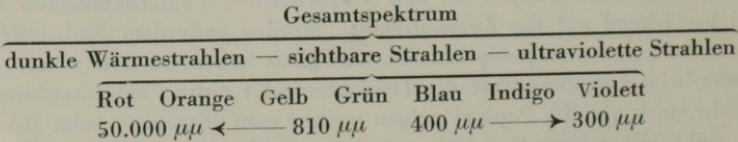


g) FÄRBEN

Zum richtigen und wirtschaftlichen Färben von Papieren ist es nötig, sich über die theoretischen Grundlagen der Färberei überhaupt sowie der Farbstoffe und ihrer Anwendung auf die Papierhalb- und -zuteilstoffe im klaren zu sein. In diesem Abschnitt sollen dazu vorwiegend Richtlinien gegeben werden.

Unter Färbung versteht man einen Vorgang, bei welchem der Grundton eines Papierses resultierend aus der Mischung der Eigenfarbe der Bestandteile durch Zugabe von Farbstoffen auf einen gewünschten Farbton gebracht wird. Für die dabei auftretenden Farben ist auch die Empfindlichkeit des menschlichen Auges von Einfluß sowie die verwendete Lichtquelle. Normales künstliches Licht ist gelber oder rötlicher als Tageslicht, weshalb man für Farbvergleiche bei Nacht eigene Tageslichtlampen verwenden muß.

Das weiße Tageslicht kann durch ein Glasprisma in die bunten Farben Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett zerlegt werden, deren Mischung wieder Weiß ergibt. Neben diesen sichtbaren Strahlen sind auch dunkle Wärmestrahlen und ultraviolette Strahlen vorhanden. Das Bereich der Wellenlängen erstreckt sich auf 50.000 $\mu\mu$ bis 300 $\mu\mu$, wie folgendes Schema zeigt:



Die ultravioletten Strahlen liegen dabei zwischen 300 und 400 $\mu\mu$.

Verschiedene Körper haben die Eigenschaft, gewisse Farbtöne stärker zu schlucken und andere weniger stark. Dementsprechend entsteht der Eindruck verschiedener Farben. Außer den bunten Farben gibt es noch die unbunten. Wirft eine Fläche alles Licht zurück, so erscheint sie weiß, wird hingegen das Licht verschluckt, so erscheint sie schwarz, dazwischen liegen die verschiedenen Stufen des Grau.

Nach der Farblehre von W. Ostwald sind alle Farben, die reinen und trüben, in einem Farbkörper vereinigt. Der Übergang zwischen den einzelnen Farben ist dabei ein stetiger. Die Grundlagen dieser Farblehre bilden die gleichseitigen sogenannten farbgleichen Dreiecke, welche z. B. die Eckbezeichnungen R, W, S nach Abbildung Nr. 25 besitzen.

Die Linie R—W ergibt alle Mischungen der Reinfarben mit Weiß bis zum reinen Weiß und wird als hellklare Reihe bezeichnet, während jene der Seite R—S alle Mischungen der Reinfarbe bis Schwarz, die sogenannte dunkelklare Reihe darstellt, und auf W—S die Schwarzweißmischungen, also die verschie-

denen Grau in der sogenannten Grauleiter vorliegen. Im Dreiecksinneren sind alle trüben Töne, d. h. die Mischungen der Reinfarben mit verschiedenem Grau vorhanden.

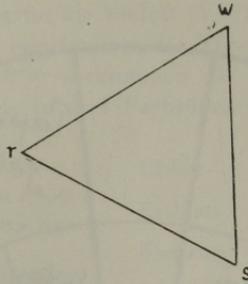


Abbildung Nr. 25

Ein derartiges Dreieck läßt sich für jede reine Farbe entwickeln. Nimmt man die stets ähnlichen Seiten W—S aller Farbdreiecke als Achse eines Doppelkegels, wobei W die obere Spitze und S die untere darstellt, so bildet dieser Doppelkegel den Farbkörper, welcher sämtliche Farben enthält (Abbildung Nr. 26).

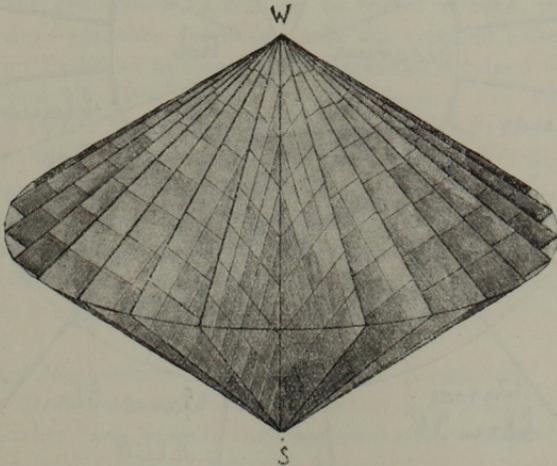


Abbildung Nr. 26

Der obere Kegelanteil enthält alle hellklaren, der untere Kegelanteil alle dunkelklaren Farben. Alle trüben Farben befinden sich im Innenraum und eine Reihe unbunter Farben bildet die Achse. Für die reinen Farben teilt Ostwald den Grundkreis des Doppelkegels in 100 Teile, wobei Gelb bei 0,0 liegt. Für jede Farbe gibt es eine charakteristische Kennzahl. Da auch die

Strecke W—S in 100 Teile zerlegt wird, kann damit der Weiß- und Schwarzgehalt einer Farbe zum Ausdruck gebracht werden. An Stelle dieser Kennzahlen werden jedoch meist nach logarithmischen Einteilungen ermittelte Farbzeichen benutzt.

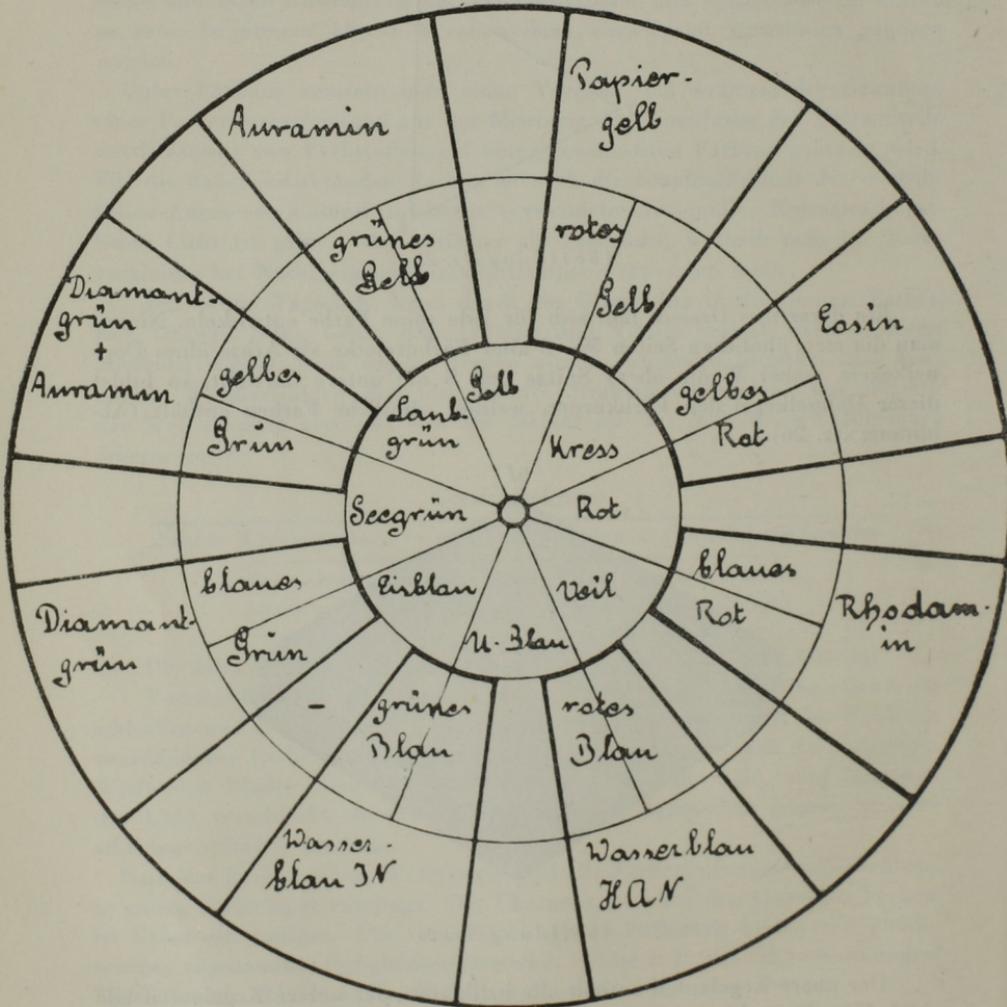


Abbildung Nr. 27

Einen obgenannten, jedoch vereinfachten Grundkreis, kurz Farbenkreis genannt, stellt Abbildung Nr. 27 nach Gottlöber dar.

Im Inneren befinden sich die Ostwaldschen Farbbezeichnungen, an welche sich nach außen eine Farbkreisteilung anschließt, während im äußersten Kreis acht Vertreter häufig zum Papierfärben benutzter Farbstoffe verzeichnet sind. Die Töne von Seegrün bis Violett (Veil), deren Reinheit selten 60 % übersteigt, werden als kalt empfunden, die Töne von Laubgrün bis Rot, die bis zu einer Reinheit von 90 % vorkommen, als warm. Von den acht Hauptfarben des Kreises wird jede in drei Farbtönen dargestellt.

Gelb		Ublau	
Kress	{ rotes Gelb gelbes Rot	Eisblau	{ grünes Blau blaues Grün
Rot		Seegrün	
Veil	{ blaues Rot rotes Blau	Laubgrün	{ gelbes Grün grünes Gelb

Eine wichtige Regel aus diesen Betrachtungen ergibt sich im Gesetz der Gegenfarben. Werden nämlich die an den Enden eines Durchmessers, also einander entgegengesetzt liegenden Farben gemischt, so entstehen bei richtigem Verhältnis der Anteile keine bunten Farben mehr, sondern ein neutrales Grau. Jede Farbe, mit einer anderen des Farbkreises gemischt, gibt eine bunte Farbe, wobei die gemischten Farben um so trüber werden, je mehr sich die zweite Farbe des Gemisches der Gegenfarbe der ersteren nähert. Weiter gilt, daß die meisten Farbtöne mit drei gleichabständigen reinen Grundfarben erzielbar sind und die Mischfarbe aus zwei Farben des Farbkreises zu gleichen Teilen in der Mitte ihres Abstandes auf dem Farbkreis liegt. Für alle diese Verhältnisse ist die Anwendung von Licht gleicher Zusammensetzung (in Wellenlängen) Voraussetzung.

Die Träger der Farben bezeichnet man als Farbstoffe. Während früher vorwiegend natürlich vorkommende Pflanzenfarbstoffe, wie Gelb-, Rot- und Blauholz, Katechu u. a., Anwendung fanden, werden heutzutage vornehmlich natürliche oder synthetische anorganische sowie synthetische organische Farbstoffe benützt.

Natürliche anorganische Farbstoffe, sog. „Erdfarben“ (farbige Mineralien), wie z. B. Ockerarten (Eisenoxydhydrat und kieselsaure Tonerdeverbindungen), Umbra (aus Verwitterung manganhaltiger Eisenerze entstanden), Kasseler-Braun (viel Ocker enthaltende Braunkohle), müssen gut aufbereitet (geschlämmt) werden. Sie besitzen hohe Echtheit bei geringer Färbekraft, d. h. für sattere Töne werden große Mengen benötigt. Sie wirken gleichzeitig als Füllstoffe, haften verschieden stark und können das Papier „lappig“ machen. Man verwendet sie daher meist nur zum Grundieren und nuanciert mit organischen Farbstoffen, wobei letztere dann besseres Haftvermögen und größere Lichtbeständigkeit zeigen als für sich allein.

Synthetische anorganische Farbstoffe zeichnen sich durch feine Zerteilung

aus, weshalb sie besseres Färbevermögen besitzen als Erdfarben. Sie ermöglichen bei sehr guter Echtheit lebhaftere Farbtöne. Ultramarin (wasserlösliche Aluminium-Natriumverbindung mit Kieselsäure und Schwefel) muß möglichst fein sein, um eine gute Färbekraft zu haben. Es ist lichtecht, jedoch säureempfindlich (z. B. auch gegen schwefelsaure Tonerde), hingegen alkalieempfindlich. Da dieser Farbstoff nur wenig Grauehalt aufweist, wird er noch oft zum Weißtönen feiner Papiere verwendet. Berliner-Blau (amorphes Ferriferrocyanid) ist grünstichig und wird für satte, einigermaßen lichtechte Töne benützt. Es ist alkaliempfindlich und wird durch Oxalsäurezusatz wasserlöslich. Es neigt zu zweiseitiger Anfärbung. Chromgelb (Bleichromat) wird als solches oder durch Umsetzen von Bleinitrat mit Kaliumbichromat im Ganzzeugholländer erhalten. Man verwendet es für lichtechte Töne von Hellgelb bis zum Goldton. Es ist giftig, empfindlich gegen Alkalien und Schwefelwasserstoff und wird noch für Feinpapier zur Erzielung frischer, echter Farbtöne eingesetzt. Hieher gehört auch Ruß (reiner Kohlenstoff), der in besonderer Sichtung in Säcken gehandelt wird. Er eignet sich für Schwarzfärbungen, wobei er mit etwas Spiritus geknetet wird, worauf man allmählich heißes Wasser zuführt (H. Schwalbe). Besser ist seine Verwendung in ebenfalls handelsüblicher Teigform.

Im allgemeinen werden anorganische Farbstoffe mit Wasser zu einer Suspension von 100—300 g/l aufgeschlämmt. Sie haften am Papierstoff ohne Beize.

Die meiste Verwendung finden synthetische organische Farbstoffe, die auch als Anilin- oder Teerfarbstoffe bezeichnet werden. Für alle möglichen Zwecke wurden eine Unmenge derartiger Farbstoffe geschaffen, bei deren Anwendung es wesentlich ist, ihre Eigenschaften sowie ihr technologisches Verhalten besonders gegenüber von Papierhalbstoffen zu kennen. Die verschiedensten Farbenfabriken bringen verlässlich gleichmäßige Farbstoffe auf den Markt. Zur Papierfärbung kommen nur ganz bestimmte Gruppen in Frage, deren Einteilung auf gewissen, ihnen eigentümlichen chemischen Zusammensetzungen beruht. Die Gliederung ist folgende:

1. Basische Farbstoffe
2. Saure Farbstoffe
3. Substantive Farbstoffe
4. Janus-Farben
5. Resorcin-Farben (Eosin)
6. Schwefelfarben (Immendialfarbstoffe)
7. Pigmentfarben
8. Indanthrenfarben
9. Alizarinfarben
10. Fanal L und Fanal TX supra Farbstoffe.

Mitunter gruppiert man die Farbstoffe auch in wasserlösliche und wasserunlösliche.

Basische Farbstoffe sind Chloride, Oxalate oder Doppelzinksalze von Farbbasen, welche im Verhältnis zu anderen Farbstoffgruppen geringere Wasserlöslichkeit besitzen. Sie geben leuchtende Färbungen bei großer Färbekraft, jedoch geringe Lichtechtheit. Da sie billiger sind, werden sie auch weniger für hochwertige Papiere verwendet. Sie sind empfindlich gegen hartes Fabrikationswasser, da Fällungen eintreten. Besonders stark färben sich Holzschliff und ungebleichte Zellstoffe sowie auch Jute an, was auf eine gewisse Beizwirkung der Inkrustenbestandteile dieser Halbstoffe zurückzuführen sein dürfte. Für gebleichte Zellstoffe ist es nötig, Körper, welche das Aufziehen der Farbstoffe auf die Faser begünstigen, sog. Beizstoffe, anzuwenden. Als solche stehen in erster Linie Gerbsäuren (Tannin, Tamol) in Gebrauch. Auch schwefelsaure Tonerde allein besitzt fixierende Wirkung, ebenso die Leimung. Bindemittel, wie Stärke, Tierleim, Kasein u. a., erhöhen die Haltbarkeit. Die Temperatur spielt beim Fixieren basischer Farbstoffe eine untergeordnete Rolle. Nur Holzschliff färbt sich leichter an, da er beim Erwärmen physikalisch aufgeweicht wird. Günstigste pH-Werte können beim Färben schwer eingehalten werden, da Rücksicht auf andere Holländervorgänge genommen werden muß (Cornely). Starke Säuren verhindern das Aufziehen basischer Farbstoffe. Bei einer Mischung gebleichter und ungebleichter Zellstoffe tritt besonders bei Verwendung von Diamantgrün unterschiedliches Anfärben der verschiedenen Fasern ein, welche Erscheinung als Melieren bezeichnet wird. Als häufigste Vertreter basischer Farbstoffe sind zu nennen: Äthylviolett, Auramin, Chrysoidin, Diamantgrün, Fuchsin, Kristallviolett, Methylblau, Methylviolett, Nilblau, Rhodamin, Safranin, Vesuvin und Viktoriablau. Jeder Farbstoff muß für sich heiß und sorgfältig gelöst und gesiebt werden, da sonst Farbflecke entstehen können. Bei härterem Wasser setzt man auf 1 l etwa 1 cm³ Essigsäure zu. Bei Auramin, Chrysoidin und Vesuvin dürfen Temperaturen von 60° C nicht überschritten werden. Um Melieren zu verhindern, ist es nötig, die Farbstoffe möglichst kalt und in großer Verdünnung in die Ganzzeugholländer zu geben. Werden sattere Färbungen durchgeführt, fügt man manchmal einen Teil der Farbstofflösung gleich zu Beginn dem Holländerwasser zu. Beim Anfärben mehr inkrustenhaltiger Halbstoffe soll man bei Verwendung basischer Farbstoffe nicht über 2 %, bezogen auf die lufttrockene Fasermasse, hinausgehen. Das Abwasser gefärbter Stoffe (Probe durch Auspressen mit der Hand) gibt immer eine Kontrollmöglichkeit über das Aufziehen der angewandten Farbstoffe.

Saure Farbstoffe sind meist Natriumsalze von Farbsäuren, die eine gute Löslichkeit besitzen und auf Halbstoffe nur dann gleichmäßig aufziehen, wenn diese geleimt sind. Man soll sie daher für ungeleimte Papiere nicht verwenden, da auch Tanninbeizung wirkungslos ist. Unter Anwendung

eines ph von etwa 4,5 fördern Harze und Metallsalze, wie Kalziumchlorid oder Aluminiumchlorid, in Mengen von mehr als 1 % angewandt, das Haftvermögen der Farbstoffe. Sie besitzen geringe Wasserechtheit und eignen sich allein angewandt wenig für die Papierfärberei. Besonders anwendbar sind sie zum Anfärben tierischer Fasern, wie Wolle, die als Melierfaser oder für Kalandervalzenpapier- oder Rohpapier-Erzeugung benützt wird. Oft verwendete Farbstoffe sind: Baumwollscharlach, Brillantcrocein 7 b, Chinolingelb, Metanilgelb, Naphtholgelb, Nigrosin, Orange II, Papiergelb A, Säureviolett und Wasserblau. Die Lösung saurer Farbstoffe geschieht bei Temperaturen etwas unter 100° C. Sie sollen im Holländer genügend Zeit zum Aufziehen haben. Zur Melierung neigen sie weniger. Die Abwässer der Papiermaschine bei sauren Farbstoffen sind meist gefärbt. Zu hohe Trockenzylindertemperaturen können bei ihrer Anwendung Fleckenbildung bewirken, da diese Farbstoffe gegen Hitze und Dampf wenig beständig sind. Besonders Metanilgelb wird dabei leicht rot. Dieser Farbstoff ist übrigens auch im Holländer gegen Schwankungen im schwefelsaure Tonerde-Zusatz sehr empfindlich. Auch Wasserblau gibt immer voller werdende Töne und neigt zur Zweiseitigkeit, wogegen man sich durch Umkehrung der Zylindertemperaturverhältnisse, besonders bei den ersten beiden Zylindern und durch langsames Trocknen helfen kann (Gottlöber). In der Praxis hat es sich auf Grund der geschilderten Eigenschaften von sauren Farbstoffen als zweckmäßig erwiesen, den gewünschten Farbton durch kombinierte Färbung saurer mit basischen Farbstoffen zu bewerkstelligen. Man gibt zuerst die eine Lösung dem Holländer zu und nach gründlichem Durcharbeiten die zweite. Durch gegenseitige Fällung beider Farblösungen entsteht ein Farblack, der fester an den Fasern haftet, wodurch nahezu farblose Abwässer auftreten. Lichtechtheit und Farbtontiefe werden dabei gesteigert. Beide Farbstoffarten dürfen nie vor ihrer Holländerzugabe zusammengeschüttet werden. Mit substantiven Farbstoffen treten keine Reaktionen ein.

Substantive Farbstoffe sind Salze von Farbsäuren, die im allgemeinen direkt ohne Beizmittel auf Fasern aufziehen. Ihre Färbekraft ist geringer als die anderer Gruppen, sie besitzen jedoch eine größere Echtheit, welche durch Zusatz von $\frac{1}{2}$ % Kupfersulfat erhöht werden kann (H. Schwalbe). Infolge ihres höheren Graugehaltes ergeben sie trübere Farbtöne. Ihre Hitzebeständigkeit ist gut. Baumwolle und Zellstoff nehmen diese Farbstoffe gut auf. Holzschliff hingegen weniger. Sie eignen sich für ungeleimte und geleimte Papiere, soweit diese nicht stark holzhaltig sind. Gegen Säuren sind sie empfindlicher als gegen Alkalien. Zur Erreichung besonders tiefer Töne bei guter Farbstoffausnützung hat es sich als günstig erwiesen, auf 1—2 % Farbstoff 5—6 % denaturiertes Kochsalz zuzusetzen, wobei von einer Art Beizwirkung gesprochen werden kann (H. Schwalbe). Auch Glaubersalz findet Anwendung. Da geleimte Halbstoffe für substantive Farbstoffe ein wesentlich vermindertes

Aufziehvermögen besitzen, ist bei ihnen unbedingt die Reihenfolge: Farbstoff — Leim — schwefelsaure Tonerde einzuhalten. Bekannte Farbstoffe sind: Baumwollorange, Benzoeerot, Diamin- und Dianil- sowie Oxaminfarbstoffe, Papierschwartz T, Papiergelb L und Stilbengelb. Ihre Lösung soll im kalkfreien Wasser erfolgen. Liegt ein solches nicht vor, so ist eine doppelte Sodazugabe, auf den Farbstoff gerechnet, erforderlich. Die Abwässer der gefärbten Stoffe sind durchwegs farblos. Der Farbton ist gerade bei substantiven Farbstoffen sehr vom Mahlzustand des Halbstoffes abhängig. Je höher dieser ist, um so satter erscheint der Farbton. Zur Verbesserung des Farbtones wird oft mit substantiven Farbstoffen vor- und mit basischen nachgefärbt. Besondere Lichtechtheit besitzen die Siriusfarbstoffe, wie Siriusgelb, Siriusorange und Siriusrot.

Die Janusfarbstoffe verhalten sich teils wie basische, teils wie substantive. Sie geben gute Wasser- und Dampfechtheit und finden für dampf-echte Hülsenpapiere Verwendung. Zu nennen wären: Janusblau, Janusgelb, Janusgrün und Janusrot. Ihre Arbeitsweise deckt sich mit jener von basischen Farbstoffen.

Die Resorcinfarbstoffe (Eosin) werden vielfach zu den sauren Farbstoffen gerechnet, weil sie sich ähnlich wie diese verhalten, obwohl sie andere chemische Eigenschaften besitzen. Sie haben brillante Rotnuancen, womit ihre Eignung für zarte Rosatöne gegeben ist. Man verwendet sie bei geleimten Papieren. Schon ein geringer Überschuß an schwefelsaurer Tonerde beeinträchtigt den Farbstoff. Als Farbstoffe finden z. B. Eosin, Erythrosin und Phloxin Anwendung. Eine Kombination mit Fuchsin steigert die Wasser-echtheit.

Alle anderen eingangs angeführten Farbstoffe finden nur für Sonderfärbungen Verwendung. Die aus organischen Stoffen unter Einwirkung von Schwefel hergestellten Schwefelfarbstoffe (Immedialfarbstoffe) besitzen gute Echtheitseigenschaften, jedoch stumpfe Tönungen. Sie können auf ungebleichten, ungeleimten Ganzstoffen ohneweiters verwendet werden. Im Wasser müssen sie mit Zugabe von Schwefelnatrium in 1- bis 2facher Menge bei 100° C gelöst werden. Es sind jedoch Produkte im Handel, die bereits Schwefelnatrium in einem für die Lösung nötigen Anteil enthalten. Bei geleimten Papieren muß vor der Leimung gefärbt und dann das Schwefelnatrium ausgewaschen oder durch Natriumbisulfatzugabe neutralisiert werden. Schwefelfarbstoffe sind: Kryogenbraun, Kryogenblau, Kryogen- grün, Kryogenschwartz bzw. Immedialgelb, Immedialviolett usw. Schön ge- deckte und warme Töne bei guter Echtheit geben die in Teigform vorliegen- den Pigmentfarbstoffe (Permanentechtfarbstoffe), die, weil sie wasserunlöslich sind, in warmem Wasser aufgeschlämmt dem Holländer zugegeben werden. Ihre Fixierung erfolgt am einfachsten durch Leimung. Man kann aber auch Stärke, Tierleim und ähnliches anwenden. Alle Faktoren, welche

der Verdichtung des Papierblattgefüges dienen, begünstigen genau so wie bei Füllstoffen die Einlagerung von Farbpigmenten. Man verwendet sie für holzfreie, vorwiegend geleimte Papiere, wobei z. B. Antholrot BW, Lithol-echtgelb, Litholechtscharlach, Pigmentgrün, Permanentechtrot verwendet werden.

Die Indanthrenfarben sind spezielle Küpenfarbstoffe, die in reduzierter, alkalilöslicher Form vorliegen und bei welchen die Farbe durch Oxydation entwickelt wird. Die Indanthrenfarbstoffe werden in Teigform mit 9—16 % Trockengehalt oder als feines, im Wasser aufgeschlämmtes Pulver, direkt und möglichst frühzeitig dem Holländer zugegeben. Sie ziehen ohne Beize auf und sind ganz besonders licht-, säure-, alkali-, wasser-, dampf-, chlor- und temperaturecht. Die Farbtöne sind stumpf. Zu nennen wäre Heliodonbraun, Heliodongelb, Indanthrenblau und Indanthrenrot.

Alizarinfarben können als adjektive Farbstoffe nur unter Mitwirkung von Metallsalzen durch Farblackbildung Verwendung finden. Sie eignen sich als sehr lichtecht für zarte, helle Töne und geleimte holzfreie Stoffe. Zu nennen wären: Anthracenblau, Anthrachinonblaugrün, Anthrachinonviolett u. a.

Die wasserlöslichen Fanal-L-Farbstoffe dienen hauptsächlich für Tauchfärbungen, wobei lichtechte Blau-, Violett- und Grüntöne erzielt werden. Die Fanal-TX-supra-Farbstoffe sind besonders lichtecht und werden für holzfreie Stoffe für reine, brillante Töne verwendet, wie Fanalrosa und Fanalblau.

Die Bezeichnung der einzelnen Farbstoffe, welche in etwa 300 Produkten für die Papierindustrie vorliegen, sind leider ursprünglich sehr willkürlich und daher ohne Systematik vorgenommen worden. Wertvolle Zusammenstellungen geben große Farbstoff-Firmen heraus, wie z. B. die I. G. Farben in den Broschüren: „Farbstoffe für Papier“ und „Das Färben des Papiers in der Masse“, wobei auf die verschiedensten Ansprüche, die je nach dem Verwendungszweck an eine Papierfärbung zu stellen sind, weitestgehend Rücksicht genommen ist. Die Ausfärbungen werden dabei auf verschiedene Grundfaserstoffe, z. B. je 50 % ungebleichte Sulfitzellstoffe und Weißschliff oder gebleichten Sulfitstoff und ungebleichten Sulfitzellstoff bezogen. Die angegebenen Farbstoffmengen sind auf luftgetrockenen Stoff gerechnet und werden gegenwärtig auf absolut trockenen angegeben. Zur Unterscheidung einzelner Farbstoffe bedient man sich Buchstaben in oft willkürlicher Anordnung.

Meist werden jedoch die Nuancen damit bezeichnet, wie z. B. G = gelblich, R = rötlich, B = bläulich. Eine Buchstabenverdoppelung bedeutet eine Verstärkung dieses Farbtönen. X gibt meist an, daß der Farbstoff konzentriert geliefert wird.

Untersuchungen über die Tönung von Farbstoffen nahm O. Rols durch Spektroskopie von Farblösungen und nachherige Zusammenstellung vor.

I. Refsaas gibt eine Tabelle darüber, wobei die weißen Felder die Farben und gleichzeitig die Intensität der Farben andeuten. Die dunklen Felder sind die Gebiete ohne Farben. (Abb. Nr. 28.)

FARBSTOFF	rot	gelb	grün	blau	indigo	violett
Methylviolett						
Aethylviolett						
Marineblau RA						
„ RAX						
„ BDX						
„ BD						
Viktoriablau B (Sandos)						
Reinblau I						
Methylenblau 2 B						
„ 1814						
Saphirblau G						
Neumethylenblau						
„ (Sandos)						
Kongo-echtblau 19						
Chicagoblau 6 B						
Brillant Lackblau						
Methylengrün						
Diamantgrün						
Brillantgrün						
Chinagrün						
Basicgrün						
Kohlschwarz						
Nigrosin						
Zuckerkulör						

Abbildung Nr. 28

Wie schon bei den einzelnen Farbstoffgruppen erwähnt, zeigen diese zu den verschiedenen Halbstoffen sehr unterschiedliches Verhalten.

Holzschliff (ebenso Weiß- und Braunschliff sowie Rohjute und gelber Strohstoff) wird vornehmlich von basischen Farbstoffen, geleimt wie ungeleimt, fast ausnahmslos gut angefärbt. Die Inkrusten wirken dabei als Beize. Größere Splitter bleiben infolge ihrer Dichtigkeit ungefärbt. Die Durchfärbung der harzigen Teilchen ist während der kurzen Färbedauer in einem Holländer nicht möglich. Saure Farbstoffe erfordern eine Beize von schwefelsaurer Tonerde von 2—5 %. Substantive Farbstoffe besitzen nur geringe Affinität (unruhige Färbungen bei h'hältigen Papieren).

Ungebleichte Sulfit- und Natronzellstoffe (Rohjute, Rohleinen und Bambus) werden von basischen Farbstoffen, sowohl geleimt als auch ungeleimt, gut gefärbt. Der mehr oder weniger hohe Inkrustengehalt dieser Fasern bewirkt verschieden intensive Farbstoffaufnahme, was zu Melierungen führen kann. Der Aufschlußgrad von Zellstoffen ist dem Anfärbevermögen mit basischen Farbstoffen direkt proportional, d. h. weichere Zellstoffe färben sich weniger an, weshalb unter Umständen in solchen Fällen die Anordnung von Beizen nötig ist. Saure Farbstoffe ziehen nur durch gute Leimung oder Zusatz von 2—5 % schwefelsaurer Tonerde auf. Bei substantiven Farbstoffen findet ein gutes Aufziehen an geleimten und ungeleimten Papieren statt. Zugabe von 10—20 % Glaubersalz gibt volle Töne. Auch hier bestehen direkte Zusammenhänge zwischen Aufschlußgrad und Anfärbevermögen (Melierungsgefahr).

Gebliche Sulfit- und Natronzellstoffe, sowie gebleichte Hadernhalbstoffe werden von basischen Farbstoffen wenig gefärbt. Beizen mit Tannin oder Tamol, deren Zusatz frühzeitig zum Stoff erfolgen soll, sind nötig. Saure Farbstoffe besitzen keine Affinität. Zu ihrer Fixierung ist schwefelsaure Tonerde oder Volleimung nötig. Substantive Farbstoffe hingegen besitzen ein großes Aufziehvermögen, welches mit der Reinheit dieser Farbstoffe steigt. Sie bedürfen weder einer Leimung noch einer Beize. Für satte Töne empfiehlt sich eine Zugabe von Glauber- oder Kochsalz. Fanal-, Pigment- und Indanthrenfarbstoffe finden für gutgeleimte Stoffe Verwendung. Für ungeleimte ist bei ihnen ein Zusatz von 2—4 % schwefelsaure Tonerde erforderlich.

Gelber Strohstoff, der vom Aufschlußprozeß her Kalk enthält und alkalisch reagiert, muß vor dem Färben mit Salzsäure neutralisiert werden. Es finden bei ihm vornehmlich basische Farbstoffe Verwendung, obwohl auch eine Reihe saurer Farbstoffe bei schwacher Leimung einsetzbar ist.

Das färbetekhnische Verhalten von Altpapier schwankt mit seiner Zusammensetzung. Bei Verarbeitung ungefärbten und gefärbten Altpapiers ist mit Melierung zu rechnen. Saure Farbstoffe können egalisierend wirken.

Was die verschiedenen Echtheitsanforderungen an gefärbte Papiere betrifft, so ist bei der Lichtechtheit (Widerstand gegen Lichteinwirkung bzw.

Farbstoffverblässung) auch die Art und Farbe des verwandten Lichtes von Einfluß. Rotes Licht bringt kaum eine Farbtonänderung, gelbes Licht wirkt stärker und blaues Licht gibt die größten Angriffe. Hiebei ist auch die Temperatur von Einfluß. Als Schutzmittel für Lichtechtheiterhöhung dienen z. B. Stearin und Kupferpalmitat. Im übrigen hängt die Lichtechtheit auch sehr von der angewandten Halbstoff-Faser ab. Holzschliff, Braunschliff und ungebleichte Sulfitzellstoffe geben nie lichtechte Papiere. Ebenso schadet Oxyzellulosegehalt gebleichter Zellstoffe. Auch eisen- oder manganhaltiges Fabrikationswasser verhindert Lichtechtheit. Die Farbstoffe sind nach dem angewandten Halbstoff zu wählen. Lichtechte Färbungen in der Masse sind nur bei Papieren aus holzfreien, gebleichten Halbstoffen möglich. Hervorragend lichtecht sind die teuren Indanthren- und Alizarin- sowie die meisten Schwefelfarbstoffe. Sehr echt sind die natürlichen und künstlichen anorganischen Farbstoffe. Auch einige substantive und saure sind lichtecht. Ferner werden Säure-, Alkali-, Dampf- und Wasserechtheit je nach dem Verwendungszweck der Papiere verlangt.

Zum Färben von Papieren ist es aus wirtschaftlichen Gründen nötig, eine zentralgelegene Farbküche zu errichten. Diese teilt sich in ein Farbstofflager sowie in einen Wäge- und Löseraum. Die Lagerung soll in trockenen, hellen Räumen stattfinden, wobei Feuchtigkeitseinflüsse auszuschalten sind, da sonst ein Zusammenpacken der Farbstoffe erschwerte Löslichkeit zur Folge hat. Farbfässer oder Büchsen müssen gut verschlossen gehalten werden. Die einzelnen Gebinde sind in Regalen nach Gruppen (basische, saure usw.) zu ordnen und durch entsprechende Einteilungsanschläge gut zu kennzeichnen.

Die Farbstoffentnahmen sollen mittels kleiner Blechschaufeln erfolgen. Farbstoffe in Teigform sind vor Frost und direkter Sonnenbestrahlung zu schützen und müssen vor dem Wiegen gut durchgerührt werden. Im anschließenden Wägeraum erfolgt auf gut beleuchtetem Tisch das Abwiegen der Farbstoffe, wozu eigens gebaute Kreiswaagen für größere und sogenannte Apothekerwaagen für Nuancierfarbstoffe vorhanden sein müssen. Das Auswiegen kann in einem emaillierten Gefäß mit Henkel oder in Papiertüten erfolgen, wobei Spitztüten unten abgerissen werden, wodurch der Farbstoff leicht im dünnen Strahl in das Lösungswasser eingerührt werden kann. Der Löseraum muß einen Behälter mit reinem heißem Wasser, am besten Kondenswasser, enthalten, das kochend heiß zur Verfügung stehen muß, bzw. durch Dampfzufuhr zum Kochen erhitzt werden kann. Die Lösung der Farbstoffe erfolgt in Holz- oder emaillierten Eimern, welche für die einzelnen Farbstoffgruppen bezeichnet werden müssen und wovon jeder sein eigenes Rührschieb besitzt. Diese Gefäße stellt man auf Lattenroste und gibt dem Boden des Raumes ein gutes Gefälle. Wird mit Stammlösungen, welche in Gefäßen zu etwa 30 l Inhalt aufgelöst werden, gearbeitet, so finden hiefür

Steinzeugbottiche mit Deckeln Anwendung. Die Skizze einer Anordnung (i. G. Farben) zeigt Abbildung Nr. 29.

Für die Ausfärbung dürften in einer Papierfabrik im allgemeinen etwa 12 Farbstoffe, bei speziellen Feinpapierfabriken etwa 30 Farbstoffe genügen.

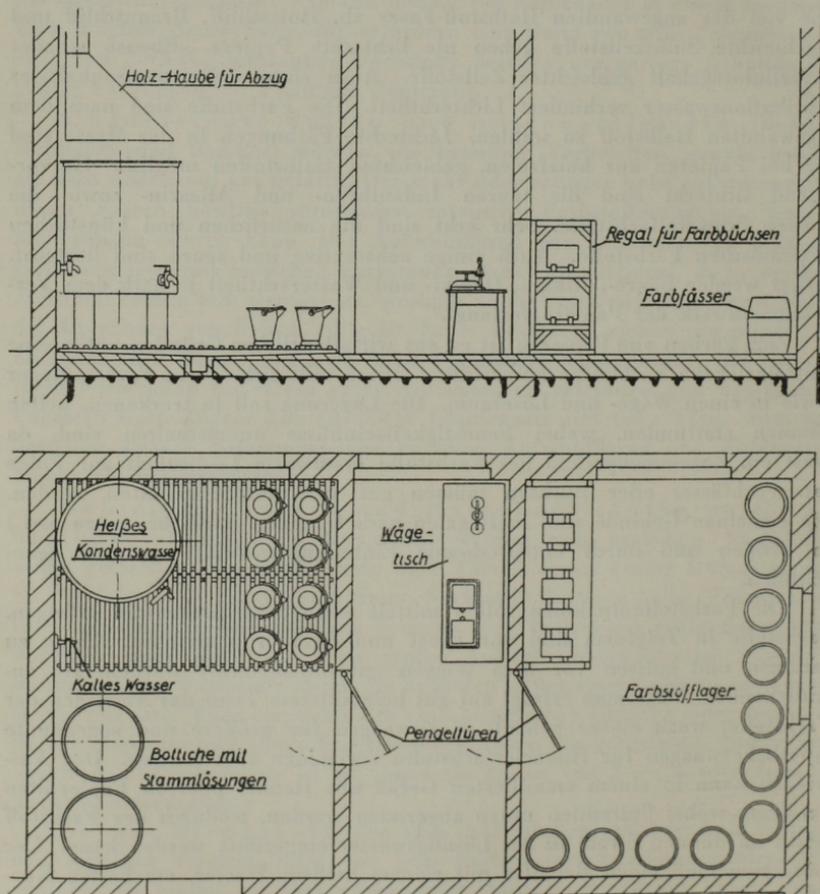


Abbildung Nr. 29

wobei für jede der vier Urfarben (Gelb, Rot, Blau und Grün) je zwei Vertreter gewählt werden, wie z. B. Gelb ein grünstichiges und ein rotstichiges usw. (siehe Farbkreis). Mit den im Farbkreis angegebenen Farbstoffen muß jeder bunte Farbton des Vollfarbkreises — vom Schwarz-

ton abgesehen — durch Benutzung zweier benachbarter Farbstoffe erreicht werden. Zur Beeinflussung des Schwarzgehaltes hält man sich einen solchen Farbstoff, wie beispielsweise Nigrosin, bereit.

Wasserlösliche Farbstoffe werden je nach ihrer Zusammensetzung nach früher angeführten Methoden, bzw. nach Sondervorschriften unter kräftigem Umrühren gelöst. Bei solchen Stoffen, die im kochendheißen Wasser zur Lösung gelangen, ist ein Aufkochen zu vermeiden. Verwendetes Kondenswasser muß frei von Öl und sonstigen Verunreinigungen sein. Farbstoffe verschiedener Gruppenzugehörigkeiten dürfen nie zusammen in einem Gefäß gelöst, bzw. dürfen die Lösungen derartiger Farbstoffe nicht gemischt werden. Das Anlegen von Stammlösungen zum Nuancieren soll auf das absolut nötige Maß eingeschränkt werden, da dabei Farbstoffausscheidungen auftreten. Man soll Farbstofflösungen im allgemeinen nicht in größeren Mengen ansetzen, als für die nächsten 48 Stunden gebraucht werden.

Basische Farbstoffe dürfen dabei höchstens mit 1—2 g/l, saure mit 5—10 g/l angesetzt werden. Zum direkten raschen Verbrauch von Farbstoffen sind Konzentrationen von 1—10 g/l üblich (z. B. Auramin, Papiergelb, Eosin mit 8 g/l, Rhodamin mit 1 g/l, Brillantgrün mit 4 g/l).

Die Farbstofflösungen müssen erkalten gelassen und nach Filtration durch ein Sieb oder Baumwolltuch in einen Transportbehälter abgelassen werden, der nur so groß sein soll, daß sein Inhalt rasch verbraucht wird. Den Entleerungshahn eines derartigen Lösungsgefäßes befestigt man einige Zentimeter ober seinem Boden, damit abgesetzte Teilchen nicht auf das früher beschriebene Filtermaterial kommen.

Zum Vermeiden von Melierungen, die besonders bei basischen, aber auch bei manchen substantiven Farbstoffen auftreten, ist es für die Zugabe erkalteter und verdünnter Lösungen zweckmäßig, den Hauptteil der Farbstofflösungen schon im Holländerwasser beim Füllen der Ganzzeugholländer zuzugeben, da hierbei eine starke Verdünnung erreicht wird. Man kann aber auch die Faserhalbstoffe vor der Färbung mit Tamol versetzen, wobei durch die nachfolgende Lackbildung bei Farbstoffzugabe eine Egalisierung eintritt und Melierung verhindert wird.

Wasserunlösliche Farbstoffe schlämmt man lediglich in heißem Wasser zu einem Gehalt von 100—300 g/l gut auf und gibt sie über ein feinmaschiges Sieb in die Holländer. Für Ruß wählt man eine Konzentration von 100 g/l, bei Berlinerblau 30—50 g/l, wobei im letzteren Fall 10 % Oxalsäure zugesetzt werden (H. Schwalbe).

Über die eigentlichen Vorgänge beim Färben in den Ganzzeugholländern sind verschiedene Theorien entwickelt worden. Eine rein mechanische Adsorptionsbindung durch Filterwirkung tritt wahrscheinlich bei den anorganischen Farbstoffen auf, wobei mit steigendem Mahlgrad der Halbstoffe eine Verbesserung des Haftvermögens eintritt. Auch chemische Spaltungs-

theorien und jene der festen Lösungen, wie bei Pigmenten im geschmolzenen Glas, wurden aufgestellt. Den micellaren Bau der Fasern berücksichtigen Haller und Auerbach. Bei den Quellungsvorgängen werden demnach auch gelöste und feinverteilte Farbstoffteilchen in die Hohlräume der Fasern eindringen. Die Teilchengröße muß den Zwischenräumen der Faserbauelemente entsprechen, wenn eine Fixierung erfolgen soll. Substantive Farbstoffe besitzen bedeutende Molekülgrößen. Sie gehen mit relativ größeren Teilchen in Lösung als die sauren und mehr noch als die basischen. Dabei spielt auch die Ladungsintensität eine Rolle. Während basische Farbstoffe meist positive Ladung haben, sind saure und substantive negativ geladen. Der Querschnitt einer substantiv gefärbten Faser zeigt einen äußeren intensiv gefärbten Ring, welche Auflagerung durch Adsorption entstanden ist, für die ein bestimmter Dispersitätsgrad erforderlich ist. Zusatz von Neutralsalzen bewirkt eine Teilchenvergrößerung. Mehrwertige Salze können zu rasche Flockung, die schädlich ist, bewirken. Art und Einwirkungsdauer von Elektrolyten ist daher wesentlich. Die Färbung von Baumwolle beruht auf Quellung und Einwanderung von Farbstoffteilchen. Salzzusätze wirken verdichtend.

Für Färbungsvorgänge hat auch die Temperatur einen Einfluß. Substantive Farbstoffe mit zu großen Teilchen färben erst in der Hitze an, da eine Teilchenverkleinerung erfolgt.

Neben der Einwirkung von Teilchengrößen und Adsorption sowie der Bildung unlöslicher Lacke durch Beizen spielt aber auch der Anteil der Fasern an Zellulosebegleitern eine Rolle. Auch Oxyzellulosen zeigen starkes Färbvermögen. Wie schon früher ausgeführt, verhalten sich die einzelnen Papierhalbstoffe deshalb färbetechnisch verschieden, wobei auch vorgeleimte Stoffe oft ein geringeres Anfärbvermögen besitzen, als wenn nach dem Färben geleimt wird.

Nach Studien an Zellwollfasern, also künstlichen Faserstoffen, gelangten Schramek und Helm zu der Anschauung, daß das Färben von reiner Zellulose durch folgende Größen beeinflusst wird:

1. Durch die Adsorptionsfähigkeit der inneren Oberflächen des Fasergels bzw. durch die Affinität der Zellulosemoleküle zu den Farbstoffmolekülen.
2. Durch die Molekül- bzw. Aggregatgröße des gelösten Farbstoffes.
3. Durch die Konzentration des Farbstoffes in der Farblösung und die Farbstoffkonzentration an der Grenzfläche Fasergel-Farbstofflösung.
4. Durch den elektrolytischen Zustand der Farbstofflösung.

Jeder im Wasser lösliche Farbstoff läßt sich an der Grenzfläche Farbstofflösung-Faser und an der inneren Faseroberfläche zur Adsorption bringen, wobei mannigfaltige, die Adsorption begünstigende oder verzögernde Einflüsse

aufzutreten können. Saure Wollfarbstoffe, die in ihrer wässrigen Lösung molekular aufgeteilt sind, werden von allen Faserteilen rasch aufgenommen. Jedoch auch hier ist ein Unterschied verschiedener Schichten beim Auswaschen deutlich wahrnehmbar. Die Farbstoffe dieser Gruppe lassen sich aus allen Faserteilen vollständig auswaschen. Langgestreckte, größere Farbstoffmoleküle hingegen werden zunächst im Faserkern aufgenommen, während die äußere Zone des dichten Fasermantels den Farbstoff langsamer aufnimmt. Beim Auswaschen jedoch gibt der Kern den Farbstoff weitaus rascher ab als der Mantel. Der Färbeprozess ist nicht mehr in allen Teilen reversibel.

Bei dieser Gelegenheit sei auch darauf hingewiesen, daß verschiedene Farbstoffeinflüsse auf die Festigkeitseigenschaften von Papieren beobachtet wurden. Darüber berichtet u. a. G. Wünschmann. Bei seinen Versuchen mit starkgefärbten Kraftpapieren (Sack- und Spinnpapier) konnte er feststellen, daß bei basischen Farbstoffen mit zunehmender Farbstoffzugabe ein Absinken der Reiß- und Falzfestigkeiten in Abhängigkeit von den angewandten Farbstoffen (z. B. Reißfestigkeit um 19,8 %, Falzzahl um 52 % bei Viktoriablauf B hochkonzentriert) eintrat. Bei sauren Farbstoffen wurde ein leichtes Ansteigen der Festigkeiten, ebenfalls in Abhängigkeit von den angewandten Farbstoffen, beobachtet. Bei anderen wieder änderten sich die Festigkeiten nicht nennenswert. Substantive Farbstoffe verhielten sich indifferent. Versuche mit Erdfarben führten zu verschiedenen Ergebnissen. Saftbraun erhöhte die Festigkeit von Spinnpapieren.

Das praktische Papierfärben in der Masse wird in Ganzzeugholländern vorgenommen, wobei die Farbstoffzugabe nach den früher genannten Richtlinien erfolgt. Dabei ist auf die Wechselwirkungen der Farbstoffe mit Leim, schwefelsaurer Tonerde, Füllstoffen und eventuell anderen Zutaten Rücksicht zu nehmen. Nach Heuser fällt Harzleim Farbstoffe, welcher Niederschlag mit schwefelsaurer Tonerde einen Farblack bildet, der gut auf die Halbstoffe aufliegt. Die beste Reihenfolge wäre nach dieser Ansicht Leim, Farbstoff, schwefelsaure Tonerde. Darauf muß jedoch verzichtet werden, da es beim färbetechnischen Ausmustern eines Papiers unbekannt ist, wieviel Farbstoffmengen ein Holländer benötigt. Man wendet daher im allgemeinen die Reihenfolge Leim, schwefelsaure Tonerde, Farbstoff an (substantive Farbstoffe werden meist vor dem Leim zugegeben).

Basische Farbstoffe färben besonders kräftig Kaolin, mäßiger Talkum, wenig Blancfix. Saure Farbstoffe färben mehr Kaolin und Blancfix, Talkum weniger. Substantive ziehen am besten bei Blancfix, dann bei Asbestine, Kaolin und Talkum auf. Heuser stellte fest, daß künstliche Silikate von Aluminium, Kalzium und Magnesium stark von basischen, wenig von substantiven und gar nicht von sauren Farbstoffen gefärbt werden. Basische Silikate dagegen zeigten bestes Aufnahmevermögen für saure Farbstoffe. Titanweiß wird nicht angefärbt.

Durch derartiges Verhalten von Füllstoffen zu Farbstoffen wird ebenfalls oft die Zweiseitigkeit von Papieren bedingt, wobei die eine Seite tiefer als die andere gefärbt ist. Daher kann auch aus diesem Grunde bei ungleicher Verteilung der Füllstoffe, beispielsweise wenn hoher Füllstoffgehalt und starke Saugerarbeit vorliegt, unter Verwendung ungeeigneter, die Füllstoffe wenig färbender Farbstoffe, wie z. B. saurerer, eine derartige Zweiseitigkeit hervorgerufen werden.

Weiters muß beim Färben beachtet werden, daß sich Stoffe höheren Mahlgrades stärker anfärben als weniger gemahlene. Bei Beginn des Arbeitens auf einer Papiermaschine wird weiters der Farbton in den ersten 15—30 Minuten voller, da sich vor allem das Siebwasser erst anfärbt. Nachträgliches Satinieren oder Prägen des Papiers macht den Farbton im allgemeinen tiefer, was besonders bei sauren Farbstoffen satter Färbung auftritt (H. Schwalbe).

Der Grundton eines Papiers wird durch die darin enthaltenen Halbstoffe, die sonstigen Zutaten und das verwendete Wasser (Rückwasser) bestimmt. Soll nach einem vorliegenden Muster gefärbt werden, so macht man zuerst Ausfärbungsversuche im Laboratorium mit der vorgeschriebenen, richtig gemahlten Stoffzusammensetzung und verschiedenen Farbstoffen. Man bedient sich dazu zweckmäßig eines geeigneten Blattbildungsapparates, wie z. B. jenes nach FAK, wobei auch darauf zu achten ist, daß die Blätter richtig gepreßt und getrocknet werden. Gleiche Oberfläche und gleicher Trockengehalt der zu vergleichenden Muster ist wichtig, da nasse Papierstoffe immer satter gefärbt erscheinen. Auch dieselben Papierseiten, also z. B. beide Filzseiten, müssen betrachtet werden. Zum Mustervergleich faltet man Vorlage und Muster scharf und legt sie übereinander, wobei die Bruchkanten im gleichen Faserlauf liegen müssen. Die parallel aufeinanderliegenden Blätter hält man so, daß die Lichtquelle links ist, und dreht hierauf die Papierblätter in der linken Hand, bis sie den hellsten Eindruck hervorrufen. Bei jedem Vergleich muß immer dieselbe Stelle gewählt werden. Man legt einmal die Vorlage über das Muster, so daß dieses links unter der Vorlage etwa $\frac{1}{2}$ cm hervorsticht, und das anderemal in gleicher Weise das Muster über die Vorlage. Das jeweils obenliegende Papier erscheint voller. Wenn der Farbeindruck bei beiden Lagearten gleich ist, so stimmen Muster und Vorlage überein. Als Licht kommt kräftiges, zerstreutes Tageslicht — also am besten in Richtung Norden — in Frage. Grell gefärbte Gegenstände gegenüber dem Fenster stören. Für Nachtfärbungen sind beste Tageslichtlampen oder sog. Tageslichtbrillen erforderlich. Bei gewöhnlichen Glühlampen treten die gelben Farben viel mehr hervor als die blauen (Gottlöber).

Sind so die geeigneten Farbstoffe ermittelt worden, so ist bei der Holländerfärbung weiter zu beachten, daß alle technischen Farbstoffe aus Vollfarbe und einem grauen, trüben Anteil bestehen, also innerhalb des Ostwaldschen Farbkreises liegen. Sie stellen keine der vier Urfarben dar, son-

dern sind ein Gemisch aus zwei oder mehreren, im Farbkreis nebeneinander liegenden, bunten Farben und einem grauen Anteil. Der Grauegehalt eines Papiers, welcher von dessen Zusammensetzung abhängt, wirkt zusammen mit dem Grauegehalt der Farbstoffe. Die Grundweiße eines jeden Papiers ist mit dessen Zusammensetzung und der Arbeitsart gegeben und spielt eine große färbetechnische Rolle. Der Farbton eines Papiers wird durch Änderung der zugegebenen Vollfarbe und des Schwarzgehaltes ermöglicht. Zu beachten ist ferner, daß bei höherer Mahlung von Halbstoffen auf Schmierigkeit und Kürze ein stärkeres Grauerwerden des Stoffes auftritt. Das Grauerwerden durch Zugabe von Schwarz ergibt sich aus dem Mischton mit Weiß.

Das Färben einfacher heller Farbtöne sollte mit zwei bunten, im Farbkreis nebeneinander liegenden Tönen bewirkt werden. Erreicht man damit nicht die erforderliche Trübung, so kann man beispielsweise Nigrosin zugeben. Dabei ist zu beachten, daß, je öfter man eine Farbstoffmenge zu einem weißen Grundstoff gibt und je satter der Farbton wird, der jeweils durch den Farbstoff herbeigeführte Unterschied mit der Mengenzugabe immer geringer wird. Für vorsichtige Färbung kann zuerst der eine Farbstoff und dann der zweite zugegeben werden, während gleichzeitige Zugabe von zwei Farbstoffen schon große Übung voraussetzt. Durch ein logisches Stufenfärben (Anfertigung von ein bis zwei Zwischenmustern, wobei den auftretenden Tönen Rechnung zu tragen ist) kann die Vorlage sicher erreicht werden. Bereits das erste Farbmuster gibt Anhaltspunkte über die Schwarzzugabe für nötige Trübungen. Der Grauanteil kann auch durch Gegenfärben erzielt werden. Dieselbe Grundregel gilt für das Färben satter, einfacher Farbtöne, nur ist dabei der Unterschied zwischen den bunten und grauen Anteilen im höheren Maße zu beachten. Man darf nicht zuviel Trübung auf einmal zugeben, da diese nur durch Eintrag von frischem Halbstoff vermindert werden kann. Entsprechend den farbtongleichen Dreiecken soll daher zuerst immer mit der Vollfarbe gefärbt und dann mit Schwarz getrübt werden.

Schwierig ist das Färben satter, zusammengesetzter Töne, die große Farbstoffmengen benötigen und einen beträchtlichen Grauanteil haben. Dazu ist die Verwendung an und für sich trüber, billiger Farbstoffe nötig. Dunkle Töne sind dabei zweckmäßig durch Gegenfärbung zu erreichen.

Die aufzuwendenden Farbstoffmengen beim Färben hängen sehr von dem zu erzielenden Effektton sowie von den Halbstoffen und den Farbstoffen ab. Es können Mengen von 0,5—20 % in Frage kommen. Bei sehr viel Färbungen findet man mit 1—2 % des Farbstoffes, auf das Fasermaterial bezogen, das Auslangen. Die Farbstofffixierung kann durch Herausnehmen einer Probe aus einem Holländer, Auspressen mit der Hand und Beobachtung des Abwassers überprüft werden.

Eine Spezialität ist das Schwarzfärben, wobei mit Flamm- bzw. Petrolruß in Teigform oder mit Spezialpapierswarz gearbeitet wird. Eisenvitriol,

Kaliumbichromat und Blauholzextrakt geben gleichfalls ein schönes Schwarz. Als Ersatz finden organische Farben Anwendung, wie z. B. Diaminecht-schwarz, Brillantschwarz u. a.

Mustergetreues Papierfärben ist eine Kunst, die nur durch stete, verständnisvolle Übung erreicht werden kann. Eine sehr gute Anleitung für praktisches Papierfärben gibt u. a. das von Gottlöber verfaßte Büchlein.

Bei den meisten Papieren ist es nötig, ein Weißtönen des Papieranzustoffes vorzunehmen, welcher Vorgang von der Grundweiße des Holländerinhaltes abhängig ist. Ungebleichte Zellstoffe kann man nie auf die Weiße gut gebleichter Zellstoffe bringen. Man kann sie nur weißer, als ihrer Eigenart entspricht, erscheinen lassen. Ein bläulich-rötlicher Farbton wird immer weißer empfunden als ein gelblich-grünlicher. Zur Weißtönung kann zum Beispiel Rhodamin, Reinblau, Methyl- und Äthylviolett sowie Brillanterocein verwendet werden.

Ein besonderes Weißtönungsmittel, das in neuer Zeit viel Anwendung findet, ist das „Ultrasan“ (I. G. Farben). Beim Arbeiten mit diesem Produkt handelt es sich um eine optische Weißfärbung. Kurz gesagt werden durch Ultrasan die kurzwelligen Strahlen, z. B. des zerstreuten Tageslichtes, adsorbiert, in langwellige umgewandelt, dabei in leuchtend bläulich-violetter Fluoreszenz reflektiert und so für das menschliche Auge sichtbar gemacht. Durch diese Lumineszenzfarbe des Ultrasans erfährt die Papierweiße eine Erhöhung. Ultrasan stellt ein gelbliches, wasserlösliches Pulver dar. Man teigt es mit kaltem Wasser an und übergießt es hierauf mit kochendem Wasser. Die Holländerzugabe erfolgt durch feinmaschige Siebe. Es zieht direkt auf die Faser auf, wirkt aber nur bei Papieren, die wenigstens 50 % vollgebleichte Halbstoffe enthalten, da Inkrusten seine Aufnahme behindern. Ultrasan ist lichtecht und gibt auch beste Effekte in Kombination mit Nuancierfarbstoffen. Es gelangt in den äußerst geringen Mengen von etwa 0,02 %, auf lufttrockenes Fasermaterial bezogen, zur Anwendung. Nach Untersuchungen der I. G. Farben gab beispielsweise ein Papier, das aus 85 % gebleichtem Sulfitzellstoff und 15 % gebleichtem Strohstoff bestand, mit 100 g Ultrasan und 0,2 g Äthylviolett, auf 100 g lufttrockenen Holländereintrag bezogen, beste Weiße.

Ultrasan übt auch eine fixierende Wirkung auf basische Farbstoffe aus und wird für Sonderzwecke als Abschirmungsmittel für ultraviolette Strahlen, z. B. bei Butterpergamentpapier, verwendet, bei welchem letztere Problemstellung dieser Stoffe überhaupt entwickelt wurde.

Um bei einem Papierauftrag bestimmter Färbungsvorschrift immer gleichen Farbausfall zu haben, ist es zweckmäßig, aus den einzelnen Holländern, bzw. aus einem Mischer nasse Farbmuster auf ein Brettchen zu geben und die Farbe der einzelnen Mischungen untereinander, bzw. im Verhältnis zum Inhalt der Papiermaschinenbütte zu vergleichen. Man kann so leicht die Farbe

im Holländer oder auch in der Maschinenbütte korrigieren. Das Ausmustern auf der Papiermaschine durch Aufgießen von Farbstoffproben am Sieb ist gleichfalls üblich.

Über Farbenkontrollen berichtete Donovan 1936, der ein registrierendes, photoelektrisches Spektrometer beschrieb, welches innerhalb von drei Minuten die Kurven der Rückstrahlungswerte einer Farbe aufzeichnet und damit eine eindeutige Kennzeichnung und Vergleichsmöglichkeit eines Farbstoffes oder eines Papiermusters gibt.

Bei Neuanfertigungen von Papierfärbungen ist es zweckmäßig, mit der ersten Färbung gegenüber der Vorlage etwas zurückzuhalten und erst nach dem Vergleich der Mischer bzw. Maschinenbüttenproben nachzufärben. Ist ein Farbton zu voll geworden, so kann man durch weniger Anfärben eines anderen Holländerinhaltes und Daraufleeren eines Holländers bzw. einer „Mischung“, durch direktes Leeren in die Maschinenbütte oder durch Zugabe von Gegenfarben ein entsprechendes „Drücken“ erreichen.

Zum raschen Ausgleich von Färbungen beim Übergang verschiedenfärbiger, in ihren Farbtönen entsprechend abgestufter Papiere kann auch im Siebwasserkasten zusätzlich gefärbt werden. Beim Übergang verschiedenfärbiger Papiere ist es oft zweckmäßiger, die Papiermaschine nicht abzustellen und zu reinigen, sondern die „Zwischenfarben“ auf die Papierrollen zu nehmen und derartige Mischrollen als Ausschuß zu verkollern (Gottlöber).

Für das Färben sogenannter Melierfasern (Zellstoffe, Schafwolle, Jute), z. B. für Löschpapiere, benützt man kleinere Kugelkocher oder Holländer von etwa 50 kg Eintrag. Arbeitet man mit einem Holländer, so muß dieser ein Dampfzuführungsrohr für Temperaturen bis etwa 80° C und eine Waschtrommel besitzen. Die Färbemethoden erfolgen ganz nach der Faserart und dem Farbstoff und auch bei verschiedenen Temperaturen. Manche Melierfasern, mit Ausnahme jener für Löschpapier, erhalten eine Harzleimung. Schafwollfasern, am besten aus alten Papiermaschinnaßfilzen durch Aufmahlen zerlegt, können mit sauren Farbstoffen unter Zusatz von schwefelsaurer Tonerde gefärbt werden. Hierauf wird abgekühlt und gewaschen. Eine gute Zerfaserung ist nötig, um Knotenbildung zu verhindern.

Besondere Vorschriften ergeben sich auch für Jute, die am günstigsten mit basischen Farbstoffen zu behandeln ist. Auf weitere Einzelheiten dieser Färbearten wird unter VI/b bei den Löschpapieren näher eingegangen werden.

Ein Spezialgebiet des Färbens ist das Durchziehen fertiger Papiere durch ein Farbbad, welch sogenannte Tauchfärbungen, z. B. bei Seidenpapieren, angewandt werden, sowie das Auftragen eines Farbstoffes auf eine Papieroberfläche durch Aufstrichfärbung.