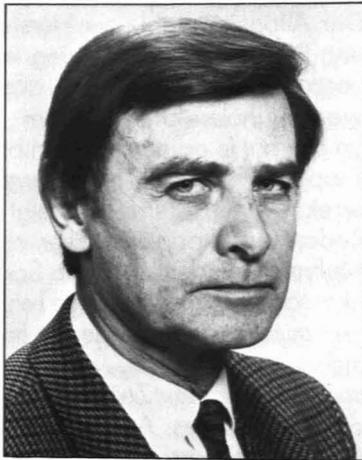


Forschungsschwerpunkte der Zellstoff- und Papierindustrie



Helmut STARK, Dipl.-Ing. Dr. techn. o. Univ.-Prof., Vorstand des Institutes für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der TU Graz, Geburtsjahrgang 1934.

Studium des Maschinenbaus, Fachrichtung Papier- und Zellstofftechnik an der Technischen Hochschule Graz. Wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Papier- und Zellstofftechnik der TH Graz, Vorstand Prof. Dr. Karl Adamik. Promotion zum Dr. techn., Titel der Dissertation: »Einfluß des Messermaterials auf die Mahlung von Zellstoffen«. Entwicklungsingenieur für Stofftechnikmaschinen in der Versuchsanstalt der J. M. Voith GmbH, Heidenheim. Projektleiter und Oberingenieur der Zellstoff und Papierfabrik Hallein. Leiter des Papiermaschinenbaus der J. M. Voith AG St. Pölten. Berufung an die TU Graz im Dezember 1976. Zahlreiche Vorträge und Veröffentlichungen.

Die Bedeutung der Zellstoff- und Papierindustrie wird dargelegt und die Notwendigkeit verstärkter Forschung zur Erhaltung der Vorrangstellung des Papiers als Kulturträger, als Verpackungsmittel oder als unentbehrliches Requisite unseres täglichen Lebens begründet. Schwerpunkte der Forschung werden die Rohstoffversorgung, die Energieforschung und der Umweltschutz sein. Forschungsarbeiten des Institutes für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der Technischen Universität Graz zu dem angesprochenen Themenkatalog werden vorgestellt.

1. Einführung

Die Bedeutung des Papiers im heutigen modernen Leben kann nicht bestritten werden und jedem begegnet dieses Produkt täglich in vielfältiger Weise. Es gibt keine vollständige Auflistung, aus der die exakte Zahl der verschiedenen Produkte hervorgeht, die jeweils auf die Nutzenanwendung abgestimmte Eigenschaften aufweisen müssen; die Schätzung geht in die Größenordnung von 50.000 verschiedenen Produkten und damit dient die Papierindustrie vielfältigen Notwendigkeiten und Verwendungen.

Für die Forschung auf dem Gebiete der Zellstoff- und Papiertechnik- und Technologie werden noch für lange Zeit bedeutende Aufgaben warten, soll das Papier seine vorrangige Stellung als Kulturträger, als Verpackungsmittel oder als unentbehrliches Requisite unseres täglichen Lebens behalten. Für die Papierindustrie sind zwei Märkte von besonderer Wichtigkeit: die Speicherung und

Weitergabe von Informationen und die Verpackung von Produkten. Herausforderung für verstärkte Forschungstätigkeit ist die schnelle Entwicklung der beiden größten Konkurrenten des Papiers, der verschiedenen Tele-Kommunikationssysteme und der Kunststoffe.

Der Bedarf an Papier wird in den Industrieländern weiter steigen, aber auch in den sogenannten Entwicklungsländern hat mit einer Steigerung des Nationaleinkommens und der Bevölkerungszahlen eine kulturelle und technische Entwicklung begonnen, die sich auch im Papierbedarf bemerkbar machen wird. Nach verschiedenen Schätzungen wird die Weltpapierproduktion von derzeit 180 Mill. t zur Jahrtausendwende auf 360–530 Mill. t ansteigen.

Die Zahl der weltweit tätigen Forscher mit akademischer Ausbildung im Fachbereich Zellstoff und Papier beträgt schätzungsweise um 15.000–20.000. Dieser Bedarf wird ebenfalls zunehmen und es wird mit mindestens einer Verdoppelung bis

zur Jahrtausendwende zu rechnen sein. Hauptaufgaben dieser Forschungstätigkeit werden die Rohstoffsicherung, die Entwicklung neuer energiesparender Technologien und besondere Forschungsarbeiten zum Schutze der Umwelt sein. Es gilt dabei Lösungswege zu erforschen, damit Wasser, Luft und Boden durch die industrielle Produktion in immer kleiner werdendem Ausmaß beeinträchtigt werden.

Bei allen neuen Lösungsansätzen muß darauf geachtet werden, daß das Qualitätsniveau als Ausdruck unseres Entwicklungsstandes nicht abfällt und die Konstanz der Qualität wegen der immer weiter steigenden Anforderungen, die Verarbeitungsmaschinen im weitesten Sinne erfordern, größer wird.

Wegen der allgemein steigenden Herstellkosten muß die Produktivität weiter ansteigen. Die Entwicklung der Produktivität soll anhand einiger Ziffern belegt werden. Benötigte man für die Herstellung von einer Tonne Papier in einer alten Papiermühle etwa 4.000 Arbeitsstunden, so sind heute abhängig von der Papiersorte nur mehr 4–20 Arbeitsstunden erforderlich.

Verbesserungen der Qualität und der Produktivität sind durch Entwicklungsarbeiten der einschlägigen Maschinen- und Elektronikindustrie in enger Zusammenarbeit mit den Papierfabri-



»Für die Forschung auf dem Gebiete der Zellstoff- und Papiertechnik- und -technologie werden noch für lange Zeit bedeutende Aufgaben warten, soll das Papier seine vorrangige Stellung als Kulturträger, als Verpackungsmittel oder als unentbehrliches Requisite unseres täglichen Lebens behalten.«

ken zu erwarten, wogegen Probleme der Rohstoffsicherung, der Energieeinsparung und der Lösung von Umweltproblemen in Zusammenarbeit mit einschlägigen Forschungsinstituten oder aber auch durch fachübergreifende Forschungstätigkeiten bearbeitet werden. Letzgenannte Themenbereiche sollen Gegenstand der dargelegten Übersicht sein.

2. Rohstoff-Forschung

2.1 Forschungsschwerpunkte betreffend primäre Faserstoffe

Hauptrohstoffe für die Zellstoff- und Papierindustrie sind Faserpflanzen, die die Natur durch den Prozeß der Fotosynthese in stets erneuerbarer Form liefert. Im wesentlichen werden je nach örtlicher Verfügbarkeit Nadel- oder Laubhölzer verwendet, während Einjahrespflanzen, wie Schilf oder Stroh sowie Abfälle aus der Zuckerverzuckerung durch Zuckerrohr (Bagasse) zur Zeit noch unbedeutend an der Erzeugung von Faserstoffen beteiligt sind.

Durch völlig unrichtige Darstellung in den Massenmedien besteht in der Öffentlichkeit vorrangig die Meinung, daß die Zellstoff- und Papierherstellung gleichzusetzen ist mit einer Vernichtung des Waldes. Die zur Zellstoff- und Papierherstellung eingesetzten Hauptsortimente bestehen jedoch vorwiegend aus schwach gewachsenem Durchforstungsholz und Abfallholz, wie z. B. Spreißel oder Hackschnitzel aus Holzverarbeitenden Betrieben. Darüber hinaus

nimmt die Zellstoffindustrie auch solche Hölzer zur Verarbeitung an, die als Nutzholz nicht in Frage kommen. Aus diesen Gründen leistete die Zellstoff- und Papierindustrie einen nicht unwesentlichen finanziellen Beitrag zur Pflege des Waldes und nicht zu dessen Vernichtung.

Die Holzforschung befaßt sich mit der Erhöhung der Hektar-Erträge durch Züchtung schnellwüchsiger Holzsorten oder verbesserter Bodenpflege. Wegen des chemischen Aufbaues der verwendeten Holzarten beträgt die Ausbeute bei der Erzeugung von Zellstoff rund 50%. Gegenstand weltweiter Forschung ist die Erhöhung dieser Ausbeute zur verbesserten Nutzung der vorhandenen Faserrohstoffe durch die Entwicklung von Mehrstufenverfahren oder die Anwendung von Zusatzmitteln bei der Kochung. Hohe Ausbeuten von über 90% erzielt man mit mechanischen Verfahren zur Gewinnung von Faserstoffen. Die Nachteile sind geringe Festigkeit und Weiße. Zielsetzung umfangreicher Forschungstätigkeit ist die Nutzung der hohen Ausbeute und die Steigerung der Festigkeitswerte und der Weiße auf das Niveau von Zellstoffen durch kombinierte mechanisch-chemische Verfahren.

Am sparsameren Einsatz von Faserstoffen wird ebenfalls gearbeitet. Möglichkeiten dafür bieten sich durch eine Erhöhung von mineralischen Füllstoffanteilen, vor allem bei Schreib- und Druckpapieren an. Das Problem dabei ist die Verminderung von Festigkeiten bei steigenden Zusatz nicht bindungsfähiger, mineralischer Bestandteile. Auch die Senkung bei gleichbleibenden papiertechnologischen Eigenschaften wäre ein Lösungseinsatz zur Einsparung von Faserstoffen. Zur Entwicklung des Festigkeitspotentials werden Zellstoffe gemahlen. Mit verbesserten Prozeßsteuerungen können optimierte Resultate erwartet werden, die zu erheblichen Zellstoffeinsparungen führen können.

2.2 Forschungsschwerpunkte betreffend sekundäre Faserstoffe (Altpapier)

Der Altpapiereinsatz zur Herstellung von Papier und Karton stieg in den vergangenen Jahren vor allem in weniger holzreichen Ländern stetig an und hat in einigen Ländern bereits knapp 50% des Faserstoffeinsatzes erreicht. In Österreich steigt der Bedarf an Altpapier stärker als die Mehrmengen durch erhöhte Sammelaktivität betragen und diese Fehlmen-gen müssen durch steigende Importmengen abgedeckt werden. Der Import beträgt zur Zeit mehr als 40% des Verbrauches. Auf dem Gebiete der Rohstoffforschung beschäftigt man sich heute intensiv mit der Verbesserung von Sammelsystemen zur Erhöhung des Altpapieraufkommens. Trennsysteme für Haushaltsmüll werden entwickelt und Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit den Einsatzmöglichkeiten des aus dem Haushaltsmüll gewonnenen Altpapiers. Die Aufbereitungssysteme für Altpapier unterliegen einer steten Weiterentwicklung. Schwerpunkte dieser Arbeiten sind Energieeinsparung, verbesserte Sortiersysteme oder die fraktionierte Behandlung von Altpapier zur Herstellung festerer Stoffe mit geringem Energieverbrauch.

3. Energieforschung

Bei der Erzeugung von Zellstoff gehen etwa 50% der eingesetzten organischen Holzsubstanz in Lösung und fallen zusammen mit Restchemikalien als Ablaue an. Verfahren zur Eindickung der Ablaue und deren Verbrennung zur Energiegewinnung und der Rückgewinnung von Aufschlußchemikalien sind Stand der Technik und vermindern den Primärenergiebedarf von Zellstoffabriken erheblich. An der vermehrten Nutzung von Abfallstoffen, wie Rinde, Sortierabfällen oder aber auch Rückständen aus dem Forstbetrieb wird gearbeitet. Besondere Verbrennungsanlagen ermöglichen eine immer bessere Verwertung derartiger

Abfallstoffe und dienen auch der Verbrennung mechanischer und biologischer Schlämme aus Abwasserreinigungsanlagen.

Neue Verfahren zur Erzeugung von Zellstoff, die durchwegs im Mittelkonsistenzbereich mit einer Stoffdichte um 12% arbeiten, führen zu erheblichen Energieeinsparungen.

Mehr als 3/4 der Zellstoffproduktion in Österreich arbeitet bereits mit der Erfassung und der Verbrennung der Ablauge zur Energieerzeugung. Die Verbrennung von Abfallstoffen gewinnt durch bereits in Betrieb genommene und projektierte Rindenverbrennungskessel ebenfalls immer mehr an Bedeutung. Sorgfältig geplante Zellstofffabriken werden durch diese Maßnahme zu Energielieferanten für angeschlossene Papierfabriken oder das öffentliche Stromnetz. Im Bereich der Papiererzeugung zielen Forschungseinrichtungen darauf ab, den Energiebedarf für den Gesamtprozeß zu vermindern. Schwerpunkte bilden dabei die Verminderung von Pump-, Mahl- und Trocknungsenergie.

4. Forschungsarbeiten zur Verringerung der Umweltbelastung

Durch die Produktion von Zellstoff und Papier können insbesondere bei alten unmodernen Anlagen erhebliche Beeinträchtigungen der Luft, des Wassers und des Bodens auftreten. Seit Jahren wird an der Verringerung der Umweltbelastung gearbeitet und es sind auch bedeutende Erfolge erzielt worden. An der weiteren Verbesserung der Verfahren wird laufend gearbeitet.

4.1 Forschungsziele zur Verbesserung der Luftqualität

Lösungsmöglichkeiten zur Verringerung der Emissionen von Zellstoffabriken in die Luft werden sowohl bei klassischen Aufschlußverfahren verbessert, als auch neue Aufschlußmethoden entwickelt. Bei allen Arbeiten steht im Vordergrund, den Aus-

stoß an Schwefeldioxyd zu verringern. Die Suche nach neuen schwefelfreien Aufschlußverfahren soll den Schwefeldioxyd-Ausstoß gänzlich vermeiden.

Zahlreiche Forschungsprojekte beschäftigen sich mit der Verringerung von Geruchsemissionen, die durch alkalische Aufschlußverfahren Probleme verursachen. Durch die Entwicklung kontinuierlich arbeitender Aufschlußverfahren, die praktisch geschlossene Systeme sind, werden Systemlösungen für eine weitgehende Geruchsfreiheit erleichtert.

4.2 Forschungsziele zur Verringerung der Abwasserbelastung

Die weitgehende Entsorgung der Abwässer von Zellstoff- und Papierfabriken ist technisch gelöst. Ihre Durchführung erfordert jedoch hohen Kapitaleinsatz. Wirtschaftlich verwertbare Verfahren zur Entsorgung von Bleichereiabwässern, die durch giftige, organische Chlorverbindungen belastet sind, müssen noch gefunden werden. Ein erster Schritt zur Umweltentlastung kann durch die laufende Forschungsarbeiten zum Ersatz chlorhaltiger Bleichchemikalien durch Sauerstoff zumindest teilweise erwartet werden. Eine vollständige Substitution von Chlorverbindungen durch Sauerstoff scheitert bisher an der zu großen Festigkeitseinbuße der Faserstoffe.

Eine Verringerung der Abwasserbelastung wird durch die laufende Einengung von Wasserkreisläufen bei der Zellstoff- und Papiererzeugung erreicht und die spezifischen Wasserverbräuche haben sich in starkem Maße verringert. Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Lösung von Produktionsproblemen bei immer stärker eingegrenzten Wasserkreisläufen.

4.3 Forschungsziele zur Verringerung der Belastung des Bodens

Durch die hohen Produktionsmengen der zellstoff- und papiererzeugenden Industrie fallen Abfallstoffe in sehr großen Mengen an. Dies können Rinde, Schlämme der mechani-

schen und biologischen Abwasserreinigung und Abfälle der Altpapieraufbereitung sein. Durch die Entwicklung geeigneter Verbrennungsanlagen wird der erforderliche Platz für Deponien immer kleiner und neben dem Effekt der Energiegewinnung wird auch eine Belastung des Grundwasser herabgesetzt.

5. Forschungsarbeiten des Institutes

Aus dem sehr weit gespannten und vorher umrissenen Katalog von Forschungsschwerpunkten widmet sich unser Institut in Form von Langzeitprojekten folgenden Problemen:

- Erhöhung des Füllstoffeinsatzes in Druckpapieren: ausgehend von Grundlagenforschungen über die Rückhaltung und Einbindung mineralischer Bestandteile in ein Faservlies ist es das Ziel dieses Forschungsprojektes, mineralische Füllstoffe bindefähig zu machen, damit ohne Einbuße an drucktechnischen Eigenschaften deren Anteil im Papier erhöht und damit Faserstoff eingespart werden kann.
- Mahlungskontrolle durch ein kontinuierliches Entwässerungsprüfgerät: dieses nunmehr beinahe abgeschlossene Forschungsprojekt verfolgte das Ziel, ein kontinuierlich arbeitendes Prüfgerät zur Kontrolle des Mahlprozesses zu entwickeln, um damit den Zellstoff auf ein je nach Papiersorte bestmöglichstes Festigkeitspotential auszumahlen. Faserstoffeinsparungen und Energieeinsparungen konnten in der Praxis nachgewiesen werden.
- Untersuchungen des Einflusses hoher Trocknungsintensitäten auf die Papierqualität: der Einfluß von hohen Trocknungsintensitäten auf die Papierqualität ist noch nicht quantifiziert und die möglichen Grenzen sind unbekannt. Mit den Ergebnissen kann eine bessere Auslegung von Trockenteilen der Papier- und Kartonmaschinen erwartet und eventuell weitere Grundlagen zur Energieeinsparung



bei der Trocknung erarbeitet werden.

In Diplomarbeiten und Dissertationen wurden weitere aktuelle Themen auf dem Gebiete der Zellstoff- und Papiertechnologie bearbeitet. Beispielhaft dafür wurden in einer grundlegenden Forschungsarbeit Dehnungs- und Schrumpfungseigenschaften von Faserstoffen in Abhängigkeit der Herstellungsbedingungen untersucht, damit die eingesetzten Faserrohstoffe in Hinblick auf die geforderten Papiereigenschaften bestmöglich genutzt werden können. Zur Verringerung der Abwasserbelastung durch Bleichereiabwässer beschäftigt sich eine Arbeit mit den Möglichkeiten der Sauerstoffbleiche von Magnefite-Zellstoffen und dem weiteren Aufschluß von Sortierrückständen durch Sauerstoff. In Zusammenarbeit mit einer Maschinen- und Kartonfabrik wurde die Verwendungsmöglichkeit von Altpapier aus

»Die Holzforschung befaßt sich mit der Erhöhung der Hektar-Erträge durch Züchtung schnellwüchsiger Holzsorten oder verbesserter Bodenpflege. Wegen des chemischen Aufbaues der verwendeten Holzarten beträgt die Ausbeute bei der Erzeugung von Zellstoff rund 50%.«

Müll untersucht und festgestellt, daß bei der Kartonerzeugung ein Anteil bis zu 40% ohne Qualitätseinbuße möglich ist, jedoch wegen der Einbuße des Altpapiers an Festigkeit durch die Lagerung im Müll einem Sortieren beim Sammeln der Vorzug zu geben ist. Umfangreiche Untersuchungen wurden mit einem bekannten Verfahren zur Messung von Feststoffanteilen in Suspensionen durchgeführt, um dieses sehr genau

arbeitende Meßverfahren für eine verbesserte und erweiterte Prozeßkontrolle bei der Papiererzeugung zu nutzen.

In dieser Darstellung sind nur jene Forschungsaktivitäten des Institutes berücksichtigt, die unmittelbaren Bezug zu den dargelegten Forschungsschwerpunkten der Zellstoff- und Papierindustrie haben. Alle Forschungsergebnisse fließen unmittelbar in die Lehre ein und sind ein bedeutender Beitrag, die Absolventen des Studiums der Wahlfachgruppe »Papier- und Zellstofftechnik« zu befähigen, die an sie herangetragenen Aufgaben im Berufsleben gut vorbereitet zu lösen.

Ihr Termin.



APV⁸⁴

Graz, 5. - 8. Juni 1984



Die Frühjahrsfachtagung des Akademischen Papieringenieur-Vereins an der Technischen Universität Graz findet heuer vom 5. bis 8. Juni 1984 statt.

Das Generalthema:

„Entwicklungen von Maschinen, Apparaten und Verfahren der Zellstoff-, Papier- und Kartonindustrie.“

Fachleute aus den Bereichen Wissenschaft, Forschung und Industrie treffen sich in Graz zu einem umfassenden Gedankenaustausch.

Parallel zur Tagung findet die bereits traditionelle Fachaussstellung statt, bei der Wissenschaft, Forschung und Zulieferindustrie neueste Entwicklungen vorstellen.

Informationsmaterial und Anmeldeformulare
MMO marketing media design
wertpapier m b h, Dietrichsplatz 15
A-8010 Graz, Tel. 0316/734392