

The background is a piece of marbled paper with a complex, organic pattern. A large, dark, swirling pattern dominates the center, resembling a cross-section of a tree trunk or a biological cell. The colors range from deep black to light grey, with fine, intricate details within the swirls. The overall texture is grainy and organic.

# Organische, anorganische Farbpigmente



## **Inhaltsverzeichnis:**

1. Allgemeines
2. Organische Pigmente
3. Lichtechtheit
4. Anorganische Pigmente

## Allgemeines

Die Höhlenmalerei unserer prähistorischen Vorfahren war der Auftakt für die Erschließung der Welt der Farben. Der Wunsch der Menschen nach schönen und immer neuen Farben, nach Ausdruck und nach Gestaltung mit Farbe führte dazu, dass nach immer weiteren Quellen für Farben gesucht wurde.

Bereits seit dem Altertum wurden mineralische Gesteine genutzt, um daraus Pigmente herzustellen. Dies war allerdings aufwendiger, als Erdfarben zu verwenden, die bereits in ihrem natürlichen Zustand zum Malen geeignet waren.

Besonders das frühe Ägypten ist für seine kunstvolle Nutzung der Mineralpigmente bekannt. Zu den historischen Pigmenten zählen das blaue Azurit und der grüne Malachit, beides kupferhaltige Mineralien, die in der Natur häufig zusammen auftreten.

Zinnoberrot wurde aus quecksilberhaltigem Cinnabarit gewonnen und das gelbe Auripigment aus arsen- und schwefelhaltigen Kristallen.

In der Antike fanden die Menschen auch heraus, dass Pigmente durch besondere Behandlung von Metallen synthetisch hergestellt werden konnten. So ist das älteste hergestellte künstliche Pigment das Ägyptisch Blau. Es wurde bereits an Sarkophagen aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. nachgewiesen.

Die Suche nach Erschließung und Gewinnung von Farbe erstreckte sich auch auf die Pflanzenwelt. Angezogen durch die prächtigen Farben der unterschiedlichen Blüten und der unerschöpflichen Vielfalt der Farbnuancen fanden die Menschen heraus, dass die Farbstoffe nicht immer in den Blüten verborgen sind, sondern besonders auch in den weniger auffälligen Pflanzenteilen: den Wurzeln, der Rinde, den Fruchtschalen.

Pflanzliche, organische Farbstoffe sind gegenüber den mineralischen, anorganischen Pigmenten weitaus weniger beständig. Sie können sich durch den Einfluss von Licht und Feuchtigkeit stark verändern.

## Organische Pigmente

Organische Pigmente (Tier- oder Pflanzenfarben) bestehen aus Kohlenstoffverbindungen. Sie kommen in der Natur vor.

Organische Pigmente unterscheiden sich von anorganischen Pigmenten meist durch die höhere Farbstärke, das geringere Deckvermögen, höhere Buntheit (Chroma) und geringere Wetterechtheit.

Organische Pigmente basieren in ihrer molekularen Zusammensetzung auf Kohlenstoffbestandteilen.

Organische Pigmente kommen in der Natur vor („Tier-“ oder „Pflanzenfarben“) und lassen sich teilweise mit einfachen Mitteln produzieren, z. B. das Rebschwarz. Manche haben ihre Bedeutung verloren, wie das einst aus dem Urin von Kühen hergestellte Indischgelb.

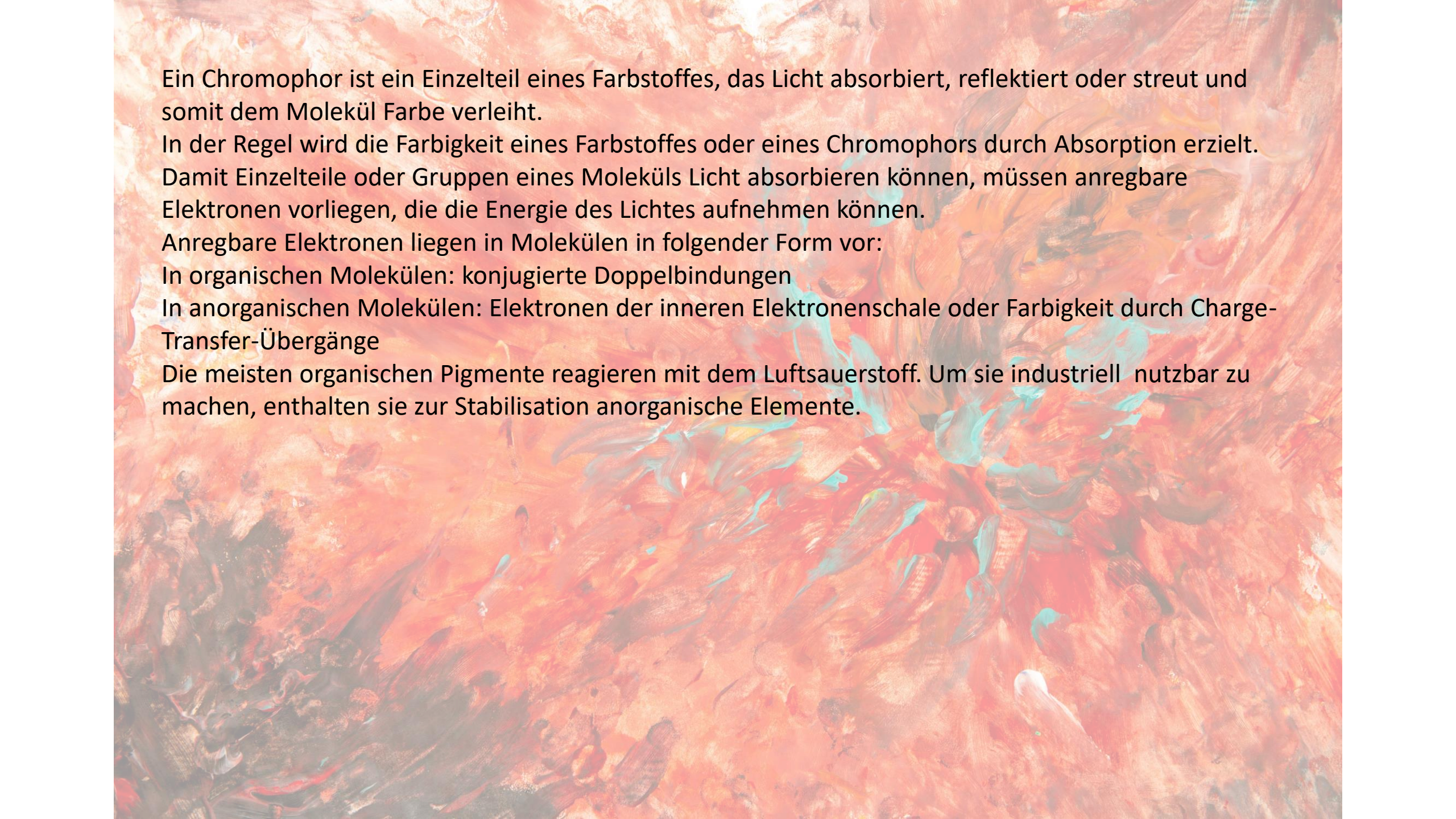
Die Gruppe der synthetischen organischen Pigmente wird nach ihrem chemischen Aufbau in die Gruppe der sog. Azopigmente und der sog. "Nichtazopigmente" oder "Polycyclischen Pigmente" eingeteilt.

### Azopigmente

Azopigmente sind Pigmente, deren Eigenschaft als Chromophor im Wesentlichen durch die Delokalisierung von Elektronen ausgehend von einer Azogruppe ( $-N=N-$ ) ausgeht. Azopigmente sind also Pigmente, die mindestens eine Azo-Gruppe enthalten.

### Polycyclische Pigmente

Polycyclische Pigmente sind Verbindungen, deren Eigenschaft als Chromophor durch eine Delokalisation von Elektronen über ein mehr oder weniger ausgedehntes Ringsystem erzeugt wird.

An abstract painting with a warm, textured background. The colors are primarily shades of orange, red, and yellow, with some cooler tones of blue and green interspersed. The brushstrokes are visible and expressive, creating a sense of movement and depth. The overall effect is vibrant and energetic.

Ein Chromophor ist ein Einzelteil eines Farbstoffes, das Licht absorbiert, reflektiert oder streut und somit dem Molekül Farbe verleiht.

In der Regel wird die Farbigkeit eines Farbstoffes oder eines Chromophors durch Absorption erzielt. Damit Einzelteile oder Gruppen eines Moleküls Licht absorbieren können, müssen anregbare Elektronen vorliegen, die die Energie des Lichtes aufnehmen können.

Anregbare Elektronen liegen in Molekülen in folgender Form vor:

In organischen Molekülen: konjugierte Doppelbindungen

In anorganischen Molekülen: Elektronen der inneren Elektronenschale oder Farbigkeit durch Charge-Transfer-Übergänge

Die meisten organischen Pigmente reagieren mit dem Luftsauerstoff. Um sie industriell nutzbar zu machen, enthalten sie zur Stabilisation anorganische Elemente.

## Lichtechtheit

Die Lichtechtheit einer Druckfarbe wird durch das Pigment gegeben.

Pigmente sind sehr unterschiedlich widerstandsfähig.

Nur wenige sind völlig resistent. Weitere Abhängigkeiten ergeben sich durch:

Die chemische Konstitution des Pigmentes

Die Konzentration des Pigmentes in der Druckfarbe

Die Benetzung durch das Bindemittel

Den Bedruckstoff

Die Schichtdicke des Druckfarbenfilmes

Wodurch wird die Farbtonveränderung verursacht?

Die Zerstörung der Pigmentkristalle erfolgt hauptsächlich durch den Ultraviolett-Anteil aus dem elektromagnetischen Spektrum, sowie den kurzwelligen Anteil des sichtbaren Lichtes (nm).

Durch die Einwirkung der Strahlung kommt es zu einer Abbaureaktion, bei der sich die Molekülstruktur der Pigmente ändert. Die Folge ist eine optische Veränderung der gedruckten Farbe.

Die Farbverschiebung erfolgt nicht schlagartig, sondern langsam fortschreitend und führt je nach Abbaureaktion zum Verblässen, einem Dunklerwerden oder einem Dunklerwerden mit nachfolgendem Ausbleichen.

## Ermittlung der Lichtechtheit

Verwendung der 8-Stufigen Wollskala aus der Textilindustrie

Die Methoden der Bestimmung wurden bereits 1965 in der DIN genau beschrieben, (neue Bezeichnung: ISO 105-B01:1994).

Der Übergang zur nächst höheren Stufe entspricht etwa einer Verdoppelung der Bestrahlungszeit.

Die Lichtechtheit vom Streifen 1 bis zum Streifen 8 nimmt zu.

### Definition der Lichtechtheitsstufen

WS 1 = sehr gering

WS 2 = gering

WS 3 = mäßig

WS 4 = ziemlich gut

WS 5 = gut

WS 6 = sehr gut

WS 7 = vorzüglich

WS 8 = hervorragend

### Zuordnung der Lichtechtheitsstufen Wollskala

Intensive Sonneneinstrahlung

Mittleres Tageslicht in Deutschland

WS 1 bis zu 20 Stunden bis zu 5 Tage

WS 2 bis zu 1,5 Tage bis zu 10 Tage

WS 3 bis zu 3 Tage bis zu 20 Tage

WS 4 bis zu 7 Tage bis zu 40 Tage

WS 5 bis zu 15 Tage bis zu 80 Tage

WS 6 bis zu 30 Tage bis zu 160 Tage

WS 7 bis zu 60 Tage bis zu 360 Tage

WS 8 bis zu 120 Tage bis zu 720 Tage

Die Lichtechtheit der organischen Farben geht nicht über WS 8 hinaus!

## Anorganische Pigmente

Bei den anorganischen Pigmenten handelt es sich um Oxide, Sulfide oder andere schwer lösliche Verbindungen von Nebengruppenelementen. Neben den in der Natur vorkommenden anorganischen Pigmenten wie Ocker werden die meisten dieser Pigmente wie Titandioxid heute technisch hergestellt. Bei den anorganischen Pigmenten unterscheidet man natürliche und künstliche Mineralfarben. Zur ersten Gruppe gehören Erden und Mineralien (Erdfarben), die zur Anwendung keiner oder nur einer mechanischen Aufbereitung bedürfen.

Zur zweiten Gruppe gehören anorganische Pigmente (Metallfarben, Kohlenstofffarben), d. h. Produkte aus unterschiedlichen Herstellungsverfahren.

Die meisten anorganischen Pigmente zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit dem Sauerstoff der Luft nicht chemisch reagieren, daher äußerst resistent gegen Alterung sind und ihre Farbe praktisch beliebig lange beibehalten.

Zudem sind sie meist hitzebeständig, sodass z. B. bei der Porzellanmalerei nur anorganische Pigmente zum Einsatz kommen können – organische Pigmente würden beim Brennen zerstört.

Anorganische Pigmente weisen gegenüber den organischen eine geringere Vielfalt auf. Darüber hinaus sind sie häufig gesundheitlich bedenklich, soweit es sich um Schwermetallverbindungen handelt (v. a. Chrom-, Blei- und Cadmiumpigmente).

Anorganische Pigmente verzichten auf Kohlenstoffe.

Sie bestehen meist aus gelösten Metallsalzen.

Anorganische Pigmente werden in natürliche (Erdfarben) und künstliche Mineralfarben (Metallfarben, Kohlenstofffarben) unterteilt. Die meisten anorganischen Pigmente sind stabil gegenüber Sauerstoff. Dadurch sind sie witterungsbeständig.

Die synthetische Herstellung von anorganischen Pigmenten verdankt ihre Entwicklung vornehmlich den Alchemisten, denen bei ihrer Suche nach der „Herstellung“ von Gold eine Vorreiterrolle der modernen Chemie zukommt.

Ihre Untersuchungen zum Aufbau der Materie und ihre Versuche zur Umwandlung von Metallen und anderen Elementen führte zu mancherlei farbiger Entdeckungen.

### **Einteilung in natürliche und synthetisch hergestellte Pigmente.**

Bei den anorganischen Pigmenten unterscheidet man natürliche und synthetisch hergestellte Pigmente. Zur ersten Gruppe gehören Erden und Mineralien (Erdfarben, Mineralweiß), die zu ihrer Anwendung keiner oder nur einer mechanischen Aufbereitung (i. d. R. Trocknen und Mahlen) bedürfen.

Zur zweiten Gruppe gehören anorganische Pigmente wie etwa (Metalleffektpigmente, Russ, Weißpigmente) oder Eisenoxidpigmente, d. h. Synthese-Produkte aus unterschiedlichen Herstellungsverfahren.

Industriell werden aufgrund der stabileren Qualität und der höheren Reinheit fast nur noch synthetisch hergestellte anorganische Pigmente hergestellt.

Im keramischen Digitaldruck und Siebdruck kommen ausschließlich Metalloxide als Farbpigmente zur Anwendung. Diese weisen nach dem Einbrand zwischen 600 und 670 Grad Celsius keine Reaktion mit Sauerstoff oder UV-Licht auf und sind daher unbegrenzt lichtecht!