

wieder auf gleiche Helligkeit ein. Die Lichtdurchlässigkeit des Papiers wird dann angegeben durch das Quadrat der Tangente des neuen Einstellwinkels (Tabellenablesung). Der Apparat ist in der Versuchsstation der Kaiserlichen Expedition zur Anfertigung von Staatspapieren in St. Petersburg ausgearbeitet und geprüft worden und soll sich gut bewährt haben. Leider hat M. keine Versuchsergebnisse mit veröffentlicht, die einen Einblick in die Leistungsfähigkeit des Prüfers gestattet hätten. Fortsetzung folgt.

Faserverluste in den Abwässern von Papierstoff- und Papierfabriken

Von Tor Carlson in Stockholm

(Aus »Kemi och Bergsvetenskap, Teknisk Tidskrift«)

1. Holzzellstoff-Fabrikation

Bei Betrachtung des Siebwassers einer Zellstofffabrik mit bloßem Auge bemerkt man darin, falls der Betrieb gut überwacht ist, oft nur eine unbedeutende Trübung, aus welcher sich Stoffteilchen nicht sofort absetzen wollen. Solches Ergebnis wird jedoch in Schleifereien und Papierfabriken nur mit guten Wiedergewinnungs-Einrichtungen erreicht, auch muß beachtet werden, daß die Wassermengen, mit denen die Zellstofffabriken arbeiten, so groß sind, daß größere Mengen von in den Abwasserproben vorkommenden Fasern auf sehr bedenkliche Mißstände schließen lassen müßten.

Aus einer Zusammenstellung der Angaben von 30 schwedischen Fabriken, welche Papiermasse nach dem Sulfitverfahren anfertigen, geht nämlich hervor, daß 22 dieser Fabriken 300 bis 550 cbm Wasser auf die Tonne trockenen Zellstoffs verbrauchen. Von den acht übrigen hatten drei noch weit größeren Verbrauch, was darauf beruhte, daß sie für größere als die tatsächliche Erzeugung angelegt waren; bei den fünf anderen schwankte der Wasserverbrauch zwischen 180 und 250 cbm auf die Tonne, was dadurch verursacht wurde, daß die Fabriken mehr, als ursprünglich beabsichtigt war, erzeugen mußten. Als Mittelwert für den Wasserverbrauch wurden 430 cbm auf die Tonne trockenen Zellstoffs berechnet.

Für eine größere Sulfitstofffabrik mit einer Jahreserzeugung von rund 15 000 Tonnen beträgt somit die in 24 Stunden verbrauchte Wassermenge 21 000 cbm, also ungefähr doppelt soviel wie für eine größere Rübenzuckerfabrik. In der größten Sulfitstofffabrik des Landes mit einer Tageserzeugung von rund 100 Tonnen Stoff werden täglich über 45 000 cbm Wasser verbraucht, das sind ungefähr um 50 v. H. mehr als der Verbrauch von Trinkwasser in Stockholm im selben Zeitraum.

Nicht all dieses Wasser passiert bekanntlich das Sieb der Entwässerungsmaschine, vielmehr geht der größte Teil des Stoffverdünnungs-Wassers aus den Waschzylindern fort. Wird der Stoffgehalt des Stoffwassers, während es über den Sandfang geht, auf 1:400 angenommen, was dem Durchschnitt entspricht, und soll der Stoffgehalt, wie es in der Regel geschieht, auf 1:40 gebracht werden, so müssen durch die Waschzylinder 360 cbm Abwasser auf die Tonne

trockenen Zellstoffs abrinnen. Wenn der Stoff auf das Sieb tritt, hat er oft einen Fasergehalt von 1:100, und die Stoffbahn enthält, wenn sie auf den ersten Trockenzylinder übergeht, noch rund 55 v. H. Wasser. Von der Entwässerungsmaschine rinnen in diesem Fall — außer dem Spritzwasser — 98 cbm Abwasser auf die Tonne aufgenommenen trockenen Zellstoffs ab, also nicht ganz ein Viertel des ganzen Verdünnungswassers.

Hieraus geht hervor, daß auch wenn in der Raumeinheit des Abwassers nur geringe Fasermengen enthalten sind, der Stoffverlust doch beträchtlich sein kann.

Nachstehende Tafel 1 gibt die in vier Holzzellstofffabriken gefundenen Fasermengen im abrinnenden Verdünnungswasser an.

Somit beträgt der Gesamtverlust ungefähr 2 bis 3 v. H.; er steigt aber in der Sulfitstofffabrik B auf über 4 v. H. Sämtliche angeführten Sulfitstofffabriken arbeiteten während der Untersuchungen mit gleichartigen Maschinen, aber während in A und C sogenannter starkfaseriger Stoff hergestellt wurde, stellte B leicht bleichbaren Zellstoff her,

Tafel 1

Ursprung	Abrinnendes Verdünnungswasser Menge in cbm auf die Tonne Zellstoff	Fasergehalt		Faserverlust	
		Gramm im cbm		v. H. der Erzeugung	kg im Tag (24 Stunden)
		1.	2.		
Sulfitstofffabr. A. vom Waschzylinder	375	44	40	1,6	790
„ B. „ „	320	98	102	3,2	1152
„ A. „ Sieb	150	31	31	0,5	235
„ B. „ „	120	76	77	0,9	324
„ C. gemischter Ablauf	480	60	65	3,0	1350
Sulfatstofffabrik D. vom Sieb . . .	250	86	88	2,2	981

was den größeren Verlust an Fasern in dieser Fabrik erklären dürfte. Durch anhaltenderes Kochen erhielt dort nämlich die Faser größere Geschmeidigkeit und schlüpfte demzufolge beim Waschen leichter durch die Maschen des Siebzylinders. Ferner ergibt sich, daß der Stoffgehalt im Abwasser der Waschzylinder in den beiden mitgeteilten

Tafel 2

Ursprung	Konz. des Stoffwassers	Fasern					Mikro-photogr.	
		Menge		Größe (μ)		enthält Tüpfelzellen v. H.	Bild Nr.	Vergrößerung
		Total. mg/lit	Abgesetzt nach 24 St.	mindest	höchst			
Sulfitstofffabr. A. vom Waschzyl.	1:500	42	92	—	—	—		
„ A. „ Sieb . . .	1:125	31	96	44/18	2797/51	20	4	27
„ B. „ Waschzyl.	1:440	100	88	59/21	3151/52	40—50	2	27
„ B. „ Sieb . . .	1:100	77	90	49/23	2410/49	50	3	27
Sulfatstofffabrik D. vom Sieb . . .	1:250	87	90	42/23	3508/52	30	5	27

Fällen viel größer ist als im Siebwasser. Das Verhältnis ist ungefähr 1:2/3.

Die mikroskopische Untersuchung der im forttrinnenden Verdünnungswasser vorkommenden Fasern zeigt, daß diese nicht — wie man allgemein annimmt — ausschließlich aus kleinen, feinen, für die Papierfabrikation weniger guten Zellen oder Bruchstücken davon bestehen. In den Kolonnen 5 und 6 der Tafel 2 sind einige der von Dr. H. Huss gefundenen Maße der Fasern aus den Ablaufwassern der Fabriken A und B angegeben. (Die Größe ist ausgedrückt in $\mu = 0,001$ mm. Der Zähler des Bruches gibt die Länge, der Nenner die Breite.) Zum Vergleich diene, daß Herzberg als größte Faserlänge des Nadelholz-Zellstoffs 2,5 bis 3,8 mm und die Dicke zwischen 0,02 bis 0,07 mm angibt.