

Gayley (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1916, S. 36) sowie Thuau und Korsak (Le Cuir 1911, S. 71) haben Verfahren und Vorrichtungen zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Leders angegeben. Bei dem Apparat von Gayley wird ein am Ende des Rohres dicht angeklebtes Stück des zu prüfenden Leders dem Druck einer Wassersäule ausgesetzt und eine elektrische Alarvmvorrichtung betätigt, sobald die Feuchtigkeit das Leder durchdringt, während bei dem Verfahren von Thuau-Korsak, das an die Öffnung eines Trichters dicht angeklebte Leder in Wasser getaucht und dabei im Innern des Trichters ein Vakuum erzeugt wird und die bis zum Durchdringen von 10 ccm Wasser verflossene Zeit festgestellt wird.

M. Jalade (Le Cuir 1920, S. 69) meint, daß die Verfahren von Gayley und Thuau-Korsak unzweckmäßig sind und gibt ein eigenes Verfahren zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Leders an, wobei die Wassermenge gemessen wird, die bei einer Lederfläche von 10 qcm nötig ist, damit das Wasser bis zur Fleischseite durchdringt, wenn das Leder dabei dem Druck einer Wassersäule von 20 oder 50 ccm Höhe ausgesetzt wird.

L. Balderston (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1916, S. 429 und 498) gibt einen Apparat zur Bestimmung der Abnutzung von Leder an, der im wesentlichen aus zwei Rädern besteht, deren eines an seinem Umfang die Lederproben trägt, und die derart gegeneinander bewegt werden, daß die Lederprobe einem bestimmten Druck und einer bestimmten Reibung ausgesetzt wird. Die Abnutzung wird durch den Gewichtsverlust der Lederproben gemessen. Bei Versuchen mit dem Apparat wurden wesentliche Unterschiede in der Abnutzungsfähigkeit von Leder aus verschiedenen Teilen der Haut nicht gefunden, wohl aber bei der Narbenseite der Lederprobe eine geringere Abnutzung festgestellt als bei der Fleischseite. Von fünf Proben lohgarem und einer Probe chrongarem Leder zeigten alle fast gleiche Abnutzung.

Später stellte Balderston (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1917, S. 523) eine verbesserte Vorrichtung zum Messen der Abnutzungswiderstandsfähigkeit von Leder her, die die Gehbewegung des Fußes nachahmt und deren Einrichtung und Wirkungsweise im wesentlichen darin besteht, daß die an der Außenfläche eines gußeisernen Fußes auf einer Kautschukplatte befestigte Lederprobe auf einer ebenfalls in Bewegung befindlichen Platte derart hin und her bewegt wird, daß alle Teile des Lederstückes nacheinander mit letzterer in Berührung kommen.

R. W. Hart und R. C. Bowker (Hide and Leather 58, Nr. 25, S. 38) beschreiben ebenfalls eine Vorrichtung zur Bestimmung der Abnutzung des Leders, wobei die am Umfang eines um die wagerechte Achse sich drehenden Rades befindlichen Lederproben auf einer um eine senkrechte Achse sich drehenden Scheibe aus Carborundum unter bestimmtem Druck und bei bestimelter Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe schleifen. Die mit dieser Vorrichtung bei Leder aus verschiedenen Teilen der Haut erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß Leder vom Rückenteil der Haut bedeutend weniger abgenutzt wird als Leder aus den anderen Teilen der Haut, was mit den praktischen Erfahrungen in Einklang steht.

Abfälle und Abwässer von der Gerberei.

J. Paeßler (Lederzeitung 1917, S. 383) bespricht die verschiedenen Abfallstoffe der Lederindustrie und deren Verwendung. Von den an der Fleischseite der Haut befindlichen Fleisch- und Fetteilen, die durch Abstoßen entfernt werden, können erstere als Viehfutter, letztere zur Fettgewinnung dienen. Das beim Enthaaren abfallende Haar dient nach dem Waschen und Trocknen zu Filz und Geweben. Das sonst an die Leimfabriken abgegebene Leimleder bildet wegen seines hohen Nährwertes ein vortreffliches Viehfutter. Gebrauchte pflanzliche Gerbenmittel können außer für Brenn Zwecke auch zur Verbesserung des Ackerbodens dienen. Blanchier- und Falzspäne, Lederabschnitte und dünne Spaltstücke finden verschiedene Verwendung, namentlich in der Kunstlederherstellung. Aus Abfällen von gefettetem Leder wird das Fett gewonnen und kann wieder zum Fetten von Leder verwendet werden. Die für andere Zwecke nicht verwendbaren Lederabfälle werden mit Schwefelsäure aufgeschlossen und zu Stickstoffdünger verarbeitet. Das Abstoßfett kann nach dem Schmelzen und Filtern wieder zum Fetten des Leders dienen. Das Chromat aus gebrauchten Zweiabachrombrühen wird am besten mit Thiosulfat zu Chromoxyd reduziert und dieses ebenso wie aus gebrauchten Einbadchrombrühen durch Zusatz von Soda ausgefällt und der gewaschene Chromhydroxydschlamm in den Lederfabriken zur Herstellung von Einbadchrombrühen verwendet oder an chemische Fabriken abgegeben. Chromfalzspäne, die früher auf Ledermehl für Düngezwecke verarbeitet wurden, werden in neuerer Zeit durch Behandlung mit Säuren und Alkalien für die Leimbereitung nutzbar gemacht. Das in der Glacégerberei abfallende Stollmehl hat sich als gutes Mastmittel bewährt und kann ferner zum Schlachten und Kleistern dienen. Der in den Abwasserkläranlagen der Gerberei sich absetzende Schlamm eignet sich, soweit er keine Arsenverbindungen und nur wenig Chromverbindungen enthält, nach Kompostierung für Düngezwecke.

Nach B. Kohnstein (Allgemeine Gerberzeitung 1917, Nr. 36) ist es zweckmäßig, die Rohhaut gleich nach dem Wässern zu scheeren, da dadurch nicht nur das Aschern erleichtert, sondern auch die abfallenden mit Fett durchsetzten Fleischteile unmittelbar ausgekocht werden können, wodurch neben einem Viehfutter aus neutralem Fett bestehende Fettstoffe gewonnen werden, die zum Fetten des Leders besser geeignet sind, als die freien Fettsäuren, die sich aus den Kalkseifen des Leimleders vom Ascher ergeben.

Nach K. Jahr (Zeitschrift für Abfallverwertung 1916, S. 43) werden Lederabfälle zur Herstellung von Bremschuben, Polierscheiben, Karren- und Wagenräder verwendet, indem die entsprechend ausgestanzten Lederabfälle durch starken Preßdruck aufeinandergelegt und durch Spannringe, Keilstücke und dergleichen auf dem Brems- oder Radkranz befestigt werden.

Ein Verfahren der Isolier- und Lederfußbodengesellschaft (D.R.P. Nr. 297197) betrifft die Herstellung von Isolermasse aus Lederabfällen für Fußbodenbelag.

Bei einem Verfahren von E. Elsaß (D.R.P. Nr. 296467) handelt es sich um die Gewinnung von Faserstoff aus Leder.

Aufsätze von R. Lauffmann (Kunststoffe 1916, Nr. 4 und 22) und U. Haase (Kunststoffe 1916, Nr. 15) behandeln die Verfahren zur Herstellung von Kunstleder und von Lederersatz, wobei auch vielfach Lederabfälle Verwendung finden. R. Lauffmann beschreibt auch einen Untersuchungsgang für Kunstleder und ähnliche Erzeugnisse (Kunststoffe 1916, Nr. 5-7) und gibt ferner ein Verfahren zur Bestimmung von Pflanzenfasern und Zellstoff im Kunstleder an (Leder-technische Rundschau 1916, S. 77).

Nach einem Verfahren von O. Röhm (D.R.P. Nr. 303184) soll Leimleder zur Vorbereitung für die Leimbereitung mit Eiweiß spaltenden Enzymen z. B. solchen der Bauch-peicheldrüse, gegebenenfalls unter Zusatz von Säuren, Ammoniumsalzen oder anderen Kalk und Alkalien neutralisierenden Stoffen behandelt werden.

Um Lederabfälle für die Leimbereitung verwertbar zu machen, müssen diese erst nach Möglichkeit vom Gerbstoff befreit werden, da sie sich sonst nicht zu Leim verkochen lassen. Nach D.R.P. Nr. 257286 soll die Entgerbung durch Behandlung der Lederabfälle mit Lösungen saurer Salze erfolgen. Es zeigt sich jedoch, daß die aus so gewonnenem Leimleder hergestellte Leimbrühe vielfach von dunkler Farbe ist. Dieser Übelstand läßt sich nach einem Verfahren von W. Prager (D.R.P. Nr. 287288) dadurch vermeiden, daß die Abfälle durch Lösungen saurer Salze bei Gegenwart reduzierend wirkender Säuren oder Salze (z. B. Natriumhydrosulfat) entgerbt werden. Ein Verfahren von A. Wolff (D.R.P. Nr. 310309) für die Verarbeitung von Chromlederabfällen besteht darin, daß man die Abfälle in der eben ausreichenden Menge 5%iger Schwefelsäure löst, das abgeschiedene Fett gewinnt, das Chrom durch Zusatz von Kalkmilch in der Siedehitze als Chromoxydhydrat ausfällt und letzteres auf Chromalaun verarbeitet, während die zurückgebliebene Leimlösung in bekannter Weise von Gips und Kalk befreit und im luftverdünnten Raum eingedampft wird, wobei ein Lederleim von hellgrauer Farbe erhalten wird.

E. Giusiana (Le Cuir 5, 799) sowie ein Ungeannter behandeln die Verarbeitung von Rückständen der Chromgerbung zur Wiedergewinnung des Chroms für die Gerberei und für andere Zwecke.

H. P. Eddy und A. L. Fabs (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1916, S. 441), sowie P. Rudnick und G. L. Nobbe (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1916, S. 450) berichten über Versuchsergebnisse zur Reinigung von Gerbereiabwassen nach dem Schlammaktivierungsverfahren, wobei sich ergab, daß dabei ein gut geklärtes und gereinigtes Abwasser und ein besonders stickstoffreicher Schlamm erhalten wird.

Nach D. Jackson und M. Buswell (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1917, S. 56) können Milzbrandsporen im Gerbereiwasser durch einen Zusatz von 50 Teilen flüssigem Chlor zu 1000000 Teilen Abwasser abgetötet werden, falls die als Träger der Milzbrandkeime hauptsächlich in Betracht kommenden suspendierten Stoffe wie Haare, Fleisch- und Hautteilchen vorher durch ein Reinsch-Worl-Sieb entfernt werden.

Von anderer Seite (J. Am. Leath. Chem. Ass. 1917, S. 389) wurde jedoch gefunden, daß dieses Verfahren bei Anwendung der angegebenen Chlormenge unwirksam ist.

F. Kopecky (Der Gerber 1918, S. 133) macht Mitteilung über die verschiedenen Arten der Gerbereiabwasser, sowie über deren Verarbeitung und Reinigung und empfiehlt als ein Reinigungsverfahren das eine verhältnismäßig leichte Schlammbehandlung ermöglichte Kremer-Absetzverfahren.

[A. 215.]

Über Kriegsersatzstoffe und ihre Beurteilung.

Von Dr. PAUL GALEWSKY, Dresden.

(Eingeg. 25.10. 1921.)

Über das gleiche Thema berichtete ich bereits einmal in dieser Zeitschrift (33, I, 305 [19.0]) und sehe mich heute genötigt infolge verschiedener Zuschriften noch weiter darauf zurückzukommen.

Die Staatsbahnverwaltungen in Deutschland hatten in der höchsten Not, als die Bezüge der Polsterungen in der ersten und zweiten Wagenklasse zum größten Teile von gewissenlosen Dienben herausgeschnitten worden waren, zuerst gefärbte oder ungefärbte Papierstoffe oder Mischgewebe als Ersatz verwendet. Später wurden diese wenig schön ansprechenden Bezüge durch solche von Ersatzledertuch abgelöst. Die Herstellung dieses äußerlich, besonders wenn er neu ist, schön aussehenden Stoffes war ungefähr die gleiche, wie die in dem oben genannten Artikel geschilderte von Ersatzhutleder. Die naturgemäße Folge war, daß bei besonders empfindlichen Reisenden vor allem in der heißen Sommerszeit die gleichen Hauterkrankungen ausgelöst werden konnten, wie beim Ersatzhutleder, zumal wenn die innige Berührung mit den Sitzbezügen z. B. beim Schlafen in der Nacht eine recht lange war.

Als man dieses Ersatzledertuch einführte, kannte man, trotz sorgfältigster Vorproben, die Eigenschaften der bei gewissen Umständen nicht stabil genug sich zeigenden Weichmachmittel noch nicht und wußte nicht, daß sie bei langer und inniger Berührung mit dem menschlichen Körper und besonders unter Einwirkung von Wärme und Schweiß Phenol usw. abspalten und glaubte in dem gut zu reinigenden Bezügen einen großen Erfolg zu verzeichnen zu haben. Natürlich muß darin und wird schnell Abhilfe bei Beschaffung neuer Bezugstoffe geschaffen werden, bei unserer Armut und der notorischen Unrentabilität unserer Bahnen und den geradezu erschreckenden Unkosten für neue Bezüge der Polster können und dürfen wir aber nicht verlangen, daß sofort die beanstandeten Bezüge durch andere ersetzt werden. Bei einiger Vorsicht ist auch ein Schaden nicht zu befürchten.

Eine weitere Mitteilung kam aus der Maler- und Anstreicher-industrie, dort sollten mit Tetralin angeriebne Farben besonders reizend auf die Haut der Arbeiter wirken und leicht zu Ausschlägen und Hauterkrankungen Anlaß geben. Durch Nachfrage bei großen Werken, die diesen Ersatzstoff in allerbedeutendstem Maße verarbeiten, konnte festgestellt werden, daß sich Tetralin zum mindesten nicht ungünstiger wie Terpentin, Benzol und Benzin verhalte, vielleicht sogar noch etwas günstiger. Hautreizungen treten nun leider einmal bei fast jedem chemischen Körper auf, es gibt sozusagen keinen einzigen, gegen den es nicht besonders empfindliche Personen gäbe, die besonders bei längerer Berührung mit demselben Hautreizungen oder Hauterkrankungen bekämen. Aus diesem Grunde ist es falsch, Tetralin ohne Nachprüfung als den alleinschuldigen zu erklären. Gewiß hat es, wie viele andere, seine, jedem Eingeweihten bekannten kleinen Mängel, aber es ist ein so gleichmäßiger und verhältnismäßig billiger und gutbewährter Ersatzstoff, der für die meisten Verwendungszwecke völlig ausreicht, so daß man seine Diskreditierung unbedingt verhindern muß.

Natürlich ist ein sofortiger Ersatz der Ersatzwachstuchbezüge durch die alten Wollplüsche oder des Tetralins durch Terpentin unmöglich, wir würden sonst sehr schnell volkswirtschaftlich Schiffbruch leiden. Es ist dies nur ein kleines Beispiel aus der großen Reihe, denn der Ersatz im Inlande erzeugter Ersatzstoffe durch aus dem Auslande bezogener, im Inlande nicht erhältlicher Materialien würde unsere bei weitem auf Null stehende Valuta noch mehr schädigen und vernichten. Daher heißt es Vorsicht walten lassen und genau nachprüfen im einzelnen Falle, ob wir uns in unserer großen Not und Bedrängnis nicht doch mit den beanstandeten Stoffen behelfen können. Wir dürfen nie vergessen, daß wir leider ein völlig verarmtes Volk sind, und uns nicht mehr den Luxus und die Verschwendungen der Vorkriegszeiten leisten können. Der verlorene Krieg bringt uns manche Unannehmlichkeiten, und diese kleinen Übelstände müssen trotz ihrer Unannehmlichkeiten mit in den Kampf genommen werden. Von den verantwortlichen Stellen wird, sobald die Ursachen des Übels erkannt, alles Erforderliche geschehen; darauf hingewiesen zu haben, ist Zweck dieser Zeilen.

[A. 235.]

Entfernen der Druckerschwärze von Zeitungspapier.

(Eingeg. 26.10. 1921.)

Die Aufsätze von Haas (Chem. Ztg., S. 913) und Löffl (Chem. Ztg., S. 986) rufen mir die Erinnerung wach an einen gleichgezeichneten Aufsatz aus der Feder des berühmten verstorbenen Hohschul-lehrers Otto N. Witt in der Rundschau des Prometheus 1903, Nr. 738, S. 158. Da das darin behandelte Problem heutzutage wohl noch wichtiger ist als zur Zeit der Niederschrift jenes Aufsatzes, und die Ausführungen von Haas und Löffl der Hoffnung Raum geben, daß die Anregungen Witts jetzt auf fruchtbaren Boden fallen als damals, verlohnt es sich wohl, sie auch an dieser Stelle wiederzugeben. Gern würden wir den hübschen Aufsatz, dessen Lesen an sich schon ein Genuß ist, vollständig zum Abdruck bringen, wenn nicht drohend darüber stände „Nachdruck verboten“, eine Warnungstafel, die wohl die Fruchtlosigkeit schon in mancher guten Anregung mitverschuldet hat. Wir müssen uns daher, um Weiterungen zu ersparen, mit einem Auszug begnügen.

Witt stellt seinem Aufsatz die Frage voran: „Warum drückt man vergängliche Neuigkeiten auf vergängliches Papier mit unvergänglicher Druckerschwärze?“

Eine der wichtigsten Fragen für jede Tageszeitung ist diejenige nach einer billigen Beschaffung des erforderlichen Papiers. Um nun das Papier so billig wie möglich zu machen, wird dasselbe bis zur äußersten zulässigen Grenze mit Holzschliff versetzt, einem Material, welches bekanntlich nicht nur an sich ein sehr wenig festes Papier erzeugt, sondern außerdem so empfindlich gegen Luft und Licht ist, daß das mit Holzschliff versetzte Papier schon nach ganz kurzer Zeit gelb wird und fast allen Zusammenhang verliert. So geringwertig ist das Papier unserer Tageszeitungen geworden, daß man ältere Nummern derselben selbst als Einwickelpapier, wofür dieselben sonst doch stets gebraucht wurden, nur noch ungern erwendet. Da somit das Papier alter Zeitungen für fast jede sich darbietende Verwendung verschmäht wird, der Inhalt aber mit ganz geringen Ausnahmen in wenigen Tagen alle Bedeutung verliert, so ist das Los der Tausende von Zentnern Papier, welche unsere Tagespresse alljährlich verbraucht, fast ganz und

gar das, beim Feueranmachen in Öfen verbrannt zu werden oder im Kehrichthaufen zu verfaulen. Das ist um so mehr zu beklagen, wenn man bedenkt, wie viele Quadratmeilen von Wäldern abgeholt werden müssen, um die Unmengen von Holzschliff zu erzeugen, welche zur Herstellung des von der Tagespresse verschlungenen Papiers erforderlich sind.

Der Nachwuchs unserer Wälder reicht heute schon nicht mehr aus, um unsern Papierverbrauch zu bestreiten. Die großen Kulturländer, Deutschland, England, Frankreich, können ihren Papierbedarf längst nicht mehr aus eigenem Wachstum decken und würden in arger Verlegenheit sein, wenn es nicht noch manche waldreiche, dünn bevölkerte Länder gäbe, die ihnen zu Hilfe kommen können. Aber auch das wird nicht so bleiben, denn die Waldbestände dieser Länder nehmen ab, während ihre eigene Bevölkerung wächst und ihrerseits eine immer größer werdende Schreib- und Leselust entwickelt. Ferner läßt sich Holz zu einem viel edleren und dauerhafteren Papiermaterial verarbeiten, als der Holzschliff es ist, nämlich zu der völlig beständigen Cellulose, welche man selbst den edelsten Schreib- und Druckpapieren einverleiben kann, ohne für den Bestand derselben besorgt sein zu müssen. In der Herstellung solchen Zellstoffes nach dem Sulfit- oder irgendeinem anderen Verfahren könnten all die Leute Beschäftigung finden, welche heute Holz schleifen.

Während Holzschliffpapier endgültig dem Untergang geweiht ist, läßt sich gebrauchtes Zellstoffpapier aufs neue einstampfen und zu Papier verarbeiten. Es findet daher zum großen Teil wieder seinen Weg in die Papierfabriken, welche es in passender Mischung mit frischem Papiermaterial zu allerlei billigen Erzeugnissen verwenden. Daher besitzt auch sogenannte Makulatur, d. h. gebrauchtes Schreib- und besseres Druckpapier, einen gewissen Marktwert. Nur für alte Zeitungen gibt kein Mensch einen Pfifferling.

Mit der Herstellung eines wieder aufarbeitungsfähigen Papiers an sich wäre aber noch nicht viel gewonnen; denn es kommt noch hinzu, daß wir dieses Papier mit einer ganz unvergänglichen und unzerstörbaren Schwärze bedrucken. Das ist auch der Grund, weshalb Druckmakulatur, auch wenn sie holzschlifffrei ist, so geringen Wert hat. Sie kann fast nur für Pappen Verwendung finden, bei welchen es auf die Farbe nicht ankommt und denen man zur Not auch einen aus besserem Material als das Innere bestehenden Überzug geben kann.

Es gibt kaum einen Farbstoff, den der Papierfabrikant nicht durch Anwendung einer energischen Stoffbleiche zerstören kann. Nur der Druckerschwärze steht er machtlos gegenüber. Mit Tinten weiß er sich abzufinden, daher steht auch Schreibmakulatur weit höher im Preise als bedruckte.

Die Druckerschwärze ist eine jener wenigen Erfindungen, welche so, wie sie in ihrem ersten Anfang waren, auch geblieben sind. All die Jahrhunderte, während welcher die Menschheit durch die Segnungen der Buchdruckerkunst beglückt worden ist, haben an dem ursprünglichen Rezept der Druckerschwärze nichts geändert. Aus Ruß und Leinölfirnis rieb sich Gutenberg seine Schwärze zusammen, aus Leinölfirnis und Ruß wird sie heute tonnenweise in den großen Fabriken erzeugt, welche den Bedarf der Druckerien decken. Und wenn es Dinge gibt, die beanspruchen können, als unzerstörbar zu gelten, so gehören Ruß und Leinölfirnis zu denselben. Jedenfalls widerstehen sie jedem chemischen Reagens, dem auch die Papierfaser zu widerstehen vermag; deshalb ist es völlig unmöglich, sie von der Papierfaser wieder herunterzubekommen, wenn sie sich einmal auf denselben eingerichtet haben.

Wenn wir also wirklich holzschliffrees Papier für unsere Zeitungen verwenden wollten, um den Papierstoff zu seinem ursprünglichen Zweck wieder umarbeiten zu können, so müßten wir auch eine Schwärze benutzen, welche weder Ruß noch Leinöl enthalten dürfte. Während des Krieges sind, wie man vielen Zeitungen anrichten kann, auch noch Braunkohle- und Steinkohlenteerpräparate an die Stelle des Leinöls getreten, die sich aber chemisch kaum günstiger verhalten dürften als dieses.

Solche Schwärzen lassen sich aus künstlichen organischen Farbstoffen und glycerinhaltigen wässerigen Klebemitteln sehr wohl konstruieren, zumal da sie gar nicht wirklich schwarz zu sein brauchen, sondern ebenso gut dunkelblau oder dunkelviolett sein könnten. Solche Farben gibt es längst für den Bedarf der Schreibmaschinen, Gummi- und Metallstempel. Sie müßten natürlich für die Buchdruckerpresse in ihren Eigenschaften etwas verändert werden; aber das ist keine unüberwindliche Aufgabe. Auch würden die Drucker wohl ein wenig brummen, wenn man von ihnen verlangen wollte, daß sie mit solchen neuen Farben arbeiten; aber sie würden sich bald beruhigen. Die Deutlichkeit des Drucks würde nicht leiden, sondern gewinnen; denn mit löslichen Farbstoffen könnte man auch billige Schwärzen gut deckend machen, während man heute bloß eine Tageszeitung mit der Lupe zu betrachten braucht, um zu erkennen, wie zerrissen und schlecht deckend die aus grobem Ruß und geringem Firnis hergestellte billige Druckerschwärze ist.

Eine in solcher Weise hergestellte Zeitung würde auch, nachdem sie den Wert der Aktualität ihres Inhalts verloren hat, immer noch einen gewissen Papierwert besitzen. Man würde sie einstampfen und nach dem Wegbleichen des Farbstoffes wieder gutes Druckpapier aus ihr herstellen können. Da natürlich ein gewisser Teil des an die Abonnenten gelieferten Papiers nicht wieder in die Papiermühle zurückkehren würde, so bliebe Raum genug für die Zugabe frischen Papiermaterials, wodurch eine langsame Erneuerung der Gesamtmasse