

Über den Einfluß der Tintenzusammensetzung bezüglich der Papierbeschreibbarkeit stellte W. Brecht folgendes fest: Eisengallustinten (ph = 1 bis 1,5), Farbstofftinten (ph = 3,9 bis 9,0) und Blauholztinten (ph = 2 bis 6) verhalten sich in ihren Neigungen zum Durchschlagen, Auslaufen und Nachdunkeln auf Papieren sehr unterschiedlich, wobei auch die Papierzusammensetzung eine Rolle spielt. Eisengallustinten schlagen weniger stark durch und laufen weniger aus als Farbstofftinten. Solche mit hohem ph-Wert sind aggressiver als sauerere Tinten. Rote Farbstofftinten schlagen bei h'freien Papieren weniger, bei h'hältigen Papieren stark durch. Am aggressivsten von 15 Tinten überhaupt erwies sich die Pelikanschekktinte. Unter den wesentlich milderen Eisengallustinten ist die schärfste die Pelikan-Füllfedertinte. Die Tintenart ist daher für Schreibprüfungen sehr wichtig. Nach Feststellungen von W. Brecht und E. Liebert verursachen vornehmlich Eisengallustinten deutliche Verminderungen des Falzwidestandes und bei den diesbezüglich sehr empfindlichen Hadernpapieren auch Verminderung der Einreißfestigkeit. Andere Festigkeitseigenschaften wurden kaum beeinflußt.

A. Noll entwickelte eine Tinte (ein sog. Doppelreaktiv), welche sowohl den Anforderungen der Federstrichprobe als auch jenen der Schwimprobe nachkommt. Nach seinen Untersuchungen ist zum Herbeiführen einer gewissen Reaktionsschärfe in einer Tinte neben einem bestimmten ph-Wert auch das Vorhandensein einer Gallussäurekomponente nötig, wobei diese auch in einem Farbstoffmolekül (z. B. mit Farbstoffen der Gallocyaninreihe) enthalten sein kann. Auf Grund dieser Erkenntnisse setzte Noll die sog. Semigallus-Doppeltinte 101/10 (lieferbar v. Merck-Darmstadt) zusammen.

f) FÜLLEN

Füllstoffe haben, wie schon ihr Name sagt, die Aufgabe, die Lücken zwischen den Fasern auszufüllen, wodurch die Papiere gleichmäßige Oberflächen bekommen und gleichzeitig weicher werden. Durch diese Einflüsse ergibt sich vor allem eine günstigere Bedruckbarkeit, weiters dienen sie dazu, den Papieren eine bessere Glätte zu verleihen und die Durchsicht zu vermindern.

Papierweiße und Glanz sowie Undurchsichtigkeit hängen mehr oder weniger von Art und Menge des Füllstoffes ab. Feineres Korn gibt größere Undurchsichtigkeiten und auch höhere Weißgehalte als gröberes. Je kleiner die Teilchengröße, desto deckender ist der Füllstoff in seiner Gesamtheit, solange die Teilchengröße nicht unter ein bestimmtes Maß sinkt. Sind die Pigmentteilchen kleiner als die Lichtwellenlänge, so treten Beugungserscheinungen auf, welche die Verhältnisse teilweise umkehren. Ein Papierblatt enthält volumetrisch betrachtet viel Luft. Je größer das Verhältnis des Bre-

chungs-exponenten eines Füllstoffes gegenüber Luft und Halbstofffaser ist, um so weißer erscheint das Papier. Werden Papiere mit geringen Füllstoffgehalten von 5—8 % satiniert, so werden sie infolge der dabei auftretenden Luftverdrängung viel transparenter als solche Papiere, die einen Füllstoff, der einen hohen Brechungsexponenten gegenüber der Halbstofffaser besitzt, beinhalten (O. Hansen). Arledter berichtet über mildig getrübe Fabrikationswässer aus Karst-Kalkgebirgen, die kolloidale Füllstoffe mit sich führen und dadurch eine natürliche Eignung zur Herstellung opaker, dünner Papiere, wie Bibeldruck- und Zigarettenpapier, besitzen.

Da Füllstoffe billiger als Faserstoffe sind, dienen sie auch als deren Ersatz. Ihre im Papier vorhandene Menge wird durch den Aschengehalt ausgedrückt. Füllstoffreiche Papiere besitzen geringe Festigkeiten und ein schlechtes Leimungsvermögen, was vermutlich auch mit der Füllstoffkorngröße im Zusammenhang steht. Auf das unangenehme Nachdunkeln von Papieren auf Satinierkalandern können Füllstoffe gleichfalls von Einfluß sein, obwohl hierbei auch andere Ursachen, wie z. B. die Papierfeuchtigkeit, mitspielen können.

Von den wichtigsten Füllstoffarten seien hier einige kurz behandelt:

Mehr oder weniger reine, kieselsaure Tonerden stellen die Kaoline dar, welche in verschiedenen Lagern vorkommen und im besten Falle die Zusammensetzung $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ mit 39,6 % Tonerde, 46,5 % Kieselsäure und 13,9 % Hydratwasser besitzen. Je nach dem Rohlager und der Aufbereitungsart zeigen die Kaoline verschiedene Eigenschaften. Es gibt wassergeschlämmte Ware, trocken verarbeitete, pulverisierte und besonders raffinierte. Naßaufbereitete Sorten ergeben höherwertige Typen. Maßgebend sind Teilchengröße und Verunreinigungen, wie scharfkantiger Glimmer usw. Damit steht auch das Haftvermögen der Füllstoffe in gewissem Zusammenhang, worüber weitere Ausführungen folgen. Außer der chemischen Analyse ist daher für die Beurteilung von Füllstoffen eine Korngrößenbestimmung nötig. Am besten eignen sich solche Kaoline, die wenig grobe und feinste, sondern hauptsächlich mittlere Korngrößen besitzen, wie z. B. etwa 55 % von 0,5—5 μ und etwa 10 % feinste Teilchen unter 0,2 μ . Je größer eine Kaolinsorte, um so weniger plastisch ist sie. Genannte Korngrößen geben auch die Voraussetzung für günstige Füllstoffausbeuten. Schlämmt man Kaolin in bestimmten Mengenverhältnissen in einem Meßzylinder und läßt hierauf die Milch absetzen, so sind jene Kaoline die besseren, welche langsam sedimentieren. Setzt sich die Hauptmenge rasch und die feinen Teile langsam ab, so handelt es sich um minderwertigere Ware. Die gleichfalls wichtigen Weißgehalte werden mittels Photometer bestimmt, wobei ein Vergleich bei denselben Trockengehalten nötig ist, da feuchtere Ware ungünstige Färbungen vortäuscht. Mitunter finden sich Kaoline, die zu ihrer Farbverbesserung durch Zugabe blauer oder roter Farbstoffe getönt wurden. Von guten Kaolinen wird

auch niedriger Feuchtigkeitsgehalt von etwa 5—12 % sowie niedriger Eisen-
gehalt von höchstens 1 % verlangt. Der Sandgehalt soll 0,25—0,5 % nicht
übersteigen. Die hochwertigste Kaolinsorte ist China-Clay, welche in England
vorkommt und hohe Weiße mit bester Deckkraft vereint, wozu noch günstige
Glättfähigkeit der damit gefüllten Papiere kommt. Die Normalausbeuten von
Kaolinen bezüglich ihres Zurückbleibens in Papieren liegen bei 55—65 %,
die Maximalausbeuten bei 75—80 % (H. Schwalbe).

Kieselsaure Magnesia der Zusammensetzung $H_2[Mg_3(SiO_3)_4]$ findet als
Talkum Verwendung. Das Mineral Talkstein wird gemahlen und gesichtet.
Die Korngröße kann bei 3—40 μ liegen, wobei der Hauptanteil von 53 %
bei guten Sorten zwischen 10—20 μ liegen soll. Als Verunreinigungen finden
sich Gipse, Kalksalze, Glimmer, Eisen und Farbstoffzusätze. Die Farbe ist
weiß, kann aber auch grau und gelblich sein. Die Ausbeute in Papieren beträgt
normalerweise etwa 57 %, bei Zugabe von schwefelsaurer Tonerde etwa 61 %,
bei weiterem 10prozentigen Stärkezusatz etwa 74 % und bei Anwendung von
10 % Stärke, die mit 10 % Wasserglas gequollen war, 83 % (Blasweiler). Die
Leimung wird durch Talkum wenig beeinflusst.

In den letzten Jahren hat sich u. a. besonders Titanweiß eingeführt,
welches vornehmlich aus dem Mineral Ilmenit (Titaneisenoxyd mit etwa
50 % TiO_2) durch Mahlung, Aufschluß mit Schwefelsäure und Abscheiden der
Metatitansäure, Trocknen, Glühen, neuerlicher Mahlung und Windsichtung
gewonnen wird. Unter verschiedenen Marken ist z. B. „Titanweiß Supra P“
(I. G. Farben) zu nennen, welches 90% Titandioxyd und 10% Blancfix ent-
hält. Bezüglich Weiße stehen Titanweißprodukte unter den Füllstoffen an
erster Stelle. Die Korngröße ist sehr gering. 66 % der Teilchen liegen
zwischen 0,6—1 μ . Der Hauptanteil besitzt Körner, die wenig größer sind
als die Wellenlängen des Lichtes. Titanweißpigmente haben hohes Färbever-
mögen, sind chemisch indifferent und völlig lichtecht. Papiere werden durch
Titanweiß sehr opak, wodurch auch dünne Papiere leicht doppelseitig be-
druckt werden können. Titanweiß hat sich auch zur Aufhellung von Papieren,
die aus ungebleichtem Zellstoff oder aus Mischungen von gebleichtem und
ungebleichtem Zellstoff hergestellt sind, bewährt. Außer bei Zeichenpapieren
haben sich auch günstige Effekte bei der Herstellung von Wachsblumenroh-
papier, welches später paraffiniert wird, ergeben. Derartige Papiere er-
scheinen im allgemeinen transparent. Bei Titanweißgehalt bleiben sie auch
nach dem Paraffinieren weiß und opak, so daß sie kontrastreich bedruckbar
sind. Titanweiß wird als trockenes Pulver, mit Rücksicht auf die Ausbeuten,
im Ganzeugholländer vor Beginn einer Mahlung eingetragen. Zusätze von
schwefelsaurer Tonerde bzw. Leimung begünstigen die Faserstoffhaftbarkeit
(O. Hansen). Infolge seines verhältnismäßig hohen Preises muß auf spar-
same Anwendung und hohe Ausbeuten Bedacht genommen werden. Zum Auf-
hellen ungebleichter Zellstoffe finden Zugaben von etwa 3—5 % Anwendung.

B l a n c f i x, auch Barytweiß genannt, wird durch Fällung eines Baryumsalzes mit Sulfaten hergestellt, enthält feine kristalline Teilchen, hohe Weiße und wird in frostempfindlicher Pastenform in Fässern mit beispielsweise 35—40 % Wassergehalt in den Handel gebracht, da es im trockenen Zustand nicht den gewünschten Feinheitsgrad hat. Es besitzt stark aufhellende Wirkung und gibt infolge seiner spezifischen Schwere (spezifisches Gewicht = 4.2—4.5) rasche Grammgewichtszunahmen bei Papieren. Man rechnet mit 40—50%igen Füllstoffausbeuten. Solche von 60—70 % sollen erhaltbar sein, wenn der Füllstoff im Holländer durch Fällung von Baryumchlorid (1 Teil) mit Natriumsulfat (1,5 Teile) oder durch Wechselwirkung von Baryumchlorid und Aluminiumsulfat hergestellt wird (H. Schwalbe). Zur Aufhellung von Landkartenpapier, Naturkunstdruck und Transparentkarton haben sich Mengen von 1—3 % bewährt.

Von den verschiedenen **G i p s p r ä p a r a t e n** wird natürlicher, ungemahlener Gips ($\text{CaSO}_4 - 2 \text{H}_2\text{O}$) als „Lenzin“ gehandelt, welcher Stoff schön weiß ist, sich aber zu 0,25 Teilen in 100 Teilen Wasser löst, wodurch sich höhere Verluste ergeben. Nahezu totgebrannte Gipse finden sich als **Annaline** im Handel. Diese zeichnen sich gegenüber Talkum und Tonerden bei gleichem Dispersionsvermögen durch größere Weißen aus. Sie kommen meist im trockenen Zustand in den Handel. Gemahlene Sorten enthalten mitunter freies Alkali. Künstlich hergestellte Gipse sind gleichfalls in Anwendung. Die verschiedensten Gipsarten sollen in möglichst konzentrierter Aufschlämmung Verwendung finden. Sie bewirken erhöhten Griff und Klang von Papieren und bedingen gutes Flachliegen.

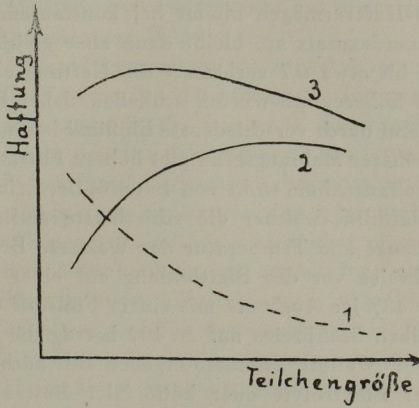
Von den Karbonatfüllstoffen ist auch **K r e i d e** zu erwähnen, die etwa 96% CaCO_3 enthalten kann. Weiße Kreide fördert bei Zigarettenpapier die Verbrennbarkeit und erteilt im übrigen Papieren ein samtartiges Aussehen, verhindert die Transparenz und gibt gute Druck- und Prägefähigkeiten. Die Ausbeuten liegen bei 38—54 %. Kalziumkarbonat kann auch durch chemische Umsetzungen von Salzen im Ganzeugholländer gebildet werden. Die Leimung wird sehr im ungünstigen Sinne beeinträchtigt.

An anderen Füllstoffen wären noch die in Amerika entdeckten **B e n t o n i t e** (kolloidales Aluminiumsilikat) sowie die **A s b e s t i n e** (kieselsaure Magnesia - Aluminium - Kalziumverbindung), welche letztere für voluminöse Druck- und Löschiapapier verwendet werden, zu erwähnen.

Die Füllstoffe werden als Pulver oder im Wasser aufgeschlämmt den Ganzeugholländern zugegeben. Zur Frage des Haftens an den Faserstoffen sind verschiedene Untersuchungen, wie solche von Brecht und Pfretschner, Haslam and Steele, Roschier u. a., durchgeführt worden. Alle diese Arbeiten zeitigen als Ergebnis, daß die Haftbarkeit der Füllstoffe auf den Fasern auf vier Ursachen zurückzuführen ist, nämlich auf Filtration und Adsorption sowie Diffusion sehr feiner Teilchen in die Fasern und Einschließen von Füllstoff-

teilchen durch Harz und schwefelsaure Tonerde. Die Abhängigkeit des Haftvermögens von der Teilchengröße zeigt ein Schema, Abbildung Nr. 23, nach Pestalozzi.

Haftung des Füllstoffes in Abhängigkeit von der Teilchengröße



- 1 Haftung durch Adsorption.
- 2. Haftvermögen durch Filtration. 3 Resultierende Haftung.

Abbildung Nr. 23

Mit zunehmender Teilchengröße nimmt die Menge des zurückgehaltenen Füllstoffes durch Filtrationswirkung des Faserfilzes zu, während die Adsorptionskurve gleichzeitig einen abfallenden Verlauf nimmt, da nur die kleinsten Teilchen auf diese Weise eine Aufnahme erfahren. Wie die obere Kurve 3, welche die resultierende Haftung darstellt, zeigt, ist eine mittlere Teilchengröße letzten Endes für die Gesamthaftung am günstigsten.

Untersuchungen von Roschier geben Aufschluß über das Verhalten vier verschiedener Teilchengrößen unter verschiedenen Bedingungen, wie hier ersichtlich ist:

Haftung	Größe der Teilchen				Gehalt an Aluminiumsulfat in v. H.	
	5 μ	5-12 μ	12-20 μ	20-44 μ		
}	8	15	25	32	0	ungemahlen und ungeleimt
	36	34	47	54	2	
	28	32	39	42	0,84	ungemahlen und geleimt mit 2,3 v. H. Harzleim
	38	41	49	55	2,5	
	71	72	74	76	2,5	

Von Einfluß ist auch die Mahlung, wobei jedoch die Größe der Füllstoffteilchen kaum eine besondere Rolle spielt. Die Wirkung des Harzleimgehaltes scheint keine allzu große zu sein. Besondere Verschiedenheiten ergeben sich aber bei wechselndem Aluminiumzusatz, speziell bei den feineren Teilchen, was wohl auf die Wirkung der kolloidalen Ausflockung des Füllstoffes zurückzuführen ist. Das Haftvermögen nimmt bei konstantem ph von 5,6 bis zu einem 5%igen Tonerdezusatz zu, bleibt dann aber gleich oder nimmt etwas ab. Steigender ph bis etwa 6,7 verbessert die Haftung ebenfalls. Kolloidale Ausflockungen bei höheren ph-Werten schließen dabei Füllstoffteilchen ein.

Die Haftung kann durch verschiedenste Einflüsse bedingt sein, wie Teilchengröße, Mahlung (höherer Mahlungsgrad gibt höhere Filtrationswirkung), Halbstoffart (die Füllstoffaufnahme sinkt von Baumwolle, Leinen, Zellstoff, Strohstoff bis zum Holzschliff, welcher die schlechteste Aufnahme zeigt), Blattgewicht, Füllstoffmenge und Temperatur des Wassers. Bei einer Verdünnung des fertigen Stoffbreies vor der Blattbildung auf einer Papiermaschine bei 1 : 200 wurde eine 48%ige Ausbeute mit einem Füllstoff erzielt, bei erhöhter Verdünnung desselben Stoffbreies auf 1 : 400 betrug die Ausbeute nur mehr 43 % (H. Schwalbe). Weitere Einflüsse ergeben sich auch durch das Vorhandensein bestimmter Elektrolyte oder kolloidaler Bestandteile des Wassers, wobei z. B. Alkalien eine Verringerung der Teilchengröße bewirken, während Säuren und dreiwertige Aluminiumionen eine Vergrößerung zur Folge haben.

Eine Steigerung von Füllstoffausbeuten wird durch Zusatz von Stärke bewirkt, wobei 5 % Stärke eine Schutzkolloidwirkung ausübt und eine Vermengung von Füllstoffen mit Stärkekleister (etwa in Mengen von 5—10 % auf die Erde gerechnet) günstige Auswirkungen zeigen. Wasserglaszusatz bewirkt gleichfalls erhöhte Bindung.

Die angewandten Füllstoffe sollen am zweckmäßigsten in weitestgehend egalisierter Form vorliegen, was beispielsweise durch die Behandlung im eigens konstruierten Lenart-Mischer erreicht werden kann. Nach Hauser beruht eine gewisse Kittwirkung des Kaolins auf dessen Hydratation, die vom Bau des kristallisierten Kaolins und von der Art und Menge seiner auswechselbaren Ionen abhängt. Diese Ionen bedingen in erster Linie den erreichbaren Grad der Hydratation. Befreit man ein Kaolin von seinen natürlichen Verunreinigungen und zerteilt es weitestgehend, so muß sich bei Bekanntsein der auswechselbaren Kationen die Möglichkeit ergeben, Kaoline vom gewünschten Hydratationsgrad zu erhalten. Derartig behandelte Kaoline müssen, wenn sie durch elektrokinetische Verkittung niedergeschlagen werden, nicht nur die Papierporen schließen, sondern sich auch gut mit den Fasern verbinden.

Die Ausbeute der bei einer Papiersorte angewandten Füllstoffe im Papier ist aus wirtschaftlichen Gründen wichtig. Auf Grund der gemachten Dar-

legungen muß eine möglichst günstige Ausbeute angestrebt werden. Mit der Wiedergewinnung der in den Papiermaschinenabwässern enthaltenen Fasern ist auch die der darin enthaltenen Füllstoffe verbunden. Für die Faserverluste auf der Papiermaschine spielen auch die Siebfeinheit und die Art der Schüttelung eine Rolle. Die Hauptänderung der Füllstoffmenge erfolgt überhaupt auf dem Sieb. Scharfes Arbeiten mit den Saugern hat einen größeren Übergang von Füllstoffen ins Abwasser zur Folge.

Zur Praxis der Füllstoffverarbeitung ist zunächst zu sagen, daß manche von ihnen, wie z. B. Kaoline, in geschlossenen Güterwagen transportiert werden, während hochwertige Stoffe, wie z. B. Titanweiß, in Säcken oder Blancfix in Holzfässern in den Handel gelangen. Bei losen Waggonfüllungen können die Füllstoffe zu ihrer Entleerung abgesaugt und mittels Luft zu den Aufschlammapparaten transportiert werden oder auch durch händische Schaufelentladung im Kippwagen mittels diesen über einen Aufzug zu hochgelegenen, geschlossenen Betonbunkern geführt werden, aus welchen sie über Wagen in die Erdauflöser gelangen können.

Zur besseren Verteilung und für Ausscheidung von Unreinheiten ist es zweckmäßig, die meisten Füllstoffe — eine Ausnahme macht u. a. Titanweiß — nicht trocken in die Holländer zu geben, sondern im Wasser aufzuschlämmen. Von den verschiedensten dazu üblichen Apparaten sei hier jener nach System Niethammer angeführt, wie ihn Abbildung Nr. 24 zeigt (Bauart Voith).

In einem gußeisernen Trog mit Zwischenwand befindet sich eine rotierende Trommel mit Schaufeln. Durch den Einwurftrichter wird eine abgewogene Menge Füllstoff eingeführt. Nach vollendeter Aufschlämmung wird die Flüssigkeit durch einen Rohrstutzen in eine Vorratsbütte abgelassen. Es werden verschiedene Größen dieser Maschine gebaut.

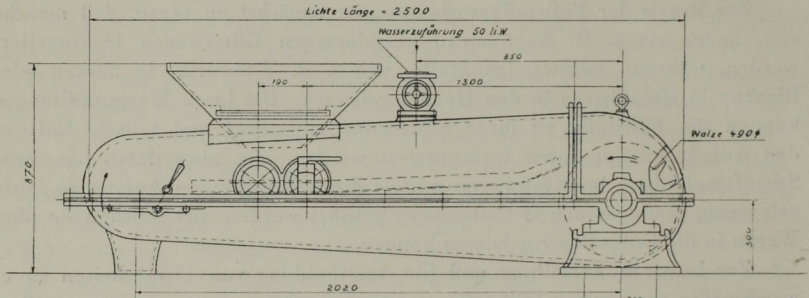
Die Füllstoffaufschlämmungen können in Eisenbetonbehältern mit Propellerrührern gesammelt und von dort nach Bedarf über eigene Wagen (siehe III) den Holländern zugebracht werden. Die Aufschlämmungen können beispielsweise 200 g/l enthalten.

Die Zuteilung der Füllstoffe erfolgt meist gleich mit Beginn des Halbstoffeintrages, worüber weiteres unter (h) ausgeführt wird.

Ein besonderes Verfahren, welches eine Steigerung der Füllstoffausbeute bei bestimmten Papieren zur Folge hat, ist jenes der Ontario Paper-Co. Ltd. Bei dem als Fair-System bezeichneten Verfahren wird eine Füllstoffaufschlämmung in einer Dichte von $1\frac{3}{4}$ % dem Papierblatt auf dem Papiermaschinensieb in der Nähe der Sauger zugeführt. Es soll damit möglich sein, die Ausbeuten bis auf 82 % zu steigern. Nach diesem Verfahren werden auch starkgefüllte Papiere mit hoher Wasserverdünnung auf das Sieb auflaufen gelassen, ohne dadurch die normalerweise eintretenden Füllstoffverluste zu erhöhen. Die Füllstoffaufschlämmung wird durch ein gelochtes Rohr auf ein mit Gummi überzogenes Blech gespritzt, welches über dem Sieb in geneigter

Lage angebracht ist. Diese Anordnung bewirkt eine gleichmäßige Verteilung. Besonders beim Arbeiten mit hohen Füllstoffgehalten sei hier auf eine Papiereigenschaft hingewiesen, die in solchen Fällen auftritt und welche als

Erdauflöser Größe I, System Niethammer (Inhalt 580 Liter)



*Für Auflösung von 700 - 750 kg Erde pro Leere
Kraftverbrauch 10-20 PS*

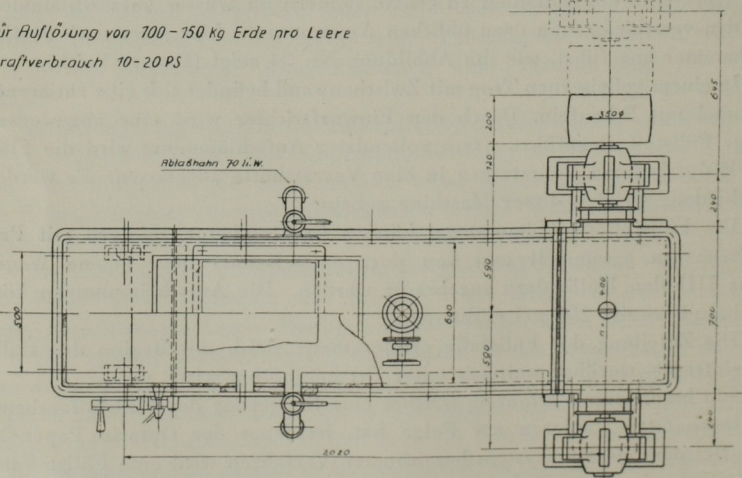


Abbildung Nr. 24

„Zweiseitigkeit“ bezeichnet wird. Man findet diese Erscheinung meist bei Füllstoffgehalten von etwa 15—20 % aufwärts. Dabei erscheint die Sieboberseite des Papierses in einem anderen Farbton als die Siebunterseite, bzw. er-

geben sich Unterschiede in der Druckfähigkeit der beiden Papierseiten. Die Ursache liegt in den unterschiedlichen Füllstoffanreicherungen.

Bei ungefärbten Papieren findet sich bei jeder Langsiebmaschinenarbeit eine Neigung zur Zweiseitigkeit, da sich außerdem noch verschiedene Halbstofffaserarten bis zu einem gewissen Grad entmischen können. Letztgenannte Erscheinungen ergeben sich besonders bei holzhaltigen beschwerten Stoffen, worauf auch sehr hohe Papiermaschingsgeschwindigkeiten mit starker Saugerarbeit fördernd wirken. Dabei besitzt die holzschliffreichere Siebseite eine gelblichere Tönung als die füllstoffreichere Oberseite. Bei schweren Füllstoffen, wie Blancfix, ist die Unterseite angereichert. Der Holzschliffverfärbung kann durch Verwendung gebleichter Holzschliffe entgegengearbeitet werden. Zum Ausgleich so entstehender verschiedener Tönungen können auch kombinierte Farbstoffe Verwendung finden, die eine annähernd gleiche Anfärbung des Halbstoffes und des Füllstoffes gewährleisten, wozu beim Weißtönen beispielsweise Äthylviolett und Wasserblau IN sehr geeignet sind, da eine Lackbildung beider Farbstoffe eintritt. Arledter erzielte zur Vermeidung der Zweiseitigkeit durch Vorleimen der Füllstoffe mit Harzleim und Stärke gute Erfolge.

Die Grundlage für Zweiseitigkeit bei färbigen Papieren liegt ebenfalls in obgenannten Entmischungsvorgängen. Die unterschiedliche Affinität der verschiedenen Farbstoffgruppen zu den verschiedenen Papierhalbstoffen wirkt hierbei bestärkend auf die Zweiseitigkeit. Werden außerdem Farbstoffe verwendet, die keine genügende Hitzebeständigkeit haben, so tritt weitere Verstärkung beim Übergang über die Trockenzylinder einer Papiermaschine auf.

Sehr stark gefüllte Papiere neigen weiters zum „Stauben“ beim Drucken. Auch sinkt mit steigendem Füllstoffgehalt die Leimfestigkeit der Papiere, bzw. wird mehr Leim benötigt. Ferner sinken Reißlängen und Dehnung, ebenso geht die Dicke der Papiere zurück. Füllstoffe sind auch von Einfluß auf Papierfärbungen, da sie selbst verschiedentlich gefärbt werden und die Zweiseitigkeit gleichfalls stark beeinflussen.

Die durch die Aschengehalte ausgedrückten Füllstoffgehalte einiger Papiere seien hier abschließend angeführt:

Bücherpapier	2—6 %	Asche
Druckpapier h'frei	12—15 %	„
Illustrationsdruck	10—25 %	„
Konfektionspapier h'frei	8—12 %	„
Schreibpapier h'frei	8—13 %	„
Zeichenpapier	9—10 %	„
Naturkunstdruck	bis 30 %	„