

GEORG HIRSCH
HRSG. SAMUEL SCHABEL

ALTPAPIERFEINSTOFFE – TRENNBARKEIT UND FESTIGKEITSPOTENZIAL

FORTSCHRITT-BERICHTE
PAPIERTECHNIK

10

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2013

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1668-0

ISSN 1865-7419

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Kurzfassung der Dissertation von Georg Friedrich Hirsch

„Altpapierfeinstoffe – Trennbarkeit und Festigkeitspotenzial“

Altpapierstoffsuspensionen enthalten neben Fasern auch viele Feinstoffe, die sich zum größten Teil aus Faserfeinstoffen und anorganischen Partikeln zusammensetzen. Da der Anteil an anorganischen Partikeln im Altpapier mittlerweile so hoch ist, dass die Papierproduktion oder Produktqualität negativ beeinflusst werden, ist es sinnvoll zumindest anorganische Partikel gezielt aus dem Altpapier auszuschleusen. Wie gut sich anorganische Partikel aus Altpapierstoffsuspensionen entfernen lassen und ob es auch sinnvoll ist Faserfeinstoffe aus Altpapierstoffsuspensionen zu entfernen, wird in dieser Arbeit näher beleuchtet.

Eine gezielte Entfernung von Feinstoffen aus Altpapierstoffsuspensionen bringt eine Verringerung des anorganischen Anteils aber auch eine Änderung der Festigkeitseigenschaften mit sich, denn neben anorganischen Partikeln werden auch Faserfeinstoffe im gleichen Maße ausgeschleust. Je nach Altpapiersorte führt die Feinstoffentfernung zu einer Verbesserung oder Verschlechterungen von Papierfestigkeiten.

Die Altpapierfeinstoffe liegen überwiegend als Faserfeinstoff-Mineralien-Agglomerate vor. Durch Blattbildung, Papiertrocknung und Anwesenheit von Retentionsmittel bilden sich zwischen den Faserfeinstoffen und Füllstoffen Agglomerate, die so scherstabil sind, dass sie einen Zerfaserungsprozess mindestens teilweise unbeschadet überstehen.

Durch die Agglomeratbildung zwischen Faserfeinstoffen und anorganischen Partikeln verändern sich die Festigkeitseigenschaften der Faserfeinstoffe. Faserfeinstoffe wirken grundsätzlich festigkeitssteigernd. Ihre festigkeitssteigernde Wirkung wird aber durch die Beladung mit anorganischen Partikeln herabgesetzt. Deshalb besitzen Faserfeinstoffe aus Altpapier, deren Beladung mit anorganischen Partikeln verringert wurde, ein höheres Festigkeitspotenzial als die Faserfeinstoffe, wie sie im Altpapier vorliegen. Die Höhe des Festigkeitspotenzials hängt aber auch davon ab, aus welchem Altpapier die Faserfeinstoffe stammen.

Um Faserfeinstoffe aus den Altpapierfeinstoffen von den anorganischen Partikeln trennen und ihr Festigkeitspotenzial nutzen zu können, müssen die Faserfeinstoff-Mineralien-Agglomerate aufgebrochen werden. Hierzu sind Scherkräfte, wie sie bei einer Knetdispergierung entstehen, nötig. Der Erfolg der Dispergierung hängt vom Energieeintrag ab und spiegelt sich in der Veränderung des Medianwerts $x_{50,3}$ wieder. Je höher der Energieeintrag, desto kleiner wird der Medianwert und desto besser funktioniert die Dispergierung. Die nötige Energie für eine gute Dispergierung ist für verschiedene Feinstoffarten (Feinstoffe aus verschiedenen Altpapieren) unterschiedlich.

Sind die Agglomerate zerstört, lassen sich die Feinstoffe mittels Flotation und Sedimentation in eine mit Faserfeinstoffen und eine mit anorganischen Partikeln angereicherte Fraktion auftrennen. Die Trennung mit beiden Verfahren lässt sich mathematisch über eine gebrochenrationale Funktion aus Überlaufrate und Trenngrad beschreiben. Die Schärfe der Trennung ist von mehreren Prozessparametern aber auch vom Erfolg der vorangeschalteten Dispergierung abhängig.

Der Einfluss der Feinstoffe im Papier auf Bruchkraft und Weiterreißarbeit hängt neben ihrem Festigkeitspotenzial auch von ihrem Anteil im Papier ab. Bezüglich der Bruchkraft gibt es mindestens ein geeignetes Mischungsverhältnis zwischen Faser- und Feinstoff, bei welchem die Bruchkraft maximal wird. Die Weiterreißarbeit nimmt mit hohen Feinstoffanteilen ab, bleibt aber bis Feinstoffanteilen von 30 % nahezu konstant. Sowohl der Zusammenhang zwischen Bruchkraft und Feinstoffanteil als auch der Zusammenhang zwischen Weiterreißarbeit und Feinstoffgehalt lässt sich mit einem Polynom dritten Grades gut beschreiben.