



FREIHEIT IN BINDUNG

EX LIBRIS

LÖSETEICH VOM ZWANG



F. KLÄßNER / 1910

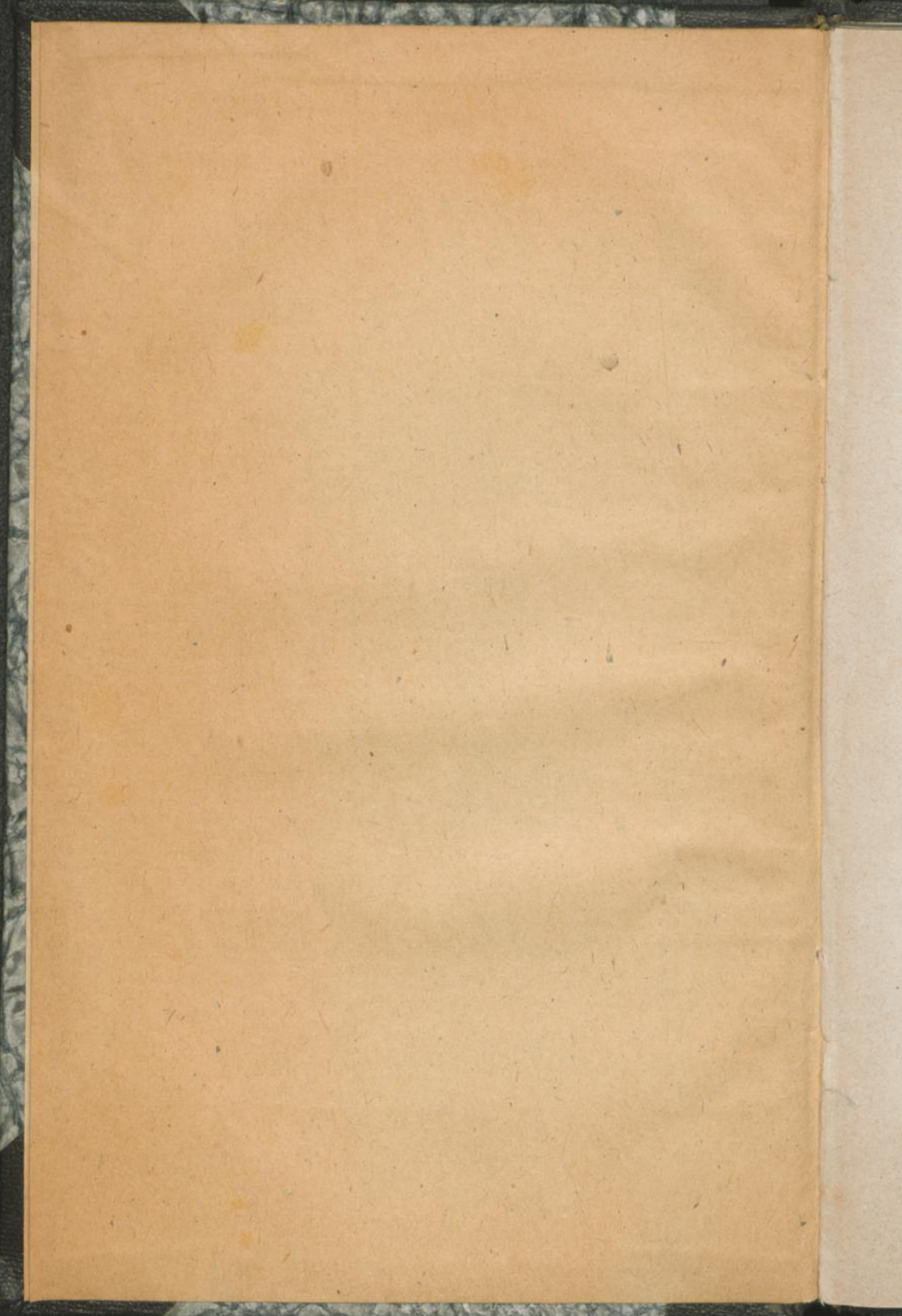
Dr. Helmut Bester

Dv 846

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK  
- Medizinische-Abt. -  
DÜSSELDORF

V 695







# ABHANDLUNG

über die

chemisch - technische Bereitung

VON

# ULTRAMARIN-FARBEN

nach der Erfindung

VON

**LEYKAUF UND HEYNE**

oder

über die Wichtigkeit der Blau- und Grün-  
Ultramarinfabrikation für Wissenschaft,  
Kunst und Gewerbe

VON

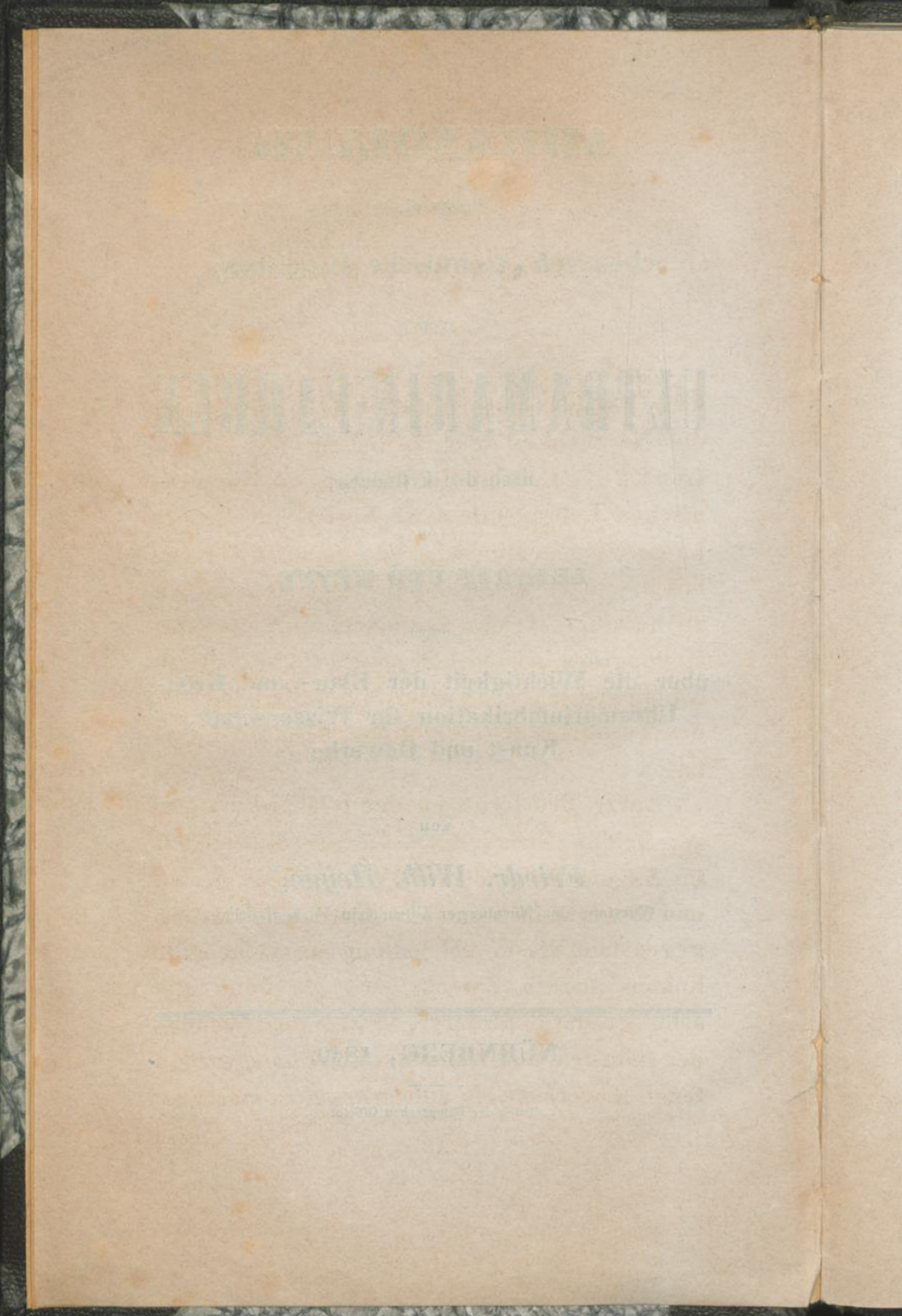
*Friedr. Wilh. Heyne,*

Vorstand der Nürnberger Ultramarin-Farbenfabrik.

---

NÜRNBERG, 1840.

Druck der Campeschen Officin.





## Vorwort.

**D**ie Veranlassung zu dieser Abhandlung gab die Nützlichkeit der Erfindung des Herrn **Leykauf**, Lehrers der Chemie an den technischen Lehranstalten zu Nürnberg, die bekannte blaue Mineralfarbe, genannt **Ultramarin**, nach einfachen Prinzipien, künstlich zu bereiten, welche Erfindung auch die Darstellung des grünen Ultramarins, einer gleich ächten und schönen grünen Mineralfarbe, durch den Techniker **Heyne** in Nürnberg zur Folge hatte.

Kurze Erörterungen der Wichtigkeit dieser beiden Erfindungen für die Menschheit im Allgemeinen und für Wissenschaft, Kunst und Gewerbe insbesondere, werden den Hauptgegenstand dieser Abhandlung ausmachen, die keinen andern Zweck hat, als hohe Beschützer und Beförderer, so wie auch Freunde der Industrie und Kunst auf einen neugeschaffenen Erwerbszweig aufmerksam zu machen.

Wir leben in einer Zeit, wo viele Gewerbe, durch allzugrofse Konkurrenz und andere Verhältnisse ins Stocken gerathen, nun nicht mehr ihren Mann ernähren. Ist darum schon die Schaffung neuer Erwerbsquellen von der grössten Wichtigkeit, so wird sie es noch mehr, wenn durch sie zugleich Stoffe in Anwendung kommen, welche das Vaterland in grossem Ueberflufs besitzt, und sonst keinen andern Werth haben, als eben die Mühe der Hervorbringung aus ihren natürlichen Lagern und die Verarbeitung zu industriellen Zwecken ihnen geben. Eine Erwerbsquelle dieser Art bildet die Fabrikation von blauen und grünen Ultramarinfarben, die sich mit der Zeit zu einer äufserst gemeinnützigen erheben kann.

Möchten daher diese Mittheilungen einer recht vielseitigen Prüfung und Beherzigung würdig befunden werden! —



## Einiges über die Mineralfarben im Allgemeinen.

Die Mineralfarben werden theils aus Mineralien, in welchen sie als schon gebildete Farbkörper enthalten sind, theils aus chemischen Präparaten, also künstlich gewonnen.

Die künstliche Erzeugung der Mineralfarben ist in der Farbenfabrikation ein Gegenstand von außerordentlicher Wichtigkeit. Der Bedarf derselben in den technischen Gewerben ist ungemein groß und unberechenbar. Die Fabrikation des Bleiweißes, des Zinnobers, der Mennige, der gelben Chromfarben, des Schweinfurtergrünes, der Schmalte, des Berliner- und Bergblaus, so wie vieler anderer Mineralfarben beschäftigt und ernährt in allen Ländern viele Menschen und greift fast in alle Gewerbe ein.

Diese schöne Farben-Industrie würde einen noch viel größeren und nützlicheren Umfang gewinnen, wenn die Erzeugnisse derselben mit größerer Vollkommenheit ausgestattet wären, zumal die Mineralfarben im Allgemeinen, wegen ihrer deckenden Eigenschaft, überwiegende Vorzüge vor den Pflanzenfarben haben.

Das Bedürfnis einer größeren Vervollkommnung der Mineralfarben ist in den Gewerben ebenso fühlbar als in der Kunst und wird um so dringender, als Kunst und Industrie mit jedem Tage neue und größere Anforderungen an die Gegenstände ihres Bedarfes machen.

Leider ist nun das Feld der Mineralfarben, im Verhältniß zu den Fortschritten der Industrie im Allgemeinen, noch ziemlich vernachlässigt geblieben; wenigstens hat die Vervollkommnung dieser Farben mit der Vervielfältigung derselben durch die Forschungen der neuern Chemiker, nicht gleichen Schritt gehalten.

So hat es kommen müssen, daß wir zwar ungemein viele und selbst sehr schöne Mineralfarben aufzuweisen haben, aber größtentheils lauter unächte; nämlich solche, welche sich schon an der Luft, im Licht und in den schwefligen Ausdünstungen mehr oder weniger verändern, oder welche der Natur ihrer Bestandtheile nach, sehr un geeignet als Farbkörper benutzt werden. So sehen wir z. B. alle Tage weiße Farben gelb und braun, rothe Farben braunroth und schmutzig, gelbe fahl, grüne graublau oder gar schwärzlich und blaue grün oder grau werden; noch andere verschwinden über kurz oder lang gänzlich und dies Alles bloß durch den Einfluß der atmosphärischen Luft, des Lichtes, der Wärme und durch die schwefligen Ausdünstungen.

Auf diese Weise werden die schönsten Arbeiten der Künstler nicht selten durch eine einzige unächte Farbe mit der Zeit verstümmelt, und Gegenstände, an welchen man heute die Pracht der herrlichen Farben bewundert, sind oft übers Jahr schon widrige Karrikaturen, von denen das Auge sich mit Widerwillen abwendet.

In technischer Beziehung hat der Mangel guter Farben unter vielen andern den großen Nachtheil, daß man, um gewisse Farben oder Nüancen zu erzielen, gar oft zu Farbmischungen seine Zuflucht nehmen muß, deren einzelne Farbkörper aus ganz heterogenen Stoffen bestehen, und wo es dann häufig sich fügt, daß eine schlechte



Farbe die mit angewendeten guten in der Mischung verdirbt, oder dafs die einzelnen Farbkörper der Mischung unter sich Zersetzungen in ihre Grundbestandtheile bedingen, was gewöhnlich nicht ohne Veränderung oder Zerstörung des beabsichtigten Farbtones vor sich geht. Alljährige Erneuerungen werden daher nothwendig, wie wir bei den Tapeten, bemalten Wänden und selbst bei lakirten oder mit Oel angestrichenen Gegenständen stets wahrnehmen können.

Von allen im Handel gangbaren Mineralfarben sind gewöhnlich diejenigen die unächtsten, welche auf chemischem Wege erzeugt wurden, und von diesen wieder besonders, die Verbindungen auf nassem Wege. Die durch Feuer erzeugten Farbverbindungen sind um Vieles ächter und brauchbarer; ihre Anzahl ist jedoch zur Zeit noch sehr gering und an guten Eigenschaften lassen sie, mit wenigen Ausnahmen, noch Vieles zu wünschen übrig.

Die ächtesten Mineralfarben, doch leider auch die weniger schönen, liefert uns die Natur; selten verwenden wir auf dieselben aber eine gröfsere Sorgfalt, als welche Reinigung und Verfeinerung erfordern. Würde die Kunst ihnen besser zu Hülfe kommen und diesen ächten natürlichen Farben durch chemische Behandlung eine gröfsere Schönheit beibringen, so könnten wir viele der künstlichen schlechten und viel kostspieligeren entbehren.

In dieser Richtung hätte vorerst die Veredlung der natürlichen Mineralfarben besser verfolgt werden sollen, und wenn dann nothwendig auch eine gründlichere Kenntnifs von der natürlichen Entstehungsweise mit diesen Fortschritten erlangt worden wäre, so würden uns die sicherlich sehr einfachen Bildungsprozesse der Natur schätzbare Winke, ja wir dürfen sagen, untrügliche Regeln gegeben

haben, wie wir eben dieselben ächten Farben aus ihren Urstoffen — *aber mit allen Vollkommenheiten unserer Kunst ausgestattet* — und also schöner noch als die Natur, künstlich darstellen können. —

Die Natur war auch in diesem Fache die erste Lehrmeisterin; sie gab uns z. B. mit der schönsten ihrer rothen Mineralfarben, dem Zinnober, zugleich Anleitung zu seiner künstlichen Bereitung, in den Verhältnissen seines natürlichen Vorkommens.

Betrachtet man die große Farbenstätte des Mineralreiches vergleichungsweise mit der künstlichen Erzeugung, so findet man als sehr bemerkungswerth, daß sich die Kunst vorzüglich der Metalle und Metalloxyde, die Natur dagegen sich vielmehr der Erden und weniger der Metalle und Metalloxyde zur Herstellung ihrer Farben bediente.

In diesem Umstande, also in der Wahl der Stoffe und in dem Unterschiede zwischen der natürlichen Entstehungs- und der künstlichen Bereitungsarten der Farben, dürften allein die Gründe zu suchen seyn, weshalb uns die Mineralien der Natur ächtere Farbkörper, als auf künstlichem Wege die chemischen Fabriken, liefern.

Es kann daher nur höchst erwünscht und zweckdienlich erscheinen, in der Farbenfabrikation die besten der natürlichen Farben zum Vorbilde zu nehmen und nach Art der Entstehung derselben in den Mineralien, auf chemischem Wege, und zwar mit den von der Natur selbst vorgezeichneten Grundkörpern ihrer Farben, zu arbeiten.

Ein überaus wichtiger Schritt ist nun in dieser Absicht gemacht worden. Nach sorgfältiger Ermittlung der Elemente des Lasursteines, durch französische Chemiker, ist die künstliche Darstellung des Ultramarins, der schönsten



und ächtesten der natürlichen Mineralfarben, vollkommen und *naturgemäfs* gelungen.

Ein neues Feld der Farbenproduktion eröffnet sich durch diese Erfindung, welche nicht allein der Bereitung einer einzelnen, sondern auch vieler anderer Farben, aller Wahrscheinlichkeit nach, zu Grunde gelegt werden kann. Bevor wir jedoch auf die künstliche Bereitung des Ultramarins übergehen, müssen wir sein natürliches Vorkommen im Lasursteine und das weitläufige höchst kostspielige Verfahren der Gewinnung aus diesem Minerale etwas näher betrachten. Erörterungen über das schon Bekannte unseres Gegenstandes lassen das neue noch Unbekannte deutlicher hervortreten und da uns zugleich daran liegt, die Ansichten ausgezeichneter Chemiker über die künstliche Ultramarin-Erzeugung und ihre Folgen für die Industrie unsern eigenen Mittheilungen vorzuschicken, so wird es am besten seyn, hier die Geschichte des Ultramarins nach Dumas Handbuch der Chemie, wo dieselbe am ausführlichsten beschrieben ist, wörtlich folgen zu lassen und nur da, wo es uns nöthig scheint, mit einigen Anmerkungen zu versehen.

Im 4. Buch, 9. Capitel, das vom *Aluminium* handelt, finden wir daselbst folgende Nachrichten unter der Rubrik:

### Lasurstein — Ultramarin \*).

Als Anhang zu den Verbindungen der Thonerde wollen wir hier die noch wenig bekannte Verbindung ab-

\*) Den Namen Ultramarin hat diese Farbe, weil sie übers Meer gebracht wurde, fast in allen Sprachen Europas erhalten; im Französischen *d'outre mer*, im Portugiesischen *Azul d'ultramarinho*.

bandeln, welche die unter dem Namen Ultramarin bekannte herrliche Malerfarbe ausmacht.

Der Lasurstein ist ein Mineral, welches sich hauptsächlich in den nördlichen Gegenden von Asien findet. Man trifft es daselbst in abgerollten Stücken an, welche mit Schwefelkiesen, Feldspath, Granat etc. vermengt sind. Seine Farbe ist ein mehr oder weniger dunkles Blau \*), und seine spec. Schwere beträgt 2,7 bis 2,9.

Bei einer ziemlich hohen Temperatur behält der Lasurstein seine Farbe; bei der Weißglühhitze aber bläht er sich auf und schmilzt zu einer gelblichen Masse. Durch die mächtigen Säuren verliert er seine Farbe; es entweicht Schwefelwasserstoffgas und es bleibt eine dicke Gallerte von Kieselerde zurück. Diese Wirkung findet jedoch nur dann vollständig statt, wenn der Lasurstein vorher geglüht worden ist. Bei dem aus diesem Steine gemachten Ultramarin findet sie ohne Ausnahme statt, und so muß es sich verhalten, weil der Stein zur Gewinnung der genannten schönen Farbe geglüht werden mußte.

*Der Lasurstein besteht augenscheinlich aus zwei verschiedenen Stoffen. Der eine, welcher in großer Menge vorhanden und wahrscheinlich farblos ist, besteht im Wesentlichen aus Kieselerde, Thonerde und Natron. Der andere, seltner und wesentlich gefärbt, besteht aus Schwefel in Verbindung mit irgend einem Stoffe, über welchen wir weiter unten die möglichen Hypothesen vorbringen werden, da das Experiment darüber noch nichts entschieden hat.*

\*) Seine Farbe kann auch stellenweis eine grüne seyn, die nicht von Kupfer-, sondern von wirklichen Ultramarinverbindungen herrührt.



Der natürliche Lasurstein und das daraus gewonnene Ultramarin sind jetzt ziemlich selten. Früher ist, wie es scheint, der Stein häufiger gewesen, denn, einmal, haben die Maler das Ultramarin gewissermaßen verschwendet, und dann, sagt uns Haudicquer de Blancourt, welcher ums Jahr 1700 geschrieben hat, daß er ein Mittel kenne, den Lasurstein durch Kunst zu gewinnen: «aber fügt er hinzu, da man ihn in Frankreich leicht und in Menge hat, ist es besser, dieses Mittel nicht bekannt zu machen, damit die Menschen ihre Zeit auf ihre gewöhnlichen Arbeiten verwenden, anstatt sie mit Fabrikation eines Stoffes zu verlieren, den sie mit Leichtigkeit durch die Natur erhalten.» Diese Stelle beweis't hinreichend, daß das Ultramarin damals mehr seiner Schönheit, als seiner Seltenheit wegen geschätzt war. Uebrigens sind wir weit entfernt zu glauben, daß Haudicquer wirklich das Geheimniß besessen habe, welches er vorgiebt \*).

Der Lasurstein kann in der Malerei nicht unmittelbar angewandt werden, sondern bedarf einer vorhergehenden Präparatur, auf welche die alten Maler die größte Sorgfalt verwendeten. Sie beschränkt sich im Allgemeinen darauf, daß man den Stein pulvert, das Pulver mit einem harzigen Kitt verbindet, die Masse mit heißem Wasser auslaugt, welches die blauen Theilchen mit sich fortnimmt, und diese letzteren von dem Auslaugewasser durch sorgfältiges Decantiren wieder absondert, endlich daß man dieselben durch neues Ausstüßen mit einer alkalischen Auflösung von dem anhangenden Kite befreit.

Haudicquer de Blancourt giebt über die zu sei-

\*) Die künstliche Bereitung des Lasursteines erscheint als sehr leicht, wenn man künstlichen Ultramarin zu bereiten versteht.

ner Zeit gebräuchliche Verfahrungsart bei der Darstellung des Ultramarins sehr weitläufige Details \*)).

Man zerschlägt zuerst den Lasurstein in Stücke von der Größe einer Haselnufs, wäscht diese mit warmem Wasser und glüht sie in einem Tiegel im Windofen. Man wirft diese Stücken glühend in mit Essig angesäuertes kaltes Wasser und wiederholt diese Operation sechs bis sieben Mal. Der Stein muß auf diese Weise mürbe gemacht werden, damit er sich leicht in Pulver verwandeln läßt. Man pulvert dann denselben in einem gußeisernen Mörser, welcher mit einem Tuche bedeckt wird, damit der Staub nicht verfliegen kann, und läßt das Pulver durch ein sehr feines Seidensieb gehen.

Auf diese Weise wird das Pulver aber keinesweges zu dem Zwecke, für den es bestimmt ist, fein genug, und man muß dasselbe, mit einer zähen Flüssigkeit vermenget, mit großer Sorgfalt auf einem Reibsteine reiben.

Diese Flüssigkeit, welche die Bestimmung hat, die Reibung des Läufers auf dem Steine zu vermehren, verschafft man sich, indem man in 250 Grammen reinen Wassers 60 bis 80 Gramm Honig auflös't, den Syrup kocht und vollkommen abschäumt. Hierauf nimmt man 5 Gramm Drachenblut und reibt dieses auf dem Steine, indem man es mit der erhaltenen Flüssigkeit anfeuchtet. Man macht daraus einen feinen Teig, welchen man in eine Flasche bringt, in die man nach und nach von der Honigflüssigkeit zugießt, bis das Ganze eine violette Farbe annimmt.

\*) Dieses ganze Verfahren der Ultramaringewinnung aus dem Lasursteine fällt natürlich bei der künstlichen Erzeugung weg; einfaches Reiben und Schlämmen mit reinem Wasser tritt an die Stelle dieser vielen Weitläufigkeiten, die in dem Folgenden hier beschrieben werden.



Es scheint, daß das Drachenblut den Zweck hat, die Farbe des Ultramarins etwas zu modificiren und ein wenig Violett hineinzubringen, wenn es demselben von Natur fehlt.

Wenn diese Flüssigkeit fertig ist, bringt man 500 Gramm von dem Lasursteine auf einen Reibstein und reibt die Masse, indem man nach und nach 100 oder 120 Gramm der Honigflüssigkeit zusetzt. Das Reiben dauert eine bis zwei Stunden. Länger fortgesetzt, würde es die Farbe des Ultramarins schwächen, was man vermeiden muß.

Die dicke geriebene Lasursteinmasse thut man in glisirte Teller und läßt sie im Schatten und vor Staub geschützt trocknen. Ist die Masse trocken, so weicht man sie mit sehr schwach alkalischem Wasser [schwacher Lauge] \*) auf, läßt sie sich klar absetzen und decantirt, worauf man sie von Neuem im Schatten trocknen läßt.

In diesem Zustande kann die Lasursteinmasse mit dem harzigen Kittle verbunden werden. Man unterscheidet zwei Arten dieses Kittes, den schwachen Kitt (*Ciment doux*) und den starken Kitt (*Ciment fort*). Den ersten wendet man im Anfange, den zweiten zu Ende der Operation an.

\*) Die Bereitung des Ultramarins erfordert drei Arten von alkalischer Lauge, welche man erhält, indem man drei Hände voll Weinrebenasche in 10 Kilogrammen heißen Wassers auflöst und die Lauge filtrirt. Dies giebt die starke Lauge (*lessive forte*). Mit dem Rückstand und 10 neuen Kilogrammen heißen Wassers erhält man eine Mittellaugung (*lessive mediocre*). Die nämliche Quantität heißen Wassers über den Rückstand der zweiten Auslaugung gegossen, giebt die schwache Lauge (*lessive douce*).

Der schwache Kitt besteht aus:

Terpentin . . . . .	120	Gramm
Kolophonium . . . . .	120	"
Weißes Pech . . . . .	180	"
Gelbes Wachs . . . . .	30	"
Leinöl . . . . .	24	"

Den starken Kitt erhält man aus:

Terpentin . . . . .	120	Gramm
Kolophonium . . . . .	180	"
Weißes Pech . . . . .	90	"
Mastix . . . . .	90	"
Gelbes Wachs . . . . .	90	"
Leinöl . . . . .	45	"

Für beide Arten von Kitt reinigt man das Leinöl, indem man es wiederholt mit Wasser wäscht. Zu diesem Zwecke thut man es, mit einem gleichen Volum Wasser, in eine Flasche und schüttelt stark um. So lange das Wasser getrübt wird, wiederholt man die Operation, bis es endlich klar bleibt.

Im Uebrigen werden die beiden Kitte auf folgende Weise bereitet. Man schmilzt zuerst den Terpentin in einem glasirten irdenen Gefäße über sehr gelindem Feuer, setzt dann das Harz, dann den Mastix, endlich das weiße Pech zu und rührt um, bis alles wohl geschmolzen ist. Hierauf setzt man auch das Wachs zu, welches weit schneller schmilzt und sich auflöst, und zuletzt wird das Leinöl zugegeben. Dieser Kitt, tropfenweis in kaltes Wasser gegossen, muß darin erstarren, ohne sich auf dem Wasser in ölarartigen Augen auszubreiten. Wäre dies aber der Fall, so müßte man ihn auf dem Feuer stehen und kochen lassen, bis er die gehörige Consistenz erhalten hat.



Ist der Kitt fertig, so gießt man ihn in ein Haarsieb und fängt ihn in einer mit kaltem Wasser angefüllten Schüssel auf. Man knetet ihn hierauf stark und lange Zeit in dem Wasser, um ihn von allen den Unreinigkeiten zu befreien, welche diese Flüssigkeit, es sey durch Auflösen oder mechanisch, an sich nehmen kann. Endlich bewahrt man ihn unter Wasser auf, indem man Sorge trägt, dasselbe von Zeit zu Zeit zu erneuern, wodurch man ihn vor der Einwirkung der Luft schützt, die ihn bald hart machen würde.

Um den Lasurstein zu behandeln, nimmt man nun gleiche Theile von dem schwachen Kite und der geriebenen Steinmasse. Man schmilzt den Kitt über einem sehr gelinden Feuer und setzt das Pulver durch ein kleines sehr feines Sieb zu. Man rührt, so wie das Pulver auf den geschmolzenen Kitt fällt, ihn fortwährend um, um dasselbe ihm einzumengen. Sobald dieses vollendet ist, wirft man die Masse in kaltes Wasser und knetet sie mit den mit Oel befeuchteten Händen gehörig durch. Ist der Teig recht homogen, so bringt man ihn in ein Gefäß, übergießt ihn mit Wasser und läßt ihn vierzehn Tage lang stehen.

Aus dieser Masse stellt man mittelst geeigneter Wäschen das Ultramarin dar. Man umgiebt die Masse mit einem Tuche, taucht sie in laues Wasser und läßt sie erweichen. Man drückt hierauf die Masse gelind aus; das Wasser dieser ersten Wäsche wird schmutzig und man stellt es zur Seite, damit die wenigen Ultramarintheilchen, welche es enthält, abgesondert werden können. Ueber die Masse gießt man von neuem laues Wasser und knetet dieselbe abermals. Hierbei sondert sich nach und nach das schönste Ultramarin ab und schwimmt in dem lauen

Wasser. Von Viertelstunde zu Viertelstunde gießt man dieses ab und ersetzt es durch neues. Diese Waschwasser nehmen zugleich das Ultramarin und Fragmente des Kittes mit sich fort. Man gießt sie deshalb durch ein Sieb, welches diese letzteren zurückhält und das von Ultramarin erfüllte Wasser wird in glasierte irdene Gefäße gethan, in denen man es der Ruhe überläßt.

In fünf oder sechs Wäschen kann man auf diese Weise in schönem Ultramarin das Viertel des Gewichtes des angewendeten Lasursteines erhalten, aber es nimmt bei jeder Wäsche die Intensität der Farbe ab.

Indem man die Wäschen von vorn wiederholt, kann man sich eine zweite eben so große Quantität von Ultramarin verschaffen, welches von schwächerer Farbe ist. Eine dritte und vierte Wäsche endlich geben ein blaßblaues Pulver, das unter dem Namen Ultramarinasche (*Cendres d'outremer*) bekannt ist und, von der Intensität der Farbe abgesehen, alle Eigenschaften des wahren Ultramarins hat.

Man braucht acht Stunden zum Auswaschen von 500 Grammen eingekitteter Lasursteinmasse, und zehn bis zwölf Stunden sind hinreichend zur Decantation der verschiedenen Ultramarinsorten, welche man daraus gewinnt. Wenn die Wäschen nicht nach Wunsche gelingen sollten, so könnte man die Operation beschleunigen, indem man sich, anstatt des lauen Wassers, einer alkalischen Flüssigkeit bediente. Die drei Arten von Lauge, von welchen wir schon gesprochen, können nach der Reihe zu diesem Zwecke gebraucht werden.

Findet man, daß das auf diese Art dargestellte Ultramarin nicht schön genug ist, so trocknet man dasselbe, verbindet es mit dem starken Kitt und beginnt



die ganze Reihe der Operationen, welche wir beschrieben haben, von vorn.

Findet man das Ultramarin endlich von schöner Qualität, so muß es durch Auswaschung von den letzten Portionen des anhaftenden Kittes befreit werden. Man kann diese Auswaschung blos mit der schon beschriebenen schwachen Lauge vornehmen. Auch kann man aus dem Ultramarin mit Eigelb einen Teig machen und diesen mit der schwachen Lauge auswaschen. Endlich wird anempfohlen, am Ende der Wäschen das Ultramarin, nachdem man das Waschwasser davon abgegossen, mit Rindsgalle zu verdünnen. Man knetet es wohl und gießt mehrmals klares Wasser darauf.

*So lange das Ultramarin nicht hat künstlich erzeugt werden können, hat es müssen als ein Stoff von nur geringer industrieller Wichtigkeit betrachtet werden; dies gilt jedoch nicht mehr heutiges Tages. Das Ultramarin kann durch Verfahrensweisen bereitet werden, welche auf jeden Fall sich vereinfachen lassen, und sobald man dahin gelangt seyn wird, kann man hoffen, daß ein so vorzüglicher Farbestoff zahlreiche Anwendungen finden wird. Man wird sich hiervon leicht überzeugen, wenn man die Natur seiner Elemente betrachtet, welche alle von wohlfeilem Preise und in der Natur in reichlicher Menge vorhanden sind. Die Darstellung eines künstlichen Ultramarins ist ohne Widerrede die Folge einer 1806 erschienenen trefflichen Arbeit von Clement und Desormes, in welcher sie die Analyse des Ultramarins gegeben haben.*

Folgendes sind die Eigenschaften, welche sie an dem schönsten Ultramarin beobachtet haben, wie man

es erhält, wenn man von einer schönen Lasursteinmasse nur 2 bis 3 Hundertstel dieses schönen Farbestoffs gewinnt.

Die Dichtigkeit dieses Ultramarins ist 2,360. Durch die Einwirkung einer Glühhitze erleidet es keine Veränderung, ausgenommen, daß einige ölige oder harzige Theile verbrennen, mit welchen es durch die Verfahrungsart bei seiner Bereitung verbunden geblieben war. Das so erhitzte Ultramarin behält seine Farbe, aber es wird hart und trocken; um es zu gebrauchen, müßte es von Neuem auf dem Reibsteine behandelt werden. In der Weißglühhitze giebt es, wenn nicht die fetten Stoffe vorher verbrennt worden sind, ein schwarzes Email. Sind diese Bestandtheile vorher entfernt, so erhält man dagegen ein fast farbloses durchsichtiges Glas. Es verliert dann 12 prCt. seines Gewichtes.

Der Einwirkung der elektrischen Säule ausgesetzt verliert es am positiven Pole seine Farbe, am negativen bleibt es unverändert.

Mit Borax geschmolzen entbindet sich daraus Schwefel und Kohlensäure, und man erhält mit Leichtigkeit ein durchsichtiges Glas.

Vom Sauerstoffe unter der Mitwirkung der Hitze erleidet es eine große Veränderung. Die Farbe geht dadurch in ein mattes Grün über.

Durch den Wasserstoff wird ihm in der Hitze Schwefel entzogen und seine Farbe wird röthlich.

Vom geschmolzenen Schwefel wird es nicht verändert; dasselbe gilt vom flüssigen Schwefelwasserstoff und vom Kalkwasser.

Kali und Natron in Auflösung wirken in der Hitze auf das Ultramarin, aber ohne dessen Farbe zu verändern.



Sie lösen nur die dasselbe immer begleitende Thonerde auf. Bei einer Glühhitze aber zerstören diese Alkalien die Farbe des Ultramarins und verhalten sich dann zu demselben, wie zu einer jeden Thonmasse \*).

Von der Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure wird die Farbe des Ultramarins schnell zerstört; es entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas und es bleibt eine dicke Gallerte von Kieselerde zurück. Die Essigsäure verhält sich eben so, aber ihre Wirkung ist weit schwächer.

Vom Chlor wird das Ultramarin mit größerer Energie entfärbt und aufgelöst, als von jedem anderen Körper. Um sich hiervon zu überzeugen, braucht man nur das Ultramarin in Wasser aufzuweichen und, während man beständig umrührt, einen Strom von Chlor hinein zu leiten. Das im Wasser schwebende Ultramarin wird hierdurch, bis auf 10 oder 15 prCt. Kieselerde, vollständig aufgelöst.

Clement und Desormes, denen man alle diese Beobachtungen verdankt, haben die Analyse des Ultramarins mit aller möglichen Sorgfalt angestellt, demungeachtet aber immer einigen Verlust gefunden. Folgendes ist das Ergebnifs ihrer Analyse:

Kieselerde .....	35,8
Thonerde .....	34,8
Natron ... ..	23,2
Schwefel .....	3,1
Kohlensaurer Kalk .....	3,1
	100,0

\*) Man kann Ultramarin machen, dessen Farbe durch Kali und Natron in der Glühhitze nicht so leicht zerstört wird, wie das natürliche.

Einige Jahre, nachdem die angeführten Beobachtungen gemacht worden waren, hat Tassaert zu Saint-Gobin in den Natronöfen einen blauen Stoff entdeckt, der von Vauquelin durch die chemische Analyse für wahres Ultramarin erkannt wurde. Seit jener Zeit haben sich die Beobachtungen hierüber vielfältigt und man hat mehrfache Beispiele von der Bildung von Ultramarin unter ähnlichen Umständen angezeigt.

Herr Kuhlmann hat sogar bekannt gemacht, daß er in einem Ofen zum Glühen des schwefelsauren Natrons auf dem Backsteinherde allemal einzelne stellenweise abgesonderte Schichten von Ultramarin findet, so oft der Ofen reparirt werden muß. Das Ultramarin ist von sehr kleinen braunrothen Krystallen von Schwefelnatrium umgeben, woraus sich augenscheinlich schliesen läßt, daß die Bildung dieses Sulfurides der Bildung des Ultramarinblaus vorausgeht.

Diese neue Thatsache, in Uebereinstimmung mit der von Vauquelin beobachteten, zeigt, daß es möglich ist, durch die einfache Einwirkung der gewöhnlichen Thonerde auf Schwefelnatrium Ultramarin darzustellen.

Dieser letztere Gesichtspunkt ist derjenige, welcher im Interesse der Industrie untersucht werden muß, denn das Verfahren Gmelin's, von dem wir sogleich sprechen wollen, kann auf kein praktisches Resultat führen, obschon es von allen das geeignetste ist, die wahre Theorie der Darstellung des Ultramarinblaus in's Licht zu stellen.

*Durch die Beobachtung Vauquelin's ist vor nicht langer Zeit die Société d'encouragement bestimmt worden, einen Preis auf die Fabrikation des*



künstlichen Ultramarins zu setzen \*). Diesen Preis hat Herr Guimet erhalten, welcher sein Verfahren nicht bekannt gemacht hat, und jetzt das Ultramarin zu 25 Franken die Unze liefert, während es sonst 200 Franken kostete \*\*).

Dagegen hat Gmelin eine Verfahrensart zur Darstellung des künstlichen Ultramarins bekannt gemacht, welche wir hier beschreiben wollen.

Diese Methode Gmelin's ist folgende: Man verschafft sich Kieselerdehydrat und Thonerdehydrat; — das erste, indem man wohlgepulverten Quarz mit viermal so viel kohlsaurem Kali zusammenschmilzt, die geschmolzene Masse in Wasser auflöst und durch Salzsäure niederschlägt; das zweite, indem man eine reine Alaunauflösung durch Ammoniak fällt. Diese beiden Erden müssen sorgfältig mit kochendem Wasser ausgesüßt werden. Hierauf bestimmt man die Quantität trockner Erde, welche bleibt, nachdem man eine gewisse Quantität der wasserhaltigen Niederschläge geglüht hat. Das Kieselerdehydrat, dessen sich Gmelin bediente, enthielt 56 prCt. trockner Kieselerde, das Thonerdehydrat 32,4 wasserfreier Thonerde.

Man löst hierauf in flüssigem Aetznatron so viel von dem Kieselerdehydrat auf, als das Alkali aufnehmen kann, und bestimmt die Quantität reiner Kieselerde, welche hier-

\*) Dieser Preifs belief sich auf 6000 Franken.

\*\*\*) In neuester Zeit (1839) hat Herr Guimet seine Preise für Ultramarin herabgesetzt; nämlich sein N<sup>o</sup>. 1 für die Malerei auf 10 Franken, eine hellere Nüance auf 6 Franken die Unze. Außerdem macht dieser Fabrikant geringe Qualitäten für Tapeten- und Papierfabrikanten zu 20 und 12 Franken das Pfund.

durch in die Auflösung gekommen ist. Ferner nimmt man auf 72 Theile dieser reinen Kieselerde eine Quantität von Thonerdehydrat, welche 70 Theile trockner Thonerde enthält. Man setzt diese Quantität des Thonerdehydrates der Kieselauflösung zu und dampft das Ganze unter beständigem Umrühren ab, bis nur noch ein feuchtes Pulver übrig ist.

Diese Verbindung von Kieselerde, Thonerde und Natron ist die Grundlage des Ultramarins, welcher man durch Schwefelnatrium auf folgende Weise die Farbe theilt:

Man thut in einen Hessischen Tiegel ein Gemenge von zwei Theilen Schwefel und einem Theile wasserfreien kohlsauren Natron, welches man nach und nach erhitzt, bis bei einer mäfsigen Glühhitze die Masse wohl geschmolzen ist; man wirft hierauf die angegebene Mischung in sehr kleinen Quantitäten nach und nach in die Mitte der geschmolzenen Masse, auf die Weise, dafs man eine neue Portion einträgt, sobald von der vorhergehenden die durch den Wasserdampf entstehende Effervescenz aufhört. Nachdem man den Tiegel eine Stunde lang in mäfsigem Glühen erhalten hat, nimmt man denselben vom Feuer und läfst ihn erkalten. In dem Tiegel findet sich das Ultramarin mit überschüssigem Schwefel gemengt, welchen man durch eine mäfsige Hitze austreibt. Sind nicht alle Theile der erhaltenen Ultramarinmasse von gleich schöner Farbe, so kann man die schönsten Portionen, nachdem man sie in feines Pulver verwandelt hat, durch Auswaschen mit Wasser absondern.

*Es ist also aufser Zweifel, dafs man mit Kieselerde, Thonerde und Schwefelnatrium künstliches Ultramarin machen kann. Es scheint, dafs man sich*



eines Polysulfurides bedienen muß. Die Beobachtungen, welche in den Natronöfen gemacht worden sind, beweisen indessen, daß man mit dem Ziegelthon seinen Zweck erreicht, und dieser Umstand muß, wir wiederholen es, die ganze Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich ziehen. In der That, wenn man mit einem Natronpolysulfurid und gemeinem Thone Ultramarin darstellen kann, so würde die schönste und dauerhafteste von allen bekannten blauen Farben zugleich die wohlfeilste von allen werden.

Wir sehen aus den Schlußmittheilungen eines der berühmtesten Chemiker unserer Zeit, von welchen wichtigen und nützlichen Folgen eine vollständige Lösung der Aufgabe, das Ultramarin auf einfachem Wege künstlich zu bereiten, in industrieller Beziehung noch werden kann und die *Académie d'Encouragement* hat abermals ihr hohes Interesse für diese Sache an den Tag gelegt, als sie vor zwei Jahren außer dem, Herrn Guimet bewilligten Preis von 6000 Franken, einen zweiten Preis von 2000 Franken einem Herrn Terraud bloß für die Abänderung von Robiquets Verfahren, Ultramarin zu machen, zuerkannte \*).

Das Erzeugniß dieses Fabrikanten, welches nach Robiquets Art hergestellt wurde, ist aber nicht so schön wie das von Guimet, weshalb auch in Frankreich, so viel uns bekannt ist, die Fabrikation nach dieser Methode bald wieder eingestellt wurde. Guimets Ultramarin ist in Frankreich sowohl wie im Auslande, trotz der enormen Preise, bis jetzt das beliebteste und gangbarste im Handel geblieben.

\*) *Bulletin d'Encouragement* Dec. 1837.

Beiden Erfindern liefs man ihre Bereitungsart als Eigenthum und so mußte die künstliche Verfertigung dieser wichtigen Mineralfarbe bis auf diesen Tag Geheimnifs Einzelner verbleiben.

In Deutschland hat man zwar gleichfalls künstliches Ultramarin nach Robiquets Angaben und nach Gmelins umständlicher Methode zu Stande gebracht; diese Fabrikate konnten aber wenig Anklang finden, weil die Preise zu hoch und die Qualitäten zu gering waren.

Die im Vorigen angeführte Aeußerung des Herrn Dumas, wonach Guimets Verfahren auf jeden Fall sich vereinfachen läßt, beweist übrigens, ebenso wie die zur Zeit noch sehr theuren Preise, dafs auch die französische Methode noch eine sehr mangelhafte seyn muß. Denn, wenn auch der Erfinder durch hohe Preise seines Fabrikates, in den ersten Jahren für viele und bedeutende Opfer, die immer mit dergleichen Erfindungen verbunden sind, sich zu entschädigen beabsichtigte, so hätte doch schon längst eine angemessene Preiserniedrigung seines Fabrikartikels stattfinden müssen, wenn das Verfahren wirklich ein einfaches und zugleich wohlfeiles wäre.

### Ueber die Erfindung der einfachsten und billigsten künstlichen Bereitungsart des Ultramarins von Leykauf und Heyne.

Nach allem Vorausgegangenen zeigt sich das lebhafteste Interesse für die künstliche Ultramarinbereitung, sowohl bei den Künsten und Gewerben, als bei der Wissenschaft.

Das Schöne und Nützliche der Sache einsehend, hat sich Herr Thomas Leykauf, Lehrer der Chemie an



den technischen Lehranstalten Nürnbergs, seit mehreren Jahren vielen mühsamen und kostspieligen Arbeiten unterzogen, welche die Aufindung einer sicheren Theorie der Ultramarinbildung zum Zweck hatten.

Nachdem er diese Aufgabe vollständig gelöst zu haben versichert war, übernahm der Verfasser die technische Ausführung der Erfindung, welche unter seinen Händen von Zeit zu Zeit in immer größerem Maafsstabe zu schöneren Resultaten und endlich zu einer überaus grossen Vollkommenheit gelangte.

In der Entwicklung ihrer gemeinschaftlichen Arbeiten fanden die Erfinder nicht nur die kühnsten Erwartungen jener ausgezeichneten Chemiker, welche über diese Materie geschrieben haben, verwirklicht, sondern ihre Forschungen erreichten, wie sogleich dargethan werden soll, noch Größeres als die Wissenschaft zu ahnen gewagt hatte.

Leykauf und Heyne fanden, dafs man behufs der künstlichen Ultramarinbereitung auf drei, vier und noch mehrerlei Wegen zum Ziele kommen könne; insbesondere aber mittelst Vereinigung der durch die Analyse gefundenen Körper, welche des Ultramarins Bestandtheile sind, auf *kostspieligem* Wege, oder mittelst einfacher Vereinigung von alkalischen und erdigen Stoffen, wie sie schon gebildet in der Natur in grosser Menge vorkommen, auf sehr *einfachem* Wege. Die eine dieser Methoden ist von der andern nicht allein in der Wahl ihrer Stoffe, sondern auch in der Manipulation, alle Prozesse hindurch, wesentlich verschieden und in den wichtigsten Prozessen sogar von ganz entgegengesetzter Art.

Wir wollen zur bessern Verständigung die eine, *die alte*, und die andere dieser Methoden, *die neue*, nennen.

Nach der ersteren wird mit einigen Modificationen, aller Wahrscheinlichkeit nach, in Frankreich gearbeitet (wie wir aus den Eigenschaften von Guimets Ultramarin deutlich zu erkennen glauben); die letztere Methode aber ist noch ausschliesslich Geheimniß der Erfinder in Nürnberg.

Die alte Bereitungsart ist mit folgenden Mängeln behaftet:

- 1) Verlangt sie unter ihren Stoffen ein chemisches Präparat, welches eben nicht ganz wohlfeil zu haben ist, ferner einen zweiten Stoff, welcher auch nicht ganz billig ist, in grossem Uebermaasse, und ist in der Wahl des wichtigsten Körpers der Farbe in etwas enge Gränzen beschränkt.
- 2) Ist diese Methode noch sehr umständlich und verlangt grose Accuratesse, der aber Nichtchemiker gewöhnlich nicht gewachsen sind.
- 3) Kann sie nicht wohl in beliebig grossem Maassstabe, mithin nicht fabrikmässig, ausgeführt werden, oder wenn dies doch geschieht, kann ihren Erzeugnissen nicht die *höchst möglichste* Vollkommenheit gegeben werden.
- 4) Ist sie auch unsicher, und öfters mit Mislingen der Arbeiten verknüpft, woraus dann mittelmässige, geringe oder ganz unbrauchbare Farben entspringen.
- 5) Ist es dabei nicht möglich, immer ein und dieselbe Schattirung, welche man zu haben wünscht, herzustellen.
- 6) Erhält man Farben, welche zwar feuriger, beständiger und tiefer von Ton seyn könnten, wenn nicht aus Furcht des Verderbens das Feuer des Brennofens in nachtheiligen Schranken gehalten werden müßte.



7) Ist dieses Verfahren im Verhältniß zu der Quantität der angewendeten Stoffe auch nicht sehr ergiebig, was das Kostspielige desselben noch vermehrt.

Alle diese Mängel stehen also der *alten* Methode auf Kosten des Preises, der Schönheit und selbst der Dauerhaftigkeit der Farbe zur Seite, während die *neue* von Leykauf und Heyne folgende Vortheile darbietet:

- 1) Die Stoffe, welche sie verarbeitet, können ohne besondere chemische Vorbereitungen, wie die Natur sie liefert, in Gebrauch genommen werden und chemische Präparate sind ganz entbehrlich. Von Stoffverschwendung kann bei den unbedeutenden Anschaffungskosten des rohen Materials daher gar keine Rede seyn.
- 2) Ist diese Methode so einfach, daß jeder Mensch mit gesundem Verstande, ohne alle chemische Kenntnisse, ruhig nach derselben arbeiten kann. Da die Arbeiten leicht faßlich sind, so können auch Fehler nur bei der größten Vernachlässigung der gewöhnlichsten Vorschriften vorkommen.
- 3) Kann man nach derselben in jedem beliebigen Maafstabe arbeiten, und was das Beste ist, je größer dieser Maafstab, desto vortheilhafter gestalten sich auch die Resultate: leichtere Arbeiten und vollendete Qualitäten! —
- 4) Ist das Verfahren ganz sicher, man hat Alles in seiner Gewalt und hängt nicht vom Zufall ab.
- 5) Kann man daher stets ein gleichmäßiges Fabrikat erreichen und dieses nach Belieben *selbst auf die vollendetste Stufe der Schönheit bringen, mit wenig größeren Kosten, als geringe Qualitäten verursachen.*

6) Ist man bei dieser Methode Herr des Feuers, um Farben in beliebigen Nüancen, vom tiefsten Tone, von größter Beständigkeit und Schönheit zu erhalten.

Hieraus folgt:

*Dafs diese Methode die leichteste, billigste und vollkommenste ist.*

Nach dieser Methode gearbeitet, wird sich die Hoffnung, dafs das Ultramarin noch die billigste aller Mineralfarben werden könne, gar bald verwirklichen und da bei derselben Alles auf Einfachheit beruht, so wird die Bereitung desselben in Zukunft etwa wie das Geschäft der Bäcker, Bierbrauer etc. betrieben werden können.

Was die Erfinder dieser neuen Verfahrungsweise noch mehr berechtigt, dieselbe für die vollkommenste zu erklären, ist aufer denen auf platter Hand liegenden aufgezählten Vortheilen, auch noch der Umstand, dafs man bei *ihrem* Verfahren, feste natürliche Bildungsgesetze und eine gewisse Stufenfolge von Erscheinungen wahrnehmen kann, welche beim Vorkommen des Ultramarins im Lasursteine gleichfalls zu bemerken ist. Während sich hierbei die noch wenig bekannten Erscheinungen in bewundernswürdiger Ordnung durch die Einwirkung des Feuers zu erkennen geben, beweisen sie zugleich augenscheinlich die Richtigkeit der Theorie dieser der Natur der Sache vollkommen entsprechenden Verfahrungsart.

Ebenso wie die Theorie, sind gewisse praktische Handgriffe und eigenthümliche technische Vorrichtungen, wesentliche, das Verfahren mit bedingende, Hauptgegenstände. An diesem rein praktischen und nur durch kostspielige Erfahrungen auszumittelnden Theil des Verfahrens, würde bei der gründlichsten Kenntniß der Ultramarinbildung alle Wissenschaft scheitern, wenn nicht



besondere Glückszufälle diesen Versuchen entgegenkommen. Solche Glückszufälle begünstigten den Verfasser, daß es ihm nach tausendfältigen Experimenten endlich gelang, alle Steine des Anstofses zu überwinden und die größte Einfachheit der technischen Einrichtungen mit der schönen Theorie des Herrn Leykauf in Einklang zu bringen. Diese Aufgabe war die schwierigste der Arbeiten der Erfinder, die mit der größten Geduld und Ausdauer endlich doch die glücklichste Vereinigung der Theorie mit der Praxis zu Stande brachten. Auf diese Weise wurde es möglich, grössere Fortschritte zu machen, als früher geahnet wurden. Eine Reihe neuer Verbindungen des Schwefels mit den im Ultramarin zu findenden Grundstoffen offenbarten sich nämlich in dem mannigfaltigsten Farbenwechsel von *Roth*, *Gelb*, *Grün* und *Blau* etc. Von diesen, der Wissenschaft noch wenig bekannten, Verbindungen ist es den Erfindern gelungen, aufser den *blauen* auch die *grünen* durch geschickte Handhabung des Feuers zu fixiren, und so eine neue Farbe in ungewöhnlichem Reichthum der Nüancen aus den bekannten Grundbestandtheilen des Ultramarins hervorzurufen. —

### Grünes Ultramarin.

Es hat, wie eben gesagt, mit dem blauen ganz dieselben Stoffverbindungen gemein und kommt sicherlich auch in den, wegen ihrer Unreinheit, weniger geschätzten und deshalb seltener nach Europa verführten Varietäten des Lasursteines, eingesprengt vor. Aus dem Lasursteine konnte es bisher nicht gewonnen werden. Vielleicht giebt es aber dennoch Vorkommungsorte von natürlichem grünem Ultramarin, die man theils noch nicht gefunden, theils

noch nicht erkannt hat. Die Kenntniß von der Bildung desselben dürfte vielleicht bald zur Auffindung in der Natur den Weg weisen.

Schon Robiquet sah, bei seinen Versuchen Ultramarin zu machen, die Bildung einer grünen schwammigen Masse, welche aber, der Luft ausgesetzt, nach und nach lasurblau wurde, mithin von keiner Beständigkeit war. Dies erscheint auch nach der bekannten Verfahrensart ganz in der Ordnung; noch Niemand gelang es auf diese oder andere Weise das grüne Ultramarin als einen eben so ächten Farbstoff, wie das blaue, herzustellen.

Die Methode von Leykauf und Heyne genügt auch bei dieser Farbe allen Anforderungen.

Was die Aechtheit betrifft, so bewährt sich ihr grünes Ultramarin in den stärksten Alkalien, an der Luft, im Sonnenlicht, im Schwefelwasserstoffgase und in allen thierischen und sonstigen Ausdünstungen. Die mächtigen Säuren zersetzen es wie das blaue; phosphorige Säure, wie überhaupt schwache Säuren, zerstören die Farbe nicht, wenn gleich sie bisweilen Reaktionen geben. So viel ist gewiß, daß das grüne Ultramarin dem Einflusse der Säuren mehr widersteht als das blaue. Ebenso verträgt es stärkere Gluth im Feuer und nimmt durch die schärfste Rothglühhitze nur einen dunkleren Ton an. In Temperaturen unter der Rothglühhitze bleibt es, wenn es nicht mit organischen oder sonstigen fremden Substanzen geschönt wurde, wie das blaue, unverändert. Es steht daher dem letzteren an Aechtheit in keinerlei Weise nach. —

Seine Eigenschaften stimmen auch im Uebrigen mit denen des blauen Farbkörpers, in allen Punkten, überein. Es ist von Hause aus, wie dieser, ohne Zusatz von Blei-



weiß oder anderen Körperfarben in Oel Lasur-, in Wasser aber Deck-Farbe, ebenso zart und ergiebig in der Anwendung, von hohem Glanze, einem eigenthümlichen, natürlichen, warmen Feuer, lebhaft und doch ohne Geräusch und daher wohlthuend für das Auge, worin keine andere grüne Mineralfarbe ihm ähnlich ist.

An Schönheit übertrifft es alle bekannte grüne Farben. Sein Farbenton löst sich mit dem Kupfergrün und namentlich mit dem Schweinfurtergrün vergleichen, doch ist es ein reineres Naturgrün zu nennen. Das Schweinfurtergrün ist zwar noch etwas lebhafter, doch ist diese Lebhaftigkeit, wenn man sich so ausdrücken darf, für das fühlende Auge in der That mehr ein giftiges Geschrei, während das grüne Ultramarin auf das Gefühl des Auges den Eindruck einer wohlthuenden sanften Wärme verursacht. — Wie das Blau des Ultramarins beim Licht der Kerzen nicht grünlich erscheint, so ist das grüne Ultramarin in dieser Beleuchtung frei vom bläulichen Stich, welchen wir bei allen anderen grünen Farben bemerken und hat vor den Kupferfarben unter andern den bedeutenden Vorzug eines großen Reichthums der Schattirungen, vom gelblichen Frühlings- bis in das dunkelste Winter-Grün. Es vereinigt, so zu sagen, alle Charaktere der vier Naturarten in seinen Nüancen. —

Die Erfindung des grünen Ultramarins giebt den Künsten und Gewerben eine neue höchst wichtige Grundfarbe, welche sie vorher, aufser den giftigen, in der Kunst unbrauchbaren Kupferfarben und dem unschönen Chromoxydul, noch nicht besaßen.

Indem der Verbrauch von grünen Farben noch viel größer als von blauen ist, befriedigt das grüne Ultramarin ein viel umfassenderes Bedürfnis und wird ohne

Zweifel alle übrigen grünen Mineralfarben verdrängen, welche wegen ihrer Giftigkeit schon so großes Unglück über die Menschheit verbreitet haben.

Die Erfindung des Grünen erscheint endlich auch darum von größerer Wichtigkeit, als die des blauen Ultramarins, weil es nicht wie dieses aus dem Lasursteine gewonnen und durch keine andere grüne Mineralfarbe vollständig ersetzt werden kann.

Es giebt nunmehr also nicht blos *blaues*, sondern auch ächtes *grünes* Ultramarin, und wir dürfen hoffen, *dafs ähnliche Verbindungen in Weiss, Schwarz, Roth und Gelb* bald in gleicher Vollkommenheit nachfolgen werden.

### Die Erste Blau - und Grün - Ultramarin-Farbenfabrik.

Auf Grund dieser beiden Erfindungen haben Leykauf und Heyne eine Fabrik in Nürnberg errichtet, welche laut Circularschreiben vom 15. Juli dieses Jahres unter der Firma: Leykauf, Heyne und Comp. im Gange ist und die besprochenen beiden Ultramarinfarben in großen Quantitäten (vor der Hand ca. 50 Pfund täglich) verfertigt. Um Nebenprodukte der Fabrikation vortheilhaft zu benutzen, macht diese Fabrik auch gelbe und grüne Mineralfarben anderer Art, welche ebenfalls durch Feuer erzeugt, vor anderen Farben sich dadurch auszeichnen, dafs sie, wie das Ultramarin, ächt in der Anwendung und unschädlich für die menschliche Gesundheit sind. Unter diesen Farben befindet sich das bekannte Chromoxydul, auf andere als die gewöhnliche Art bereitet, und eine neue deckende Mineralfarbe in Grün und



Gelb, welche weder Kupfer, Arsenik, Blei, noch sonstige giftige Metallverbindungen enthält und sowohl in Säuren als in Alkalien unverändert bleibt; im Uebrigen aber dem Ultramarin ziemlich ähnlich ist. Da diese Farben in Grün und Gelb nach Art der Ultramarin-Erzeugung gewonnen werden, so können sie ebenfalls Ultramarine genannt werden. Seitdem das Ultramarin künstlich bereitet wird, hat der Lasurstein des Orients aufgehört, ein Surrogat dieser Farbe zu bilden. Trotzdem hat man für das künstliche Produkt den ursprünglichen Namen beibehalten, ganz abgesehen von dem gleichgültigen Umstande, daß die Surrogate desselben nun nicht mehr die Meere passiren. Man versteht unter Ultramarin im weitern Sinne des Worts: die schönste und ächteste Mineralfarbe in Blau; man kann daher ebensowohl diesen Namen ändern ähnlichen Verbindungen in Gelb, Grün, Roth etc. beilegen, wenn sie sich nur als die schönsten und ächtesten in ihrem Gebiete bewähren.

Sämmtliche mechanische Arbeiten der Fabrik werden vorläufig ausschließlichsch noch durch Handarbeiter verrichtet, deren Anzahl sich auf 16 beläuft; während die Anlage nach Herstellung der noch fehlenden Gebäulichkeiten auf 20 Arbeiter und 2 Pferdegetriebe berechnet ist. In diesem Umfange kann die Fabrik wöchentlich 5 Centner blaues und 5 Centner grünes, jährlich also 500 Centner fertiges verkäufliches Ultramarin in den Handel bringen.

Da mit dem Bau dieser Fabrik erst im Frühjahr dieses Jahres angefangen wurde, das Geschäft folglich noch in der Entstehung begriffen ist, so konnte dasselbe bisher auch noch nicht mit allen den Vortheilen arbeiten,

welche das Verfahren der Erfinder zu bieten im Stande ist. Dazu gesellte sich auch der ungünstige Einfluss einiger dem ausgedehnten Fabrikbetriebe entgegenstehender örtlicher Verhältnisse, welche nicht sogleich zu beseitigen waren.

Aus diesen Gründen war es erstlich nicht möglich, gleich Eingangs die Preise auf das Billigste herunter zu stellen und zweitens, gleichmäßige Qualitäten zu liefern, welche gar nichts mehr zu wünschen übrig ließen. In letzterer Beziehung hat die Neuheit und Unvollständigkeit der Apparate die Entstehung mehrerer und geringerer Sorten, welche bei regeltem Geschäftsgange wenig oder gar nicht erscheinen, zur Folge gehabt und ohnedies dazu beigetragen, daß diese ersten Produkte, in einigen Nüancen, noch nicht denjenigen Grad von Feinheit, Reinheit und Lebhaftigkeit besitzen, welcher die später erscheinenden auf das Vortheilhafteste auszeichnen wird.

Nichts destoweniger ist doch schon Ausgezeichnetes geleistet worden, wie die vorliegenden Muster augenfällig beweisen.

Das N<sup>o</sup>. 0 ist die Hauptnüance in der Blaufabrikation und da lichtere Töne nur auf besonderes Verlangen der Abnehmer verfertigt werden, so muß diese Nüance jeder vergleichenden Beurtheilung der Farbe mit einer andern zu Grund gelegt werden.

Hiernach unterscheidet sich das Nürnberger Ultramarin von dem Französischen sehr vortheilhaft durch seine größere Intensität und Tiefe des Tones, durch tieferes Feuer, welches nicht wie in dem aus dem Lasursteine gewonnenen und dem künstlichen französischen Ultramarin, durch organische Substanzen gehoben, sondern von Hause



aus durch stärkere Gluth erzeugt wurde. Das Dunkle des Nürnberger Ultramarins hat aber vor dem Hellen des natürlichen und des französischen den erheblichen Vorzug, dafs es in der Oelmalerei einen stärkeren Zusatz von Bleiweifs und in der Wassermalerei mehr Kalk, Kreide und andere weifse Substanzen verträgt; mit einem Worte die Farbe werthvoller macht.

Was die gegenwärtigen Preise der Nürnberger Ultramarine anbelangt, so sind dieselben im Vergleich zu den französischen um mehr als 500 Procent billiger. Es kostet nämlich in Nürnberg:

Blaues Ultramarin N <sup>o</sup> 0 . . . . .	10 Gulden;
eine lichtere Sorte, welche aber dunkler ist, als die dunkelste französische zu 100 Franken . . . . .	5 "
eine dritte, ebenfalls dunkler als die zweite französische zu 60 Franken . . . . .	3 "
Grünes Ultramarin 3 bis 10 Gulden das Pfund oder ein halb Kilogramm.	

Um wieviel jedoch diese billigen Preise, nach completer Herstellung der Fabrik, noch ermäßigt werden können und sollen, wird aus einer detaillirten Kostenberechnung, für deren höchste Veranschlagung der Vorstand dieser Fabrik sich nöthigenfalls verantwortlich machen könnte, zu ermessen seyn. Diese Kostenberechnung gestaltet sich bei dem in Anschlag zu bringenden Lieferungsquantum von wöchentlich 10 Centner oder jährlich 500 Centner und bei dem erforderlichen Anlags- und Betriebskapital von 90,000 Gulden rhein. wie folgt:

### Kostenberechnung über 500 Centner blaues und grünes Ultramarin.

1)	An Rohstoffen, incl. Transportkosten . . .	Fl. 10,000
2)	„ Brennmaterial, incl. Transportkosten von 7,200 Ctr. Steinkohlen à Fl. 1 : 30 Xr. „	10,800
3)	„ Arbeitslohn an 20 Arbeiter à Fl. 250. p. a. „	5,000
4)	„ Utensilien und Geschirr . . . . .	3,200
5)	„ Bauten und Reparaturen . . . . .	3,400
6)	„ Unterhaltung von 2 Pferden . . . . .	600
7)	„ Fabrikunkosten . . . . .	3,000
8)	„ Administrationskosten . . . . .	2,000
9)	„ Unvorhergesehenen und Unglücksfällen „	2,000
10)	„ Zinsen vom Anlage- und Betriebs- Kapital à 5 % . . . . .	4,500
11)	„ öffentlichen Abgaben, Assekuranzen etc. „	500

Mithin kosten 500 Ctr. . . . Fl. 45,000

1 Ctr. . . . Fl. 90

1 Pfund . . . . 54 Xr.

Vierundfünfzig Krepzer wird demnach in Zukunft der Gestehtungspreis einer Farbe seyn, welche früher, wie bekannt, nicht um mehrere hundert Gulden, in *Grün* aber um keinen Preis zu erhalten war.

Für die große Nützlichkeit der Erfindung von *Leykauf* und *Heyne* sprechen also, wie hieraus zu entnehmen ist, nicht blos schöne Hoffnungen, sondern auch wirkliche Thatsachen, unter welchen *wohlfeile Preise* am auffallendsten hervorrangen.

Für die Sicherheit und Nützlichkeit der auf diese Erfindung begründeten Unternehmungen haben wir aber



noch andere Bürgschaften, als das wohlfeile Verfahren und die Billigkeit der Stoffe, welche beide Umstände die Preise des Fabrikats hauptsächlich bedingen, uns gewähren müssen; sie werden sich finden, wenn wir den Gegenstand von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet haben.

### Wichtigkeit der Erfindung in Bezug auf den allgemeinen Gesundheitszustand.

Die neuen Ultramarinfarben werden das große Verdienst haben, daß sie die vielen blauen und grünen giftigen Farben, zum Glück der Menschheit, in der Anwendung entbehrlich machen.

Unberechenbar sind die Fälle der Vergiftung durch grüne und blaue Metallfarben, welche Kupfer, Arsenik, Blausäure und andere fürchterliche Gifte enthalten.

Man erwäge nur, wie viele Menschenleben allein die Fabrikation und der Gebrauch des Schweinfurtergrüns verkürzt haben muß. Zeugniß davon geben die Arbeiter in einer solchen Fabrik; am ganzen Körper mit Ausschlägen behaftet, die Geschlechtsteile bei Männern und Weibern erkrankt, fristen sie ihr trauriges Daseyn nur durch den Genuß von Butter, eines schwachen Mittels gegen die abscheuliche Vergiftung durch Arsenik und Grünspan. Wie unglücklich sind solche Menschen und wie beklagenswerth die Geschöpfe, die sie in die Welt setzen! Zwei der stärksten metallischen Gifte, Arsenik und Grünspan in einem Körper vereint, bilden das Schweinfurter Grün. In diesen Giften arbeiten Menschen oft ihr Lebenlang in einer Luft, die von arseniger Säure oder vom feinsten Staub des Arseniks und Grünspans, oder von

den feinen Farbtheilchen, die beides zugleich enthalten, verunreinigt ist. Mit jedem Athemzuge müssen die Arbeiter des Fabrikanten diese Gifte innerlich und mit den Schweifsporen der Haut äußerlich aufnehmen.

Wer die Wirkungen solcher langsamen Vergiftungen kennt, die sich gar bald durch Siechthum des ganzen Körpers und durch Geschwüre an Gesichts- und Geschlechts-Theilen zu erkennen geben, muß einräumen, daß die Arbeiter nach mehrjährigem Aufenthalt in diesen Giftfabriken doch mindestens um 10 bis 15 Jahre ihrer Lebensdauer betrogen werden.

Blicken wir dann ferner auf die *Anwendung* dieser farbigen Gifte im gemeinen Leben, so dürften sie wegen des der menschlichen Gesellschaft schon bereiteten Unglücks, nicht geringeren Fluch verdienen, als sie, wegen ihrer blendenden Schönheit, Beifall fanden!

Man hat bemerkt, daß die grünen, mit arseniger Säure verbundenen Kupferfarben, schon bei der gewöhnlichen Stubenwärme mit der Zeit verschiefen und Tapeten oder Wände, die damit angestrichen sind, vornämlich bei feuchter und warmer Atmosphäre, knoblauchartige Gerüche verbreiten. Dieser Geruch ist ein sogleich in die Sinne fallendes sicheres Kennzeichen der Verpestung der Luft durch die arsenige Säure der Farbe, welche sich schon unter gewöhnlichen Umständen theilweise zersetzt, wobei arsenikhaltige Körper sich verflüchtigen \*). So ist es klar, daß Menschen, welche in diesen Zimmern wohnen, zwar langsam und unmerklich, aber doch sicherlich ver-

\*) Wenn verschlossene Zimmer oder Kisten, in welchen mit Schweinfurtergrün bemalte Tapeten längere Zeit aufbewahrt wurden, plötzlich geöffnet werden, giebt sich der Knoblauchgeruch sehr auffallend zu erkennen.



giftet werden. Giebt sich die Verflüchtigung des Arsenikgehaltes auch nicht durch den Geruch zu erkennen, so findet sie nichts destoweniger statt; die Abnahme des Feuers der Farbe, das Verschießen derselben an der Luft, sind ebenso untrügliche Kennzeichen der erfolgten Zersetzung. Uebrigens ist auch der feine Farbenstaub, welcher beim Luftzug oder beim Reinigen der Wände herabfällt, der Gesundheit der Menschen nicht minder gefährlich. Aus diesen Gründen sollte jedermann die Anwendung der mit Kupferfarben bemalten Tapeten oder anderer Gegenstände vermeiden; weil aber der gröfsere Theil des Publikums die damit verbundenen Gefahren nicht kennt und selbst viele Aerzte, in Ermangelung hinreichender chemischer Kenntnisse, sehr leicht über dergleichen Dinge hinweggehen, so muß man mit Betrübniß bemerken, daß Fenster, Thüren, Möbel und Geräte, ja selbst die Wände in Schlaf-, Wohn- und Kranken-Zimmern häufiger mit diesen Giftfarben, als mit anderen unschädlichen, angestrichen werden. Wir haben selbst die traurigen Beispiele schon erlebt, daß Kinder in frisch mit Schweinfurtergrün betünchte Wiegen gelegt, erkrankten und starben, und wie häufig geschieht es, daß die zarte Jugend durch bemalte Spielzeuge, Bilder, bunte Papiere, Bücher und dergleichen auf ähnliche Weise vergiftet wird. Viele tausend Vergiftungsfälle durch Farben mögen schon vorgekommen und unerkant geblieben seyn und werden sich immer wieder ereignen, wenn nicht so gefährliche Farben gänzlich aus dem gewerblichen Verkehre verbannt werden.

Die meisten deutschen Regierungen, welche für den Gesundheitszustand ihrer Unterthanen wahrhaft besorgt sind, haben Beispiele von Farbvergiftungen zur öffentli-

chen Kenntniß gebracht und Warnungen so wie Verbote der Anwendung von Giftfarben zu gewissen Zwecken ergehen lassen. Was hilft aber alles dieses, wenn dem Fabrikanten die Fabrikation und dem Kaufmann der Handel mit diesen bunten Plagen der Menschheit nicht untersagt wird? Der Fabrikant sucht Absatzwege für seine Fabrikate und der Kaufmann weiß sie ihm schon zu verschaffen; denn die Schönheit und Billigkeit jener Farben überwiegt bei dem größten Theil des Publikums alle Rücksichten und macht Warnungen und Verbote vergessen. Für einzelne Anwendungsfälle Verbote der Giftfarben nach aller Strenge des Gesetzes durchzuführen, ist aber darum rein unmöglich, weil die meisten dieser Anwendungsfälle sich in das Unerreichbare verzweigen und in den äußersten Winkeln des geschäftlichen Treibens der Wachsamkeit der Behörden entgehen müssen. Ja, es geht ins Unglaubliche, auf welche versteckte Weise die grünen Schweinfurter Gifte der menschlichen Gesundheit gefährlich werden. Erst kürzlich machte die bayerische Regierung ein warnendes Beispiel bekannt, das hier zum Beweise dienen möge:

Es erkrankte ein Mann an Vergiftung durch Arsenik, ohne sich erinnern zu können, je mit diesem Gifte Umgang gehabt zu haben; da er ein leidenschaftlicher Tabakraucher war, untersuchte man den Tabak. Das Ergebniss war, daß man arsenige Säure in dem Tabake vorfand, die nur von dem mit Schweinfurtergrün gefärbten Papiere des Umschlags herrühren konnte. Hierher gehört auch die Erfahrung eines Augenkranken. Der Hausarzt rieth demselben einen grünen Augenschirm zu tragen und in einem grünen Zimmer zu wohnen. Von der Zeit an wurde die Entzündung immer bösartiger und



würde die traurigsten Folgen gehabt haben, wenn der Patient nicht zeitig genug die Ursache der Verschlimmerung in dem Gift der Farbe entdeckt hätte.

Es würde zu weit führen, noch andere Beispiele der Art, die täglich vorkommen, namhaft zu machen; wir sehen jedoch, daß das grüne Ultramarin, weil es nicht giftig und in allen Fällen, wo das Schweinfurtergrün Anwendung findet, zu gebrauchen ist, als ein seltenes und überaus schätzbares Geschenk der Wissenschaft, sowohl die Aufmerksamkeit der Regierungen, wie auch die eines jeden Einzelnen verdienen wird. Sind die Regierungen moralisch verpflichtet, über die Farbenprodukte in Absicht auf ihre Unschädlichkeit für die menschliche Gesundheit zu wachen, so sind sie es auch in einer andern Beziehung, nämlich in Absicht auf Vollkommenheit und Schönheit der Farben. Das Warum? scheint hier etwas entfernter zu liegen, aber ebendeshalb verdient es das Aufsuchen.

Der Mensch ist ein Sklave seiner Sinne; als solcher wird er geboren und sein lebelang durch die Reize der Natur und Kunst in Fesseln gehalten. Diese Fesseln haben sich unsere Behörden stets angelegen seyn lassen, uns so angenehm wie möglich zu machen. Darum geschieht es, daß sie mit aller Sorgfalt über *das* wachen, was z. B. dem Sinn des *Geschmackes* gebührt, als: über gesunde und *schmackhafte* Speisen und Getränke; über die Reinigung der Kloacken und Miststätten, durch deren Ausdünstungen der Sinn des *Geruches* beleidigt werden könnte; ja selbst die erbärmliche Musik der Dudelsäcke und Orgelkästen hat in größeren Städten schon längst den Sinn des *Gehörs* nicht mehr belästigen dürfen. — Nur das *Auge*, das Werkzeug des edelsten

unserer Sinne, wird noch täglich, ja stündlich durch den Anblick widriger Farben gefoltert, das Auge, das doch noch mehr als das Gehör in zarter und beständiger Wechselwirkung mit der Seele steht.

Dieser feine Sinn, der auf das Gemüth des Menschen so mächtigen Einfluß übt, verdient er wohl den anderen hintangestellt zu werden? Wahrlich hier war die Natur besorgter als — die Kunst. Wo wir uns auch in der weiten Schöpfung umsehen mögen, überall Farbenpracht, überall gesunde, schöne und lebhaftige Farben! Doch in der Kunst, da sehen sie leider noch traurig aus.

Schöne Farben sind dem Menschen natürliches Bedürfnis; sie sind nicht nur Nahrung für das Auge, sondern auch für die Seele. Die Säure des Biers läßt sich durch ein Glas Schnaps noch im Magen neutralisiren; womit verwischt man aber die eckelhaften Eindrücke, welche die schmutzig grünen Fensterläden oder die gräulich gewordenen, einst blau gewesenen Aushängschilder unserer Stadt u. m. d. täglich auf uns üben?

In der That, schöne Farben erheitern oft unbewußt das Gemüth des Menschen, so wie schlechte das Gegentheil bewirken. Schöne Farben sind endlich der fortschreitenden Civilisation und Sinnesverfeinerung des Menschen unentbehrliche Materialien.

### Wichtigkeit der künstlichen Ultramarin- bereitung für Wissenschaft, Kunst und Industrie.

In *wissenschaftlicher* Beziehung kann die Lehre von der Ultramarinbildung auf höchst wichtige neue Ent-



deckungen führen, welche möglicher Weise von ungleich wichtigeren Folgen seyn könnten.

Diese Lehre giebt höchst interessante Aufschlüsse über die Wirkung des Feuers auf die sogenannten unorganischen Körper und zeigt durch ein wunderschönes Farbenspiel eine neue gewisse Lebensthätigkeit in der Natur, welche wie die der organischen, auf feste Gesetze beruhend, auch die schönste Analogie mit den Lebenserscheinungen der Pflanzenwelt darbietet.

Dieselbe naturgesetzliche Ordnung, welche z. B. bei dem Wachstum und der Gährung dem Wechsel der Formen und Gestaltungen jener zarteren Naturgegenstände zu Grunde liegt, finden wir hier in den Expressionen der im Innern waltenden Kräfte wieder; in einem schönen charakteristischen Farbenspiel, dem Resultat der Einwirkung des Feuers auf farblose Mineralien!

Wirklich! wer diese herrlichen Erscheinungen zu beobachten Gelegenheit hatte, dürfte mit uns vermuthen, daß nach denselben Prinzipien, nach welchen das Blatt auf dem Baume und die Blume des Feldes ihren Farbenschmuck empfangen, auch das Feuer des Ofens die todten Mineralien mit einem schönen Farbenspiel gleichsam neu zu beleben vermag!

Diese Theorie und diese Erfahrungen würden in geschickteren Händen vielleicht Licht über eine Menge von Erscheinungen in der Natur verbreiten, von welchen bisher nur Hypothesen vorhanden waren und würden der Wissenschaft nicht allein Stoff, sondern auch Hilfsmittel zu neuen weiteren Entdeckungen geben. Bereichert wird die Wissenschaft der Chemie z. B. mit mehreren noch unbekanntem Verbindungen des Schwefels mit der Thonerde und Kieselsäure, in welchen weitere Winke liegen

mögen für neue Verbindungen des Selen, Phosphor, Bor, Chlor, Jod, Brom mit Metalloxyden oder den gewöhnlichen überall in der Natur vorkommenden Erden. Ueberhaupt aber eröffnet sich durch die Kenntniß der Ultramarinbildung ein sehr weites Feld für wissenschaftliche Forschungen, die in mancherlei Beziehung von großem Nutzen seyn können. Für die Kunst der Malerei wäre es ein unschätzbare Gewinn, wenn man durch solche Verbindungen alle Farben in der Aechtheit und Schönheit des Ultramarins herstellen, oder auch nur die in der Natur schon vorkommenden Mineralfarben bis auf diese Stufe veredeln könnte.

In geologischer und mineralogischer Beziehung ist es von nicht geringerem Interesse, die Bildung des Lasursteines kennen zu lernen.

Die Kenntniß der Ultramarinbildung giebt uns bessere Aufklärung über die Bildung des Lasursteines in denjenigen Gegenden, in welchen dieses Mineral gefunden wird.

Durch sie erlangen wir auch, wie schon gesagt, richtigere Begriffe von gewissen Naturerscheinungen, über deren Wesen wir nur Vermuthungen oder getheilte Meinungen aufzuweisen haben; z. B. über die ursprüngliche Färbung verschiedener Steine und Erdarten, die nicht immer, wie man so leicht zu glauben verführt wird, in den mit ihnen zugleich vorkommenden Metallverbindungen zu suchen ist.

Die größte Aufmerksamkeit der Chemiker verdienen die verschiedenartigen Strandgewächse und Seepflanzen, mit deren Hülfe man vielleicht auf sehr einfache Weise die kostbarsten Farben herstellen könnte! —

Bei dieser Gelegenheit wird die Bemerkung nicht überflüssig erscheinen, daß bei der Bildung des Ultrama-



rins nach naturgesetzlicher Ordnung, auch rothe, und zwar vom hellsten Rosa bis ins dunkelste Granatroth, ebenso schwarze, weisse, graue und gelbe Farbtöne, also alle Farben des Farbenbogens der Natur zum Vorschein kommen; nur wollte es bis jetzt noch nicht gelingen, diese Farbtöne zu fixiren, d. h. in derselben Schönheit, mit welcher sie dem Feuer entzogen wurden, zu conserviren und ebenso ächt wie grüne und blaue Ultramarin-Verbindungen herzustellen. Was aufser Grün und Blau aus gleichen Stoffverbindungen und von gleicher Aechtheit noch, durch Modification der Behandlung im Feuer, erreicht werden könnte, wäre allenfalls eine Farberscheinung in Gelb, die aber nie mit der Schönheit des Chromgelben eine Konkurrenz aushalten könnte. Andere Stoffe müßten daher zu anderen Ultramarin-ähnlichen Farbkörpern gewählt werden.

In gleicher Art, wie der Wissenschaft, würde die Kenntniß der Ultramarinbereitung, in ihrem *ganzen* Umfange, verschiedenen chemischen Fabrikzweigen erhebliche Dienste leisten. Unzweifelhaft scheint z. B. den Erfindern, das wesentliche Vortheile für die Glas-, Porzellan- und Soda-Fabrikation aus ihren Erfahrungen über die Bildungsverhältnisse des Ultramarins entspringen können.

Und welch ein Nutzen wäre es, wenn gar bei der Sodafabrikation Ultramarin als Nebenprodukt, oder bei der Ultramarinfabrikation Glaubersalz in großer Menge, mit der Hälfte des bisherigen Kostenaufwandes, gewonnen würde! Diese und ähnliche Folgen würden gewiß für andere Industriezweige aus den neuen Erfahrungen über die Ultramarinbildung hervorgehen.

Was die *Anwendung* der Ultramarinfarben betrifft, so kann dieselbe anfangs nicht in demselben Umfange, wie die alter bekannter Farben, hervortreten. Trotz der Neuheit werden sie aber doch schon zu mannigfaltigen Zwecken verwendet, über welche sich die Fabrikanten in *Leuchs polytechnischer Zeitung* N<sup>o</sup>. 34. Jahrg. 1839. folgender Maafsen verbreiten:

*Bemerkungen über die Anwendung des Nürnberger Ultramarins von Leykauf, Heyne und Comp.*

Unsere Ultramarine eignen sich wegen ihrer Eigenschaft, sich mit allen Farben ohne Zersetzung vermischen zu lassen:

- 1) In der Farbenfabrikation theils zur Verschönerung anderer Farben, theils um neue Farben mit denselben zu erzeugen; z. B. giebt blau Ultramarin mit Karmin den herrlichsten Purpur; mit Gelb ein schönes Grün; mit Kalk, Gyps etc. die wohlfeilsten und schönsten Tüncherfarben; mit Bleiweiß in Oel so wie in Wasser das schönste Silbergrau. Ebenso dient blau Ultramarin zur Verschönerung anderer billiger blauer Farben; das grüne Ultramarin zur Verschönerung und Nüancirung anderer grüner und gelber Farben; unser Gelb mit Blau zu einem herrlichen ächten Grün etc. etc. Für Farbenfabrikanten sind diese neuen Farbprodukte daher gewiß höchst erwünschte Erscheinungen.
- 2) Zu allen Malerfarben, rein ohne Zusatz in Oel lasurend, mit Zusatz von Bleiweiß als die schönste blaue Deckfarbe, indem die Tiefe des Tones in unserm Blau viel Bleiweiß verträgt; ebenso ist das



Grün in Oel lasirend, soll es jedoch als Deckfarbe dienen, so muß dasselbe, da Zusatz von Bleiweiß nur sehr blasse Töne bedingt, entweder zu Gelbgrün mit unserm neuen Gelb, oder zu dunkleren Tönen mit unserm ächten deckenden Mineralgrün vereinigt angewendet werden. Mit den verschiedenen Gummiarten zu Tuschen, Pastellfarben etc.

- 3) Zur Schildermalerei, Zimmermalerei in Oel mit und auch ohne Bleiweiß oder andere Körper, als Anstrichfarbe auf Metall, Leder, Holz, Papier, Leinwand, Stein etc. Stahl erhält mit einem solchen Anstrich vom blauen Ultramarin, besonders in Kopalfirnifs, das Ansehen eines blauen Anlassens. Ueberhaupt finden diese Farben
- 4) in der Lackirkunst die ausgedehnteste Anwendung, als auf Blech, Leder, Holz, Papier, Leinwand etc. Da unsere Ultramarine in hohen Hitzgraden unverändert bleiben, so eignen sie sich vorzüglich zum Färben der Lacke, welche mit Hülfe höherer Wärme verwendet werden, so wie zum Färben des Waxes, Wallrathes, zur Erzeugung blauer und grüner Siegellacke etc.
- 5) Mit Câoutchouc-Auflösung zum Druck auf Wollen-, Baumwollen-, Leinen- und Seidenzeugen, auf welchen letzteren besonders das blaue Ultramarin einen großen Effekt in weiß und rosa Grund hervorbringt.
- 6) Zu Tapetendruck.
- 7) Zum Färben bunter Papiere und zum Bläuen des Papieres in Masse, zum Wäschebläuen und zur Erzeugung feiner bläulicher Lustres in Baumwollen- und Leinenzeugen und Seidenwaaren; daher höchst wichtig für Spitzen- und Tüllfabrikanten etc.

- 8) Zum Färben der Konditorwaaren, als im Genufs höchst unschuldige Farben, zum Färben des Oblatenteiges etc.
- 9) Zum Malen und Tünchen auf Kalkgrund erscheint unser blaues Ultramarin nunmehr als eine sehr wohlfeile und zugleich als die einzige ächte und unveränderliche blaue Mineralfarbe. Ebenso unveränderlich als das Blau steht unser grünes Ultramarin auf Kalkgrund, da weder Luft, Licht, Wärme, noch die stärksten alkalischen Körper nachtheilig darauf einwirken. Die Bindemittel bei dieser Anwendung sind: Gummi, Leim, frische Milch und andere schleimige Flüssigkeiten; Milch und Gummi verdienen jedoch bei diesen zarten Farben den Vorzug \*).

Wir haben noch zu bemerken, daß die Anwendung der Silberglätte bei diesen Farben sorgfältig vermieden werden muß; Firnisse, die mit diesem Körper versetzt sind, verdunkeln die Schönheit derselben in dem Maasse, als sie mehr oder weniger Silberglätte enthalten.

Aufser dem blauen und grünen Ultramarin verfertigen wir *deckende grüne* und *gelbe Mineralfarben*, welche ebenfalls durch Feuer erzeugt, die größte Aechtheit und Schönheit in sich vereinigen, keine giftige Bestandtheile enthalten, und daher ebenso mannigfaltige Anwendung als unsere Ultramarine verdienen.

\*) Ein neues Bindungsmittel für die Ultramarinfarben bildet das Wasserglas, das statt des Oels, Wassers, Leim etc. in der Fresco-, Zimmer-, Schilder- und Dekorations-Malerei zu diesen Farben um so geeigneter angewendet werden kann, als es mit denselben sehr nah verwandte Grundbestandtheile hat.



Geschäftsfreunden stehen wir mit jeder verlangten nähern Auskunft über Behandlung unserer Farben bei der verschiedenen technischen Anwendung derselben zu Diensten und lassen auf Verlangen auch Muster anfertigen.

Dafs die neuen Ultramarinfarben einer viel gröfseren Ausdehnung fähig sind, als hier angegeben, ist nicht zu bezweifeln. Bei weiterer Verfolgung der Erfindung würden sich den obigen noch andere sehr schöne Anwendungsarten anschliessen: wie z. B. die künstliche Verfertigung des Lasursteines.

Versuche im Kleinen haben bereits gezeigt, dafs man mittelst der Urstoffe des Ultramarins mehr oder minder schöne blaue und grüne Steinmassen erhalten kann. Sie sind reiner und schöner als der natürliche Lasurstein herzustellen, weil man überflüssige Körper weglassen kann, welche die Schönheit des natürlichen Lasursteines und ebenso des daraus gewonnenen Farbstoffes um Vieles vermindern. Aus diesen Gründen müfste der künstliche Lasurstein auch eine schönere Politur annehmen. Seine gröfsten Vorzüge vor dem Lasurstein des Orients beständen aber darin, dafs man ihm vor dem Glühen, wie dem bildsamen Thone, beliebige Formen geben und so herrliche Kunstgegenstände und praktisch brauchbare Dinge daraus verfertigen könnte, als Vasen, Figuren, Platten zu Mosaikarbeiten, Ofenkacheln, Pfeiffenköpfe und allerhand Geschirr, mit der Farbenpracht des blauen und grünen Ultramarins.

Um jedoch vorläufig bei der gegenwärtigen Anwendung des Farbkörpers, als solchen, stehen zu bleiben, und seine industrielle Wichtigkeit im Vergleich zu andern Far-

ben näher zu betrachten, bemerken wir, daß das blaue Ultramarin folgende Mineralfarben ersetzen und entweder wegen seiner größeren Schönheit, Aechtheit und Brauchbarkeit, oder wegen seiner größern Wohlfeilheit über kurz oder lang, nothwendig verdrängen wird. Die wichtigsten sind:

1) *Die Schmalte*, welche seit dem 16. Jahrhundert als die vorzüglichste der blauen Mineralfarben gegolten und als Fabrik- und Handelsartikel so große Epoche gemacht hat.

Noch vor wenigen Jahren, wo doch andere blaue Farben schon in großer Menge existirten, wurden in Deutschland allein jährlich an 50,000 Ctr. Schmalte fabricirt. Die Ausfuhr dieses Artikels nach England und Frankreich ist jetzt noch immer bedeutend, so wie im Lande selbst Vieles verbraucht wird.

Der Bedarf der Gewerbe an Schmalte giebt uns den besten Maafsstab für die Zukunft des Ultramarins; denn wenn eine Farbe schon soviel Glück machte, die weiter nichts ist, als ein durch Kobaltoxyd blau gefärbtes und fein gemahltes Glas, als solches aber nur ausschliesslich zur Porzellanmalerei, dagegen zum Bläuen des Papiers, der Wäsche etc. sehr ungeeignete Anwendung fand, um wieviel mehr wird dann eine noch schönere, gleichfalls ächte Farbe Anklang und Absatz finden, die wegen ihrer ungemeynen Zartheit zu allen Zwecken, sogar zum Druck auf Kattun und Seidenzeuge zu gebrauchen ist!

Der billige Preis der Schmalte kann bei einer solchen Vergleichung keinen wesentlichen Unterschied machen. Dieser Preis ist nur scheinbar billig und muß bereits im Vergleich zu dem des Ultramarins in den Hintergrund treten, wenn man erwägt, daß bei der Anwen-



dung 5 — 10 Gewichtstheile der schweren glasartigen Schmalte erforderlich sind, wo Ein Gewichtstheil Ultramarin gleiche Wirkung hervorbringen kann. Dies ist zum Beispiel beim Bläuen des Papiers und der Wäsche der Fall.

Aber abgesehen von der zarten markigen Eigenschaft, von der Tiefe und Dunkelheit, welche die ungemaine Intensität des Ultramarins und seine Vorzüge vor der Schmalte bedingen, wird die neue blaue Farbe gar bald auch in Ansehung des Preises nach gleichem Gewichte mit der Schmalte konkurriren können. Ist das Geheimniß der Ultramarinbereitung nicht mehr Geheimniß, sondern Gemeingut und wird da, wo Schmaltefabriken existiren, Ultramarin fabrizirt, so bürgen die Erfinder dafür, daß die Herstellung der neuen Mineralfarbe, nach ihrer Methode, einen geringeren Kostenaufwand, als die der Schmalte, erfordert. Arbeitslohn und Brennmaterial sind die beiden kostspieligsten Kapitel der neuen Farbenerzeugung. Wo ersteres durch Maschinenkraft ermäßigt und letzteres billig zu haben ist, da wird sich die Herstellung des Ultramarins billiger als die einer jeden anderen Feuerfarbe bewirken lassen.

Zum Beweise diene hier die Berechnung über eine Schmaltefabrik \*).

Mayer stellt nachstehende Berechnungen über das Personale, die Einrichtung und die Kosten einer Schmalte-Farbenfabrik an:

Eine mit einem Ofen von 6 bis 8 Häfen bedarf 12 bis 14 Personen, nämlich: 1 Kobalt- oder Potaschenpo-

\*) Leuchs Farben- und Färbekunde.

cher, der noch bei anderen Arbeiten hilft; 1 Röstknecht, der zugleich die Arbeiten des Anmengens und Sandtrocknens versieht; 2 bis 3 Schürer oder Schmelzer, welche alle 8 Stunden abwechseln und wo immer der, welcher kommt, den abgelösten beim Ausschöpfen des Glases und Wiedereintragen des Gemenges hilft; 1 Glas- und Kieselpocher; 1 Jungen zur Reinigung des Glases von der Speise; 2 Müller für die Farbmühle; 2 Müller für die Eschel- und Kieselmühle; 2 bis 3 Verwascher, Reiber, Trockner der Farbe, deren Einer auch das Hafennachen besorgt; 1 Farbmeister; 1 Faktor.

Von Gebäuden, Oefen, Stuben etc. führt er nachstehende an: Kobalt- und Farbmagazin. Röstofen, Kobalt-, Kiesel- und Glaspochwerk, Sandglühofen, Hafnerstube, Temperofen, Holzdarrofen, Glasofen, Farb- und Kiesel- mühle, Farb- und Trockenstube, Wohnhaus.

Die Bauplatz-, Bau- und Einrichtungs-	
kosten berechnet er nach den Preisen	
von 1819 in dortiger Gegend (Gengen-	
bach im Badischen) auf.....	Fl. 30,000
Ankaufskosten für 1100 Ctr. rohen Kobalt	
zu Fl. 17, 26 und 55, im Durchschnitt	
also zu Fl. 32. pr. Ctr.....	» 35,200
Frachtkosten hiervon .....	» 10,000
Für 2310 Ctr. Sand *) .....	» 385
924 Ctr. Potasche à Fl. 16. ....	» 14,784
	<hr/>
Latus ... Fl.	90,369

\*) Er rechnet auf den Centner Kobalt 30 Proc. Abgang beim Rösten und auf die dann bleibenden 770 Centner das Dreifache seines Gewichts Sand.



Transport ... Fl.	90,369
1456 Klafter Holz à Fl. 4. *)	5,824
Kosten für Fässer, Packen und Verführen	
der erhaltenen 3080 Ctr. Farbe	9,240
Für Hafnererde	300
Unterhaltung der Gebäude, Oefen, Geräthe	700
Besoldung des Farbenmeisters	600
Besoldung des Faktors	1,000
Arbeitslohn für 12 bis 14 Personen à 34 Xr.	2,380

Fl. 110,413

Demzufolge wird also das jährliche Produktionsquantum auf 3080 Ctr. Schmalte und die Summe der Gesteungskosten derselben, abzüglich der für Gebäude etc. angesetzten Fl. 30,000 auf Fl. 80,413 angenommen.

Der kostende Durchschnittspreis von einem Centner Schmalte ist mithin etwas über Fl. 26.

Können nun eben dieselben, aus vorstehender Kostenberechnung hervorgehenden, dem Schmalte-Fabrikationsbetriebe sehr günstigen Verhältnisse, auch der Ultramarinfabrikation zu Statten kommen, so würde sich der Fabrikpreis dieser letzteren Farbe, aus folgenden Gründen, nicht höher als der der Schmalte berechnen:

Die Rohstoffe des Ultramarins sind, wenn nicht billiger, so doch auch nicht theurer als die der Schmalte.

\*) Der Farbofen bedarf 14 Klafter wöchentlich, also jährlich 728 Klafter. Für den Röst-, Temper-, Sandglüh- und Holzdarrofen, die Farbtrockenstube, fürs Kieselbrennen, die freie Heizung des Farbenmeisters, Faktors und einiger Arbeiter rechnet er das Uebrige.

Die Erfordernisse an Lokalitäten sind bei einem wie bei dem andern Artikel dieselben; ebenso kann mit gleichen Maschinenkräften, gleichem Personale, auch ein gleiches Farbquantum hergestellt werden. Endlich ist der Aufwand an Brennmaterial bei der Ultramarinfabrikation in einem so großartigen Etablissement sogar noch geringer, als bei der Schmaltefabrikation.

Hiernach ist es klar, daß durch allgemeine Einführung des Ultramarins die meisten Schmaltefabriken zu Grunde gehen müssen, wenn anders ihre Besitzer es nicht vorziehen sollten, die alte Blaufabrikation mit der neuen zu vertauschen und so schnell wie möglich ihren einst blühenden Handel mit dem Auslande durch das neue Fabrikat vom Neuen zu beleben. Der einzige Absatz, welcher dem Schmaltefabrikat noch verbleiben würde, wäre der behufs der Malerei auf gebrannte Geschirre. Der geringe Bedarf zu diesen Zwecken ist aber kaum der Rede werth.

2) *Das Berlinerblau* (Pariser-, Erlanger- oder Mineralblau), eine Farbe, welche vor der Schmalte in einiger Beziehung Vorzüge besitzt. Hinsichtlich der Aechtheit ist sie mit derselben nicht zu vergleichen, weil sie zu den allerunbeständigsten der Mineralfarben gehört.

Das Berlinerblau verschieft an der Luft und im Licht, trockne Hitze und Alkalien zerstören es gänzlich und in kurzer Zeit verschwindet es auf Kalkgrund; es kann daher nicht einmal als Tüncherfarbe gebraucht werden. Da das Berlinerblau unter gewissen Umständen Zersetzungen unterworfen ist, wobei Blausäure frei wird, so



ist es zugleich eine der menschlichen Gesundheit gefährliche Farbe.

Bringt man die schlechten Eigenschaften des Berlinerblau's gehörig in Anschlag, wobei namentlich die Kosten der Verarbeitung in der Anwendung, im Vergleich zu der kurzen Dauer seiner Existenz als wirklicher Farbkörper, wohl zu beherzigende Dinge sind, so muß sich zeigen, daß dieser Farbkörper der theuerste von allen in Blau ist und sind nun seine dunkelsten und feurigsten Nüancen schon ohnedies sehr theuer, so muß man um so mehr erstaunen, daß dieses schlechte Fabrikat demungeachtet den bedeutendsten Consumo erlebte. Der Verbrauch desselben als Wasserfarbe und in Vermischung mit deckenden Körpern auch als Oelfarbe, hat einen unberechenbaren Umfang erreicht. Als Wasserfarbe diente Berlinerblau auf Tapeten, zum Färben des Papiers in Masse und der Wäsche etc.; als Oelfarbe in Vermischung mit Bleiweiß; mit Chromgelb, in welcher Verbindung es in den Gewerben, als ein bis jetzt unentbehrliches Surrogat grüner Farben, als Oel- und Lackfarbe die ausgebreitetste Anwendung fand. Ebenso in der Seiden-, Baumwollen- und Wollen-Färberei.

Die weite Verbreitung der Fabrikation läßt das jährlich verfertigte Quantum dieses chemischen Erzeugnisses nicht wohl in Zahlen ausdrücken; man darf indessen dreist behaupten, daß mit dem Dreifachen der Schmaltefabrikation dieses Quantum nicht überschätzt wird. Für Deutschland darf das Gesagte jedenfalls gelten und so giebt es in allen Ländern chemische Fabriken, welche ungeheure Quantitäten in den Handel bringen.

Die Eigenschaften dieser Mineralfarbe können, wie wir sahen, denen des Ultramarins auf keine Weise zur

Seite stehen. Die gröfsere Schönheit, die Beständigkeit in Arbeiten, wo Berlinerblau gar nicht einmal angewendet werden kann und so viele andere Tugenden des Ultramarins werden daher diesen Concurrenten leicht von seinem bisherigen Platze in den technischen Gewerben verdrängen und dadurch dem neuen Produkte einen weit ausgedehnten Absatz verschaffen. Das einzige Feld der Anwendung, welches vor der Hand das Ultramarin dem Berlinerblau noch nicht abgewinnen konnte, ist die Seiden-, Baumwollen- und Wollen-Färberei; der Kattun- und Seidendruck aber ist bereits erobert und bedarf nur noch einiger Verbesserungen.

Farben wie

3) *das Bergblau*, ein gleichfalls unächter Mineralfarbkörper, mit welchem England eine Zeitlang gute Geschäfte nach dem Continent machte, sind zu unbedeutende Objekte, um weitläufige Erörterungen zu verdienen. Da diese blauen Kupferfarben nur in sehr blassen Tönen existiren und mit der Zeit grün werden, so haben sie vor anderen schlechten Farben Nichts voraus. Die Produktionskosten kommen ebenfalls theurer, als die des Ultramarins zu stehen, weshalb wir sie in die Kategorie derjenigen Farben setzen, deren Glanzperioden längst vorüber sind.

Wir erwähnen in Blau von den Pflanzenfarben

4) *den Indigo*. Auch dieses Pigment, das unter den Pflanzenfarben zwar in allen Ehren dasteht und für welches grofse Summen alljährlich nach dem Auslande wandern, hat in vielen Verhältnissen den Mangel einer schönen und ächten blauen Mineralfarbe abhelfen müssen.

Die Ersparnisse an Ausgaben für ein überseeisches Produkt, welche in jedem Lande, wo die Ultramarinberei-



tung in großem Maasstabe eingeführt wird, gemacht werden können, sind nicht wohl zu ermitteln; nichts destoweniger sind es keine kleine Summen, welche auf diese Weise dem Indigohandel abgebrochen und einem vaterländischen Erzeugniß zugewendet werden könnten. Auch dieses Pigment kommt, wie keines der blauen, an Schönheit dem Ultramarin gleich, und da die ersten Einkaufspreise der besseren Gattungen 5 bis 10mal so theuer, als die Fabrikationspreise unseres Farbstoffes zu stehen kommen, so unterliegt es keinem Zweifel, daß überall, wo es nur irgend thunlich ist, dieser alte Stellvertreter unseres neuen Fabrikates seiner Dienste überhoben werden wird.

Mit den bisherigen grünen Mineralfarben hat es, unserm grünen Ultramarin gegenüber, fast gleiche Bewandniß. Keine derselben, mit etwaiger Ausnahme des Schweinfurtergrüns, erreicht die Schönheit des grünen Ultramarins und keine, mit Ausnahme des Chromoxyduls, kann ihm, was Aechtheit anbelangt, die Spitze bieten.

Das Chromoxydul ist für die Malerei nicht schön genug; behufs technischer Verwendung für die meisten Arbeiten zu theuer. Das Schweinfurtergrün ist wegen seiner Unbeständigkeit für Maler, die Werth auf ihre Arbeiten legen, eine durchaus unbrauchbare Farbe, für das Publikum aber der einzige Nothbehelf unter den grünen Mineralfarben. So haben eigentlich Kunst und Gewerbe fast gar keine Grundfarbe in Grün, wenigstens keine, welcher Schönheit, Aechtheit und Unschuld zugleich beiwohnen. Mit der Farbe der Hoffnung hätte es daher sehr mißlich aussehen müssen, wenn nicht glücklicher Weise in der Natur der Farben, wo begründet ist, daß Blau und Gelb Grün giebt, Hülfe gefunden wäre. Denn das

Schweinfurtergrün hätte doch mit all seiner Lebhaftigkeit diese Lücke nicht ausfüllen können, da Grünspan und Arsenik, seine Grundbestandtheile und in ihrem Gefolge polizeiliche Verbote, sicherlich alle Hoffnung schwinden machen!

Die Erfindung des grünen Ultramarins, welches alle vorzüglichen Eigenschaften mit dem blauen theilt, ist daher in industrieller Beziehung von unschätzbarem Werthe. Das Mangelhafte der anderen Grüne verbürgen eine glänzende Zukunft dieser neuen Erscheinung! Fast überall, wo man auf Mischungen von Blau und Gelb, oder auf die verschiedenen Kupferfarben, und insbesondere auf Schweinfurtergrün, beschränkt war, kann und wird grünes Ultramarin an die Stelle treten. Diese Prophezeihung dürfte um so gewisser in Erfüllung gehen, als das neue Ultramaringrün vor dem Schweinfurtergrün folgende beachtungswerthe Vorzüge hat:

- 1) Es ist nicht giftig und kein polizeiliches Verbot steht der Fabrikation und dem freien Gebrauch entgegen.
- 2) Ist es eine edlere Farbe, die an Schönheit jenem nicht nur gleicht, sondern ihm auch durch ein warmes, wohlgefälliges Feuer in dieser Beziehung den Rang streitig macht.
- 3) Ist es ächt und besteht in hohen Hitzegraden, im Licht und Wetter, in Alkalien und schwefligen Ausdünstungen, wo Schweinfurter- und andere grüne Kupferfarben schwärzlich, oder unansehnlich, oder gar gänzlich vernichtet werden.
- 4) Läßt es sich mit allen Farben mischen, ohne sich zu zersetzen.
- 5) Behält es in Oel seine natürliche Farbe und Nüanze und kann durch Zusatz einer anderen Körperfärbung,



wie z. B. Bleiweiß, Chromoxydul, Chromgelb, Chromgrün, grüner Erde etc. deckender gemacht, zur Oelmalerei und Oelanstrichen, als eine unveränderliche Farbe gebraucht werden; ebenso als Lackfarbe.

6) Wegen der größeren Feinheit leistet es auch bessere Dienste in der Freskomalerei, wo Schweinfurter- und andere Kupferfarben, wegen ihrer Unhaltbarkeit, nicht angewendet werden können. Mit Leim, oder besser mit Milch, Gummi, Eiweiß und Hausenblase aufgetragen, deckt und hält es besser, als jene gröbere Farben, welche überdies vor ihrer Anwendung des Reibens noch bedürfen und dadurch ihren Ton verlieren.

7) Ist sie in allen Nüancen vom hellsten gelbgrünen bis in das dunkelste blaugrün gleich ächt und haltbar; keine dieser Nüancen wird durch Zusatz fremder Körper erzeugt, durch welche das Publikum bei anderen grünen Farben sehr getäuscht und betrogen wird.

Keine grüne Farbe ist endlich so reich an Schattirungen wie diese. Vieler anderen Vorzüge hier nicht zu gedenken.

Der große Verbrauch grüner Kupferfarben würde ein enormes Quantum nachweisen, wenn man einigermaßen das alljährlich Fabrizirte ermitteln könnte. Das Fabrikationsquantum in Deutschland beträgt jedenfalls mehr als das des Berlinerblaus.

Das grüne Ultramarin muß aber einen ungleich größeren Absatz finden, als jene unvollkommenen Farben. Da es dem Fabrikanten auch nicht theurer, sondern eher wohlfeiler, als die Kupferfarben, zu stehen kommt, so

wäre die allgemeine Verbreitung der Fabrikation und des Fabrikates, aus oben erörterten Gründen, ein wahres Glück für die Menschheit.

Wir wagen es, die Hoffnung nochmal auszusprechen, daß namentlich *diese Farbe* der Aufmerksamkeit der Regierungen und aller Menschenfreunde nicht entgehen wird. Man würde einzelnen deutschen Regierungen, in deren Staaten die Fabrikation des Schweinfurtergrüns und der übrigen Kupferfarben einen wichtigen Industriezweig bildet, mit Unrecht eigennütziger Absichten beschuldigen, wenn man in dem Umstande, daß diese Fabrikate in ungeheuren Quantitäten nach dem Auslande, wie z. B. nach Rußland und Frankreich versandt werden, Gründe suchen wollte, warum Verbote der Fabrikation so gefährlicher Giftfarben noch nicht unter den, zum Heil der Menschheit, erlassenen gesetzlichen Verordnungen zu finden sind. Die Ursache, warum Verbote dieser gefährlichen Fabrikation noch nicht erlassen und beschränkende Verbote des Gebrauchs der Giftfarben bisher nicht streng genug executirt worden sind, dürfte wohl lediglich *in dem Mangel* anderer unschuldiger und besserer Mineralfarben zu suchen seyn. Ist mal erst die neue Farben-Industrie in weite-rem Umfange und kräftig genug begründet, um dem Bedarf so zu genügen, daß wir keiner Giftfarben mehr nöthig haben, so wird, das hoffen wir zuversichtlich, Alles, was blau, grün und zugleich giftig ist, ohne Rücksicht auf Nach- oder Vortheile Einzelner, zum Besten Aller aus Handel und Gewerben verbannt werden.

Nach Darlegung dieser Verhältnisse möchte es wohl keine überspannte Hoffnung genannt werden können, wenn wir für diese wissenschaftliche Entdeckung, welche durch



eine hinreichende Praxis verbürgt ist, eine allgemeine freudige Theilnahme erwarten.

Die hohe industrielle Wichtigkeit der Sache wird aus einer kurzen Zusammenstellung von Berechnungen, die wir auf Grund unserer obigen Auseinandersetzungen vornehmen wollen, noch deutlicher hervorleuchten.

Zu dem Ende sey es uns erlaubt, vor Allem das jährlich produzierte Quantum der genannten alten blauen und grünen Mineralfarben hier anzusetzen, um daraus die mögliche und nothwendige Produktion der neuen zu ermitteln. Dieser Maafsstab gilt aber blos für Deutschland.

- 1) An Schmalte wurden fabrizirt 50,000 Ctr.  
Die Fabrikation derselben dürfte sich in Zukunft reduziren auf 10,000 »  
mithin bleiben ..... 40,000 Ctr.
- 2) Das Produktions-Quantum des Berlinerblau und aller anderen blauen Mineralfarben nehmen wir pp. an auf. . . . . 150,000 Ctr.  
Davon veranschlagen wir auf den zukünftigen Bedarf behufs der Färberei etc. . . . . 50,000 »  
verbleibt mithin für die neue blaue Farbe ein Consumo von. . . . . 100,000 »
- 3) Die grünen Farben, sowohl die Kupferverbindungen, wie die aus blauen und gelben Farben hergestellten, dürfen wir sehr gering auf . . . . . 150,000 Ctr. taxiren. Nehmen wir an, dafs von diesem Quantum nur zwei Dritttheile auf die neue Fabrikation übergehen sollen, so treffen dieselbe . . . . . 100,000 »  
Wir erhalten daher in Summa . . . . . 240,000 Ctr.

als ein Quantum, auf welches sich die neue Farb-Produktion belaufen müßte, um den alljährlichen Bedarf in Deutschland zu decken.

Wir dürften dazu wohl noch eine Summe von Belang in Ansatz bringen, um welche nämlich die Ultramarinfarben, wegen ihrer vielen und größeren Vorzüge, sich größeren Absatz als schlechte Farben verschaffen können; denn je schöner die Farben, desto häufiger die Anwendung; wir wollen uns jedoch Einiges reserviren, um dem Einwand begegnen zu können, wonach der Verbrauch von ächten Farben geringer als der von unächtigen wäre. Legen wir nun den Fabriken, welche dieses Quantum verfertigen sollen, in Absicht der Größe der Einrichtungen und der Anzahl ihrer Arbeiter, den Maafsstab der Nürnberger Fabrik zu Grunde, so würde Deutschland 480 solcher kleinen Fabriken mit 9600 Arbeitern bedürfen.

Rechnet man ferner den Preis der neuen Farben durchschnittlich nur auf 100 Gulden pr. Centner, so würde das neue Fabrikgeschäft eine Kapitalssumme von 24 Millionen Gulden alljährlich in Bewegung setzen.

Wenn es dann Deutschland gelänge, diesen neuen Farben nur in demselben Verhältniß wie den alten, Absatzwege nach dem Auslande zu verschaffen, so dürfte letzteres leicht den 4ten Theil, also 6 Millionen Gulden, zu dieser, unserer vaterländischen Industrie beisteuern, welche Besteuer fast als reiner Gewinn betrachtet werden könnte.

Erwägt man, daß die alte Art der Fabrikation der grünen und blauen Mineralfarben nützliche Metalle in ungeheurer Menge, als Kupfer zu Grünspan für Schweinfurtergrün konsumirte, welche anderen Gewerben entzogen wurde, während die neue Fabrikation nur erdige und mineralische Stoffe verarbeitet, welche in unerschöpflichen



Lagern in allen Ländern vorkommen, so muß der alte Industriezweig immer mehr in den Hintergrund treten und der neue an Interesse gewinnen. Für Farbmaterialien gingen aber wenigstens für 500,000 Gulden jedes Jahr nach dem Auslande, welche fortan erspart werden können. Mit dieser Summe könnte man die Ausbringungskosten des rohen Materials für die Ultramarinfarben sehr wohl bestreiten und auf diese Weise noch 2400 Menschen beschäftigen. Folglich würden mit Inbegriff der Fabrikarbeiter an 12,000 Familienväter der arbeitenden Klasse, durch die neue Farbenbereitung, sichere Gelegenheit zum Broderwerb finden. Viel glänzender werden diese Resultate in der Wirklichkeit aber dann hervortreten, wenn nach weiterer Verfolgung der Ultramarin-Erfindungen und nach Ueberlieferung derselben an die Gesamt-Industrie, ein anderer Maafsstab ähnlichen Berechnungen geboten werden kann, als der, durch örtliche Verhältnisse beschränkte und dieser schönen Sache noch sehr ungünstige der kleinen Nürnberger Fabrik.

In Betracht, dafs eine und mehrere Fabriken im grössten Umfange nicht im Stande seyn würden, dem Bedarf von Ultramarinfarben ausreichend zu genügen, muß die Anlage vieler Fabriken höchst wünschenswerth erscheinen.

*Um daher diese Erfindungen so gemeinnützig wie möglich zu machen, haben sich die Inhaber derselben entschlossen, ihr Geheimnifs, unter gewissen sehr annehmbaren Bedingungen, der Gesamt-Industrie zu überliefern. Sollte dieser Wunsch auf eine oder die andere Weise aber nicht realisirt werden können, so würden die Anträge einzelner Unternehmer des In- und Auslandes nach Möglichkeit Berücksichtigung finden.*

**Ueber die Eigenschaften verschiedener Ultramarine und deren Analyse, von Thomas Leykauf.**

Als Nachtrag zu dem wissenschaftlichen Theil dieser Abhandlung sollen hier noch einige Mittheilungen über das Ultramarin, von Thomas Leykauf, Platz finden.

Bekanntlich ist das Ultramarin aus Kieselsäure, Thonerde, Natron und Schwefel zusammengesetzt, indess ist diese Zusammensetzung in jeder Ultramarinsorte, den Gewichtsverhältnissen genannter Stoffe nach, eine andere. So z. B. giebt es Ultramarin, welches aus

40 Theilen	.....	Thonerde,
32    "	.....	Kieselsäure,
25    "	.....	Natron und
3     "	.....	Schwefel

in 100

besteht, oder Verbindungen, welche wenigstens dem Verhältniß von 40 Theilen Thonerde und 32 Theilen Kieselsäure sehr nahe stehen, während andere zusammengesetzt sind aus:

32 Theilen	.....	Thonerde,
38    "	.....	Kieselsäure,
28    "	.....	Natron und
2     "	.....	Schwefel.

in 100

Im Allgemeinen führen alle hellen Ultramarine mehr Thonerde als die dunkleren Nüancen, sind aber auch leichter zerstörbar in der Hitze. Ueberhaupt ist bei allen Ultramarinen, welche von hellem Tone sind, zu bemer-



ken, daß dieselben sehr leicht noch mechanisch beige-mischtes, vom Ueberschufs der Thonerde im Feuer absorbirtes Schwefelnatrium enthalten, welches die Farbe in der Anwendung fast werthlos machen kann, da dieselbe, sobald sie nicht mit Oel- oder Harzfirnissen verbunden ist, schon nach einem Jahre einen leichten weissen Ueberzug erhält, welcher einen grauen Ton bedingt. Ich habe Gelegenheit gehabt, solche Eigenschaften an einem Ultramarin zu beobachten, welches mit Gummiwasser, in der Aquarellmalerei angewandt, seine Farbe in Zeit von 10 Wochen veränderte.

Solche Ultramarine, welche überschüssiges schwefelsaures Natron enthalten, übergieße man blos mit Wasser, so daß die Masse einen leichten Brei bildet, stelle sie 6 — 10 Wochen an die Luft und man wird bemerken, daß sich eine bedeutende Quantität schwefelsaures Natron und etwas Schwefelhydrat bildet, welcher letztere Körper nicht leicht von der Farbe zu scheiden ist.

Bei den verschiedenen Sorten von Ultramarinen kann der Werth derselben nach dem Glanze nicht bestimmt werden; denn

- 1) zeigen alle hellen Ultramarine ein lebhafteres Feuer als dunklere und intensivere Nüancen, und
- 2) rührt diese Lebhaftigkeit von überschüssigem Schwefelnatrium, obgleich nur in sehr geringer Menge vorhanden, her, wovon sie auch einen Stich ins Grüne haben. Aber gerade diese Eigenschaften stehen der Anwendung entgegen und machen die Farbe veränderlich.

Alle hellen Nüancen des Ultramarins müssen durchaus frei von einem grünen Tone seyn; vielmehr müssen

dieselben, ohne besonderen Glanz, ein röthliches Feuer besitzen, welches bei der technischen Anwendung, wo die einzelnen Farbtheile von einander zu liegen kommen und oft mit Gummi, Milch etc. verbunden, ohnehin nicht stark hervortritt und nur ein reines feuriges Blau hinterläßt.

Am besten kann man die Ultramarine nach damit dunkelgefärbten Papieren schätzen; helles Ultramarin mit grünem Tone giebt eine schlechtere und weniger haltbare Farbe, als jedes andere.

Behandelt man Ultramarin mit kochender, ätzender Kalilauge und es hat sich dasselbe nach dem Trocknen in seiner Farbe oder in seinen übrigen Eigenschaften verändert, so ist es mit organischen Substanzen geschönt. Färbt sich die Kalilauge röthlich, so rührt dies von organischen rothen Schönungsmitteln her; zeigt sie einen leichten grünen Stich, so war das Ultramarin mit überschüssigem Schwefelnatrium begabt.

Bei der Analyse des Ultramarins hat man sehr zu berücksichtigen, dafs in demselben auch, durch Säure unzerlegbare, kieselsaure Thonerde enthalten seyn kann. Indem man nämlich Ultramarin mit Salzsäure behandelt, verschwindet die Farbe; es entbindet sich Schwefelwasserstoffgas und Kieselsäurehydrat schlägt sich nieder, während Thonerde aufgelöst wird.

Ist dieser Niederschlag rein gallertartig, ohne weisse oder röthliche Punkte, so kann man überzeugt seyn, dafs keine kieselsaure Thonerde, als blofse mechanische Beimischung, vorhanden war; ist aber dieser Niederschlag zugleich pulverig und oben gallertartig, so können zwei Fälle stattgefunden haben:



- 1) die Säure war zu concentrirt, oder in zu geringem Maasse angewandt; oder
- 2) das Ultramarin enthielt mechanisch beigemengten Thon.

Im ersteren Falle bildet die Salzsäure mit dem im Ultramarin enthaltenen Natron sogleich Kochsalz, mit der Thonerde, salzsaure Thonerde und beide Salze verhindern das weitere Einwirken der Säure auf das Ultramarin, oder es wird, wenn zu wenig Säure angewandt wurde, nur etwas Natron von derselben gebunden und die Farbe nicht vollkommen zerstört.

Der zweite Fall tritt am häufigsten bei dem hellen Ultramarin hervor, welches aus kieselsaurer Thonerde, kohlensaurem Natron und Schwefel erzeugt wurde.

Das aus dieser Stoffverbindung erzeugte Ultramarin enthält gewöhnlich einen beträchtlichen Theil von mechanisch beigemengter kieselsaurer Thonerde, weil es die Anwendung höherer Hitzegrade nicht verträgt.

Da dem Ultramarin aber auch nach dem Brennen gemeiner weißer Thon zugesetzt werden kann, wodurch hellere Nüancen hergestellt werden, so verdienen die dunkleren Töne, bei welchen solche Verfälschungen nicht vorkommen können, jedenfalls den Vorzug.

Haben dunkle Ultramarine ein starkes rothes Feuer in sich, so darf man durchaus nicht schliessen, daß dieselben Eisenoxyd enthalten; denn unter gewissen Umständen erzeugt sich auch rothes Ultramarin, nicht etwa ein unbeständiges, von bloßem Ueberschuß an Schwefelnatrium roth gefärbt, sondern ein sehr dauerhaftes, wenig oder gar kein Eisenoxyd etc. enthaltendes Ultramarin, das sich weder in Wasser, noch Alkalien etc. verändert,

selbst nach Jahren noch dieselbe rothe, freilich nicht ausgezeichnet schöne Farbe zeigt.

Grüne Ultramarine haben durchgehends andere Stoffverhältnisse als blaue; jedoch ist bei allen reinen grünen Ultramarinen die Verbindung der Stoffe eine chemische.

Die oben genannten, in dem Ultramarin enthaltenen Stoffe sind in dieser Farbe eigenthümlich miteinander verbunden und zwar ist einer der Stoffe, nämlich die Kieselsäure, ein ganz entbehrlicher Körper zur Herstellung der blauen Farbe; sie ist jedoch derjenige Körper, welchem das Ultramarin seine Feuerbeständigkeit verdankt.

Nimmt man z. B. chemisch-reines Thonerdehydrat und schmelzt dasselbe mit reinem Natron und Schwefel in der niedern Rothglühhitze zusammen und zwar in einem Verhältniß von 1 Theil Thonerde (nach dem wasserfreien Zustand berechnet) auf 1 Theil Natron und 2 Theile Schwefel, so erhält man eine schwarz-grüne Masse, welche mit Wasser ausgelaugt, bis letzteres mit Bleioxydlösung keinen schwarzen Niederschlag mehr giebt, ein dunkel schwarz-grünes Pulver darstellt.

Erhitzt man dieses grüne Pulver bis zu  $160 - 170^{\circ} \text{C}$ , so nimmt es eine mehr schwärzliche Farbe an, welche zwischen  $170 - 200^{\circ} \text{C}$  in reines Blau übergeht.

Das so erzeugte Blau verschwindet aber schon bei fortgesetzter Erwärmung von  $200^{\circ} \text{C}$  und ist außerdem nicht so schön wie das gewöhnliche Ultramarin.

Da man nun auch grünes, rothes, bronzefarbnnes Ultramarin etc. kennt, so könnte man durch nachfolgende Thatsache verleitet werden, diese Farben für eine bloße



Absorption des Schwefelnatriums von der Thonerde anzusehen:

Leitet man nämlich auf geglühte Thonerde reines, trocknes Schwefelwasserstoffgas, so färbt sich dieselbe grünlich-blau und zwar dauerhaft für gewöhnliche Temperatur. Die Farbe verschwindet jedoch schnell beim Erhitzen.

Wäre in diesem Falle die Thonerde durch kohlen-saures Natron im Ueberschuß gefällt worden, so wäre allerdings anzunehmen, daß dieselbe Alkali enthielt, besonders wenn man die große Absorbtionsfähigkeit der Thonerde zu den aufgelösten alkalischen Salzen betrachtet; allein die Thonerde war chemisch rein von Natron und andern Alkalien, obgleich, wie ich nachher fand, nicht ohne Spuren von Eisen. In jedem Falle verdient diese Erscheinung weitere Untersuchung.

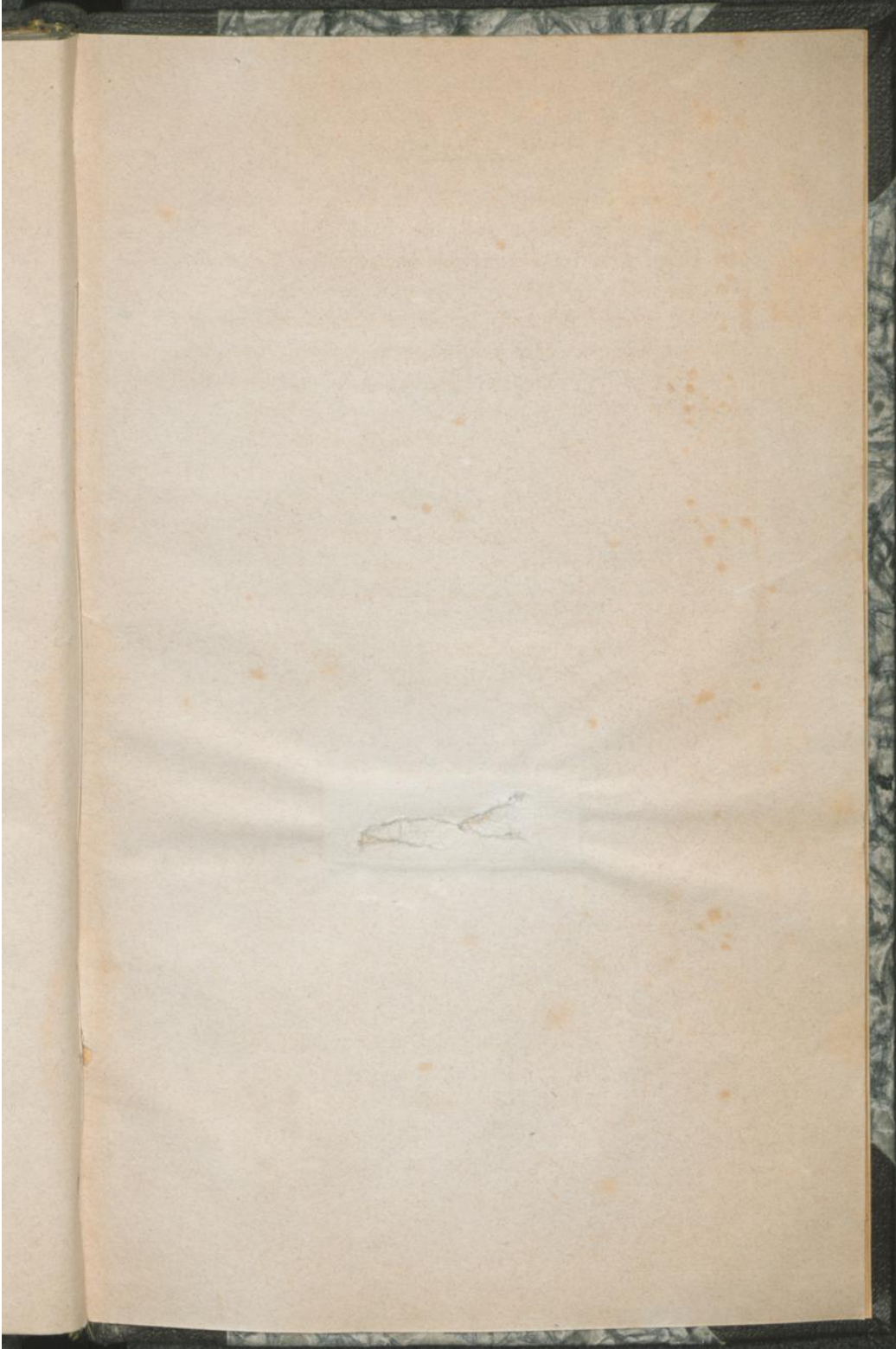
Die verschiedenen Ultramarinfarben haben ihren Grund allein in dem Verhältniß des Schwefelnatriums zur Thonerde, welche Verbindung zwar auf verschiedenen Wegen erzielt werden kann, doch in allen Fällen eine chemische seyn muß.

Aus dem Vorhergehenden ist gewiß, daß die Kieselsäure einen entbehrlichen Bestandtheil des Ultramarins ausmacht; da man aber die kieselsaure Thonerde zur Erzeugung dieser Farbe am vortheilhaftesten benutzt, so ist die Anwesenheit der Kieselsäure im Ultramarin nicht wohl zu umgehen, sie ist aber auch um so leichter zu übersehen, als sie, an Natron gebunden, im Feuer unschädlich wird. Ein allzugroßer Ueberschuß von Kieselsäure, etwa 60—70 Prozent, verhindert jedoch die Erzeugung der Farbe, da jedes kieselsaure Salz im Flusse

das Ultramarin zersetzt und die Temperatur, in welcher diese Säure an Natron gebunden wird, höher ist, als die Temperatur, bei welcher das überschüssige Natron die Farbe zerstört.

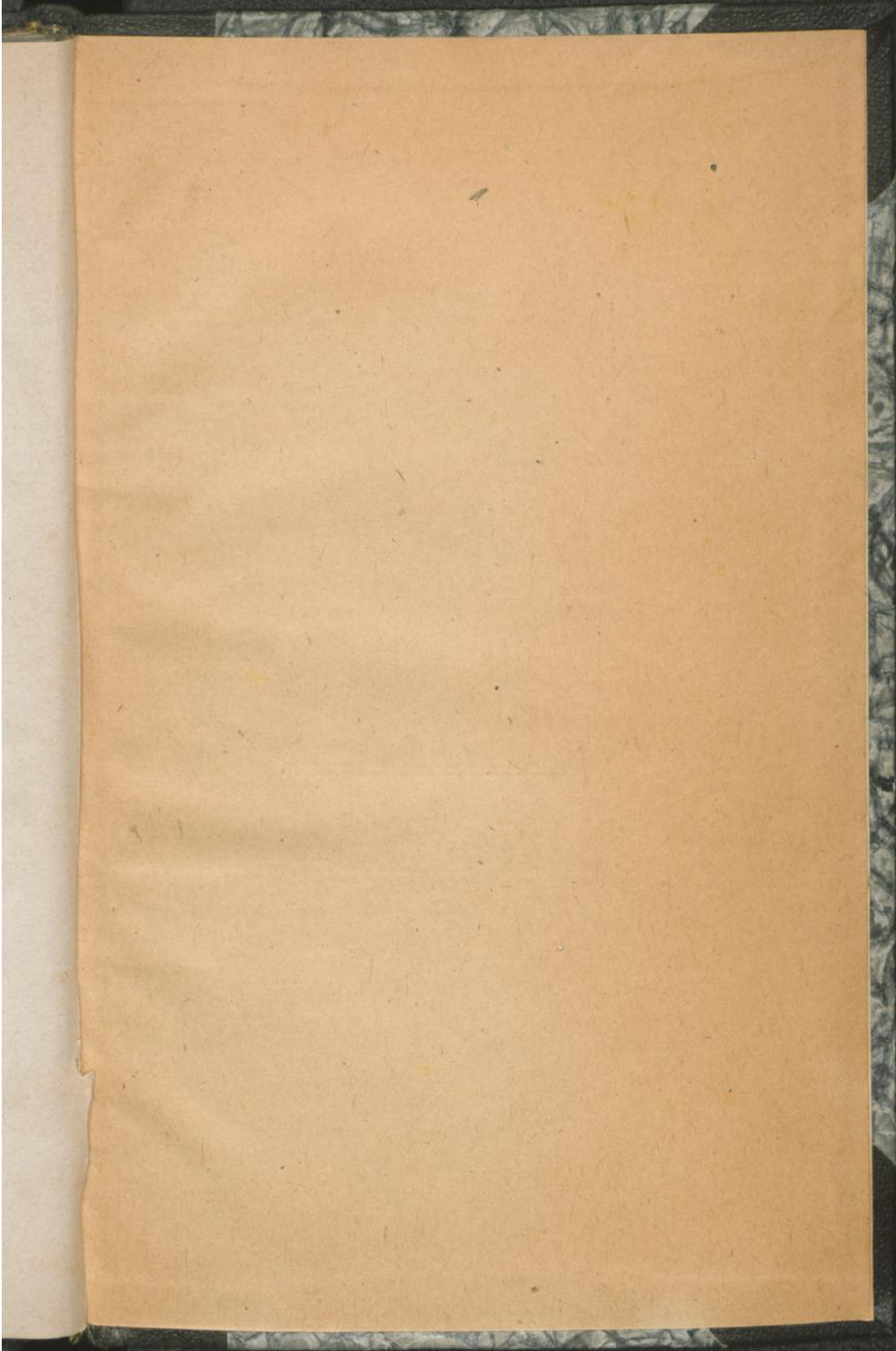
In jedem Ultramarin ist daher die Kieselsäure an Natron gebunden, oder mechanisch beigemischt, wie man dies öfter in der, aus dem Lasursteine gewonnenen Farbe bemerkt.





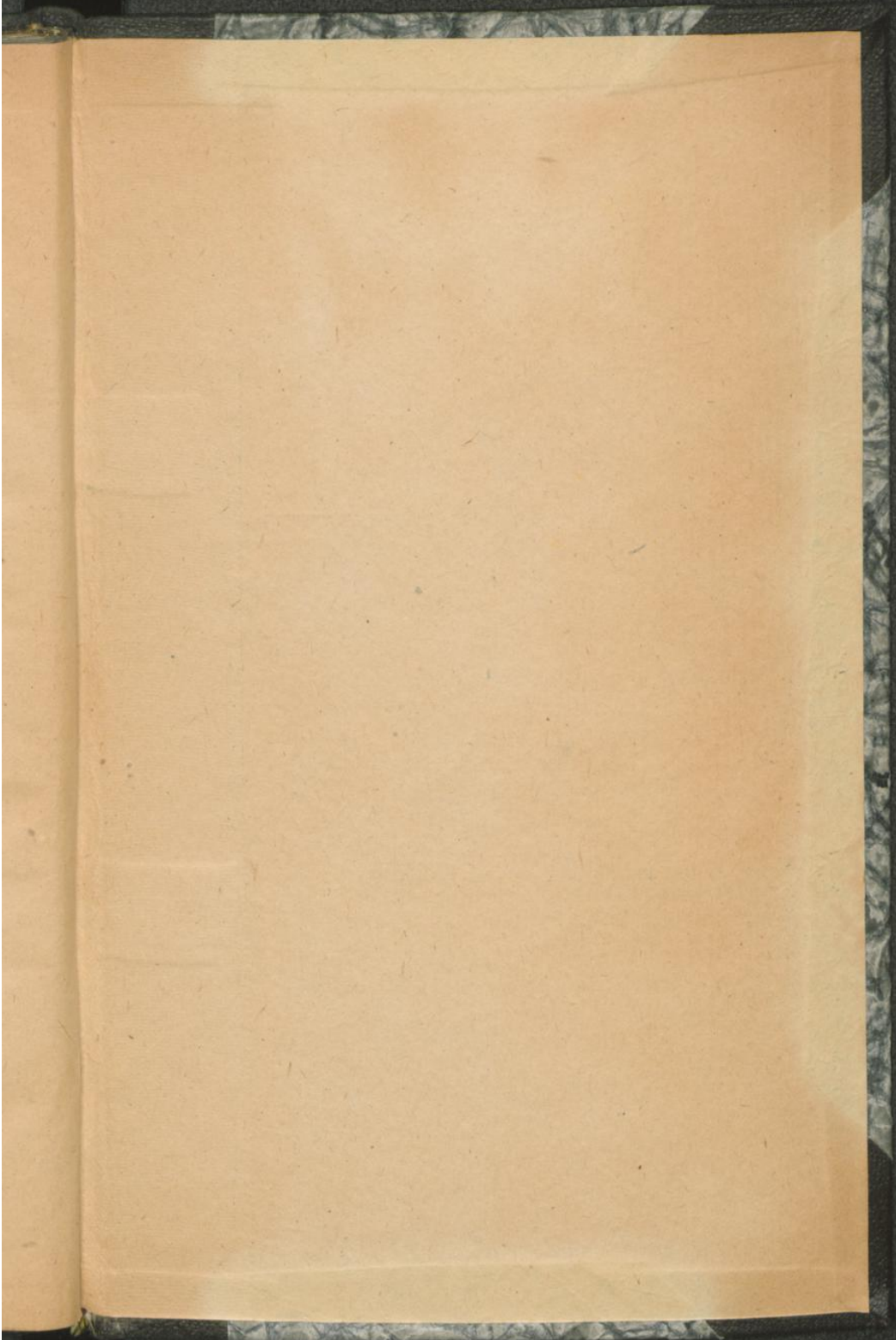


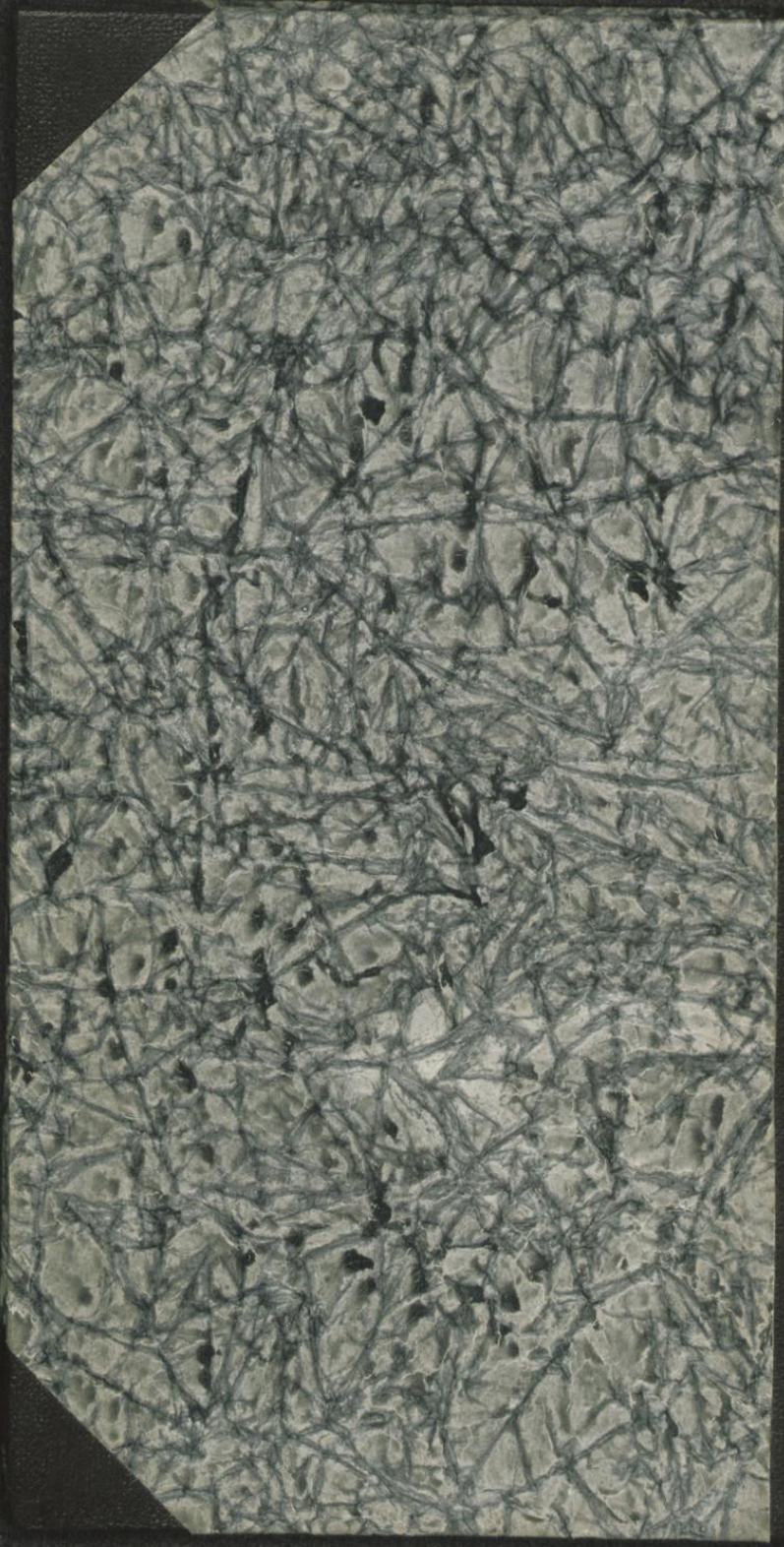












0491 / 130004