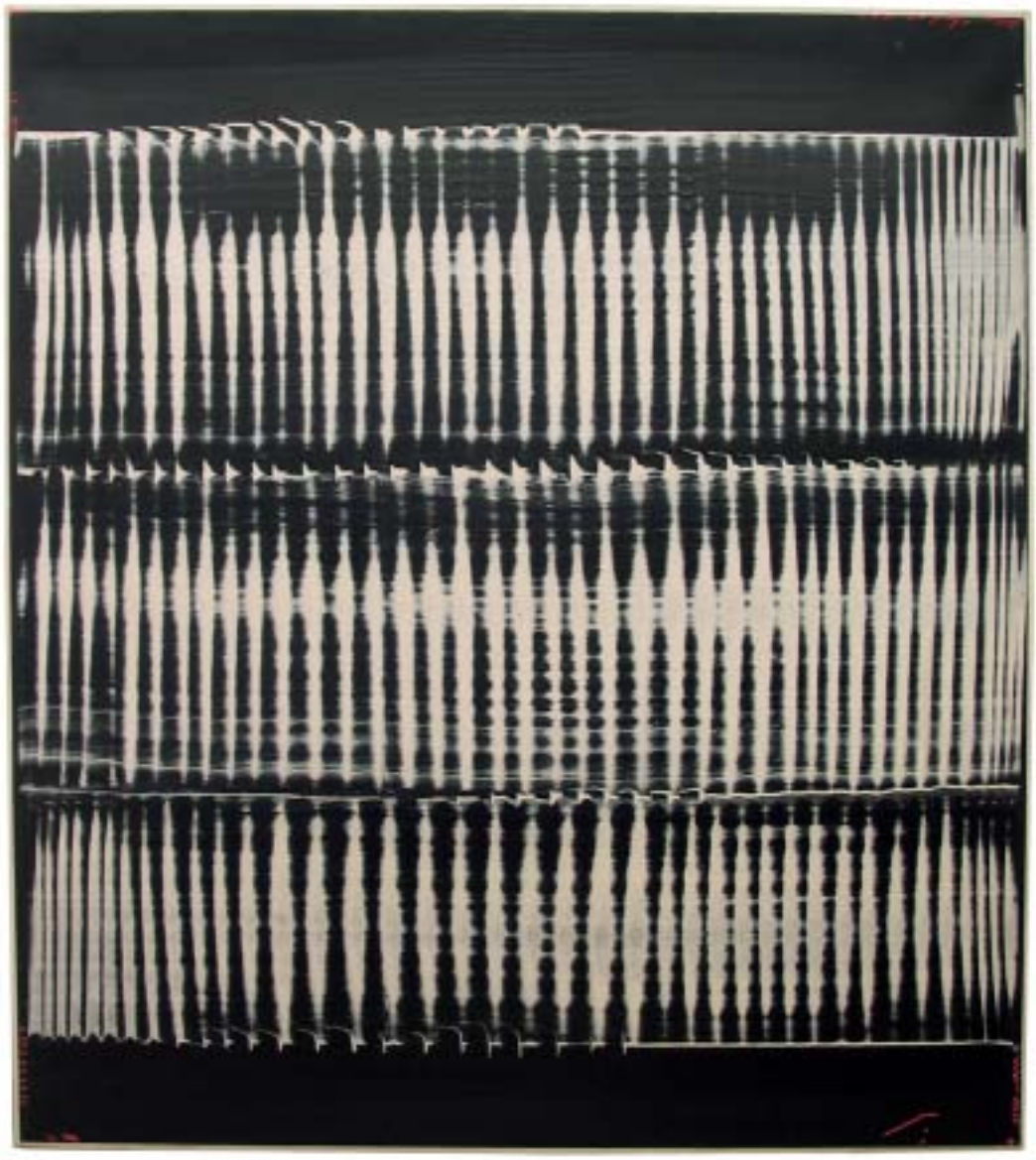
Die Textur des Gewebes auf der Rückseite lässt vermuten, dass das Bild übermalt wurde. Eine gleichmäßige horizontale Streifenstruktur zeichnet sich auf der Rückseite ab und ist auch im Streiflicht auf der Vorderseite erkennbar. Die letztendliche Komposition hat vertikal verlaufende Strukturzonen, stimmt somit nicht mit der Textur des Gewebes auf der Rückseite überein. Nach Macks Angaben kann diese Vermutung bestätigt werden:
[…] das ist auch öfters passiert, ich habe also ein Bild gemacht und war nicht damit zufrieden. […] Und dann habe ich das wieder grundiert und habe es dann mit einer Vertikalstruktur übermalt. […] Wie gesagt, auch hier wieder Armut, anstatt ein neues Stück Leinwand zu nehmen, hat man dann die untere gleich [verwendet], hat man zwei Bilder draufgemalt.[4]
Das Nesselgewebe wurde zunächst auf einen Keilrahmen gespannt. Das erste Gemälde entstand. Daraufhin wurde auf demselben Untergrund ein weiteres Bild begonnen. Mit einer weißen Farbe wurde grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, welche mit einer schwarzen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete Farbe wurde dann mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien.
Eine weitere Differenzierung der Oberfläche wurde dadurch erreicht, dass ein Firnis aufgetragen wurde. Große Partien wurden mit einem Pinsel eingestrichen, andere gespritzt. Mittels einer Schablone wurden einzelne Partien abgedeckt.
Eine weiß bemalte Atelierleiste wurde mit Nägeln an den Seiten des Bildes befestigt.

[4] Vgl. Anhand D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005, S. 4f.

Zustand

Das Bild ist in einem guten Zustand.
Lediglich kleinere Bereibungen und Kratzer, besonders auffällig auf den matten schwarzen Flächen in den Randbereichen, sind zu erkennen.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962)**
Technik:	**Kunstharz auf Nessel**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 90 cm, B: 80 cm**	Maßstab:	**1 : 5,4**
Besitzer:	**Städtische Galerie Wolfsburg**	Datum:	**10.01.2005**



	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

A.2.8 „Dynamische Strukturen – Weiß in Schwarz“ (1962)

Kurzbeschreibung

Künstler:	Heinz Mack
Titel:	„Dynamische Strukturen – Weiß in Schwarz“
Datierung:	1962
Eigentümer:	Neue Nationalgalerie Berlin
Inv.Nr.:	FNG 30/82
Maße:	H: 140 cm, B: 120 cm
Technik:	Kunstharz auf Nessel

Das Bild ist überwiegend schwarz und hat im oberen Drittel eine weiße gezackte Partie. Ein schmaler gezackter Streifen ist in der unteren Hälfte zu sehen. Eine weitere Differenzierung der Oberfläche wurde dadurch erreicht, dass partiell ein Firnis/Lack aufgetragen wurde.

Technik

Der textile Träger wurde auf einen Keilrahmen gespannt und mit einer weißen Farbe grundiert. Darauf folgte eine transparente Schicht, die mit einer schwarzen Farbe überstrichen wurde. Die noch nicht getrocknete Farbe wurde dann mit einer Rakel auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien.
Eine weitere Differenzierung der Oberfläche wurde dadurch erreicht, dass ein Firnis/ Lack aufgetragen wurde. Große Partien wurden mit einem Pinsel eingestrichen, andere wiederum besprüht. Mittels einer Schablone wurden einzelne Partien verdeckt. Die Schablone bestand aus einer Reihe ausgeschnittener Zacken, die auf das Bild aufgelegt und mit einem Firnis besprüht wurden. Sowohl die Positivform als auch die Negativform wurden als Schablone eingesetzt.
Die Kanten des Bildes wurden abschließend mit einer schwarzen Farbe bemalt.
Der originale Rahmen des Bildes weist eine ähnliche Bemalung auf wie das Bild. Auf eine weiße Grundierung folgte eine schwarze Bemalung. Der Rahmen wurde mit Nägeln an den Seiten des Bildes befestigt.

Zustand

Viele Bereibungen und Kratzer, besonders auffällig auf den matten schwarzen Flächen, sind über das gesamte Bild und vor allem in den Randbereichen zu beobachten.
Vorwiegend in den Randbereichen und entlang des Keilrahmens sind radiale Sprunggebilde entstanden. Kleinere radiale Sprunggebilde befinden sich mittig im Bild.
An der rechten Kante in der weißen Malschicht befindet sich eine Fehlstelle in der Malschicht, die bis auf das Gewebe reicht.
In der unteren rechten Ecke befindet sich eine Spannfalte.
Über das gesamte Bild sind großflächige Wischspuren im Streiflicht zu sehen.

Künstler:	**Heinz Mack**	Titel:	**„Dynamische Strukturen – Weiß in Schwarz“ (1962)**
Technik:	**Kunstharz auf Nessel**	Kartierungsthema:	**Zustand, Verso**
Maße:	**H: 140 cm, B: 120 cm**	Maßstab:	**1 : 8,75**
Besitzer:	**Neue Nationalgalerie Berlin**	Datum:	**08.02.2005**

	Kratzer, Bereibung		Stockflecke		Deformierung
	Fehlstelle in der Malschicht		Craquelé		Verschmutzung
	Retusche		Kreisförmige Deformierung mit Craquelé		

B Untersuchungen

B.1 Faseranalyse

B.2 Mikrochemische Untersuchungen und FTIR-Spektroskopie
- B.2.1 Probenbezeichnung
- B.2.2 Mikrochemische Untersuchungen
- B.2.3 Untersuchung des verwendeten Farbmittels in Probe 9
- B.2.4 FTIR-Spektroskopie

B.1 Faseranalyse

Der textile Träger der Gemälde „O.T.“ (1960) aus der Nationalgalerie Berlin sowie das Gemälde „Dynamische Struktur“ (1958), aus dem Museum am Ostwall in Dortmund wurden exemplarisch beprobt. Die Fasern wurden an den Rändern des Gewebes auf der Rückseite am Keilrahmen entnommen. Eine Webkante war in beiden Fällen nicht erkennbar, womit eine weitere Zuordnung der einzelnen Richtungen in Kett- bzw. Schussfaden des Gewebes nicht möglich war. Die Proben wurden unter dem Stereomikroskop zerfasert und von anhaftenden Bindemitteln abgetrennt. Anschließend wurden von den einzelnen Fasern (horizontal bzw. vertikal) Dauerpräparate angefertigt, die für weitere vergleichende Untersuchungen zur Verfügung stehen. Der Einschluss erfolgte in Meltmount® (n_D = 1,662). Mit dem Polarisationsmikroskop konnten die Proben eindeutig identifiziert werden.

Bezeichnung der Probe	**Beschreibung im Polarisationsmikroskop: linear polarisiertes Durchlicht**	**Beschreibung im Polarisationsmikroskop: zwischen gekreuzten Polarisatoren**	**Ergebnis**
N1 Dynamische Struktur (1958), Dortmund	Verdickungen am Ende der Faser bandartig flach, Lumen deutlich sichtbar, Relativ regelmäßige Drehung der Faser um die Achse, Durchmesser: 12-35 µm	anisotrop, Interferenzfarben 1. Ordnung (grau), keine Auslöschung, $n_D \geq 1{,}662$	Signifikant Baumwolle
N2 Dynamische Struktur (1958), Dortmund	Verdickungen am Ende der Faser bandartig flach, Lumen deutlich sichtbar relativ regelmäßige Drehung der Faser um die Achse, Durchmesser: 12-35 µm	anisotrop, Interferenzfarben 1. Ordnung (grau), keine Auslöschung, $n_D \geq 1{,}662$	Signifikant Baumwolle
N3 O.T. (1960), Berlin Vertikal	Verdickungen am Ende der Faser Lumen deutlich sichtbar bandartig flach relativ regelmäßige Drehung der Faser um die Achse, Durchmesser: 12-35 µm	anisotrop, Interferenzfarben 1. Ordnung (grau), keine Auslöschung, $n_D \geq 1{,}662$	Signifikant Baumwolle
N4a O.T. (1960), Berlin vertikal	Verdickungen am Ende der Faser Lumen deutlich sichtbar, bandartig flach, Relativ regelmäßige Drehung der Faser um die Achse, Durchmesser: 12-35 µm	anisotrop, Interferenzfarben 1. Ordnung (grau), keine Auslöschung, $n_D \geq 1{,}662$	Signifikant Baumwolle
N4b O.T. (1960), Berlin vertikal	Lumen deutlich sichtbar, fein und scharf abgegrenzt, Andreaskreuze, typische Verschiebungen und knotige Verdickung, Durchmesser: 11-31 µm	anisotrop, HERZOG-TEST: Interferenzfarben 1. Ordnung (orange) in 90°-Position und 2.Ordnung (indigo) in 0°-Position, $n_D \geq 1{,}662$	Anteile von Flachs können nicht ausgeschlossen werden jedoch signifikant Baumwolle (wie in Probe N4a)

Tabelle 1. Faseranalyse.

Ergebnis:

Bei den Fasern des textilen Trägers beider Gemälde handelt es sich um Baumwolle. Bei dem Dortmunder Gemälde wurden zusätzlich Bastfasern analysiert, was auf die Verwendung eines Mischgewebes hindeutet (↗ Probe N4a und N4b). Nach dem sogenannten Herzog-Test[1] konnte bei Probe 4b festgestellt werden, dass Anteile von Flachsfasern im Gewebe vorhanden sind. Somit ist die Angabe „Kunstharz auf Nessel“ bzw. „Öl auf Leinwand“ bei beiden Gemälden nicht richtig.

[1] Der sogenannte Herzog-Test gehört zu den wenigen eindeutigen Unterscheidungsmerkmalen zwischen Flachs und Hanf. Er beruht auf der unterschiedlichen Abfolge der Interferenzfarben unter Drehung der Faser durch die Orthogonalstellungen zwischen gekreuzten Polarisatoren und bei eingeschobenem Kompensator (Lambda-Plättchen). Vgl. Wülfert 1999, S. 290f.

B.2 Mikrochemische Untersuchungen und FTIR-Spektroskopie

B.2.1 Probenbezeichnung

Die folgenden mikrochemischen Untersuchungen (sogenannte Spottests) nach SCHRAMM/HERING geben einen Hinweis auf die vorhandenen Bindemittelgruppen.[2]

Für die FTIR-Spektroskopie wurden die Proben zuvor in Ethanol bzw. Aceton extrahiert und auf einen Aluminiumträger aufgetragen. Die Messung erfolgt in Reflexion im FTIR-Mikroskop. Bei der Auswertung der Spektren können neben Bindemittelsystemen auch zum Teil anorganische Pigmente festgestellt werden (↗ Tabelle 4, S. 7).

Die in Tabelle 2 aufgeführten Gemälde wurden exemplarisch beprobt. Zusätzlich wurden zwei Proben (B und C) zu Vergleichszwecken angefertigt. Dabei handelt es sich um *PLAKA*® -Farbe der Firma Pelikan, die der Künstler nach eigenen Angaben verwendet hat. Die Farbe hat sich nach Aussagen des Herstellers bis heute in ihrer Zusammensetzung nicht verändert.[3]

In Probe 9 konnte zusätzlich das rote Farbmittel näher charakterisiert werden.

Objekt	**Entnahmestelle**	**Proben-Nr.**	**Kurzbeschreibung der Probe**
„Weiß in Schwarz“ (1962)	Rückseite, am Keilrahmen	1	weiße Malschicht, matt
„Weiß in Schwarz“ (1962)	Rückseite, am Keilrahmen	2	schwarze Malschicht, matt
„Dynamische Struktur in Weiß“ (1959)	Rückseite, am Keilrahmen	3	schwarze Malschicht, matt
„Dynamische Struktur in Weiß“ (1959)	Rückseite, am Keilrahmen	4	weiße Malschicht, matt
„O.T.“ (1960)	Rückseite, am Keilrahmen	5	weiße Malschicht, matt
„O.T.“ (1960)	Rückseite, am Keilrahmen	6	schwarze Malschicht, matt
„Dynamische Struktur“ (1958)	Rückseite, textiler Bildträger	7	weiße Malschicht, leicht glänzend
„Dynamische Struktur“ (1958)	Rückseite, am Keilrahmen	8	schwarze Malschicht. matt
„Dynamische Struktur“ (1958)	Rückseite, am Keilrahmen	9	rote Malschicht, matt
„Dynamische Struktur“ (1958)	Rückseite, am Keilrahmen	10	weiße Malschicht, matt
Referenzprobe *PLAKA,* Farbton Schwarz	Vergleichsprobe	B	schwarz, matt
Referenzprobe *PLAKA,* Farbton Weiß	Vergleichsprobe	C	weiß, matt

Tabelle 2. Probenbezeichnung.

[2] Vgl. Schramm/Hering 1995.
[3] Vgl. Anhang, D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla am 07.02.2005.

B.2.2 Mikrochemische Untersuchungen

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der mikrochemischen Untersuchung auf Proteine und trocknende Öle.

Proben-Nr. (Kurz-beschreibung)	**Beobachtung unter dem Auflichtmikroskop in VIS-Licht**	**Test auf Proteine**	**Test auf trocknende Öle**
Probe B (Schwarz, matt) *PLAKA®*	etwas spröde, bei Berührung entsteht Glanz	+	+
Probe C (Weiß, matt) *PLAKA®*	etwas spröde, bei Berührung entsteht Glanz	++	++
Probe 1 (Weiß, matt) 1962	leichter Glanz, sehr viele Verunreinigungen ähnlich 3, 4 und 5	+	+
Probe 2 (Schwarz, matt) 1962	sehr spröde, bei Berührung entsteht Glanz	-	+++
Probe 3 (Schwarz, matt) 1959	noch poröser als Probe 2, teer-artige Substanz, viele Bläschen ähnlich 1, 4 und 5	-	+++
Probe 4 (Weiß, matt) 1959	leichter Glanz, sehr viele Verunreinigungen, etwas porös, ähnlich 1, 3 und 5	-	-
Probe 5 (Weiß, matt) 1960	leichter Glanz, sehr viele Verunreinigungen, ähnlich 1, 3 und 4	++	++
Probe 6 (Schwarz, matt) 1960	sehr fett, ölig	-	+++
Probe 7 (Weiß, leicht glänzend) 1958	ähnlich 8 und 10	+	+++
Probe 8 (Schwarz) 1958	ähnlich 7 und 10	+	+++
Probe 10 (Weiß, matt) 1958	ähnlich 7 und 8	+	+++

Tabelle 3. Test auf verwendete Bindemittel.

Erläuterung
Anzahl der Zeichen = Signifikanz;
+ getestete Substanz enthalten; - getestete Substanz nicht enthalten

B.2.3 Untersuchung des verwendeten Farbmittels in Probe 9

Objekt:	„Dynamische Struktur“ (1958)
	Museum am Ostwall, Dortmund
Probenentnahme:	am Keilrahmen, Rückseite
Probebezeichnung:	Probe 9
Kurzbeschreibung:	rotes Farbmittel
Untersuchungsmethode:	Polarisationsmikroskop
	(Dauerpräparat in Meltmount®, n_D = 1,662)
	Mikrochemischer Nachweis nach SCHRAMM/HERING[4]

Bei der untersuchten Probe handelt es sich um eine Mischung aus einem synthetischen Eisenoxid-Pigment, einem Farblack und Anteilen von Quarz.
Polarisationsmikroskopisch konnte anhand der charakteristischen Kornform sowie der anisotropen Eigenschaften auf ein synthetisches Eisenoxid bzw. -hydroxid geschlossen werden. Der Eisennachweis mit Kaliumrhodanid-Lösung war signifikant und bestätigte diese Vermutung.
Zusätzlich wurde ein roter Farblack festgestellt, der durch seine Transparenz und Farbigkeit (hier violett) sehr charakteristisch ist. Eine eindeutige Identifizierung konnte nicht durchgeführt werden.

[4] Vgl. Schramm/Hering 1995, S. 164.

B.2.4 FTIR-Spektroskopie

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse nach Spektreninterpretation und Vergleich mit Referenzdatenbanken des Archäometrielabors an der HAWK Hildesheim.

Proben-Nr. (Farbe der Malschicht)	**Bemerkungen zu Ergebnissen der FTIR-Spektroskopie**	**Vergleich**
Probe B (Schwarz, matt) *PLAKA*	proteinhaltig, keine synthetischen Inhaltsstoffe	wie Probe C und Probe 2
Probe C (Weiß, matt) *PLAKA*	proteinhaltig, keine synthetischen Inhaltsstoffe	wie Probe B und Probe 2
Probe 1 (Weiß, matt) 1962	enthält PVAC und PVAL, vermutlich höherer PVAL- Anteil als in Probe 3	vergleichbar mit Probe 3, Probe 4 und Probe 5
Probe 2 (Schwarz, matt) 1962	proteinhaltig, keine synthetischen Inhaltsstoffe	wie Probe B und Probe C
Probe 3 (Schwarz, matt) 1959	enthält PVAC und PVAL, vermutlich geringerer PVAL- Anteil als in Probe 1	Vergleichbar mit Probe 1, Probe 4 und Probe 5
Probe 4 (Weiß, matt) 1959	enthält PVAC und PVAL, ähnlich Probe 1, 3 und 5	vergleichbar mit Probe 1, Probe 3 und Probe 5
Probe 5 (Weiß, matt) 1960	enthält PVAC und PVAL, rein synthetisch	vergleichbar mit Probe 1, Probe 3 und Probe 4
Probe 6 (Schwarz, matt) 1960	enthält PVAC und PVAL, Hinweise auf enthaltene Weichmacher, z.B. Phthalate	nicht vergleichbar
Probe 7 (Weiß, leicht glänzend) 1958	Öl-Harz-Gemisch, keine synthetischen Inhaltsstoffe	vergleichbar mit Probe 8 und Probe 10
Probe 8 (Schwarz, matt) 1958	Öl-Harz-Gemisch, keine synthetischen Inhaltsstoffe	vergleichbar mit Probe 7 und Probe 10
Probe 10 (Weiß, matt) 1958	Öl-Harz-Gemisch, keine synthetischen Inhaltsstoffe	vergleichbar mit Probe 8 und Probe 7

Tabelle 4. FTIR-Spektroskopie.

Auswertung

Proben B und C (*PLAKA*®-Farbe)

Bei den mikroanalytischen Untersuchungen konnten Proteine und Öl nachgewiesen werden. Nach Herstellerangaben handelt es sich um Kasein und Leinöl. [5]

Ergebnis: *PLAKA*®

Probe 2 (Schwarz, matt, 1962)

Die Ergebnisse lassen nähere Schlüsse über verwendete Materialien zu. So kann man sagen, dass es sich bei Probe 2, einer schwarzen Farbe, die Mack 1962 verwendete, um *PLAKA*®-Farbe der Firma Pelikan handelt. Bei der mikrochemischen Untersuchung der Probe konnte kein Protein nachgewiesen werden. Bei der FTIR-Spektroskopie hingegen konnte ein Proteinanteil signifikant festgestellt werden. Da Kasein[6] wahrscheinlich nur zu einem sehr geringen Anteil in der Farbe enthalten ist, besteht die Möglichkeit, dass die Erfassungsgrenze der mikrochemischen Nachweismethode zu gering ist.

Zudem konnte anhand der Vergleichsmaterialien (Probe B und C) festgestellt werden, dass es sich wahrscheinlich um eine PLAKA®-Farbe handelt.

Ergebnis: *PLAKA*®

Proben 1 (Weiß, matt 1962) und Probe 5 (Weiß, matt 1960)

Proteine wurden mikrochemisch signifikant nachgewiesen. Die FTIR-Spektroskopie ergab, dass Polyvinylacetat und Polyvinylalkohol in der Probe vorhanden sind. Proteine sind im Spektrum nicht erkennbar.

PVAC wurde vielfach in der Farbindustrie der 1950er/60er Jahre als Bindemittel eingesetzt. Polyvinylalkohol wurde als Schutzkolloid verwendet. Eventuell wäre das Vorhandensein eines Proteins durch die Probenentnahmestelle am Keilrahmen (Leimung) erklärbar.

Ergebnis: Farbmittel auf Basis von PVAC und PVAL

[5] Vgl. Anhang, D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla am 07.02.2005.
[6] Nach Angaben der Firma Pelikan. Vgl. Anhang, D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla am 07.02.2005.

Probe 3 (Schwarz, matt 1959), 4 (Weiß, matt 1959) und 6 (Schwarz, matt 1960)

Die FTIR-Spektroskopie ergab, dass Polyvinylacetat und Polyvinylalkohol in der Probe vorhanden sind. Es handelt sich um ein rein synthetisches Produkt.

Probe 6 gab einen Hinweis auf enthaltene Weichmacher wie z.B. Phthalate.

PVAC wurde vielfach in der Farbindustrie der 1950er/60er Jahre als Bindemittel eingesetzt. Polyvinylalkohol wurde als Schutzkolloid verwendet.

Ergebnis: Farbmittel auf Basis von PVAC und PVAL

Proben 7 (Weiß, leicht glänzend, 1958), 8 (Schwarz, matt 1958) und 10 (Weiß, matt, 1958)

Bei dem hier verwendeten Bindemittel handelt es sich wahrscheinlich um ein Öl-Harz-Gemisch, was sowohl mikrochemisch als auch FTIR-spektroskopisch bestätigt wurde. Im Spektrum sind keine synthetischen Bestandteile zu erkennen.

Das Bild „O.T. (Dynamische Struktur)“ (1958) aus dem Museum am Ostwall in Dortmund ist stark vergilbt, was durch das verwendete Bindemittel verursacht sein kann.

Ergebnis: Öl-Harz-Farben

C Behandlungskonzept

C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt

C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls

C.2.1 Untersuchung ohne Materialentnahme

C.2.2. Untersuchung mit Materialentnahme

C.2.3 Zusammenfassung/Auswertung

C.3 Verwendetet Materialien

C.3.1 Klucel

C.3.2 Absorene

C.3.3 Gouache

C.3.4 Rückseitenschutz

C.1 Protokoll zur Löslichkeit am Objekt

Um ein geeignetes Reinigungs- und Festigungsmittel für die Malschicht zu finden, wurden Tests zur Löslichkeit am Objekt durchgeführt.

Um den Löslichkeitsbereich von Kunstharz-Dispersionsfarben in diesem Fall einem Copolymer aus Polyvinylacetat und Polyvinylalkohol eingrenzen zu können, wurden die TEAS-Parameter in einem sogenannten Lösemitteldreieck eingetragen.[1] Die für den Löslichkeitstest ausgewählten Lösemittel konnten danach signifikant bestimmt werden. Das folgende Lösemittedreieck zeigt die Löslichkeitsbereiche der Kunstharze sowie der ausgewählten Lösemittel.

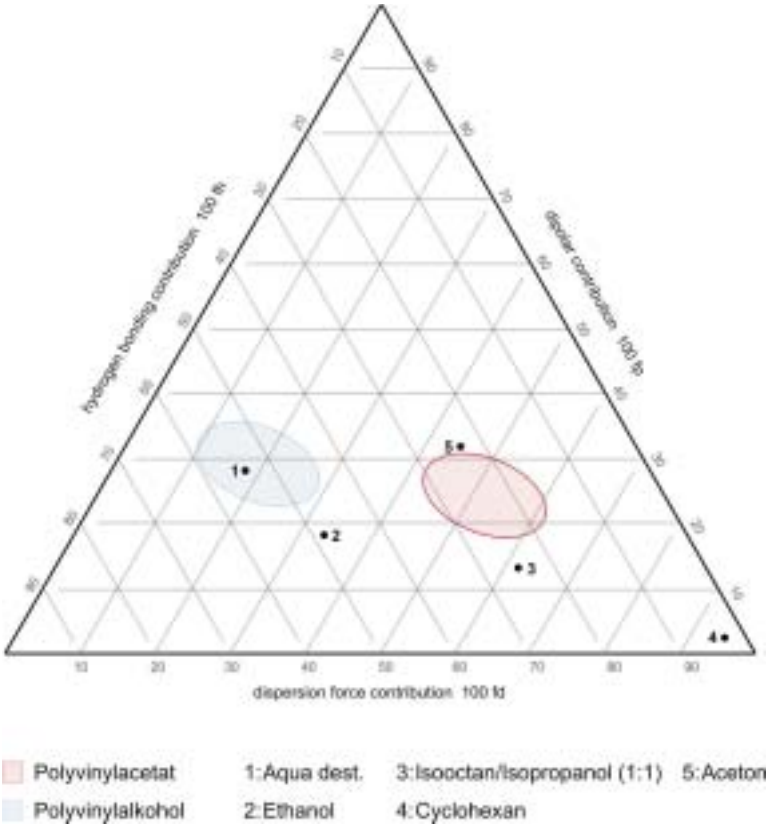


Abb. 58. Lösemitteldreieck.

[1] Vgl. Banik/Krist 1989.

Die Löslichkeitstests wurden auf der Rückseite des Keilrahmens an der Malschicht mit einem lösemittelgetränkten Wattestäbchen durchgeführt. Nach einer Einwirkzeit von 5 Sekunden wurde die Stelle leicht mechanisch beansprucht und unter dem Stereomikroskop beobachtet.

getestete Lösemittel	**transparente Schicht**		**Weiß, matt**		**Schwarz, matt**		**Stockflecke**	
	Löslichkeit	Glanz	Löslichkeit	Glanz	Löslichkeit	Glanz	Löslichkeit	Glanz
Aqua dest.	6	6	4-5	5-6	5	5-6	2	5-6
Ethanol	5-6	6	5-6	4	5-6	5	3	4-5
Isooctan/ Isopropanol 1:1	5-6	6	5-6	5	5-6	5	6	5
Cyclohexan	6	6	6	5	6	5	6	5
Aceton	3-4	6	3-4	6	3-4	6	4	6

Tabelle 1. Tests zur Löslichkeit am Objekt.

Erläuterung

Die Bewertung liegt zwischen 1 und 6, wobei 1 stark löslich bedeutet und 6 für nicht löslich. Mögliche Glanzentstehung wird mit 1 für starken Glanz und 6 für keinen Glanz bewertet.

Auswertung

Ziel dieser Löslichkeitstests am Objekt war es vornehmlich, ein geeignetes Lösemittel für die Abnahme der Verschmutzungen zu finden, die durch den mikrobiellen Befall auf der weißen Malschicht entstanden sind. Eine Trockenreinigung in diesem Zusammenhang war erfolglos. Die Abnahme mit destilliertem Wasser erscheint die beste Methode, um die Verschmutzungen zu reduzieren. Diese Verschmutzungen können nur bis zu einem bestimmten Grad reduziert werden, da die Mikroorganismen nicht nur oberflächlich aufliegen.

Tests mit Ethanol und Isopropanol dienten der Findung eines geeigneten Festigungsmittels. Als Lösemittel für ein Festigungsmittel soll Ethanol eingesetzt werden.

C.2 Untersuchung des mikrobiellen Befalls

Objekt: „O.T.“ (1960)
Probenentnahme: mikrobieller Befall auf matter weißer Farbschicht
und auf der Rückseite auf dem Gewebe

Auf der Rückseite und auf der Malschicht, besonders in den weißen, matten Bildpartien ist ein starker Befall durch Mikroorganismen festzustellen. Um eine grobe Einordnung dieses Befalls vornehmen zu können, wurden diese Flächen beprobt.
Diagnostische Hilfsmittel sollen hierbei sein:

- makroskopische Untersuchung unter UV-VIS-Anregung
- Untersuchung unter dem Mikroskop
  - Anfärbung, Vitalfärbung
  - Kultivieren auf einem Nährboden

C.2.1 Untersuchung ohne Materialentnahme durch UV-VIS-Anregung

Bei makroskopischer Betrachtung unter UV-VIS-Anregung wird deutlich, dass lediglich diejenigen Bildpartien mikrobiellen Befall aufweisen, die nicht mit der transparenten Zwischenschicht überzogen sind. Bei UV-VIS-Anregung wird der Befall durch eine rosa-orangefarbene Fluoreszenz sichtbar. Auch auf den unteren matten schwarzen Flächen ist ein Befall in Form von helleren Punkten sichtbar, welcher nicht fluoresziert.
Eine konkrete Aussage über die am Objekt befindlichen Mikroorganismen ist mit dieser Methode nicht möglich. Deshalb soll eine Untersuchung mittels Materialentnahme durchgeführt werden.

C.2.2 Untersuchung mit Materialentnahme

Alle Proben wurden ausschließlich auf der Rückseite des Gemäldes entnommen. Auf dem Keilrahmen befindet sich Farbe, welche auch auf der Vorderseite verwendet wurde. Diese weist ebenfalls deutlichen Befall auf. Der textile Träger (Baumwolle) ist besonders stark von Mikroorganismen besiedelt.
Eine Probenentnahme ist nahezu zerstörungfrei, z.B. mittels einer Kontaktprobe möglich.

Proben-bezeichnung	**Entnahmestelle**	**Methode der Beprobung**
M1	Befall auf der Rückseite, Gewebe	Klebestreifen
M2	Befall auf der weißen Farbe auf Keilrahmen	Klebestreifen
M3	Befall auf der weißen Farbe auf Keilrahmen	Skalpell

Beprobung mit Klebestreifen (Probe M1 und M2)

Die Abnahme von oberflächlichen Belägen kann mit Klebestreifen durchgeführt werden.[2] Die mikroskopische Betrachtung der Klebestreifen erlaubt es, eine Pilzbelastung deutlich von anderen Belägen zu unterscheiden.[3] Eine gewisse Differenzierung der Pilze ist möglich. Je nachdem in welchem Zustand sich die Besiedlung befindet, ist nicht nur eine Zuordnung zu Pilzgattungen, sondern auch eine konkrete Artenbestimmung möglich. Diese Untersuchung kann keine Aussage über die Aktivität des Befalls liefern.

Beprobung mit Skalpell (Probe M3)

Oberflächenbeläge können für mikroskopische Untersuchungen direkt mit einem Skalpell entnommen werden.
Die Gefahr der Kontaminierung der Probe kann umgangen werden, indem die Klinge des Skalpells z.B. mit 70%igem Ethanol sterilisiert wird. Der Transportbehälter für die Proben sollte ebenfalls unbedingt steril sein.

[2] Die Beprobung kann z.B. mit Tesafilm® (glasklar) vorgenommen werden.
[3] Eine Belastung durch z.B. Bakterien wäre eindeutig in der Größe des Befalls zu differenzieren. Bakterienzellen weisen eine wesentlich kleinere Größe als Pilze auf. Eine Beprobung mittels Klebefilmpräparat wäre dann nicht sinnvoll.

C.2.2.1 Anfärben: Zell- und Koloniemorphologie

Bei mikroskopischer Untersuchung des Befalls werden die Klebestreifenproben (M1 und M2) angefärbt, um die Strukturen der Mikroben besser von anderen Strukturen unterscheiden zu können. Dazu werden die Proben mit Calcofluor White®, einem Fluoreszenzfarbstoff, der sich an die Bestandteile der Zellwände bindet, angefärbt.
Die Anfärbung dient der Kontrastierung von Strukturen und ist daher für die mikroskopische Betrachtung geeignet. Die Betrachtung am Mikroskop erfolgt unter UV-VIS-Anregung.
Diese sogenannte induzierte Markierung verblasst durch Einwirkung von Tageslicht wieder. Im Gegensatz zu anderen Markierungssystemen werden die Zellen nicht abgetötet, eine Probe kann somit für weitere Tests verwendet werden.

Ergebnis:
Die Zell- und Koloniemorphologie lässt bei beiden Proben eindeutig auf einen Pilz schließen. Es handelt sich um einen Aspergillus glauchus.[4]
Aspergillen sind besonders gut an der für sie typischen Anordnung der Sporenträger zu erkennen. Von der Form des Konidiophors, dessen Strukturen strahlenförmig von einer Verdickung ausgehen, wird auch die Bezeichnung "Gießkannenschimmel" abgeleitet. Der Konidiophor bildet eine zentrale Ausstülpung, den Vesikel, von dem bei einigen Arten erst die Metulae strahlenförmig abzweigen. An diesen sitzen die Phialiden, die sporenbildenden Zellen.[5]
Mit Hilfe dieser Untersuchung kann keine Aussage über die Aktivität des Befalls getroffen werden.

C.2.2.2 Anfärben: Vitalfärbung

Durch eine sogenannte Vitalfärbung soll zwischen toten und lebenden Zellen unterschieden werden.
Bei den Proben M1 und M2 wurde eine Anfärbung mit Bac light® durchgeführt. [6] Aufgrund der unterschiedlichen Teilchengröße des im Bac light® enthaltenen grünen (kleiner) und roten (größer) Farbstoffes ist eine Unterscheidung in tote und lebende Zellen möglich. Der grüne Farbstoff passiert die Zellwände sowohl toter als auch lebender Zellen. Der rote Farbstoff kann dagegen nur beschädigte Zellmembranen mit größeren Öffnungen durchdringen. Daher erscheinen diese Zellen orangerot und können somit von lebenden Zellen unterschieden werden.[7]

Ergebnis:
Bei den Proben M1 und M2 konnte festgestellt werden, dass etwa 80% der Zellen abgestorben sind.[8]

---

[4] Freundliche Mitteilung von Frau Dr. Karin Petersen und Herrn Dipl. Biologen Ullrich Fritz, an der HAWK Hildesheim.
[5] Vgl. Hornemann Institut 2005, http://193.175.110.9/mikorb/index.php (Stand: 15.04.2005).
[6] Bac light® ist ein Gemisch aus dem unter UV-Licht grünen Nucleinsäure-Farbstoff SYTO 9 und dem unter UV-Licht roten Farbstoff Propidiumiodid.
[7] Vgl. Hornemann Institut 2005, http://193.175.110.9/mikorb/index.php (Stand: 15.04.2005).
[8] Freundliche Mitteilung von Herrn Dipl. Biologe Ullrich Fritz, an der HAWK Hildesheim.

C.2.2.3 Kultivieren auf einem Nährboden

Nach vorangegangenen Untersuchungen kann bereits eine Differenzierung der Auswahl eines Nährbodens getroffen werden.

Die Probe M3 wird auf einen Malzextrakt-Agar-Boden, welcher zusätzlich mit 40% Saccharose angereichert ist, in Kultur gebracht. Der Malzextrakt-Agar-Boden enthält aus Gerste gewonnenes Malzextrakt (12,75 g/l), Pepton aus Gelatine (0,78 g/l), Dextrin (2,75 g/l), Glyzerin (2,35 g/l) und Agar (15,0 g/l). Malzextrakt-Agar wird vorwiegend verwendet, um Schimmelpilze und Hefen nachzuweisen. Der Malzextrakt-Agar kann mit Saccharose angereichert werden (hier 40%). Das Wasser im Nährboden wird so gemindert.

Die herangezogenen Mikroorganismen werden dann in Reinkultur gebracht, dass heißt, es liegen nach diesem Schritt Isolate vor, die nur noch aus einer Art bestehen. Diese Isolate können zunächst differenziert und dann in Untersuchungen zu ihren Standortansprüchen eingebracht werden. Es muss berücksichtigt werden, dass aufgrund der spezifischen Zusammensetzung des Nährbodens andere Wachstumsbedingungen als auf dem Objekt herrschen und entsprechend differierende Ergebnisse zu erwarten sind.

Mittels dieses Tests können Rückschlüsse auf Aggressivität, Säureausscheidung, Nährstoffverwertung, Klimabedingungen und mögliche Hemmstoffe gezogen werden.[9]

Ergebnis:

Nach 5 Tagen war kein Bewuchs auf dem Nährboden feststellbar.

Weitere Aussagen können damit nicht getroffen werden.

C.2.3 Auswertung

Bei dem Befall handelt es sich um eine Aspergillusart, welche zu etwa 80% abgestorben ist. Aspergillusarten gehören zu den Schimmelpilzen, die auf Kulturgütern besonders häufig zu finden sind. Einige Aspergillusarten können sogar in ausgesprochen trockenen Umgebungen (um 65% relativer Luftfeuchtigkeit) wachsen. Als celluloseverwertende Pilze befallen sie vielfach Papier, Holz und Textilien.[10] Bei dem untersuchten Objekt handelt es sich höchstwahrscheinlich unter anderem um Aspergillus glauchus.

Da die Sporen[11] der Pilze resistent gegen Austrocknung sind, überdauern sie mitunter Jahrzehnte. Ein Wachstum des Befalls ist bei anhaltender Veränderung der relativen Luftfeuchtigkeit über 70% zu erwarten.

Manche Aspergillusarten bilden Stoffwechselprodukte, die für den Menschen giftig sind (Mykotoxine). Bei abwehrgeschwächten Menschen können Aspergillusart allergische Reaktionen auslösen oder sogar Organe wie Lunge, Nervensystem oder Magen-Darm-Trakt befallen. Die durch Aspergillus hervorgerufenen Krankheitsbilder werden unter der Bezeichnung Aspergillose zusammengefasst.

---

[9] Vgl. Hornemann Institut 2005, http://193.175.110.9/mikorb/index.php (Stand: 15.04.2005).

[10] Auch auf Leder und Kunststoffen kann Aspergillus nachgewiesen werden. Vgl. Hornemann Institut 2005, http://193.175.110.9/mikorb/index.php (Stand: 15.04.2005).

[11] Sporen sind einzellige, mikroskopisch kleine Fortpflanzungszellen niederer Pflanzen und Pilze.

C.3 Verwendete Materialien

C.3.1 Klucel E[12] (Hydropropylcellulose)

Klucel Hydropropylcellulose ist ein nichtionischer Celluloseether mit einer vielseitigen Kombination von Eigenschaften. Er verbindet doppelte Löslichkeit in Wasser und polaren organischen Lösungsmitteln, Thermoplastizität und Grenzflächenaktivität mit den Verdickungs- und Stabilisierungseigenschaften anderer wasserlöslicher Cellulosepolymere.

Typische Eigenschaften von Klucel

Polymer "as-is"

Erscheinungsbild	weißes bis cremefarbenes, geschmackloses Pulver
Schüttgewicht, g/ml	0,5 g/ml
Erweichungspunkt, ° C	100-150°C
Ausheiztemperatur in N_2 oder O_2, ° C	450-500°C

Lösungen in Wasser

Spez. Gewicht, 2%ige Lösung bei 30° C	1,010
Brechungszahl, 2%ige Lösung	1,337
Oberflächenspannung, 1%ige Lösung, N/m	0,0436
Grenzflächenspannung, 1% in Wasser gegen raffiniertes Mineralöl, N/m	0,0125
Schüttwert in Lösung, l/kg	0,334

Eigenschaften und Anwendungen
Klucel ist in vielen polaren organischen Lösungsmitteln und Wasser unter 38° C löslich, in Wasser über 45° C jedoch nicht löslich. Seine Lösungen sind höchst grenzflächenaktiv, bei geringer Oberflächen- und Grenzflächenspannung. In Folien und Beschichtungen ist Klucel heißsiegelbar und ohne Weichmacher extrem flexibel. Die Vielseitigkeit von Klucel zeigt sich in einem breiten Spektrum pharmazeutischer Anwendungen, einschließlich Tablettenbeschichtung, Depotpräparate, Kapselpräparate, Tablettenbindung und als Suspensionshilfe.

Zulassungen
Klucel wird in Medikamenten als inerter Bestandteil verwendet. Die Klucel Pharm - Qualitäten entsprechen den Spezifikationen der derzeitigen Ausgabe der Europäischen Pharmakopöe, der National Formulary der USA sowie der Japanischen Pharmakopöe.

Verpackung und Lagerung
Klucel ist ein sehr haltbares Trockenprodukt. Es wird empfohlen, Kucel im Rotationsprinzip ("first-in -first-out") einzusetzen. Das Produkt sollte in der Originalverpackung in sauberer und trockener Umgebung, ferab von Hitzequellen, gelagert werden. Das Produkt ist hygroskopisch. Die Verpackung schützt das Material vor Eindringen von Feuchtigkeit.

Produktsicherheit
Gemäß EU-Gesetzgebung für gefährliche Stoffe und Zubereitungen sind diese Produkte als ungefährlich eingestuft. Weitere Sicherheitsdaten zu Klucel sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

[12] Vgl. http://www.kremer-pigmente.de (Stand: Mai 2005).

C.3.2 Absorene [13]

Abb. 1 Absorene

IDENTITY Dry cleaning sponge
Manufacturers Name:
Absorene Mfg. Company, Inc.
Address: 1609 N. Street, St. Louis, MO 63106
Telephone Number for Information: 314-231-6355
Date Prepared: June 25, 1991
Preparer: Ralph W. Condewa

HAZARDOUS INGREDIENTS/IDENTITY INFORMATION
Hazardous Components (Specific Chemical Identity; Common Name(s): None
Material manufactured to F.D.A. guidelines, Non-Toxic

C.3.3 Gouache[14]

Hersteller:

Fa. H. Schmincke & Co. GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Straße 2
D-40699 Erkrath

Produkt:

Gouache Elfenbeinschwarz Nr. 787

Enthält durch trockene Destillation entfettete Knochen.

Lichtechtheit: hoch lichtbeständig

Deckkraft: voll deckend

[13] Vgl. www.Absorene\Absorene Company\cleaner.htm (Stand: März 2005)
[14] Vgl. www.schmincke.de (Stand: Mai 2005).

C.3.4 Rückseitenschutz

Passepartout- und Montagekarton - Qualität 014[15]

Sehr harter Karton insbesondere für Grafiksammlungen mit hohem Gebrauchsnutzen. Durch eine Oberflächenveredelung schmutzabweisend, wisch- und radierfähig. Ideal für Kupferstichsammlungen.

Format (cm)	100x140						
Kaschierung	1-fach	2-fach	4-fach	5-fach	6-fach	7-fach	8-fach
Dicke (mm)	0,3	0,6	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
Farbe	chamois (durchgefärbt) Kupferstichkarton, ohne optische Aufheller Zuschneiden der Formate ohne Berechnung						

Rohpapier:
- 100% gebleichte Zellulose (Alphazellulose)
- ohne Verwendung von Recyclingfasern
- frei von verholzten Fasern
- Kappa-Zahl 1-2 = ligninfrei
- pH-Wert 8,0 – 9,5 (nach DIN 53124) = säurefrei
- Alkalipuffer > 3% Kalziumkarbonat
- Leimung: neutral/synthetisch
- PAT-Test positiv nach ANSI IT 9.16 / ISO 14523-1999
- ohne optische Aufheller
- Oberfläche verfestigt (verschmutzungsarm, radierfest)

Kaschierleim:
- Dispersionsklebstoff frei von Lösemittel und Weichmacher
- pH-Wert ca. 7,0
- PAT-Test positiv nach ANSI IT 9.16 / ISO 14523-1999

Diese Qualität entspricht der technologischen Grundlage folgender Normen:

DIN ISO 9706
Information und Dokumentation - Papier für Schriftgut und Druckerzeugnisse - Voraussetzungen für die Alterungsbeständigkeit

ANSI/NISO Z.39.48-1992
American National Standard for Permanence of Paper for Publications and Documents in Libraries and Archives

DIN 6738
höchste Alterungsbeständigkeitsklasse.

Wir garantieren die Alterungsbeständigkeit des Materials, welches damit einen aktiven Schutz für das Archivgut bietet.

KLUG-CONSERVATION
Immenstadt, Januar 2005.

[15] http://www.klugconservation.com/site/index.php?prod=klug&lang=de&nava=3&navb=15&typ=Produkt-Seite&info=65 (Stand: Mai 2005).

D Korrespondenz

D.1 Interview mit Heinz Mack am 11.01.2005
D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla, Firma Pelikan am 07.02.2005
D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005
D.4 Korrespondenz mit Herrn Kabel (Laborleiter), Didier Werke Königwinter am 30.03.2005
D.5 Korrespondenz mit Herrn Rosellen, ehemals Didier Werke Königswinter am 04.04.2005
D.6 Korrespondenz mit Herrn Heinz Althöfer am 07.04.2005
D.7 Korrespondenz mit den Herren Rest. Brüning und Schubert am 14.04.2005

D.1 Interview mit Heinz Mack

Am: 11. Januar 2005
Gespräch mit: Heinz Mack
und: Kristina Herbst
im: Atelier Mack, Mönchengladbach

HERBST: Mein Diplomthema soll sozusagen eine konservatorische Betrachtung ihrer Leinwandbilder bzw. Bilder auf Nessel sein: „Dynamische Strukturen“ von 1957-63. Auf diese Zeit möchte ich mich beschränken und ich möchte wirklich auch nur die Bilder auf Nessel bearbeiten. Und da habe ich mir jetzt exemplarisch eins der Nationalgalerie herausgesucht. Und das ist von 1960, „Ohne Titel“ heißt es. Und das Bild hat kleinere Beschädigungen, also ihre Bilder sind nicht ein Totalschaden oder etc. Also, die haben wohl schon seit langer Zeit solche kleinen Craquelés, solche kleinen Sprünge. Und hier ist die Abbildung.

[zeigt Fotos: „Dynamische Struktur in Weiß“ (1959); „O.T.“ (1960); „Dynamische Struktur-Weiß in Schwarz“ (1962); Neuen Nationalgalerie Berlin]

MACK: Ja ja.

HERBST: Und ja das größte Problem ist, dass die Bilder auf Nessel gemalt sind, was ja ein sehr hygroskopisches Material ist, also sehr empfindlich, und die Spannung der Bilder nachgelassen hat. Und nun würde man die Bilder nicht unbedingt auskeilen, weil man dann nur noch mehr mechanischen Druck auf die Malschicht ausüben würde. Und somit würde man sich überlegen, ob man die Bilder hinterspannt, was nämlich...

MACK: Doublieren.

HERBST: Nein, keine richtige Doublierung, sondern sozusagen, dass man einen Stoff hinterspannt, also so etwas wie zum Beispiel Samt oder etc., was kleine Härchen hätte. Das nennt man dann Flortextilien. Und allein dadurch, durch die Adhäsionskräfte dieser Härchen und den Nessel könnte man schon einen Vibrationsschutz sozusagen herstellen.

MACK: Ach so.

HERBST: Also, das wäre ein Punkt, den ich bearbeiten möchte. Und dann ein anderer Punkt ist: Die Bilder haben Stockflecken. Also jetzt nur dieses eine, dieses. Und da habe ich auch Fotos von gemacht. Also, die sehen auf der Rückseite so aus. Die sind leider vom Licht nicht so gut.
[Zeigt Mack Fotos, O.T. 1960, Neue Nationalgalerie Berlin]

MACK: Ja, das reicht mir.

HERBST: Und auf der Vorderseite, besonders in den weißen Bereichen sieht man das sehr gut, zeichnen die sich auch schon ab, was also ein Betrachter bei solch perfekter Oberfläche als störend empfinden könnte. Also würde ich mir etwas, in Absprache mit ihnen natürlich, überlegen, ob man da etwas machen könnte, also, ob man die optisch reduzieren könnte und auch gucken könnte, ob das wirklich Schimmelpilze sind, also Stockflecken sind ja Mikroorganismen, und ob die noch leben vor allen Dingen.

MACK: Darf ich da gerade dazwischenfragen? Hat man da schon Untersuchungen gemacht, mikroskopische?

HERBST: Nein, an dem Bild selbst noch nicht. Das wäre jetzt alles Erarbeitung. Und dann haben die Bilder noch, also durch Handling, also das sind zum Beispiel diese Sprünge.

MACK: Ach ja, die sind furchtbar. Da kriege ich Bauchschmerzen, wenn ich das sehe.
HERBST: Und ganz fein sieht man in den schwarzen Bereichen auch solche Schrammen. Also, wenn man eine matte Fläche hat, dann wird das ja so hell gleich. Ja, aber ich glaube nicht, dass man gegen diese Bereibungen, wie ich es mal nennen möchte, – das sieht man bei einem anderen Bild auch noch ganz gut – dass man da überhaupt etwas machen würde.
[zeigt Fotos von „Dynamische Struktur- Weiß in Schwarz“ (1962), Neue Nationalgalerie Berlin]

MACK: Zeigen sie mal bitte alles. Ich kann ja gut gucken. Ich werde auch nichts durcheinander bringen. Dass ich erst mal sozusagen wie bei der Kriminalpolizei den Tatbestand erkenne. Ja, so etwas...

HERBST: Genau.... Das Schwarze hier. Das haben sie mal 1982 an die Nationalgalerie anscheinend gegeben, als Schenkung.

MACK: Ja.

HERBST: Genau. Und die anderen beiden Bilder sind..., also dieses hier.
[zeigt Fotos von „O.T.“ (1960); „Dynamische Struktur in Weiß“ (1959), beide in Besitz der Neuen Nationalgalerie Berlin]

MACK: Das ist mir bekannt.

HERBST: Auch nicht farbecht.

MACK: Ja, und das ist...

HERBST: Das ist Wolfsburg. Da war ich auch schon.
[zeigt Fotos von: „Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962), Städtischen Galerie Wolfsburg]

MACK: Ich wollte gerade sagen, das gehört doch nicht nach Berlin.

HERBST: Genau. Also die sind seit 1978 dort.

MACK: Also, darf ich ihnen gleich mal was ganz Generelles dazu sagen? Diese Schäden sind nicht mein Lieblingsthema. Das können sie sich ja vorstellen, in dem Sinne, dass es mir also fast körperlich weh tut, zu sehen, was da mit den Bildern im Laufe der Zeit geschehen ist. Wobei es jetzt gar nicht darum geht, wer dafür verantwortlich ist, denn ein Teil oder sagen wir mal, anstelle der Verantwortung ist danach zu fragen, was sind die Ursachen dieser jetzigen Schäden. Eine ganz generelle Antwort wäre meine damalige Armut. Die Zeit, in der diese Bilder entstanden sind, war für mich nicht die glücklichste, weil ich gar kein Geld hatte. Mit anderen Worten, ich konnte mir nicht sehr wertvolles Malmaterial erlauben. Man hat da auch gar nicht kritisch drüber nachgedacht. Ich hätte also auch auf einem Stück Sack weitergearbeitet oder irgendwie ein Bild an die nächste Kalkmauer gemalt. Jedenfalls, Tatbestand ist, dass es in Düsseldorf mitten im Zentrum ein Textilwarengeschäft gab, die Firma Weipert. Ich weiss gar nicht, ich glaube, sie existiert heute nicht mehr. Und wenn ich dann dort reinkam, haben also ihre Kolleginnen, ich sag jetzt mal, die Damen, die jungen Damen, die dort im Verkauf tätig waren, die sind schon fortgelaufen, weil die immer wieder das Gleiche zu hören bekommen haben: „Ich hab kein Geld, aber ich brauche Nessel.“ Also ich habe mit anderen Worten Reststücke bekommen, was ja nicht schlimm ist, und ich habe immer nach dem billigsten Nessel gefragt. Also das klingt jetzt heute absurd, denn diese Bilder haben, wenn sie in gutem Zustand sind, heute einen Wert, das brauche ich ihnen ja nicht zu sagen, das geht so ab 30.000 Euro aufwärts. Und damals fehlten mir die drei D-Mark, um ein Stück, einen Quadratmeter Nessel zu kaufen. Ist aberwitzig, aber das ist Realität. Und dieses dünne Material ist sicherlich eine Causa, ein, eine Ursache für die jetzt vorhandenen Schäden. Ich glaube, dem pflichten sie ja bei, nicht?

HERBST: Ja.

MACK: Das haben auch alle anderen Restauratoren natürlich sofort erkannt. Das Zweite ist, dass diese Kunstharzfarben, die Dispersionsfarben, damals zwar auf dem Markt kamen, aber es gab keine großen Erfahrungen. Mit anderen Worten, die Versprödung, die im Laufe der Jahre sich eingestellt hat, die würde man, sagen heutige Fachleute, in den Fünfziger Jahren nicht mehr erwarten müssen. Heute sind die Farben wesentlich elastischer. Das dürfte ein Trost sein, ich hoffe, für die Bilder, die jetzt auf Acryl gemalt werden, denn ich arbeite nach wie vor auf Acrylbasis. Es entstehen auch immer wieder Bilder in Ölfarbe, aber ganz selten. Aber damals war eben dies eine neue Technik und die hat mich, natürlich wie andere Maler auch, zunächst begeistert, weil es ist einer der Gründe, weshalb man, man konnte spontaner arbeiten, es trocknete schneller usw. usf. Man musste nicht stundenlang warten, bis der nächste Malvorgang möglich war. Das ist ihnen ja bekannt, sicherlich. Jetzt kommt aber etwas, was noch schwieriger war: Entscheidend war ja die Grundierung. Und heute nehme ich natürlich das beste Material und grundiere nicht nur einmal,

gleich drei Mal. Und dann mit Farben auf Amphibolinbasis, wo also eine große Elastizität gegeben ist. Und durch Zusatzstoffe hat man ja heute wirklich ja die Möglichkeit, eine Leinwand so mit Acryl zu bemalen, dass man sie nachher fast falten kann, ohne dass gleich ein, ich habe da auch Grenzen, aber im Vergleich zu früher konnte man, hätte man das überhaupt nicht gewagt. Also, was ich sagen wollte, die Grundierung war äußerst mager, wenn ich jetzt in der Sprache der Ölfarbe sprechen würde, wenig Pigmente, oder im Unterschied viel zu viel Pigment bezogen auf die Bindemittel, so dass schon die Grundierung, im Nachhinein weiss man das heute, zu, ja zu spröde war, zu trocken, zu, zu wenig elastisch, sagen wir es mal so. Und dann kam durch meine Maltechnik, die ja darin bestand, dass ich zum Beispiel bei solch einem Bild zunächst einen weißen Grund hatte, dann wurde auf diesen weißen Grund eine pigmentlose Farb-, äh, pigmentlose Acrylschicht aufgetragen. Das war sozusagen für mich die Rutschbahn. Ich drücke mich jetzt mal absichtlich banal aus. Und wenn die ein bisschen angezogen hatte, habe ich, ohne allzu oft hin- und her zu streichen, eine schwarze Farbe über die gesamte Fläche aufgetragen. Das musste aber sehr vorsichtig geschehen, denn wenn ich das allzu sehr mit dem Untergrund vermischt hätte, der ja farblos war... Also, ich sag’s noch mal, die erste Schicht war eine Grundierung, die trocknete, bis sie trocken war, wurde gewartet. Wenn sie vollkommen trocken war, wurde darüber eine pigmentlose Kunstharzschicht gepinselt, also ein Kunstharzfilm sozusagen, aber ziemlich nass. Dann ließ ich den ein bisschen antrocknen, damit er die nächste schwarze Schicht nicht gleich aufnahm und sozusagen, dass ich mit der schwarzen Schicht nicht gleich wieder auf der Leinwand, auf der Grundierung landete, sondern nur auf der Zwischenschicht. Das war sozusagen das Medium dazwischen. Und dann habe ich mit einem Spachtel die schwarze Farbe auch auf dieser Rutschbahn, auf dieser Gleitschicht, der farblosen, pigmentfreien Gleitschicht hin- und her geschoben, so dass dann diese Strukturen entstanden.

HERBST: Ah ja.

MACK: Und dadurch entstand ja auch schon, weil das mit einem Stahlspachtel entstand, da passierte auch ein gewisser harter Druck auf die Grundierung. Also vielleicht hätte man damals schon mit mikroskopischen Aufnahmen entdeckt, dass schon dadurch wieder eine Verletzung der sehr dünnen Grundierung stattfinden musste. Es kommt noch etwas hinzu: In dem Moment, weil ja Wasser im Spiel war, ich die Gesamtfläche also nass hatte, die drei Schichten, unterste Schicht Grundierung, zweite Mittelschicht farbloses Pigment, oberste Schicht schwarze Acrylfarbe. Dann hing die Leinwand durch. Also, was habe ich gemacht? Ich habe die Keilrahmen weit auseinander geschlagen, um sie zu spannen. Und je mehr das Bild nun auftrocknete, desto mehr habe ich die Keilrahmen wieder zusammen geschoben. Dadurch sind natürlich dort auch von Anfang an ja sind Spannungen praktisch in das Bild hineingekommen, die auch ungesund sind. Denn da, wo ich gespannt habe, in den Eckbereichen waren natürlich die Spannungen größer als in der Mitte der Leinwand. Aber es war nötig, dieses Ganze wie ein Trommelfell zu spannen, sonst hätte ich nicht diese Gleichmäßigkeit des Rakels, dieses, ja es ist wie ein Rakel, erreicht und wären eben ganz andere Strukturen entstanden. Das wäre also nicht möglich gewesen. Das war Bedingung. Ich habe manchmal auch unter die Leinwände dann Hartfaserplatten gelegt, um auf diese Weise einen festen Widerstand zu haben.

HERBST: Ach, das erklärt vielleicht die Flecken hier in Wolfsburg. Da sind...
[zeigt Fotos der Rückseite von „Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962)]

MACK: Das weiss ich nicht. Also, die Hartfaserplatte war aber nur während des Malvorgangs dort.

HERBST: Ja ja, aber wie sie hier sehen, also das ist das Bild in Wolfsburg, da gibt es sozusagen Farbabdrücke auf der, auf dem Nessel von der Rückseite. Und sie sehen aus, wie als wenn die Farbe durchgeschlagen hat, aber kann sie nicht, also sie kann nicht durchgeschlagen haben, das ist nur...

MACK: Nein nein, das kann sein durch [...]

HERBST: Also das ist […]

MACK: Das ist durchgeschlagen

HERBST: Das ist durchgeschlagen, hm, der große Fleck [...] Was mich noch interessieren würde, die Bilder sehen ja, also das ist ja auch von, also eine „Dynamische Struktur“[...] hier zeichnet sich aber trotzdem so eine ganz feine Linienstruktur auf der Rückseite ab. Also hier sieht

man das ganz gut im Streiflicht. Also, als wenn man, als wenn die Grundierung mit einem ganz kleinen Pinsel immer so aufgetragen wurde.
[zeigt Fotos der Rückseite von „Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962)]

MACK: Nein, das hier hat wieder andere Gründe [...] Also das ist eine sehr komplexe Geschichte. So ganz einfach ist das nicht alles zu erklären. Man muss da vieles, auf vieles muss man achten. Ich habe ja... Also, das ist eine Leinwand im Querschnitt. Und nun habe ich hier eine Farbschicht drauf und ich, ja von einer bestimmten Dicke, und jetzt gehe ich mit meinem Rakel da rein und dann passiert ja Folgendes, dass ich hier die Farbe wegdrücke und dann hier wird sie sogar wieder hoch gedrückt. Denn alles, was ich wegdrücke, drücke ich wieder hoch, dann geht das hier wieder runter [...] Verstehen sie?
[Mack macht eine Skizze zu seinen Erläuterungen]

HERBST: Ja. Das wird es sein.

MACK: Hier, also nehmen wir mal an, das war weiß und die obere Schicht ist schwarz, dann ist das hier eben jetzt Schwarz und hier unten kommt wieder Weiß raus. Und hier entsteht nun eine Masse. Das ist alles Querschnitt.

HERBST: Ja.

MACK: Und hier ist es ganz dünn. Und das hat die Leinwand verformt. Es hat sie verformt und ich schätze mal, in diesem Sinne auch so... Und dann hat sie sich aber später wieder gespannt. Und hier ist Leinwand weniger opak,nein, opaker, hier dringt das Licht von vorne durch, dadurch kommt diese Helligkeit heraus. Hier ist der Berg und da ist das Tal, Berg und das ist das Tal... Das ist meine Erklärung.

HERBST: Ja.

MACK: [...] die ich zum ersten Mal auf meiner […] jetzt hier von mir gebe.

HERBST: Nun müsste man aber sehen, also das ist ihr Pfeil, ja? Der zeigt hier so nach oben.
[zeigt Fotos der Rückseite von „Dreimal Weiß auf Schwarz“ (1962), wo ein Pfeil auf der Rückseite zu sehen ist]

MACK: Ja.

HERBST: Und das Bild ist hier, also dann sind wir, dann müsste ich noch einmal überlegen, ob das dann geht [...].

MACK: Ach, dazu kann ich auch vielleicht was sagen. Da war, das ist auch öfters passiert, ich habe also ein Bild gemacht und war nicht damit zufrieden. Das war vielleicht ursprünglich ein Querformat.

HERBST: Aha.

MACK: Und dann habe ich das wieder grundiert und habe es dann mit einer Vertikalstruktur übermalt.

HERBST: Ach.

MACK: Dann sitzt da noch die Vertikalstruktur drunter.

HERBST: Ah, das wird es sein, ja. Weil ich...

MACK: Und wenn man das unter das, unter den Röntgenapparat legt, müsste da eine zweite Schicht drunter sein. So wird es sein. Richtig, der Pfeil sollte a heißen „nach oben“, also [...]

HERBST: Genau.

MACK: Und das ist die Erklärung.

HERBST: Weil, das war mir nicht ganz klar, warum die Struktur so lang geht, wenn das so herum geht.

MACK: Ja ja, ist aber damit beantwortet, denke ich.

HERBST: Ja.

MACK: [...] denn, wie gesagt, auch hier wieder Armut, anstatt ein neues Stück Leinwand zu nehmen, hat man dann die untere gleich, hat man zwei Bilder gemalt, draufgemalt.

HERBST: Und hier bei dem Bild, bei dem Nationalgaleriebild von 1960, da ist eine Stelle schwarz auskorrigiert und total matt. Also manche, die sind ja immer im Wechsel, matt, glänzend, matt, glänzend.
[zeigt Foto von „O.T.“ 1960, Neuen Nationalgalerie Berlin]

MACK: Ja, und das war auch sehr, sehr wichtig. Und das war auch damals eine ja künstlerische Entscheidung, die ganz neu war. Im Allgemeinen wird das ja gar nicht gewünscht bei der Malerei. Ich bin der Erste, der dieses vor allem bei Schwarz praktiziert hat. Und es gibt zwei, drei Bilder, wo das ganz extrem geblieben ist. Da habe ich eine Fläche regelrecht lackiert und eine ganz matt dagegengesetzt. Und die Verbesserungen, die sind dann wohl später entstanden und nicht sorgfältig ausgeführt worden, von mir. Dann kommt dann so etwas dabei heraus.

HERBST: Also sie glauben, das ist eine Retusche von einem Restaurator?

MACK: Von mir.

HERBST: Von ihnen? Ach so von ihnen.

MACK: Also, ich habe oft auch an den Bildern herumgefummelt, das gebe ich zu. Das ist jetzt ein, das ist alles Selbstanklage, was ich hier betreibe. Schlechte Maltechnik, schlechtes Malmaterial [...]

HERBST: Nein.

MACK: Also, die Maltechnik als solche habe ich als Heinz Mack erfunden, das hat keiner vorher gemacht. Und das muss man auch dazusagen, aber mit mangelnder Erfahrung oder nicht voraussehend, was dabei herauskommt. Und neben diesem Eigenlob, das ist eine sachliche Feststellung, eine sachliche Feststellung, dass ich diese Art von Maltechnik selbst erfunden habe. Damit geht einher eben, heute würde man sagen, mit einer geradezu dilettantischen Maltechnik, die aber, ich darf mich wiederholen, durch materielle Armut bedingt war. Man hat also nicht diese Sorgfalt aufgebracht, die man heute vielleicht aufbringt. Und damals hätte ich mir gar keinen Restaurator erlauben können, als ich das hier selbst repariert habe sozusagen, das kostet ja auch alles Geld. Und die Restauration war damals auch noch nicht so weit. Es gibt ja heute ungleich mehr Restauratoren als damals.

HERBST: [...] als es Künstler gibt. Es gibt ja schon viel zu viele.

MACK: Ich glaube, anders gesagt, die klassischen Restauratoren haben sich ja nur für alte Kunst spezialisiert und dass also auch moderne Kunst restauriert werden muss, sobald, so früh, hat man vielleicht gar nicht vorausgesehen. So dass also die Studentinnen, die mit mir an der Akademie, 1950 die Akademie betreten haben, das ist vor einem halben Jahrhundert gewesen, und da Restauratorinnen wurden, die haben sich ausschließlich nur für alte Kunst interessiert. Die hätten also das von sich gewiesen. Also, wie auch immer, wir haben jetzt ja auch Erfahrungen gemacht hier mit den Restauratoren, die hier arbeiten. Und mit meiner jetzigen Restauratorin, jetzt erlaube ich mir, das muss man sich ja alles vorstellen, das ist ja alles wahnsinnig: Damals hatte ich überhaupt kein Geld, heute gibt Heinz Mack für seine eigenen Werke oft Tausende von Euros aus. Das ist wirklich so. Echt viel Geld, damit meine alten Bilder so gut es geht fachmännisch, sprich, so authentisch wie möglich, restauriert werden. Und da haben sich vor allem auch jüngere Leute sehr verdient gemacht, vor allem auch jetzt Herr Brüning und Herr Schubert und auch Herr Hubacek. Also, zum Beispiel ein altes Bild mit ganz ähnlichen Phänomenen, mit Rissen, bedingt durch das Keilen im Eckbereich ein Riss neben dem anderen. Und wir nennen das, wie nennen sie das, wenn das sich so hochwölbt?

HERBST: Abhebung der Malschicht.

MACK: Abhebung, ja [...] Da ist man bis jetzt am besten immer verfahren durch Doublierung. Das nimmt natürlich dem Bild... Jetzt kommen wir überhaupt zu einem ganz generellen Problem. Auf der einen Seite ist diese Art von Kunst, vor allem auch bei den weißen Bildern, aber auch bei den schwarzen Bildern, die in dieser Zeit entstanden sind, von einem hohen malerischen Ethos begleitet gewesen, nämlich von dem Ideal, so rein und so klar und so sauber wie möglich zu arbeiten. Ja? Das war ein hohes Ideal, ein, auch ein Affront gegenüber dem gesamten vorangegangenen Tachismus der „Ecole de Paris“, wo es also um Kleckse ging und... Hier sollte eine pure, eine sehr puritanische, eine sehr, ja, immaterielle Malweise entstehen. Bei den weißen Bildern war das vor allem ein großes Ziel. Und, aber auch bei den schwarzen Bildern natürlich, und diese, ausgerechnet da sind natürlich die Schäden besonders virulent. Wenn ich jetzt ein tachistisches Bild habe, wo es drunter und drüber geht, und ich habe da einen Fleck, dann fällt es ja erst gar nicht dem Laien auf. Hier fällt natürlich alles sofort auf. Das ist ja wie bei einer Hochglanzpolierten Fläche. Wenn ich da einen Kratzer draufmache, sieht ihn jeder sofort. Es gehört nun auch zu den Angewohnheiten eines elitären Kunstpublikums..., also die laufen direkt auf das Bild zu und sagen: „Da ist ja ein Fleck, da ist ja ein Riss.“ So, es gibt eine Skulptur von mir die besteht also aus kleinen Lichtlampen, es sind, glaube ich, insgesamt 1.500 Stück. Wenn eine ausfällt, das erste, was die Leute sagen: „Da ist ja ein Birnchen kaputt.“ Ja? Also, je reiner, je klarer, je unberührter eine Kunst angestrebt wurde, desto fataler ist natürlich hier jede Verletzung. Also Doublieren war bislang noch das Beste, um diese Aufwerfungen, diese Aufstülpungen...

HERBST: Die Craquelés.

MACK: Ja, es ist nicht nur das Craquelé. Bei der Lein..., bei dem Öl wäre es ja nur ein Craquelé, aber hier schiebt sich die Malschicht in Schollen hoch. Und die lässt sich nicht so einfach runterbügeln.

HERBST: Nein.

MACK: Jetzt gebe ich ihnen einiges bekannt, was natürlich also, ja, einen gewissen dokumentarischen Wert hat und von ihren Kollegen, auch vielleicht von Menschen noch in fünfzig Jahren mit Interesse gehört wird: Ich sage es jetzt fürs Mikrophon, normalerweise vielleicht nur gesprächsweise, ich habe bei einigen Bildern auch persönlich eine Radikalkur vorgenommen, die natürlich lebensgefährlich ist für das Bild, die kein Restaurator wagt. Ich habe nämlich also einfach eine Waschschüssel voll Nitroverdünnung genommen und über das ganze Bild drübergekippt, vollkommen nass gemacht, und dann mit einem ganz weichen Pinsel das Ganze einmal überstrichen, so dass jetzt durch die Nitroverdünnung diese Acryl..., die verhärtete Acrylsubstanz etwas weicher wurde. Und dadurch hat sich tatsächlich einiges geschlossen. Dann habe ich das wieder ganz schnell trocknen lassen, das geht ja schnell bei Nitroverdünnung, und habe zum Schluss noch mal eine hauchdünne weiße Lasur darüber gelegt, die dann vieles gemildert hat. Das bedeutete aber, dass das Bild dann noch weißer wurde, als es schon vorher war. Weißer in dem Sinne, dass weniger Kontraste entstanden von Welle zu Welle. Verstehen sie?

HERBST: Ja.

MACK: Dann, erst später habe ich erfahren, dass das nun auch nicht das, gerade das Wahre ist, sondern dass im Grunde genommen Spiritus das adäquate Material ist, um Acryl aufzulösen. Obwohl das auch von Fachleuten wieder mit Kopfschütteln begleitet wird. Aber auch da gleiche Methode, das Ganze klitschnass gemacht, aber es konnte auch passieren, dass dabei das ganze Bild hopsging. Das würde natürlich kein, kein Restaurator wagen. Eine andere Geschichte, und das ist ein Hinweis darauf, was für ein Aufwand inzwischen getrieben wird, ein kleines Bild ist auf meine Kosten restauriert worden. Da war ein Riss drin. Ein schwarzes Bild, äußerst sensibel, äußerst sensibel, ein äußerst sensibles Bild bezogen auf die Nuancen.

HERBST: Die Oberfläche.

MACK: Die Oberfläche. Also, was da machen? Zunähen und nachmalen mit einem Haarpinsel, hätte man alles gesehen. Da haben wir, die Brüning-Leute haben ein Chassis gebaut und haben sozusagen mit vielen Drähten, ich kann es nur ganz allgemein andeuten, diese Leinwandenden verbunden und haben über einen großen Zeitraum von, ach, fast ein Jahr, das allmählich zusammengezogen. Sie kennen das, das Verfahren?

HERBST: Ja.

MACK: Gut. Das ist gelungen. Und zu meiner Zufriedenheit so, dass ich natürlich sehe, da war was, aber insgesamt ist das Bild so gerettet, dass man sagen kann, ein guter Rembrandt muss auch mit Craquelé leben. Also das Bild lebt dann mit dieser kleinen Reparatur, die aber dann höchst arbeitsintensiv war und natürlich entsprechend auch bezahlt sein sollte. Es kommt..., bitte.

HERBST: Entschuldigung. War das eine glänzende Fläche oder eine matte?

MACK: Nein, matt, matt. Matt, matt, matt, ja... Und bei monochromen schwarzen Flächen, sie glauben ja gar nicht, wie schwer das ist, ja? Insofern ist das hier typisch. Wahrscheinlich ist das ganz schnell geschehen: So ein Bild ist zur Ausstellung geschickt worden, dann hieß es, da ist ein Fleck, dann habe ich sozusagen aus der Hosentasche irgendeine Farbe raus genommen und habe das ganz flüchtig gemacht. Natürlich nicht wie ein Restaurator, dazu habe ich überhaupt keine Geduld. Mir genügte es, dass es für den Moment nicht zu sehen war... Worauf ich jetzt hinaus will, alle diese Schäden sind ja äußerst gravierender Natur. Die bedeuten ja für die jeweiligen Bilder Lebensgefahr oder Wertverluste, wie man das alles nennen will, und ich glaube, es ist auch jetzt in ihrem Interesse, dass in diesem Gespräch gemeinsam überlegt wird, was von Fall zu Fall sinnvoll ist... Ich habe ihren Kolleginnen, ich weiss nicht, ob ich das auch Hubacek gegenüber oder anderen Kollegen gegenüber schon dahingehend geäußert, ich habe gesagt: „Wenn solch ein Fall eintritt, dass in einer großen geschlossenen monochromen schwarzen oder weißen Fläche ein Fleck ist, dann überlegt ganz ernsthaft, alternativ, ob es sinnvoll ist, rein punktuell diesen Punkt zu retuschieren und zu übermalen oder, ja, wegzumalen, wegzuzaubern oder ob es nicht sinnvoller ist, die ganze Fläche vollkommen neu zu malen.“ Da sagt jeder Restaurator: Aua. Aua! Und in allen Fällen habe wir uns darauf hingehend geeinigt, ja stimmt ja auch, heute kommen die Versicherungsleute und fragen: „Wird das für uns teuer, wird das für uns nicht teuer?“ Ich bin ja nicht ein Künstler, der davon leben möchte, dass ihm Versicherung regelmäßig Geld überweisen, sondern ich bin daran interessiert, das kapitale Werke aus meiner Hand, erhalten bleiben. Also habe ich in allen Fällen, also nehmen wir mal an ein großes Bild, kann ich ihnen gleich mal nebenan zeigen, bei Bildern die 2 x 3 m groß sind, oder 3 x 5 m, wenn da große Farbflächen sind, in sich geschlossenen Farbflächen, monochrome Flächen, und in einem Blau, in einem tiefen dunklen Blau, mit einer bestimmten Seidenmatt-Oberfläche, wenn da ein Fleck ist, den kriegen sie niemals minutiöse weggezaubert. Das ist einfach unmöglich. Also wenn es gelingt, dann ist es Zufall. Denn im Grunde genommen müssen Sie, und jetzt kommt es worauf ich auch noch hinaus will, bei meinen Bildern, bei meinen großen Bildern, und das ist hier auch das gleiche, wie soll ich das erklären, bei den hellen Partien, da wirkt ja der Untergrund noch mit, weil er ja Licht reflektiert. Wenn ich den jetzt opak zumale, dann ist bei dieser Lasurstelle, da sind ja auch Lasurstellen dabei, durch die dünne Farbschicht, Pigmentierung, dann entsteht da sofort eine opake Situation und das ist ja dann auch wieder ein Fleck. Also im Grunde genommen, müsste man erst, diesen Fleck Weiß grundieren, und dann müsste wieder, also man müsste wieder von vorne anfangen, man müsste versuchen sich diesem Umgebungsfarbton anzunähren. Richtig.

HERBST: Ja; das wäre schwierig.

MACK: Ja, schwierig. Das gilt auch für meine neuere Malerei. Die eben durch Transportschäden, […] da hab ich dann z.B. eine Din A3 große Fläche in zart rosa, das Rosa ist zwar gutes, echtes Pigment, aber es ist hauchdünn gemalt, damit der weiße Untergrund, der sehr weiß ist und sehr gut vorbereitet, noch als Lichtreflektor, dieses Rosa, mit Licht erfüllen. So, jetzt kann ich mir nicht einen Rosa-Ton anmischen, indem ich Krapplack nehme, da Weiß zugebe und das nachmale, das haut nicht hin, ich muss an dieser Stelle erst wieder eine Grundierung schaffen und dann wieder mit der gleichen, dünnen Lasur, das Rosa aufzusetzen, dann hat es seine ganz Intensität und Leuchtkraft. Und diesen Fällen, wo es solche Fälle gibt, da habe ich gesagt, und da sagen auch die Restauratoren „MACK, das müssen se selbst machen“, dass ich gesagt habe, „gut das ganze Stück wird neu grundiert und wird vollkommen neu“. Das mache ich natürlich nur in Fällen wo es sich um neuere Malerei handelt. Für das Mikrofon: Das mache ich nur bei Bilder die 1, 2 Jahre alt sind, wo ich die Maltechnik noch im Griff habe, da bin ich mein eigener Restaurator. Aber bei den alten Bildern, da gehe ich nicht mehr ran. Das kann ich nicht mehr, ich hab nicht die Ruhe und ich hab auch nicht das Können, das ist dann wirklich eure Sache, da Mittel und Wege zu finden, und da sag ich auch für den Kunsthandel, da ist immer die alte Spielregel, wenn ein Bild doubliert worden ist, dann soll es angeblich weniger Wert sein. Und da sind wir wieder bei einem generellen Thema. Es gibt ja viele Leute, die lieben solche Stockflecke auf der Rückseite, mit der

Begründung, „daran kann ich erkennen, dass das Bild alt ist, echt ist“. Aber ich als der Künstler errege mich, das war nie gemeint. Unsere Malerei sollte immer frei sein von Patina, von Anfang an. Eine reine Malerei, im Sinne einer lichterfüllten Malerei, möglichst stark und rein […] Reinheit, das kann man nicht übersetzen. Und jetzt ist es nicht mehr rein. Und warum soll ich sagen, mich stören diese Flecken auf der Rückseite überhaupt nicht, aber natürlich auf der Vorderseite stören sie mich sehr, da stören sie mich sehr. Und dann hätte ich persönlich nichts dagegen einzuwenden, wenn neben der rein chemischen Behandlung, viel ist da nicht möglich? Da könnte man die auch übermalen.

HERBST: Man könnte versuchen diese Partien zu bleichen. Man müsste halt vorsichtig sein, dass kein Glanz etc. entsteht.

MACK: Geht dieser Stockfleck durch die ganze Leinwand hindurch.

HERBST: Teilweise ja. Das kommt von der Leinwand und schlägt bis auf die Malschicht durch.

MACK: Dazu auch ein Kommentar, das auch wieder für die Nachwelt, wieder der Grund: Armut. Ich habe Lagerräume gemietet, um nur ein Beispiel zu nennen, das war eine Garage für Lastwagen. Die Lastwagen zeitweilig unterwegs, oder es wurde umgebaut, jedenfalls, ich hab also für mehrere Monate eine schäbige Garage gehabt, oder im Hafen alte Lagerhallen, da hat es zum Teil durchgeregnet, die Feuchtigkeit war da. Jetzt habe ich natürlich einen Lagerraum, der konservatorisch perfekt ist, was das ganz Jahr die Feuchtigkeit und die Temperatur hat, wie in einem Museum. Das hätte ich mir damals nicht erträumen können. Das sind Schäden, die resultieren aus Lagerräumen.

HERBST: Die Craquelé sind wahrscheinlich auch schon älter. Die könnten durch das Auskeilen beim Arbeitsprozess entstanden sein.

MACK: Also was mich bei diesen Craquelé interessiert, ob die, ihr Restauratoren, ob ihr über das ganze Bild hinweg einen Firnis, Firnis kann man es ja nicht nennen, eine dünne Lasur, Acryllasur, die in diese dünnen Craquelé einzieht, bevor ihr das ganze glatt bügelt, bzw. im Vakuumverfahren zusammen bringt, damit, so zu sagen in die Fugen noch mal ein Halt kommt.

HERBST: Sie sagten ja, dass Ihnen der Lichteinfall, die Lichtreflexion sehr wichtig ist. Und wenn man jetzt einen Firnis aufträgt oder auch von der Rückseite ein Bindemittel einbringt, würde man die Lichtbrechung der Malschicht verändern und es würde sich, vielleicht eben noch nicht gleich heute, das eingebrachte Mittel erschient heute transparent, aber man weiss nicht was in 50 Jahren ist, dann vergilbt es eventuell, und dann haben sie eine gelbliche Oberfläche.

MACK: Ich verstehe sie.

HERBST: Von daher würde ich eine Doublierung nicht mehr durchführen. Viele Sprünge in der Malschicht entstehen durch Vibration. Die Malschicht ist ja ständig einer Vibration untersetzt. Das könnte man eben verhindern, indem man die Bilder mit einem Textil hinterspannt, das wäre schon einmal eine präventive Maßnahme.

MACK: Wann kommen denn diese Vibrationen zustande?

HERBST: Beim Transport z.B..

MACK: Aber wenn sie dann einmal an der Wand hängen, dann nicht mehr.

HERBST: Nein, dann nicht mehr. Das einzige was dann noch passieren kann, sind Schäden durch Veränderung der Luftfeuchtigkeit. Nessel und Malschicht verhalten sich unterschiedlich und von daher kommt es wieder zu Spannungen. Und bei Sprüngen, oder dort wo die Malschicht locker ist, könnte man Festigungsmittel einbringen.

MACK: Durch Injektion?

HERBST: Ja, ich denke das könnte man hinbekommen.

MACK: Vielleicht um das auch mal zu sagen, ich möchte es sagen, dass es nicht nur für sie gilt, insofern ist das schon wieder einmal ein ernstes Interview, ich persönlich, würde diese Unterschiede von Glanz, von Lichtreflexion nicht so wichtig einschätzen wie das Beseitigen des Craquelés. Die Craquelés machen mich krank. Genauer gesagt, diese Aufwerfungen. Wenn vollkommene Planität gegeben wäre, was beim Doublieren doch der Fall ist, wenn die Planität erreicht ist, dann nehme ich diesen feinen Haarriss gern in Kauf. Aber was mich krank macht, was mir körperlich weh tut, wenn sich das aufstülpt. Wenn die Schollen sich hochheben wie beim Erdbeben. Insofern bitte ich darum, doch mehr Wert darauf zu legen, auf die Planität. Und ich habe auch solche Bilder, und ich könnte jetzt zu meinem Lager fahren und ihnen solche Bilder zeigen, damit kann ich leben und wenn ich das recht erkenne, damit sind auch die Kunsthändler oder genauer die Sammler, die Kunsthändler sind ja viel zu schwierig, die Sammler sind im gegebenen Falle einverstanden, und nehmen das da sogar so an, bis hin das die Sammler sagen „das stört mich überhaupt nicht, daran kann ich erkennen dass das Bild alt ist, echt ist“.

HERBST: Dann würden sie auch keine Spannfalten dulden.

MACK: Die Spannfalten sind grausam.

HERBST: Also die würden sie auch gern beseitigt sehen.

MACK: Ja.

HERBST: Das gibt es auch bei einem der Berliner Bilder. Das sieht mit der entsprechenden Beleuchtung auf den Bildern sehr dramatisch aus*. [zeigt Fotos, „Dynamische Struktur Weiß in Schwarz“ (1962), Neue Nationalgalerie Berlin]* Genauso mit dem Craquelé. Auf manchen Bildern finden sich vereinzelt vielleicht drei Craquelés. Die habe diese merkwürdige Form, die sehen aus wie eine Kornähre, man sagt auch Ährensprünge.

MACK: Ja, das ist auch merkwürdig. Das liegt vielleicht an der Struktur des Nessels.

HERBST: Möglich, man kann Nessel anscheinend nicht völlig knitterfrei aufspanne, das werde ich ausprobieren, im Mikrobereich bleiben immer noch Knitter und da haftet die Farbe eventuell nicht so und dadurch kommt es eventuell zu diesen vereinzelten Craquelés. Was mich noch sehr interessieren würde, habe sie den Nessel vorher gewaschen?

MACK: Nein. Da ist die normale Imprägnur, oder wie sie das nennen, wahrscheinlich noch drin.

HERBST: Also aus dem Laden, auf den Keilrahmen, und dann haben sie bevor sie die Grundierung aufgebracht haben, das Nessel noch mal eingesprüht oder […]

MACK: Nein.

HERBST: Also einfach aufgespannt, dann die Grundierung, dann die lasierende Schicht und dann das Schwarz.

MACK: Oder umgekehrt, erst die schwarze Schicht, dann die lasierende Schicht und dann das Weiß. Es kommt ja noch etwas hinzu. Dadurch dass die Leinwand dann nur auf einem Keilrahmen war, die hing dann durch, und durch Druck ist dann natürlich auch […] Sie wissen was eine Rakel ist?

HERBST: Ja.

MACK: […] aus Edelstahl zum Teil, eine Maurerkelle, also viele Bilder sind mit einer Maurerkelle entstanden, und die Maurerkelle hat ja eine scharfe Kante, also eigentlich alles sehr brutal. Heut werden meine Bilder, ich frage mich natürlich, warum hab ich das nicht damals schon so gemacht, auf große Holzplatten gespannt, aufgetackert. Die stehen senkrecht an der Wand. In beiden Ateliers stehen, das kann ich ihnen zeigen, Holzplatten 3 x 4 m groß, da wird das aufgetackert. Da wird es grundiert, und ich kann darauf drücken so viel ich möchte, weil die Wand dahinter Widerstand leistet. Und alle Spannungen die während des Malens entstehen, durch Feuchtigkeit, durch Aufdrücken, all das geschieht in diesem Vorstadium, und wenn das Bild fertig ist, erst dann spanne ich es auf. Die Keile stecke ich gar nicht mehr zu dem Keilrahmen dazu, denn

ich finde es wahnsinnig, das Bilder die in Acryl gemalt sind, mit Keilen versehen werden. Dann wird jemand eines Tages dazu eingeladen, ein Laie, der das nicht weiss, die auszukeilen. Also das muss man auch mal dazu sagen, da kommt manchmal jemand und sagt, dass da die Keile fehlen. Da muss man dann sagen „Ja, dass ist kein Ölbild“. Selbst wenn es ein Ölbild wäre, eine Gefahr. Also das mit den Keilen ist eigentlich eine ganz blöde Erfindung, das sollte man lieber ganz lassen. Was sollen die Keile da?

HERBST: Na ja, wenn man das Bild zum ersten Mal aufspannt, wenn sie noch unbemalt sind, machen sie schon Sinn?

MACK: Wenn sie noch nass sind.

HERBST Ich kenne das von den Dekorationswerkstätten der Staatsoper in Berlin. Die arbeiten auch sehr viel mit Nessel. Die machen die Nessel vor dem Spannen etwas feucht, dann waren die Bilder stark gespannt.
Ich wiederhole noch mal, der Nesselstoff, ganz einfach, das Billigste, aus dem Laden. Die Grundierung, war dann ein Bindemittel […]

MACK: Im Grunde genommen war das Wandfarbe, leider kein Amphibolin, das kam ja erst später auf.

HERBST: Da haben sie dann einfach was aus dem Baumarkt genommen. Sie wissen aber auch keinen Hersteller mehr?

MACK: Ja, wenn ich mich da doll konzentriere, so billig waren die dann auch wieder nicht, wir haben dann im Grunde auch, na, jetzt fällt es mir doch nicht ein, es ist schon so lange her, die haben auch Farbe hergestellt, […]

HERBST: Marabu?

MACK: Nein, nicht der Firmenname, […]

HERBST: *PLAKA*® ?

MACK: *PLAKA* ®!!! Also das war diese *PLAKA*®-Zeit, dazu gab es aber auch, es gab auch dafür ein Grundiermittel, aber das war mir natürlich viel zu teuer, ich hab also immer im Eimer, die Binderfarbe gekauft, die sich Malerbinderfarbe nannte. Auch heute, ich kauf auch nicht diesen Teueren […], und unter uns gesagt, das ist wieder ein anderes Thema, für meine Malerei kaufe ich nicht diesen kleinen teueren Lascaux®- Fläschchen, für 30 Euro mit etwas Bindemittel drin. Da nehme ich doch das gleiche Material, mit dem man heute Fußböden versiegelt. Da haben mir die Chefs in den großen Werken gesagt, das ist alles dasselbe Zeug. Da muss man auch mal ein bisschen nüchtern bleiben. Das ist jetzt kein Affront gegenüber den Herstellern von Lascaux®. Bei den Pigmenten nehme ich natürlich das Beste vom Besten.

HERBST: Nur damals eben noch nicht.

MACK: Nein, damals noch nicht. Nun gab es auch bei Schwarz und bei Weiß, ich hab natürlich nicht nur schwarze und weiße Bilder gemalt, sondern auch grüne, gelbe und blaue, und ich weiss nicht warum, die sind alle in einem besseren Zustand als das Schwarz und das Weiß. Vielleicht weil das Schwarz mehr Acryl gebraucht hat? Ich weiss es nicht.

HERBST: Doch das kann sein. Manche Pigmente brauchen mehr Bindemittel als andere.

MACK: Vor allem die gelben, eins hängt drüben im Wohnzimmer, das kann ich ihnen zeigen, das ist in einem erstaunlich guten Zustand. Ich hab da vor ein paar Jahren noch einmal neue Lasur, einen neuen Firnis wenn sie so wollen rüber gemacht, einfach als Protektion, aber sonst in Ordnung. Kleines Craquelé drin, aber das lasse ich. Wollen sie es mal sehen?

HERBST: Ja, gern.
[gehen in ein anderes Gebäude, in die Wohnräume]

MACK: Ja, also ich meine diese Bilder. Die sind gerade mal ein halbes Jahr alt. Da sehen sie mit welcher […] also wenn sie hier was verbessern müssen, dann gibt es eben Probleme, weil das hauchdünn gemalt ist.

HERBST: Ja.

MACK: Hier, so ein Rosa, davon habe ich vorhin gesprochen. Was da hell aufleuchtet, ist der Untergrund. Ich erreiche diese Farbintensität, die Strahlkraft, die diese Bilder haben, indem ich sehr dünn male.

HERBST: Das sind keine vorgrundierten Leinwände?

MACK: Nein, das mache ich alles selber. Nein, weil aus dem einfachen Grunde, […] ich male im Monat mehrere Bilder, wenn ich eine gute Phase habe, entsteht so ein Bild an einem Tag. Und man würde sich dumm und dusselig bezahlen, wenn man das alles fertig kaufen würde. Ich hab das Glück, hier vor Ort eine Rahmenfabrik zu haben. Die meisten Keilrahmen die in Europa gekauft werden, werden in Mönchengladbach hergestellt. Und die liefern mir jedes Maß. Und was ich sehr gern nehme als Leinwand, das ist das was die Amerikaner auch nehmen, das ist diese dicken Baumwoll- also da spar ich nicht dran und das hat sich auch bewährt.

HERBST: Aufgetackert und die Ränder verblendet mit so einem Streifen hier.

MACK: Je nach dem, das machen meine Mitarbeiter.

HERBST: Die Rahmen haben sie früher selbst gemacht?

MACK: Ja, früher, alles selbst gemacht.

HERBST: Die gehören dann also zum Konzept des Bildes?

MACK: Die sind mitgemalt. Und besonders die weißen Kanten bei den schwarzen Bildern und die schwarzen Kanten bei den weißen Bildern gehören dazu. Zum Teil sind die auch bemalt. Also die sind wirklich mitbedacht.

HERBST: Gut. Viele Museen möchten Bilder auch verglasen. Wie stehen sie dazu?

MACK: Um Gotteswillen.

HERBST: Gar nicht ihr Fall?

MACK: Nein, ich meine, ich kenne Sammlungen wo Bilder aus der „ZERO-Zeit“ verglast sind und da bin ich einverstanden aus einem ganz anderen Grunde. Da wirken sie irgendwie kostbarer, aufgewertet. Aber das ist nicht der Grund. Ich hab dann das Gefühl, dass das Bild dann schon mal gesichert ist. Da passiert dann nicht mehr viel.
[gehen in einen anderen Raum, wo auch ein Bild der „ZERO-Zeit“ hängt]

MACK: Kommen sie. Hier.

HERBST: Das ist auch aus der Zeit.

MACK: Ja, und da sind […]

HERBST: Das sind aber schon Trocknungsrisse.

MACK: Also so was hier, das ist eventuell schon ganz früh, ein Trocknungsring, aber sonst ist das schon ein sehr gesundes Bild, aber, jetzt kommt es, das ist einer der seltenen Fälle, wo ich mal ein Stück Leinwand benutzt habe.

MACK: Jetzt kommt etwas, was Sie auch nicht wissen können, aber Althöfer weiss es, da habe ich, was ein Widerspruch in sich ist, Ölfarbe und Acrylfarbe, Ölfarbe und Farbe auf Wasserbasis zur gleichen Zeit. Und dadurch gab es natürlich Situationen, malerisch, die man nicht anders

erreicht. Und die sind erstaunlicher Weise gesund geblieben, also das was aus dieser Zeit erhalten geblieben ist nicht schlecht.

HERBST: Das war ganz früh 57 /58?

MACK: Das sind die Ersten, die fangen an 56/57.

HERBST: Und warum haben Sie dann Ihre Technik geändert? Warum haben Sie da wieder mit Dispersionsfarben gearbeitet? Hatte das finanzielle Gründe?

MACK: Nein, weil, was da entstanden war, war noch sehr die Reihung, das was für die Bilder so typisch ist, die Reihung der Elemente, die Vibration die da entsteht, darüber gibt es ja dicke Bücher und da hat Heinz Mack schon viel zu gesagt, das will ich nicht jetzt hier alles wiederholen. Dieser feine Übergang von großer opaker Dichte bis zu ganz feinen transparenten Situationen, diese Nuancen. Das hat mich eigentlich interessiert und die Bilder wo Ölfarbe und Wasser zusammenkommen, die haben bei aller Strenge der Folge, haben die eine tachistische Qualität, das müsste ich Ihnen noch einmal am Original zeigen, sonst reden wir aneinander vorbei. Da passieren Dinge, die ich nicht haben wollte, die waren mir zu zufällig. […]

MACK: Es gibt natürlich auch immer wieder Situationen, selbst bei neuen Bildern, da haben wir gerade heut ein Bild zum Restaurator gebracht, solch ein Bild, offensichtlich von der Wand gefallen, und so auf die Ecke gefallen, und über das gesamte Bild hauchfeine Sprünge entstanden [sind] und da sagt auch der Restaurator, ja das muss ich ausmalen, also z.B. wenn hier so ein Fleck ist, den kann man nicht punktuell nachmalen.
Ja dann noch ein Bild was hier gerade hängt, das ist das letzte Bild was ich in meine ZERO Zeit gemalt habe, das ist von 1963. Schlimmer kann es dem gar nicht gehen.
[zeigt auf das Bild „Grüner Fächer“ (1963)]

HERBST: Ich glaube, davon mache ich mal ein Foto, darf ich?

MACK: Bitte, also da ist auch hauchdünn gemalt, […] das ist ein wichtiges Bild, weil ich damals mit der Malerei aufgehört habe.

MACK: Hier ist übrigens auch etwas, das sieht mir nach Wasserschaden aus *[zeigt auf das grüne Bild]*, als wäre das ein Tropfen runter gelaufen. Wir können uns das einmal von hinten anschauen *[Mack nimmt das Bild von der Wand],* hier sehen wir sogar das Licht durch.

HERBST: Das ist auch Nessel.

MACK: Wie dünn das gemalt ist, wie hauchdünn. 63, Mein letztes Bild.

HERBST: Ihr definitiv letztes Bild.

MACK: Dann kam eine große Pause und dann begann die Malerei aber wieder 1990, dann aber mit aller Wucht. Seitdem spielt dies aber eine große Rolle.

HERBST: Ganz aufgehört.

MACK: Ja das ist wieder so ein Thema für sich. Für mich persönlich, die Tafelmalerei nach Ives Klein und so weiter, ihr Ende gefunden hat.

MACK: Hier. [*zeigt auf das Bild „Grüner Fächer“ (1963)]*

HERBST: Ja das ist ein Materialfehler im Gewebe. Da hat sich wohl ein Faden gezogen. Aber ist schon erstaunlich, wie stark sich das Gewebe abzeichnet.

MACK: Das ist ja auch hauchdünn gemalt. Da ist ja kaum Farbe drauf.

HERBST: Das ist toll.

MACK: Ja das ist wirklich ein sehr schönes Bild und es wird auch immer wieder angefragt, ob man das Bild erwerben kann. Aber das wird nicht verkauft. Das hängt hier aus Gewohnheit, schon seit 30 Jahren.

HERBST: Es war ja auch Ihr letztes.

MACK: Also das also eine biographische Bedeutung.
[…]

HERBST: Darf ich Sie fragen, ob Sie aus der Zeit noch Materialproben haben?

MACK: Nein *[die hat er nicht mehr],* schön wär's, dann könnte man damit experimentieren.

HERBST: Und wie stehen sie dazu, wenn man von Rückseite Ihrer Bilder oder vom Rahmen, Materialproben nimmt? Wären Sie damit einverstanden

MACK: Vom Rahmen?

HERBST: Ja , nicht von der Malschicht. Also es gibt ja manchmal solche, wie z.B. bei dem Bild, das Sie da so ein bisschen übergemalt haben. *[zeigt auf ein Foto der Bilder der Neuen Nationalgalerie Berlin, Detail einer Rückseite]*

MACK: Ach so, damit könnte ich leben. Man müsste den Eigentümer fragen, also seitens des Museums…[…]
[sucht nach Katalogen in seinem Büro]

MACK: ich kann Ihnen da mal was, […] 93-2001 Hohnisch, […]
[zeigt aktuelle Bilder]

MACK: Wenn man nach mehr als einem viertel Jahrhundert mit der Malerei wieder beginnt, kann man nicht da weitermalen, wo man zuletzt aufgehört hat. Das sind sehr große Bilder. Ich fühle mich da heute mit solch großen Formaten absolut souverän, hab da technisch überhaupt keine Probleme.

HERBST: Und wenn Sie in Ihrem Atelier auf Ibiza malen, dann nehmen Sie sich da Material mit oder kaufen Sie dort ein?

MACK: Nein, das nehme ich alles mit, da gibt es ja nichts.
[…]

MACK: Über die alten Bilder gibt es leider noch keinen Oeuvre Katalog. Obwohl das angestrebt wird.

HERBST: Ihre Frau war ja auf dem Gebiet tätig.

MACK: Ja das geht es aber um die alten Bilder, da gibt es zwar, […] wir nehmen jedes Bild auf, das wird dann vermessen, aber es gibt da keine Publikation drüber. Da wären dann solche Fragen *[technologischer Art]* dann auch wieder relevant.

HERBST: Ja.

MACK: Ja also wir haben dann da auch noch ein großes Bild, was aus einer Privatsammlung kommt, nach Italien gegeben und es kommt zurück, und da ist ein Sprung drin. Da macht der kleine Sprung in so einem großen Bild nicht so viel aus, wie in einem kleinen Bild. Ich hab mich dann mit dem Besitzer unterhalten, der sagte, dass er es vorziehen würde, dass es so bleibt. Er nimmt es einfach so hin. Er ist ein großer Sammler mit viel Erfahrung. Ich sagte, er könne es doch restaurieren lassen aber er meinte, dass er keine reparierten Bilder wolle. Das ist auch so eine Mentalität.

HERBST: Die aber auch viele Künstler verfolgen, dass sie Restaurierungen total ablehnen. Aber Sie sind Befürworter der Restaurierung.

MACK: Ja, ich möchte alles Mögliche getan sehen, was überhaupt im rein professionellen restaurativen Sinn machen kann, um zu retten, was zu retten ist oder zu verbessern, was zu verbessern ist. Denn diese Art von Kunst war astronomisch weit entfernt von, dieser Vorstellung, dass Patina auch schön ist. Also das bitte nicht. Das Reinigen der Bilder ist das Mindeste, und genügt ja manchmal etwas Wasser und etwas Priel. Aber, die große Schwierigkeit, auch wenn ich mich da wiederhole, und ich mich nur sehr ungern wiederhole, denn wir müssen mit der Zeit jetzt etwas ökonomisch umgehen, lieber Planität, also das ganz flach bügeln, so nenne ich das jetzt mal, also mit Vakuumverfahren, und dann bin ich schon mit einer Doublierung einverstanden. Da hab ich dann keine Probleme damit. Die Vorderseite ist doch das A und O, nicht die Rückseite, die Vorderseite ist doch das was das Bild ausmacht. Ja und wenn dann Sammler sagen, das Bild ist dann nicht mehr soviel wert, wenn es doubliert ist, na dann, kann es doch ein Papier geben, wo der Sammler entnehmen konnte, was an dem Bild aus welchen Gründen gemacht wurde, im Sinne einer Konservierung, einer Sicherung der Bildsubstanz, hat mach das und das gemacht. Dann ist doch das was auf der Rückseite passiert ist vollkommen egal, man kann dann ja auch ein Foto machen von der Signatur das gehört dann auch dazu. So lange ich noch lebe, bin ich sofort bereit zu sagen, das ist mein Bild, ich würde es dann auch ein zweites Mal signieren. Wenn vorne diese Verwerfungen planiert werden und wenn das was dann noch übrig bleibt mit einem feinen Pinsel nachgemalt wird, das ist zum Teil auch schon bei schwarzen Bildern erstaunlich gut gemacht worden, ja wirklich gut gelungen.

HERBST: Sie begrüßen das Doublieren so. Die Konsequenzen sind Ihnen dabei bewusst? Man hat ja heute Bilder aus den 70er Jahren, wie bspw. der Vergleich der Bilder der Berliner Nationalgalerie und den Bildern des MoMA, Bilder derselben Epoche wurden unterschiedlich behandelt. Die Bilder aus dem MoMA wurde im Gegensatz zu den Berliner Bildern doubliert, was zur Folge hatte, das die New Yorker Bilder stark in ihrer Farbwirkung beeinflusst sind und auch sehr starr. Durch das eingebrachte Doubliermittel, verändert sich die Lichtbrechung. Das ist zwar von der Rückseite aufgebracht, durchdringt aber auch die Malschicht.

MACK: Um was für eine Doubliermasse handelt es sich denn?

HERBST: Meist um Harz-Wachs-Doublierungen. Heute würde man was synthetisches, wie BEVA® z.B. oder Celluloseleime verwenden aber genau wie in den 70er Jahren ist ungewiss, wie sich das Material in 30/40 Jahren verhält.

MACK: Das ist natürlich ein riesen Problem.

HERBST: Man kann natürlich Alterungstests machen, das wird natürlich auch gemacht, aber die sind keine 100% Versicherung, da die Natur letztendlich doch anders reagieren lässt.

MACK: Ach, komm, wir gehen doch noch einmal nach drüben, ich zeig Ihnen ein Bild, was eigentlich in diese Zeit gehört, das ist mir die Sache wert.

MACK: Ich könnte mit Ihnen auch rüber gehen in mein Lagerhaus, ist ein riesen Komplex aber das bin ich heute zu erschöpft für. Da kann ich noch mehr Bilder zeigen, aber da würden wir heute ins Millionste kommen.

MACK: Ich hab das gerade abgehängt, wegen eines Diavortrages.
[betrachten die Rückseite eines doublierten Bildes, Kunstharz auf Nessel)

MACK: Der Querschenkel ist alt, den Rest des Spannrahmens hat man belassen.

HERBST: Aber das scheint Leinwand zu sein.

MACK: Nein das ist auch Nessel. Ich hab in der Zeit sehr wenig Bilder auf Leinwand gemalt, […] ich geh damit ein wenig gröber um.

HERBST: Sie dürfen das ja.

MACK: Und schauen Sie mal hier. *[zeigt auf niedergelegtes Craquelé]* das sah vorher noch viel, viel schlimmer aus, hier waren sehr große Sprünge *[die retuschiert sind]*. Überall waren Risse. Und da bin ich sehr dankbar, dass es wieder in so einem Zustand ist.

HERBST: Und wer hat das gemacht? Herr Brüning?

MACK: Das hat Herr Hubacek gemacht.

HERBST: Da kann ich ihn ja dann zu befragen.

HERBST: Und hier, ein wenig Fliege [Insektenexkremente].

MACK: Das ist Fliege.

HERBST: Bekommt man mit Spucke ab.
[Mack beginnt großflächig mit dem Daumen die Insektenexkremente zu entfernen]

HERBST: Das ist jetzt aber radikal. Vielleicht ein Ohrstäbchen?

MACK: Na ich sag ja, ich als Künstler darf das. Also ich hab hier nichts dran gemacht, da war nur Herr Hubacek, ich glaube schon, dass er es war, dran. Es war vorher in einem ganz schrecklichen Zustand. Ich war ihm sehr dankbar, dass er das so wieder hingekriegt hat.

HERBST: So wie das grüne Bild *[das letzte gemalte Bild von 1963]* unten?

MACK: Ja.

HERBST: Hier, das ist jetzt eine nicht ganz so dünne Malschicht.

MACK: Ja das kann sein. Kann gut sein.

MACK: Ja, das ist ein wunderbares Bild.

HERBST: Ich gucke mich auch mehr und mehr in ihre Bilder rein.

MACK: Ursprünglich war das Weiß natürlich so gemeint *[zeigt auf die weiße Wand],* das gilbt, aber das liegt wohl an dieser Acrylfarbe, die damals natürlich noch nicht die Qualität hatte.

HERBST: Es kann natürlich auch an dieser Lasur liegen, die da drüber liegt.

MACK: Die kann es auch gewesen sein. Das stört mich dann auch nicht so, die Antiquität, da sieht man dann halt, das ist ein altes Bild, das soll mir recht sein. Das man merkt, das Bild wurde nicht gestern gemalt. Denn alles was es sein sollte, sieht man ihm ja noch an. Das jetzt wieder schneeweiß haben zu wollen, wäre ja idiotisch. Darum soll mir auch Doublierung recht sein.

HERBST: Ja, heute sieht das ganze nach 10 Jahren noch sehr gut aus, aber schauen wir mal ein paar Jahre weiter?!

MACK: Dann haben Sie doch aber überhaupt keine Alternativen? Außer die Risse bleiben.

HERBST: Man könnte versuchen die Risse niederzulegen ohne etwa hinter die Leinwand kleben zu müssen.

MACK: Ja also mich interessiert die Planierung. Egal wie, wenn Sie da in Ihrer Diplomarbeit zu Ergebnissen kommen, dann möchte ich Sie bitten, mich das wissen zu lassen. Ich hätte sehr gern überhaupt ein Exemplar dieser Arbeit, denn wir haben sehr oft Leute, die kommen, um ihre Magister- oder Doktorarbeit zu schreiben […] für mich ist das sehr interessant, wie junge Leute das alles so heute einschätzen.

HERBST. Ja gerne. Wenn es Ihnen möglich ist, würde ich auch gern in nächster Zeit die anderen Bilder im Lager besichtigen.

MACK: Sicher, das können wir machen. Dann zeig ich Ihnen auch dieses Bild, was da mit diesem aufwendigen Stretch-Verfahren behandelt wurde. Und eben bis auf die Bilder die auf Leinwand gemalt wurden, sind die Bilder in einem erstaunlich guten Zustand. *[Mack meint dies wohl im umgekehrten Sinne]* Es ist dieses verdammte Nessel.

HERBST: Das Problem haben viele gehabt. Heute nehmen Künstler auch das was da ist.
[Gehen wieder zurück in das andere Gebäude, Mack sucht nach Bildern in Öl und Acryl Mischtechnik in Katalogen und Fotos]

MACK: […] außer über die ZERO Malerei gibt es sehr viel Literatur. […] z. T. auch auf Pappe, Holz, […] hier die geprägten Sachen, in Sand und Kunstharz, die sind alle in gutem Zustand. Die Pappbilder sind alle in Ordnung.
Das sind die auf Hartfaser, Öl gemischt mit Acryl. Es entstehen so Verschleifungen, das hat man nicht in der Hand, das entsteht durch Zufall. Tachistisch. Das wollte sich an der Stelle einfach nicht mischen. Verstehen Sie? Und die sind gesund. Da wusste auch schon der Althöfer keine Erklärung für. War ja keine Emulsion im klassischen Sinne.
Die ganz alten Bilder, wenn ich das zum Schluss sagen darf, die ich in meinen Studienzeiten gemalt habe, sind alle in Eitempera, ein Ei und Öl, Olivenöl, Salatöl, Rapsöl, […].

HERBST: Ja, solide historische Techniken.

MACK: Die solideste Technik , die es vielleicht gibt.

MACK: Und das waren schlechte Pigmente die man damals bekam. Alles schlecht, die Grundierung, alles.

HERBST: Das andere weiße Bild aus der Nationalgalerie. Das haben Sie dann auch sozusagen gerakelt?

MACK: Ja, das hab ich auch so gemacht. Das ist wirklich ein sehr wichtiges Bild für mich. Ich will damit sagen, dass: ich bitte Sie wirklich das zu tun, was zu tun ist, Herr Hubacek weiß das auch. Das ist für mich wirklich wichtig, ist ein schönes Bild […]. Sagt Ihnen der Name Strenitzki und diese Dinge was? Das ist ein polnischer Maler, der vor mir gelebt hat. Der hat so was auch schon versucht, wenn auch in ganz kleinen Formaten, ein wichtiger Vorläufer der ZERO Kunst. Aber ich hab das Bild gemalt, als der Name mir noch unbekannt war.
Wir müssen uns jetzt leider allmählig trennen.

HERBST: Ja, ich hab Sie auch sehr lange beansprucht.

MACK: Wenn Sie noch wichtiges für ihre Arbeit brauchen, dann müssen Sie mich im rechten Moment treffen. Im Moment habe ich sehr viel zu tun. Vielleicht Ende Februar, oder Anfang März, dann können wir noch einmal in mein Lager gehen. Dann könnte ich Ihnen alte Bilder zeigen, im Ist-Zustand, im Originalzustand, sind unberührt, die geben was her.

HERBST: Das wäre schön.
[Verlassen den Raum und schauen noch weitere Kataloge durch]

D.2 Korrespondenz mit Herrn Przibylla, Fa. Pelikan am 07.02.2005

Datum: 07.02.2005
Gespräch mit: Herrn Przibylla
Qualitätstechnik
Firma Pelikan
Tel: 05171-299189
und: Kristina Herbst

H: Können Sie mir eventuell Angaben zu der in den 1960er Jahren bei Ihnen fabrizierten Farbe PLAKA® machen? Gibt es eventuell noch technische Merkblätter aus dieser Zeit?

P: Das Produkt hat sich bis heute im Wesentlichen nicht verändert. Die Hauptbestandteile sind dieselben geblieben. Es handelt sich um keine Acrylfarbe, sondern um eine Kaseinfarbe. PLAKA® ist eine Kasein-Emulsions-Farbe.

H: Wissen Sie noch näheres über die Bestandteile?

P: Ja, heute sind da drin: 1-2% Konservierungsmittel,
5% Kasein,
30% Wasser,
20-30% Weißpigment,
ca. 10% Farbpigment,
Leinöl ist auch enthalten.

Die Farbe ist eine Dispersion, also die Pigmente sind nicht gelöst, nur verteilt. Die Farbe ist frei von Kunststoffen.

H: Hat sich der Produktname geändert?

P: Die PLAKA®-Farben gibt es bereites seit den 1920er Jahren. Es gibt dann für die einzelnen Produkte noch Zusatzbezeichnungen, wie z.B. PLAKA®-Lack. Das ist dann aber auf Acrylbasis. Basisbindemittel sind Acrylharze.

Bis in die 1980er Jahre gab es auch noch ein PLAKA®-Malmittel, welches ein bisschen milchig auftrocknet. Das gibt es aber heute nicht mehr. Das Bindemittel ist dasselbe wie bei PLAKA®, nur eben ohne Pigment.

H: Was glauben Sie wie lange sich die Farbe im Topf hält?

P: Etwa 10 Jahre. Dann dürfte die Farbe anfangen zu verdicken, da das Wasser verdunstet.

H: Vielen Dank für die Auskünfte.

D.3 Korrespondenz mit Heinz Mack am 18.03.2005

Brief
von: herbstkristina@hotmail.com
an: ute.mack@aol.com
am: Mittwoch, 18. März 2005, 11:23
Betreff: Gesprächsprotokoll

Sehr geehrter Herr Mack,

nach unserem Treffen am 17.03.2005 in Ihren Ateliers in Mönchengladbach, habe ich unser Gespräch zusammengefasst und würde Sie bitten gegebenenfalls Korrekturen einzuarbeiten.
Zur Ihrer Technik der „Dynamischen Strukturen“ äußerten Sie sich wie folgt:
Das Gewebe wurde auf einen Keilrahmen genagelt und mit einer weißen Farbe grundiert. Das grundierte Bild wurde auf dem Boden liegend getrocknet. Oftmals wurde ein zweites Mal grundiert, da die Deckkraft der ersten Grundierung nicht zufrieden stellend war.
Darauf folgte eine transparente Schicht, welche im rechten Moment (die transparente Schicht durfte weder bereits durchgetrocknet, noch zu feucht sein) mit z.B. einer schwarzen Farbe überstrichen wurde. Die aufgebrachte Feuchtigkeit sowie die mechanische Beanspruchung des Gewebes beim Aufbringen der Farbe, verursachte ein Ausdehnen des Gewebes so dass in diesem Fall das Bild ausgekeilt wurde. Die noch nicht getrocknete schwarze Farbe wurde dann mit einer Rakel (einer Maurerkelle oder einem Holzstab) auf der transparenten Schicht hin und her geschoben, so dass die weiße Grundierung teilweise wieder sichtbar wurde. Durch Auf- und Absetzen der Rakel entstanden weiße bzw. schwarze Partien. War die entstandene Struktur für Sie nicht zufrieden stellend gelungen, ließen Sie das Bild trocknen, brachten erneut eine transparente Schicht auf und wiederholten den Vorgang. Dabei drehten Sie das Format um 90 Grad. Frühere tachistische Bilder (vor 1957), übermalten Sie teilweise völlig.[1]
Darauf folgt eine weitere Schicht, welche lediglich einige Bereiche des Bildes schärfer begrenzen sollte. Korrekturen wurden mit einem Pinsel und den Fingern ausgeführt.
Die Kanten des Bildes wurden bemalt und mit einer Atelierleiste versehen.
Die Bilder wurden generell im Liegen bearbeitet. In einigen Fällen wurde eine Unterlage unter das Gewebe gelegt, um Widerstand (bspw. beim Rakeln der Farbe) zu haben.
Nach der Bearbeitung eines Bildes wurde der Keilrahmen wieder etwas zusammengeschlagen, um ein Reißen des Gewebes zu vermeiden.
Eine weitere Differenzierung der Oberfläche wurde in einigen Fällen durch das Auftragen eines Firnisses erreicht. Große Partien wurden mit einem Pinsel eingestrichen, andere wiederum gespritzt (Sprühdosen). Mittels einer Schablone wurden einzelne Partien verdeckt. Die Schablone konnte bspw. aus einer Reihe ausgeschnittenen Zacken bestehen, die auf das Bild aufgelegt und mit einem Firnis besprüht wurden. Sowohl die Positivform als auch die Negativform wurden als Schablone eingesetzt.

[1] Aus finanziellen Nöten wurden bereits bemalte Leinwände/ Nessel ein weiteres Mal verwendete.

Angaben zu verwendete Materialien

textile Träger:

- Leinwand
- Nessel (Baumwolle)

andere Träger:

- Hartfaserplatte
- Pappe

verwendete Farbmittel (Auswahl):

- Ölfarben (eher die frühen Bilder) und in Mischung mit Acryl
- Acryl
- Gouache
- Caparol-Paste-Ölfrei® (Deutsche Amphibolinwerke Dr. Murjahn)
- Caparol®-Milch (Binder), transparente Schicht, auch als Zugabe in der Grundierung für höhere Elastizität
- Dinova® (Didier Werke Königswinter)
- schwarze Binderfarbe (in langen großen Tuben, nicht in Eimern!)
- 1957 AVA®-Abtönfarben Disbon GmbH (Neue Verpackungseinheit: die 1kg-Plastiktube für die Abtönfarbenreihe AVA®)
- PLAKA® (Pelikan) besonders für farbige Bilder (Rot, Blau, Gelb, Grün)

Firnis:

- Sprühdosen
- andere Firnisse

Applikationen:

- Samtstoff

Vielen Dank für das nette Treffen, Sie haben mir sehr geholfen,

Grüße aus Berlin

Kristina Herbst

D.4 Korrespondenz mit Herrn Kabel, Fa. Didier Werke am 30.03.2005

Brief
von: herbstkristina@hotmail.com
an: rkabel@merffert.com (Laborleiter Didier Werke Königswinter)
am: Mittwoch, 30. März 2005 11:22
Betreff: Diplomarbeit Heinz Mack

Sehr geehrter Herr Kabel,

Nach kurzem Telefonat, hier nun mein Anliegen:

Ich schreibe derzeit meine Diplomarbeit über "Dynamische Strukturen" − Konservatorische Betrachtung einer malerischen Werkgruppe (1957-63) von Heinz Mack an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst in Hildesheim im Studiengang Restaurierung. Meine Aufgabe ist die technologische Untersuchung der verwendeten Materialien und die Entwicklung eines Behandlungskonzepts. Exemplarisch untersuche ich ein Bild dieser Zeit: „O.T.“ (1960), 120x160 cm, Kunstharz auf Nessel. Das Bild ist in Besitz der Neuen Nationalgalerie in Berlin. Im Januar hatte ich bereits ein Gespräch mit Herrn Mack, wo er mir zahlreiche Auskünfte zu seiner damaligen Technik geben konnte. Dabei erwähnte er auch verwendete Materialien, so das Produkt Dinova®.

In der Restaurierung werden nach und nach einzelne moderne Materialien erforscht. Chemische Angaben sind Grundlage für eine richtige konservatorische Behandlung. Somit sind wir auf Herstellerangaben sehr angewiesen. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie mir noch ein wenig dabei helfen könnten und mir die folgenden Fragen beantworten würden:

- Was sind mögliche verwendete Bindemittel des Produkts Dinova® (Produkte des Anstrichsektors, also Wandfarbe etc.) aus den Jahren ca. 1955-65?
- Gibt es noch technische Merkblätter aus dieser Zeit?
- Gibt es Angaben über verwendete Pigmente, bspw. für Weiß (Lithopone, Zinkweiß etc.) und Schwarz (Eisenoxid)? Welche Farben wurden angeboten?

Informationen, die ich im Internet gefunden habe:

1949 "Dinova®" (Didier Werke) - ist eine wasserverdünnbare Kunstharz-Emulsion.

Mögliche Bindemittel in der damaligen Zeit:

Polyvinylacetat, Polystyrol, Polypropionat und Polyacrylate.

Mit Sicherheit war die Farbe wasserverdünnbar.

Vielen Dank für Ihre Hilfe,

Grüße aus Hildesheim, Kristina Herbst

D.5 Korrespondenz mit Herrn Rosellen am 04.04.2005

Brief

von: 0224480593-0001@T-Online.de
0224480593-0001@T-Online.de (Herr Raimund Rosellen)
am: Montag, 4. April 2005 16:13
an: herbstkristina@hotmail.com <herbstkristina@hotmail.com>
Betreff: Antwortschreiben
Anfrage bei Dinova/ Diplomarbeit Heinz Mack

Sehr geehrte Frau Herbst

zu Ihren Fragen kann ich folgende Informationen geben:

Auch schon zu dieser Zeit wurden bei Dinova (Didier Bautenschutz) verschiedene Produkte und Qualitäten für Innen und Außen hergestellt.

Ich denke, dass die Wandfarbe/Paste, die damals dort eingesetzt wurde, als Bindemittel ein mit Dibuthylphthalat weich gemachte Polyvinylacetat-Dispersion enthielt. Als Füllstoff Bariumsulfat und als Pigmente Lithopone oder Titandioxid Anatas sowie als Buntpigmente Eisenoxide.

Zu dieser Zeit waren auch Qualitäten auf Bindemittelbasis Styrol/Butadien (Latex) im Programm.

Für Außenprodukte wurden erstmals Anstrichstoffe auf Basis von Polypropionat vertrieben.

Diese Informationen gebe ich Ihnen aufgrund meiner früheren Tätigkeit bei Dinova weiter.

Im Jahre 1960 begann ich meine Tätigkeit bei Dinova und übernahm 1962 die Laborleitung. 2001 ging ich in Rente.

Ich hoffe, Ihnen ein wenig geholfen zu haben und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

Raimund Rosellen

D.6 Korrespondenz mit Herrn Heinz Althöfer am 07.04.2005

Gespräch mit:	Herrn Heinz Althöfer (ehemaliger Leiter des Restaurierungszentrums in Düsseldorf, Schenkung Henkel)
und:	Kristina Herbst
am:	07.04.2005

H: […] Können Sie sich noch an die Restaurierungsproblematik der Bilder von Heinz Mack erinnern?

A: Ja, ich habe bereits Arbeiten von Heinz Mack restauriert.

H: Dann können Sie mir eventuell sagen, ob die Bilder auf textilem Träger schon in den 1970er/80er Jahren ein Craquelé hatten.

A: Ja, ich kann bestätigen, dass die Bilder, wie z.B. vom Keilen, Sprünge in der Malschicht hatten. Die haben Mack sehr gestört.

H: Können Sie sich daran erinnern, was Sie damals vorgegangen sind, wenn Sie das bereits beschriebene, aufstehende Craquelé planieren wollten?

A: Das war etwa in den 1980er Jahren. Wir haben die Bilder zunächst vom Keilrahmen abgespannt. Von der Rückseite her haben wir Cellulose mit dem Finger in das Gewebe einmassiert.

H: Können Sie sich erinnern, was das für eine Cellulose war?

A: Ja, wir waren ja mit Henkel eng verbunden. Da haben wir den Tapetenkleister von der Firma Henkel verwendet.

H: Und damit haben Sie das Craquelé planieren können?

A: Ja. Das überschüssige eingebrachte Material haben wir von der Vorderseite, also das was aus dem Sprung hervorquoll, abgenommen und anschließend das Bild auf dem Heiz-Vakuum-Tisch mit sehr wenig Wärme unter Druck planiert.

H: […] Vielen Dank für Ihre Auskünfte.

D.7 Korrespondenz mit den Herren Rest. Brüning und Schubert am 14.04.2005

Gesprächsprotokoll

Gespräch mit : **Restaurierungsatelier Brüning und Schubert**
Neander 29
40878 Ratingen
Tel: 02102-841807
Herrn Schubert
und: Kristina Herbst
am: 14. April 2005

H: […] Sie arbeiten für und mit Herrn Mack.

S & B: Wir arbeiten für Herrn Mack selbst und Private, wie Galerien etc.

H: Die typischen Craqueléformen auf den Bildern der Werkgruppe „Dynamische Strukturen“ (1957-63) sind Ihnen bekannt?

S & B: Ja. Herr Mack steht diesem aufstehenden Craquelé besonders kritisch gegenüber.

H: Wie gehen Sie damit um?

S & B: Um dieses aufstehende Craquelé zu planieren, haben wir zunächst gängige Methoden, wie z.B. das Planieren mit Feuchtigkeit versucht anzuwenden. Jedoch standen die Farbschollen auch nach mehrmaliger Wiederholung des Pressens bereits nach einigen Tagen wieder auf. Die Craquelés sind teilweise auch schon mehrere Jahrzehnte in der Bildschicht. Somit war anzunehmen, dass die Malschicht immer wieder aufstehen würde.

H: Was haben Sie dann gemacht?

S & B: In Absprache mit Herrn Mack haben wir Bilder mit Beva® (Beva® 371, Ethyl-Vinylacetat) doubliert. Jedoch ist eine Doublierung immer die Ultima Ratio. In einem anderen Fall haben wir einen ca. 15 Jahre alten Riss in einem sehr feinen textilen Bildträger (Nessel) verklebt. Dazu mussten wir das Bild über einen längeren Zeitraum mit Treckern partiell spannen, so dass wir die Risskanten wieder zusammenfügen konnten.

H: Welche Materialien verwenden Sie bei einer Rissschließung?

S & B: Nach der Methode von Herrn Heiber, also Stärke und Hausenblase.

H: Sind Ihnen weitere Beschädigungen an diesen Bildern bekannt?

S & B: Nein.

H: Sie arbeiten viel mit Herrn Mack zusammen. Haben Sie auch andere Bilder (also nicht aus dieser Werkgruppe) von ihm restauriert?

S & B. : Ja. Wenn auf den aktuellen Bildern Schäden durch äußere mechanische Einwirkung verursacht werden, entstehen Risse in der Malschicht, welche nur schwer zu festigen/ zu planieren sind. Das Problem der Bilder, die Mack heute malt, ist, dass die Leinwand nur grundiert, aber nicht vorgeleimt ist. Wir hatten vor kurzem ein sehr großformatiges Bild von ihm zu restaurieren, welches nicht in die Horizontale zu bringen, also zu planieren war. Dabei haben wir dem Riss von der Vorderseite verdünntes Ponal® injiziert und dann von der Rückseite das Gewebe etwa 1 cm im Umkreis des Risses mit verdünntem Ponal® eingestrichen. Mit einem Heißluftgerät haben wir diese Partien unter Gegendruck von der

Rückseite partiell gepresst und getrocknet. Das war die einzige Methode, die aufstehende Malschicht in einem Arbeitsgang niederzulegen.

H: Entstand dabei nicht starker Glanz auf der Oberfläche?

S & B: Nein. Der Vorteil dieser Methode ist, dass man die Bilder zum Planieren nicht hinlegen muss.

[…]

H: Vielen Dank für Ihre Auskünfte.

E Quellen

E.1 Biographie Heinz Mack

E.1 Biographie Heinz Mack[309]

Abb. 1. Heinz Mack.

1931
Geboren am 8. März in Lollar/Hessen.

1950
Abitur in Krefeld.

1950 - 1953
Schüler einer Malklasse der Staatlichen Kunstakademie Düsseldorf.
Staatsexamen in Kunsterziehung und Werkerziehung.

1955
Erstes Atelier in einer alten Fabrik in Düsseldorf.

1953 - 1956
Studium der Philosophie an der Universität zu Köln, Abschluss mit Staatsexamen.

1956 - 1958
Begegnung mit George Mathieu, Jean Tinguely und Yves Klein.
Besuch des Ateliers von Constantin Brancusi kurz nach dessen Tod in der Impasse Ronsin in Paris.
Auseinandersetzung mit der "informellen Malerei", bald aber Entwicklung der »dynamischen Strukturen«, zuerst in der Malerei und später in der Zeichnung, auch in Gips- und Metallreliefs. Letztere nennt er "Licht - Reliefs".

1957
Heinz Mack und Otto Piene gründen in Düsseldorf die Gruppe ZERO, organisieren die später legender gewordenen "Abendausstellungen".

1957
Es entstehen erste druckgraphische Werke; bis heute umfasst das graphische Oeuvre 288 Nummern.

1958 -1959
Erste "Licht - Reliefs", "Licht-Kuben" und "Licht - Stelen", aus der Idee einer "vibrierenden Lichtsäule in der Wüste", deren Modell die Galerie Iris Clert in Paris ausstellt, entsteht das sogenannte "Sahara Projekt", eine Utopie, die fortan den Künstler begleitet.
Begegnungen mit Günther Uecker, Piero Manzoni, Enrico Castellani und Lucio Fontana.
Für Daniel Spoerris Edition MAT stellt er eine Multiple - Skulptur her. Teilnahme an der documenta II in Kassel.

1960
Veranstaltet die erste "Hommage à Georges de la Tour" in der Galerie Diogenes in Berlin mit Phosphorbildern und Feuerskulpturen.

1962
Aktion "Edition – Exposition – Demonstration" in der Galerie Schmela, Düsseldorf, sowie das ZERO - Fest auf den Rheinwiesen

[309] Übernommen aus: www.mackkunst.com (am 15.04.2005).

1962 - 1963
Aufenthalte in Marokko und Algerien, erste Lichtexperimente in der Wüste. Gemeinsam mit Otto Piene und Günther Uecker Entwürfe für Wasser-, Licht- und Windskulpturen.

1963
Malt sein letztes Leinwandbild. Seitdem entstehen seine sogenannten chromatischen Farbbilder, in denen das Spektrum des Lichts variiert wird.

1963 - 1964
Begegnung mit Marisol und Ad Reinhard in London.
Erster Aufenthalt in New York, Atelier im Chelsea - Hotel.

1964 - 1966
Teilnahme an der documenta III in Kassel.
Reist im Frühjahr 1964 nach New York und mietet ein weitläufiges Atelier.
Lernt Barnett Newman kennen.

1965
Ende der neunjährigen Lehrtätigkeit der Kunst und Philosophie an verschiedenen Düsseldorfer Gymnasien.

1966
Erste New Yorker Einzelausstellung in der Howard Wise Gallery, wo er den "Forest of Light" zeigt, 20 Stelen, in denen sich Manhattan spiegelt.
Die Gruppe ZERO trennt sich; letzte gemeinsame Ausstellung mit Otto Piene und Günther Uecker in Bonn; organisiert dort das ZERO - Fest im Bahnhof Rolandseck, wo 2000 Menschen das Ende der ZERO - Zeit feiern.

1967
Im Deutschen Pavillon auf der Weltausstellung in Montreal wird die "Farblichtkrone" gezeigt.

1968
Berufung als Mitglied der Akademie der Künste, Berlin.
Reise in die tunesische Wüste, Filmaufnahmen zum TELE-MACK-Film.

1969
Auf Einladung des Jüdischen Museums Reise noch New York.

1970
Berufung als Professor in Osaka, Japan, aber Aufgabe der Lehrtätigkeit noch im gleichen Jahr
Mitarbeit am Deutschen Pavillon auf der Weltausstellung in Osaka mit den Objekten "Spiegelplantagen," "Wasserskulptur" und "Feuerwald" sowie Realisation einer 12 Meter hohen Lichtstele im Expo Park vor dem National Museum of Art, Osaka.
Thomas Lenk, Georg Karl Pfahler, Günther Uecker und Heinz Mack vertreten Westdeutschland auf der XXXV. Biennale in Venedig.

1970 - 1972
Gestaltung einer »Lichtplantage« (30 x 15 x 4 Meter) für die Deutsche Industrie - Ausstellung, Berlin.

1974
Auftrag für einen Skulpturentwurf für die UNO in New York; der Künstler entwirft eine 70 Meter hohe "Friedensstele". Trotz des Einverständnisses der UNO und der Stadt New York lassen die Entscheidungsträger in der Bundesrepublik Deutschland den Künstler und seine Idee fallen.

1974
Teilnahme an der ersten Süd – Nord - Expedition durch die Tenere - Wüste in Afrika.

1976
Reise noch Ägypten, Einladung des dortigen Kultusministers.
Arbeitsexpeditionen in die südliche algerische Wüste und in die Arktis.
Environment "Der Silber - Raum" im Museum von Bologna.

1977
Der Gedichtband "mack ... daß silber meine farbe ist" erscheint.
Entwürfe für eine neue Illumination der Akropolis in Athen werden von der Militär - Junta verworfen.

1978
"Lichtfest – Inszenierung" für eine Nacht vor dem Neubau des Städtischen Museums Abteiberg Mönchengladbach.

1979
Inszeniert im Auftrag des Deutschen Künstlerbundes das große »Lichtfest« in Stuttgart; baut ein »Feuerschiff« in Duisburg.

1980
Künstlerische Gestaltung der Internationalen Weltenergie - Konferenz in der Olympia - Halle, München.

1981
Anlässlich des Goethe - Jahres entsteht ein 3 x 4,5 Meter großes "Lichtspektrum".

1983
Beteiligung an der "Sky - Art - Conference", München.

1986
Zeigt in Moskau sein 3 x 4 Meter großes "Lichtspektrum" auf der Landesausstellung von Nordrhein-Westfalen.

1991
Nach 27 Jahren entstehen wieder großformatige, gemalte Bilder.

1992
Austritt aus der Akademie der Künste, Berlin.
Arbeiten für die Bilder zum "Hohelied Salomos".
Das Kunstmuseum Düsseldorf erwirbt den ZERO - Raum, eine Installation aus dem Jahre 1964 auf der documenta in Kassel.

1994
Teilnahme an der Bodenseekonferenz mit Max Bill (Thema: Kultur und Wirtschaft - Gegensatz oder Symbiose).
Entwurf einer Wasserskulptur für die Stadt Tokio.
Fensterentwürfe für die neue Synagoge in Aachen.

1996
Auftrag für eine Innenraumgestaltung eines Medienkonzerns in Passau.
Auftrag für eine große Grabmalgestaltung.

1997
Arbeitsaufenthalt in Oman.
Grabsteingestaltung für Dr. Umminger.
Für das Museum Schloss Moyland entwarf der Künstler 13 Glasfenster (Cafeteria).

1998
Foyergestaltung mit einer 30Meter langen "Lichtwand" für die Stadtsparkasse in Dortmund
Realisierung einer 8 Meter hohen Glas-Wasser-Skulptur für die ‚Arcaden' in Gera
Entwurf für die Gestaltung eines zentralen Platzes einer Großstadt im Ruhrgebiet
Es entsteht eine umfangreiche Suite von Papierarbeiten (Tuschezeichnungen und Pastelle) als Vorlage für das Künstlerbuch "West-Östlicher-Divan"

2000
Realisierung einer urbanen Gestaltung: Sieben 13 Meter hohe Edelstahl - Stelen verbinden die beiden Gebäudekomplexe der Hypo-Bank in Essen.

2001
Das Jahr in dem Heinz Mack seinen 70. Geburtstag feiert fordert ihn ganz: 16 Einzelausstellungen mit 10 Publikationen sind zu planen und umzusetzen.

2002
Auftrag für die Realisierung von zwei monumentalen Glas-Stelen für die Centrumsbank in Vaduz.
Auftrag für eine polychrom bemalte, großdimensionierte Stahl-Skulptur.

2003
entsteht die graphische bibliophile Suite "Über die Glückseligkeit und über das Licht", Verse von al-Ghasali, Bilder von Heinz Mack.
Gestaltung des Eingangsbereiches des "Metropolitan-Hauses" in Düsseldorf.
Es entstehen drei 4,5 x 3,5 m große Bilder für die Repräsentanz des Bertelsmann-Verlages in Berlin.

2004
Düsseldorf: die nach dem Brand des Flughafens zerstörte kinetische Skulptur "Helios" wird nach ihrer Wiederherstellung im neuen Flughafengebäude aufgestellt und eingeweiht.
Mönchengladbach: in das Foyer des neuen Stadions von Borussia wird das Bild mit dem Titel "Das Licht in den Farben" von 2001, 356 x 540 cm integriert.
Zürich: für das neu gebaute Hyatt Hotel entsteht das Bild "Couleur et Lumiére", 320 x 295 cm.

2005
Heinz Mack lebt und arbeitet in Mönchengladbach.