Das kontinuierliche Halbzellstoff-Verfahren von Escher Wyss

Autor(en): **Crönert, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **84 (1966)**

Heft 2

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-68813

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

Das kontinuierliche Halbzellstoff-Verfahren von Escher Wyss

DK 676.1.022.1

Von Dr. **H. Crönert**, Ravensburg

Das kontinuierliche Verfahren der Escher Wyss GmbH Ravensburg dient vornehmlich der Herstellung von Halbzellstoffen und ist zwischen die bekannten Verfahren zur Erzeugung von Zellstoff und Holzschliff einzuordnen. Eine entsprechende Zwischenstellung kommt dem Halbzellstoff selbst zu, denn er soll die hohe Rohstoffausnützung des Holzschliffes mit den papiertechnologischen Eigenschaften voll aufgeschlossener Zellstoffe kombinieren.

1. Tendenzen der modernen Zellstoff-Erzeugung für die Papierindustrie

Zwischen dem Rohstoff Holz – möglicherweise auch Stroh, Bagasse usw. – und dem Endprodukt Papier steht nicht nur die Papiermaschine mit ihren Aufbereitungsanlagen zur Verarbeitung der Faserstoffe, sondern – der eigentlichen Papierherstellung voranschreitend – die chemisch-mechanische Umwandlung des Rohstoffes zu Zellstoff. Dem kräftigen Anstieg der Produktion von Papier und Pappe, wie er aus Tabelle 1 ersichtlich ist, geht daher der ständige Ausbau der Erzeugungskapazität an Zellstoff voraus.

Gegenüber den Forderungen des Bedarfs an Papierzellstoffen in der Welt, der gegenwärtig um etwa 3 Mio t jährlich zunimmt, versagen die über hundert Jahre gültig gewesenen klassischen Regeln über den Zusammenhang zwischen Rohstoff, Aufschlussverfahren und Zweckbestimmung bei der Zellstofferzeugung. Die gesamte Holzstoff- und Zellstoffindustrie befindet sich daher zurzeit in einem tiefgreifenden Umbruch.

Auf dem *Rohstoffsektor* führte der steigende Bedarf an Faserholz zur Erschliessung neuer Rohstoffquellen, nachdem noch vor zehn bis zwanzig Jahren für die Zellstofferzeugung überwiegend ausgesuchtes Fichten- und Tannenholz verarbeitet worden war. In den USA und in Europa wurden – neben der Kiefer – vor allem die Laubhölzer für die Zellstoffherstellung als geeignet erachtet. In Südamerika, Asien und neuerdings auch in Afrika sowie in einigen Gebieten Europas konzentriert sich das Interesse auf die Nutzung der Einjahrespflanzen, zum Teil in Form landwirtschaftlicher Rückstände, wie Getreide- und Reisstroh, Bagasse usw. Die Verwendung von Rohstoffen, die sich morphologisch und chemisch vom Fichtenholz so stark unterscheiden, setzte neue Aufschlusstechniken voraus.

Somit erhielt die *Aufschlusstechnik* von den neuartigen Rohstoffen her entscheidende Impulse, die den engen Rahmen der bisher üblichen Holzschliff-, Sulfit- und Sulfatzellstoff-Verfahren sprengten. Hinzu trat das Bestreben, alle eingesetzten Rohstoffe besser auszunutzen, das heisst diese mit optimal möglichem Ertrag in Zellstoff und damit in Papier überzuführen.

Das Ergebnis dieser Bemühungen ist der Halbzellstoff, der zusammen mit den verwandten Hoch- und Höchstausbeutestoffen die bisherige Einteilung in Holzschliffe und Zellstoffe mit schärferer Differenzierung ergänzt. Voraussetzung war auch hier die Entwicklung neuer chemisch-mechanischer Aufschlussmethoden.

Der grosse Aufschwung in der modernen Zellstoffherstellung ist nicht denkbar ohne die beachtlichen Fortschritte in der *Anlagentechnik*. Die weitaus grösste Bedeutung fällt hier der Entwicklung kontinuierlich arbeitender Imprägnier- und Aufschlusseinrichtungen zu sowie dem erfolgreichen Einsatz neuartiger Zerfaserungsmaschinen nach dem Prinzip der Scheibenrefiner.

Damit wurden verfahrenstechnisch die Bedingungen erfüllt, die es gestatteten, die bisher üblichen Wege in der Erzeugung von Holzschliff und Zellstoff zu verlassen und völlig neuen Stoffkategorien Eingang in die Papiererzeugung zu verschaffen. Mit dem von Escher Wyss Ravensburg entwickelten Verfahren zur kontinuierlichen Halbzellstoff-Herstellung wurden diese Anregungen aufgegriffen und industriell verwirklicht.

2. Holzstoff – Halbzellstoff – Vollzellstoff

Zum besseren Verständnis der folgenden Betrachtungen soll einleitend versucht werden, einen kurzen Überblick über die zwischen den klassischen Vollzellstoffen einerseits und dem Holzschliff anderseits liegenden Hochausbeute-, Halbzell- und chemo-mechanischen Stoffe bis zum mechanischen Holzschliff hin zu geben.

Am einfachsten lassen sich die zwischen klassischem Zell- und Holzstoff liegenden Aufschlussprodukte nach der auf eingesetztes Holz bezogenen Ausbeute der Stoffe klassifizieren. Eine danach vorgenommene Grobeinteilung würde sich etwa gemäss Tabelle 2 darstellen:

Eine etwas feiner angepasste Einteilung der verschiedenen Stoffe kommt allerdings mit der Ausbeutekennziffer allein nicht mehr aus und wird am besten unter qualitativer und quantitativer Berücksichtigung der zum Aufschluss eingesetzten Energie vorgenommen. Als Energieformen stehen dabei zur Verfügung mechanische, thermische und chemische Energie, und es erscheint sinnvoll, jeweils den spezifischen Energie- bzw. Stoffverbrauch zur Charakterisierung heranzuziehen. Es kommt so zu einer Einordnung nach Tabelle 3.

Tabelle 1. Jährliche Weltproduktion an Papier und Pappe

1800:	10 000 t	1952:	44 000 000 t
1900:	8 000 000 t	1958:	62 000 000 t
1938:	28 000 000 t	1965: (geschätzt)	86 000 000 t
		1975: (geschätzt)	134 000 000 t

Tabelle 2. Prozentuale Ausbeute verschiedener Aufschlussprodukte

Holzschliff, mech. Holzstoff	90–96
chemo-mech. Stoff, Chemieschliff	85–90
Halbzellstoff	65–85
Hochausbeutestoff	55–65
Vollzellstoff	43–52

Tabelle 3. Spezifischer Aufwand pro t Stoff für verschiedene Verfahren der Holzstoff- und Zellstoffherstellung

Verfahren	Rohstoff	mechanischer Aufwand[5])	thermischer Aufwand[6])		chemischer Aufwand[6]) Chemikalien auf	
					Basis S	Basis NaOH
		kWh/t	t Dpf./t	°C	%	%
1. Holzschliff, mech. Holzstoff	Nadelholz[3])	1200–1400	—	—	—	—
2. Braunschliff	Nadelholz	rd. 1000	0,5–1,0	155	—	—
3. Chemieschliff	Laubholz	700–800	0,5–2,0	140	2,5	6,5
4. chemo-mech. Stoff[1])	Laubholz[4])	600–800	0–1,0	20–135	2,5	8–12
5. Halbzellstoffe (meist NSSC)	meist Laubholz	200–300	1,0–2,0	bis 180	3,0–6,5	7,5–16
6. Hochausbeutestoffe[2])	Nadel- und Laubholz	150–200	2,0	bis 180	5–10	8–20
7. Vollzellstoffe[2])	meist Nadelholz	bis 50	rd. 2,5	130–180	10–20	12–40

[1]) z. B. CCSC und low-temperature NSSC
[2]) Sulfat, Bisulfit (Ca, Mg, NH_4, Na)
[3]) auch einige Laubholzsorten
[4]) auch etwas Nadelholz
[5]) zur Zerfaserung
[6]) zum Aufschluss

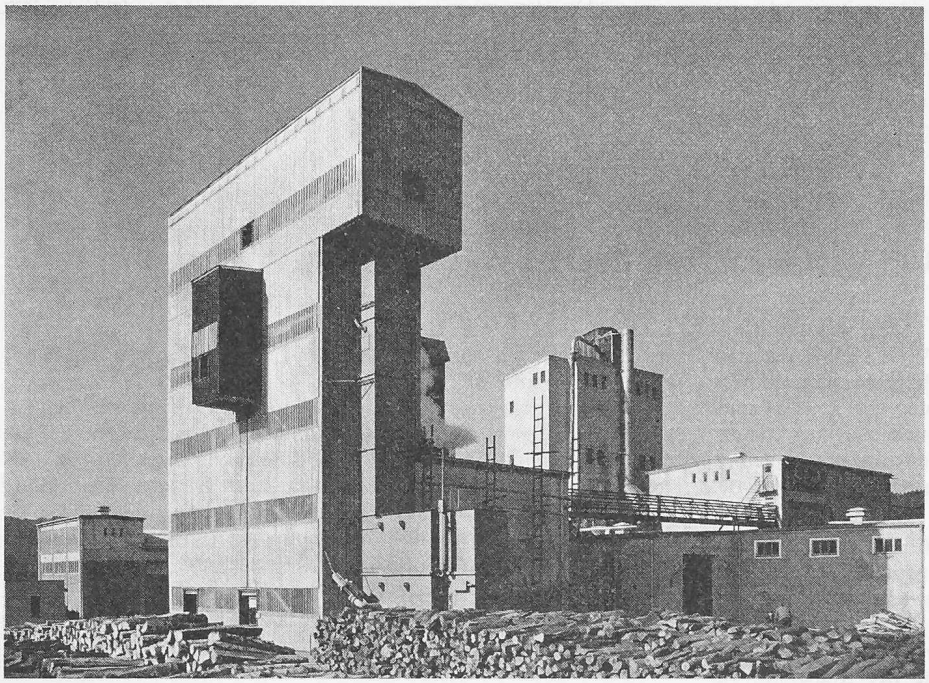


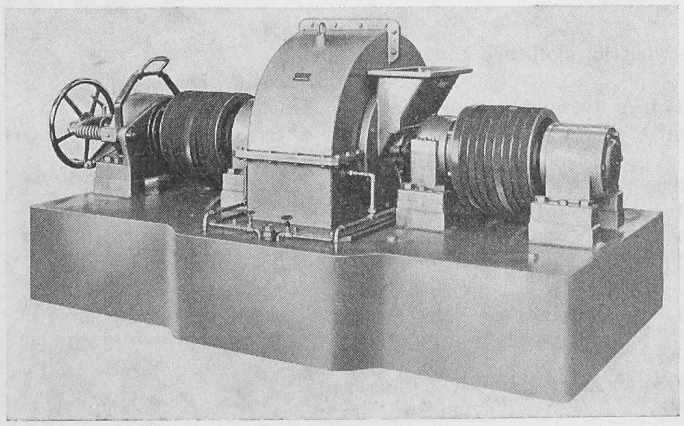
Bild 1. Kontinuierliche Escher Wyss-Halbzellstoffanlage bei der Firma Hamburger in Pitten/Niederösterreich
Imprägnier-, Aufschluss- und Entspannungsteil der Anlage sind in der verkleideten Stahlkonstruktion untergebracht, aus der lediglich der Tränkbehälter (Bildmitte) herausragt. Die mechanische Stoffaufbereitung des Halbzellstoffes befindet sich im anschliessenden Gebäude.

Die Übersicht in den Tabellen 2 und 3 zeigt deutlich, dass zwischen den «klassischen» Stoffen des Holzschliffes und Vollzellstoffes (etwa nach dem konventionellen Sulfit- oder Sulfatverfahren) nunmehr ein nahezu lückenloser Übergang durch neue Verfahren der Rohstoffverarbeitung geschaffen wurde. Charakteristisch für diese modernen Verfahren ist, dass sie in der Richtung vom klassischen Holzschliff zum Vollzellstoff hin abnehmenden mechanischen Energieaufwand bei zunehmendem thermischen und chemischen Energiebedarf zeigen. Von den chemo-mechanischen Stoffen an wird für den mechanischen Aufschluss ausserdem nicht mehr der übliche Schleifer eingesetzt, sondern die Zerfaserung in *Scheibenmühlen* oder *Scheibenrefinern* vollzogen.

3. Kontinuierliche Halbzellstoff-Herstellung im Escher Wyss-Verfahren

Das Escher Wyss-Verfahren zum chemischen Aufschluss des Holzes (Druckkochung in Chemikalienlösung) wendet sich nun besonders der Verarbeitung von Laubhölzern bzw. Holzabfällen zu mit dem Ziele, die eben beschriebenen Zellstoffe bei hoher und höchster Holzausnutzung herzustellen. Im Gegensatz zur konventionellen Verfahrenstechnik in der Zellstoff-Herstellung (Chargenbetrieb in Kugel-, Sturz- oder vertikalen Kochern) wurde ein kontinuierliches Verfahren entwickelt. Dieses führt zu wesentlichen Verbesserungen in der Gesamtwirtschaftlichkeit durch Personaleinsparung, bessere Anlagenausnutzung sowie Senkung des Dampfverbrauches. Ausserdem bringt es bedeutende Vorteile für die Steuerung des Prozesses und eine Verbesserung der Zellstoffqualität mit sich.

Bild 2. Escher Wyss-Doppelscheiben-Refiner zur Defibrierung (bzw. zum mechanischen Aufschluss) von Halbzellstoff. Die beiden unter dem Gehäusedeckel angeordneten und mit Mahlsegmenten versehenen Scheiben arbeiten gegenläufig. Stoffeintritt über Zuführtrichter rechts am Gehäusedeckel. Einstellung des Scheibenabstandes über Handrad und Spindel (links).



Innerhalb einer vollständigen Anlage zur Halbzellstoff-Herstellung fallen dem kontinuierlichen Escher Wyss-Verfahren folgende wesentliche Funktionen zu:

technologisch: die Beherrschung des kontinuierlichen Holzaufschlusses unter Überdruck und erhöhter Temperatur in einer Chemikalienlösung (vorwiegend $Na_2SO_3 + Na_2CO_3$);

apparativ: der reibungslose und schonende Transport des Rohstoffes durch die verschiedenen Temperatur- und Druckzonen des Aufschlussprozesses.

Das in der Escher Wyss-Anlage angewendete Verfahren umfasst

- die Imprägnierung der Hackschnitzel mit Kochflüssigkeit nach Evakuierung,
- deren Einschleusung gegen Druck in den Aufschlussraum,
- den direkten Dampfphasen-Aufschluss im stehenden Kocher sowie
- den Austrag des Kochgutes in einen Hochkonsistenz-Ausblasetank mit Entspannung.

Der Kurzzeitaufschluss des Holzes bei hoher Temperatur – wie bei kontinuierlicher Prozessführung üblich – bedingt eine vorausgehende und vollkommene Durchdringung der Holzstruktur mit den Chemikalien. Da die kapillar im Holz eingeschlossene Luft das Eindringen der Chemikalienlösung hindert, werden die Hackschnitzel in einer Vakuum-Apparatur (Bild 3) zunächst entlüftet. Beim anschliessenden Druckausgleich saugen die nunmehr luftleeren Schnitzel begierig die Chemikalienlösung auf. Dieses Verfahren gewährleistet eine schnelle, wirksame und schonende Imprägnierung des Rohstoffes. Die Apparatur für eine solche kontinuierliche Entlüftung der Hackschnitzel ist einfach und betriebssicher.

Der kontinuierliche Eintrag der getränkten Schnitzel in den unter Druck stehenden Aufschlussraum (Kocher) erfolgt durch eine rotierende Druckschleuse (Drehventil, Bild 4). Die einwandfreie Arbeitsweise dieses Organes, das erheblichen thermischen und mechanischen Beanspruchungen und chemischen Angriffen unterliegt, ist von entscheidender Bedeutung für die Betriebssicherheit einer kontinuierlich arbeitenden Aufschluss-Apparatur.

Gegenüber Druckschleusen anderer Art (Schieber- oder Kolbenschleuse bzw. Presschnecke) ist das Drehventil im Betrieb einfacher zu handhaben. Ausserdem bietet es den Vorteil geringster Faserschädigungen, zum Beispiel durch Stauchung oder Reibung der Hackschnitzel. Die bisherigen Erfahrungen führten zu einer Sonderkonstruktion, die aus einem zylindrischen Zwei-Kalotten-Ventil besteht, dessen oberflächenbehandelter Rotor in einer gehäuseseitig leicht

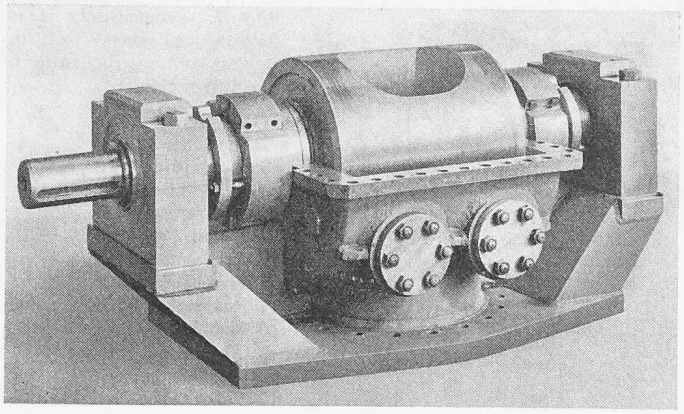


Bild 4. Escher Wyss-Drehventil (Typ DV 500 Z–25) zum Eintrag der getränkten Schnitzel in den unter Druck stehenden Kocher. Die obere Gehäusehälfte mit Verschleissbüchse ist entfernt. Das Bild zeigt Lagerbock und Rotor mit Stopfbüchsen zum Abdichten der Wellenenden.

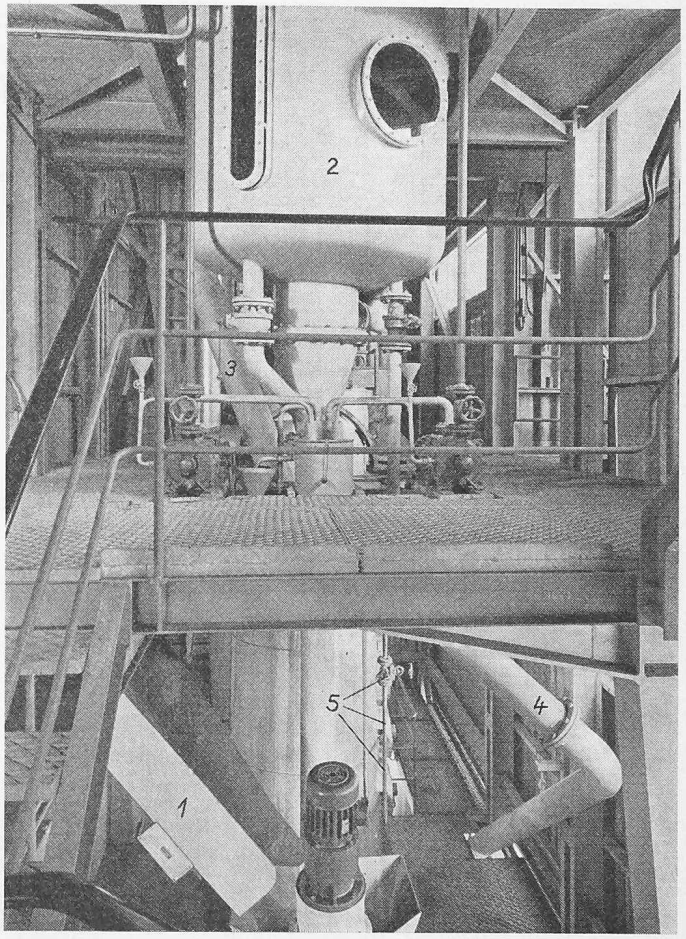


Bild 3. (rechts) Hackschnitzelzuführung in den Einführbehälter über Schütte 1. Darüber Imprägnierbehälter 2 mit aufsteigender und abfallender Leitung 3 und 4; dahinter Kocher mit Einrichtungen zur elektrischen Höhenstandsmessung 5 (Anlage Hamburger)

auswechselbaren und im Betrieb nachstellbaren Verschleissbüchse läuft. Diese Ausführung gewährleistet ein einwandfreies Funktionieren (Laufeigenschaften, Abdichtung, Durchsatz, Kraftbedarf) bei hohen Standzeiten und einfacher Bedienung.

Der eigentliche Aufschluss des Holzes erfolgt mit Hilfe von Chemikalien bei Überdruck und erhöhter Temperatur in einem vertikalen Durchlaufkocher – einem stehenden Rohr von etwa 1,5 m Durchmesser – mit natürlicher Stoffbewegung von oben nach unten. Dadurch entfällt eine Zwangsförderung, zum Beispiel durch Schnekken, die unter den herrschenden Bedingungen zu Faserschädigungen führen könnte. Ausserdem bewegt sich die Schnitzelsäule im senkrechten Rohr gleichmässig und ohne ersichtliche Streuungen der Verweilzeit. Dies wiederum ist Voraussetzung, um ein einheitliches Aufschlussprodukt zu erzeugen.

Eine Besonderheit des Escher Wyss-Verfahrens ist der Aufschluss in der «Dampfphase», das heisst, es wird nur mit der durch die vorausgehende Imprägnierung der Schnitzel aufgenommenen Flüssigkeitsmenge, also ohne Laugenüberschuss gekocht. Durch die höhere Chemikalien-Konzentration ergeben sich Verfahrensvorteile sowie wesentliche Einsparungen an Dampf.

Das Ausschleusen aus dem Kocher erfolgt – begünstigt durch den Kocherdruck und die eingetretene Plastifizierung der Rohstoffe – über einen verhältnismässig engen Ausblasequerschnitt mit Hilfe eines Kegelventils, das intermittierend betätigt und in Abhängigkeit von der Füllhöhe des Kochers gesteuert wird. Ein am Boden des Kochers angeordnetes Rührwerk unterstützt den Austragsvorgang und verhindert ausserdem, dass sich in der Hackschnitzelsäule im Kocher Brücken bilden.

Bild 5. Kocherunterteil mit Antrieb für Schaufelrührer am Kocherboden und Ausblaseleitungen zum Blastank (Anlage Marsoni)

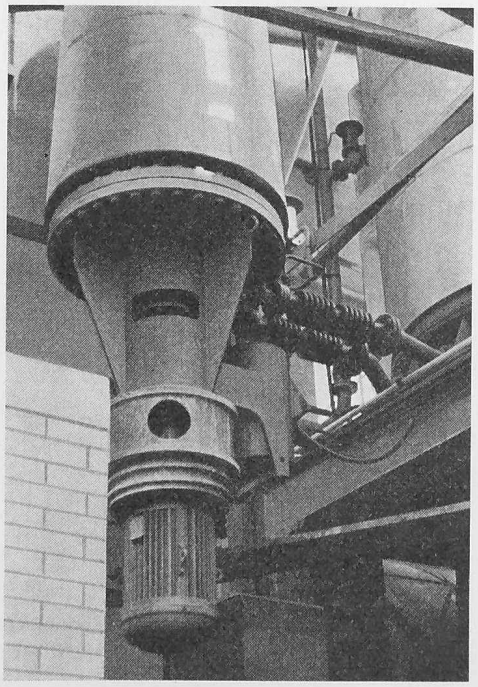
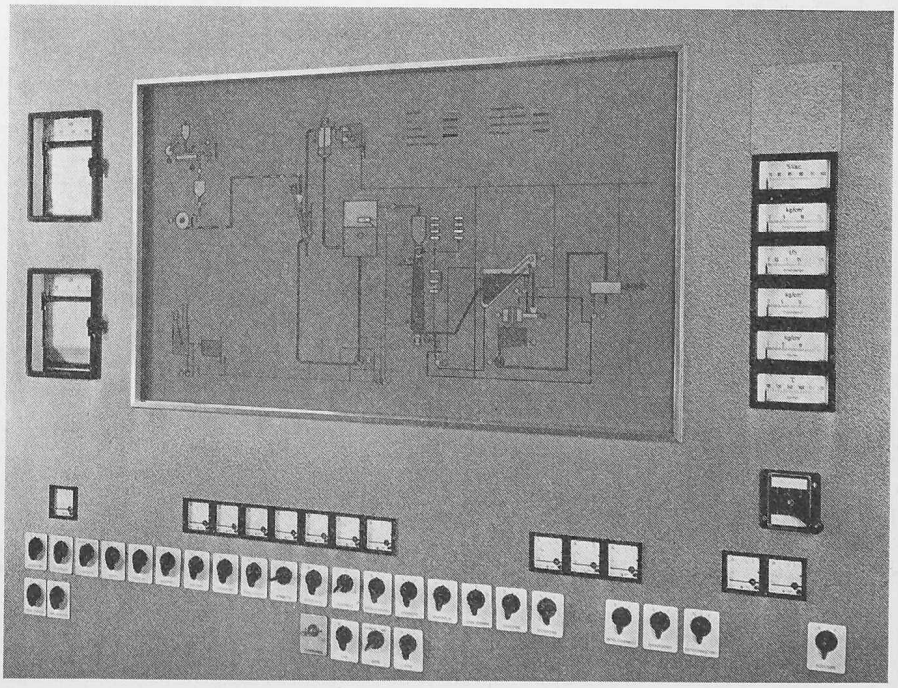


Bild 6. Schalt- und Steuerwarte für eine Escher Wyss-Halbzellstoff-Anlage mit Leuchtschaubild



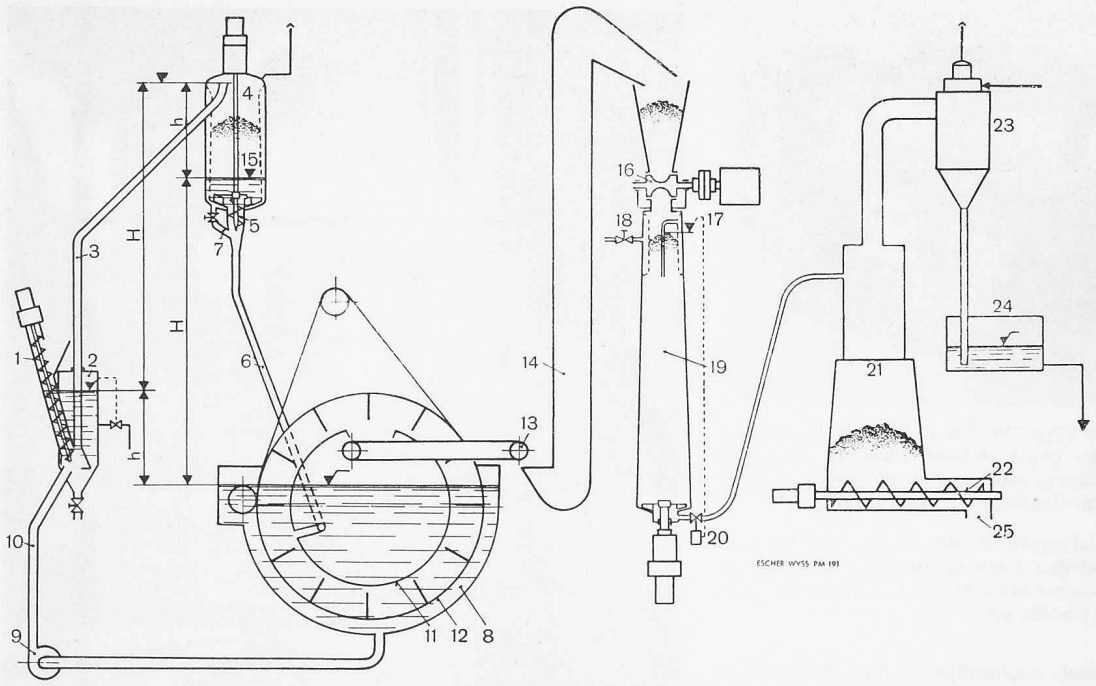


Bild 7. Schematische Darstellung des Escher Wyss-Prinzips zur kontinuierlichen Halbzellstoffherstellung.

1 Einführschnecke
2 Einführbehälter
3 Steigleitung
4 Evakuierbehälter
5 Austragsschnecke
6 Falleitung
7 Umgehungsleitung
8 Tränkbehälter
9 Pumpe für Laugenkreislauf
10 Rücklaufleitung
11 inneres Sieb (stationär)
12 äusseres Sieb (rotierend)
13 Förderband
14 Elevator
15 Niveau Evakuierung
16 Kochereintrag
17 Füllhöhe Kocher
18 Dampfzuführung
19 Kocher
20 Austragsorgan
21 Entspannungsbehälter
22 Schneckenaustrag
23 Kondensator
24 Warmwasserbehälter
25 Zuführung zur Zerfaserung

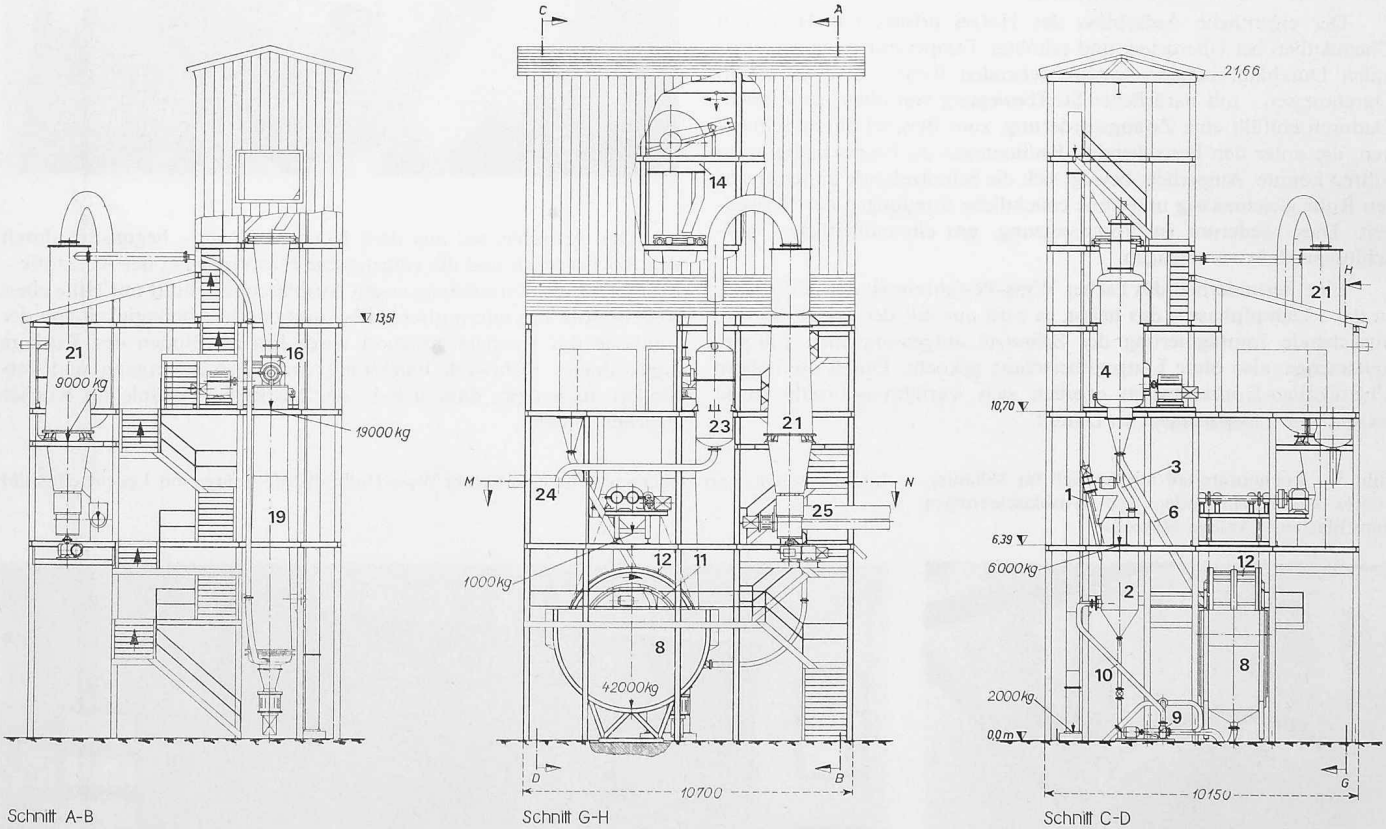


Bild 8. Aufstellungsplan einer kontinuierlichen Escher Wyss-Halbzellstoff-Anlage. Bezeichnungen s. Bild 7.

Bild 7 zeigt schematisch das gesamte kontinuierliche Escher-Wyss-Verfahrensprinzip, Bild 8 den Aufstellungsplan einer solchen Anlage, die in einem mit Welleternit verkleideten Stahlgerüst untergebracht ist (s. auch Bild 1) und Bild 6 die zugehörige Schalt- und Steuerwarte. Die Imprägniereinrichtung selbst setzt sich aus den drei auf der linken Hälfte des Bildes 7 gezeigten Behältern, nämlich dem Einführgefäss 2, dem Evakuiergefäss 4 und dem eigentlichen Tränkgefäss 8 zusammen. Durch die Anordnung dieser Behälter zueinander in Verbindung mit dem durch Vakuum und Rezirkulationspumpe 9 erzielten Niveaudifferenzen der Tränklauge in diesen Behältern wird zwischen diesen eine Laugenzirkulation erzielt, wobei die strömende Lauge in einfacher Weise gleichzeitig den Vakuumraum mittels der beiden Flüssigkeitssäulen 3 und 6 abschliesst. In diese durch das Evakuiergefäss fliessende Lauge werden mit einer eintauchenden Schnecke 1 die Hackschnitzel eingetragen und über die aufsteigende Leitung 3 ins Evakuiergefäss aufgetrieben.

Nach Entfernung der Luft aus den Schnitzeln während des Evakuierprozesses gelangen diese über die Falleitung 6 in den atmosphärischen Tränkbehälter 8, wobei im Sinne des eintretenden Druckausgleiches die Tränkflüssigkeit in das entlüftete Holz eindringt. Der Behälter 8 wird dabei durch eine in Lauge rotierende Siebtrommel dargestellt, die in der Lauge umläuft und gleichzeitig zur Trennung der Schnitzel aus dem Laugenkreislauf dient. Die Trommel ist mit Ketten am Triebwerk aufgehängt.

Die imprägnierten Schnitzel gelangen nun über Förderorgane 13 und 14 und das Drehventil 16 in den stehenden Kocher 19, in dem der Aufschluss ohne überschüssige Lauge (Dampfphase) vorgenommen wird.

Der ausgeblasene Stoff wird in einem Entspannungsbehälter 21 gesammelt und durch einen regulierbaren Schneckenaustrag 22 der mechanischen Weiterbehandlung gleichmässig dosiert zugeführt. Der Entspannungsdampf kondensiert durch Einsprühen von Kühlwasser im Mischkondensator 23.

Die Überwachung der kontinuierlich arbeitenden Anlage wird von einer zentralen Schalt- und Steuerwarte aus durch nur einen Mann vorgenommen; sie schliesst auch die Zuführung und Dosierung des Rohstoffes, der Chemikalien sowie des Dampfes mit ein und kann auf den mechanischen Restaufschluss in Scheibenmühlen ausgedehnt werden. Die Zuführung der Hackschnitzel in die Anlage bei 1 erfolgt meist durch volumetrische Dosierung über Fördereinrichtungen (Schnecke, Trogkettenförderer), deren Drehzahl vom Schaltpult aus regelbar ist. Die Eigenart des beschriebenen Systems erlaubt eine einfache Kontrolle der Chemikalienzufuhr in Form einer niveaugesteuerten Laugen-Nachspeisung im Tränkbehälter, da einem gewissen Holzdurchsatz bei gegebener Holzart und Holzfeuchtigkeit eine bestimmte mitgeführte Laugenmenge – und damit in Abhängigkeit von der Konzentration auch Chemikalienmenge – entspricht.

Geregelt werden weiterhin das Vakuum sowie die Kocherfüllstandshöhe. Diese wird durch ein Strahlungspräparat Co_{60} kontrolliert und auf diesem Wege der intermittierend arbeitende Kocheraustrag in Verbindung mit dem Kühlwasserstrom im Kondensator über Zeitglieder durch Impulsschaltung gesteuert. Die schalttechnische Zusammenfassung der einzelnen Prozesstufen und deren kaskadenartige elektrische Verriegelung erlauben zusammen mit den angezeigten Messwerten und der optischen bzw. akustischen Signalisierung einzelner Störquellen die betriebssichere Überwachung der gesamten Anlage bei minimalem Personaleinsatz. Die teilweise Automatisierung des Prozesses und die jeweils kleinen im Durchsatz befindlichen Rohstoffmengen ermöglichen eine flexible und fast verzögerungslose Kontrolle und Steuerung der Produktion sowie der Kochvariablen, somit eine sofortige Anpassung an gelegentliche Betriebs- oder Rohstoffschwankungen.

4. Erzeugung von Halbzellstoffen in industriellen Escher-Wyss-Anlagen

Auf Grund spezifischer papiertechnologischer Eigenschaften (Pergamentierfähigkeit, Steifigkeit, Formierung und unter gewissen Bedingungen auch Opazität und Volumen) finden heute Laubholz-Halbzellstoffe vorwiegend Verwendung, und zwar

1. teil- und vollgebleicht als Zusatz zu Pergamentersatz- und Pergamin- bzw. bestimmten Schreib- und Druckpapieren,

2. ungebleicht als Hauptkomponente für Wellenroh- und Kraftersatzpapier und

3. ungebleicht hell als Zusatz für Zeitungsdruckpapier.

Die Laubholz-Halbzellstoffe sind gegenüber den klassischen Nadelholz-Zellstoffen charakterisiert durch kürzere, meist voluminösere Fasern und einen höheren Gehalt an kurzkettigen Zellulosebegleitstoffen (sog. Hemicellulosen). Ihre Verwendung wird daher in erster Linie bestimmt durch Ausnützung dieser besonderen Eigenschaften. Dazu tritt das allgemeine Bestreben, die teureren Nadelholz-Rohstoffe bis zur möglichen Grenze eines Qualitätsabfalles durch Halbzellstoffe zu ersetzen.

Die bei Wellpappen-Innenlagen so entscheidenden Steifigkeitseigenschaften in Verbindung mit dem Rückfederungsvermögen der Welle, sowie die leichte Pergamentierfähigkeit der Halbzellstoffe bei Verwendung als Pergamentersatzrohstoff sind auf den hohen Anteil an Hemicellulose zurückzuführen. Ein Ersatz der bisherigen Rohstoffe für Wellpappen-Mittellagen und fettdichte Papiere durch Halbzellstoffe ist daher bis zu 100% möglich.

Die Vorteile eines voluminöseren Kurzfaseranteiles in Verbindung mit den guten allgemeinen Festigkeiten gebleichter Laubholz-Halbzellstoffe werden bei der modernen Herstellung von Druck-, Schreib- und Maschinenstrichpapieren ausgenutzt. Der Zusatz von Laubholzfasern ergibt gleichmässigere Blattbildung, glattere Oberfläche, Erhöhung des Volumens, bessere Bedruckbarkeit, erhöhte Füllstoffretention, Verbesserung der Streicheigenschaften usw. Der Zusatz an gebleichten Laubholz-Halbzellstoffen zu gebleichten Sulfit- oder Sulfatzellstoffen spielt z.B. in den USA schon heute eine grosse Rolle und beträgt – je nach den Qualitätsanforderungen an das Endprodukt – bis zu 90% des Stoffeintrages.

Zwischen diesen beiden Anwendungsgebieten liegt der grosse Bereich des Austausches vor allem ungebleichter Zellstoffe durch Halbzellstoffe, z.B. bei Verpackungsmitteln, wobei der billigere Halbzellstoff mehr die Funktion eines Streckmittels ohne nachteiligen Einfluss auf die Qualität einnimmt.

a) Halbzellstoffe mit Ausbeuten von 65 bis 70% (Hochausbeutestoffe)

Solche Stoffe werden aus Pappelholz sehr unterschiedlicher Qualität in einer Anlage mit einer Tagesleistung von 15 bis 20 t erzeugt, die 1961 bei der Cartiera S. Marsoni e Figli in Cavarzere (Italien) aufgestellt wurde. Gehacktes Pappelholz, unter anderem auch als Fournierabfall, wird kontinuierlich imprägniert und im NSSC-Verfahren (Neutral Sulfite Semi-Chemical, Na_2SO_3) aufgeschlossen bei einer Kochzeit von einer Stunde und Temperaturen von etwa 175 °C.

Der gekochte Stoff wird zur Entlaugung, Wäsche und Vordefibrierung in Schneckenpressen behandelt und anschliessend bei etwa 6 bis 8% Stoffdichte in einer Scheibenmühle mit einem spezifischen Kraftbedarf von etwa 180 kWh/t Stoff defibriert. Die Sortierung erfolgt über Wuchtschüttler, Zentrifugalsortierer und eine dreistufige Cleaneranlage. Der Stoff wird in Bogenform auf 45% Trockengehalt entwässert; ein Teil wird in einer Dreistufenbleiche auf 84 bis 85% MgO gebleicht.

Der Halbzellstoff findet bei der Herstellung von Pergaminpapier mit 50 bis maximal 80% des Gesamteintrages Verwendung, bei Druckpapier mit maximal 40 bis 50% und bei Kraftersatzpapier mit 15 bis 20%. Er ersetzt dabei meist gebleichten oder ungebleichten Vollzellstoff aus Nadelholz.

b) 75 bis 80% Ausbeute (eigentliche Halbzellstoffe)

In diesem Ausbeutebereich stellt eine 1960 bei der Firma Hamburger in Pitten/NÖ installierte Anlage sowohl aus gemischten Laubhölzern, vor allem Pappel, Buche, Erle und Birke, als auch aus einzelnen Laubholzkomponenten getrennt, Halbzellstoffe vornehmlich für die Erzeugung von Wellenrohpapieren (gewellte Mittellage für Wellpappen) her. Auch hier werden Laubholz-Hackschnitzel imprägniert und bei Kochzeiten von 30 bis 60 Minuten im NSSC-Verfahren aufgeschlossen. Der gekochte Stoff wird über einen kontinuierlich arbeitenden Ausblasebehälter direkt einer zweistufigen Zerfaserung in Einscheibenmühlen zugeführt (Stoffdichte 1. Stufe 6 bis 8%, 2. Stufe 4 bis 5%, spezifischer Kraftbedarf für die Defibrierung etwa 350 kWh/t Stoff) und gelangt ohne Zwischensortierung auf ein Banddruckfilter, auf dem eine zweistufige Wäsche und eine Entwässerung vorgenommen werden.

Halbzellstoff wird hier mit Vorteil auch bei der Herstellung von Hülsen und Rundkartonagen sowie Duplexkarton verwendet.

c) Ausbeute 80% und darüber (Höchstausbeutestoffe)

Seiner Stellung zwischen Vollzellstoff und Holzschliff gemäss wird Halbzellstoff neuerdings gern als zusätzliche Komponente in Zeitungsdruckpapier gebracht und ersetzt hier Anteile sowohl des Nadelholzschliffes als auch des Nadelholz-Sulfitzellstoffes. Durch Senkung der Kochtemperatur auf 135–140 °C bei passenden Ausgangshölzern (z.B. Birke und Pappel) sind die entsprechenden Stoffe in diesen Fällen auch ungebleicht verwendbar.

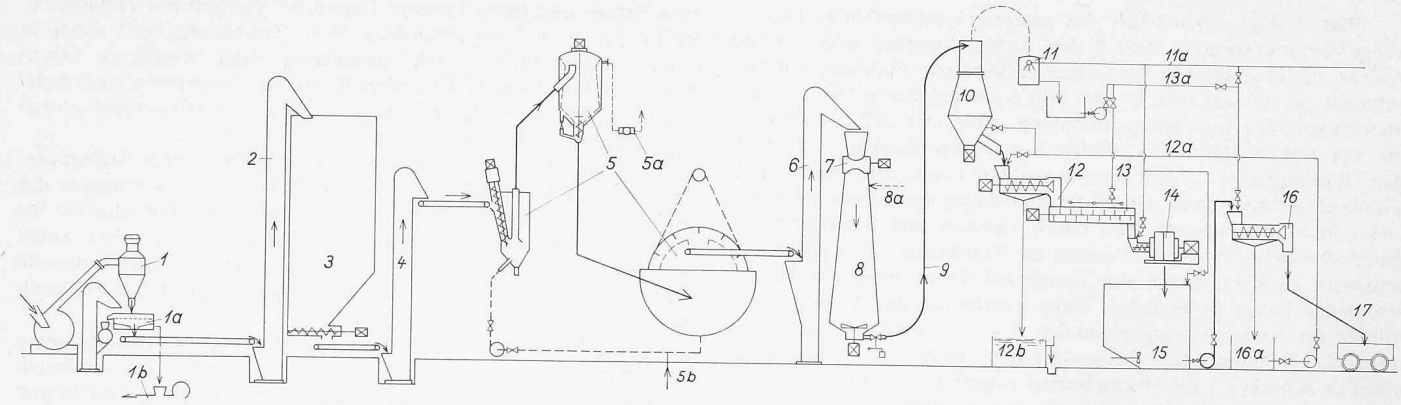


Bild 9. Fliesschema einer Halbzellstoffabrik mit kontinuierlicher Escher Wyss-Anlage.

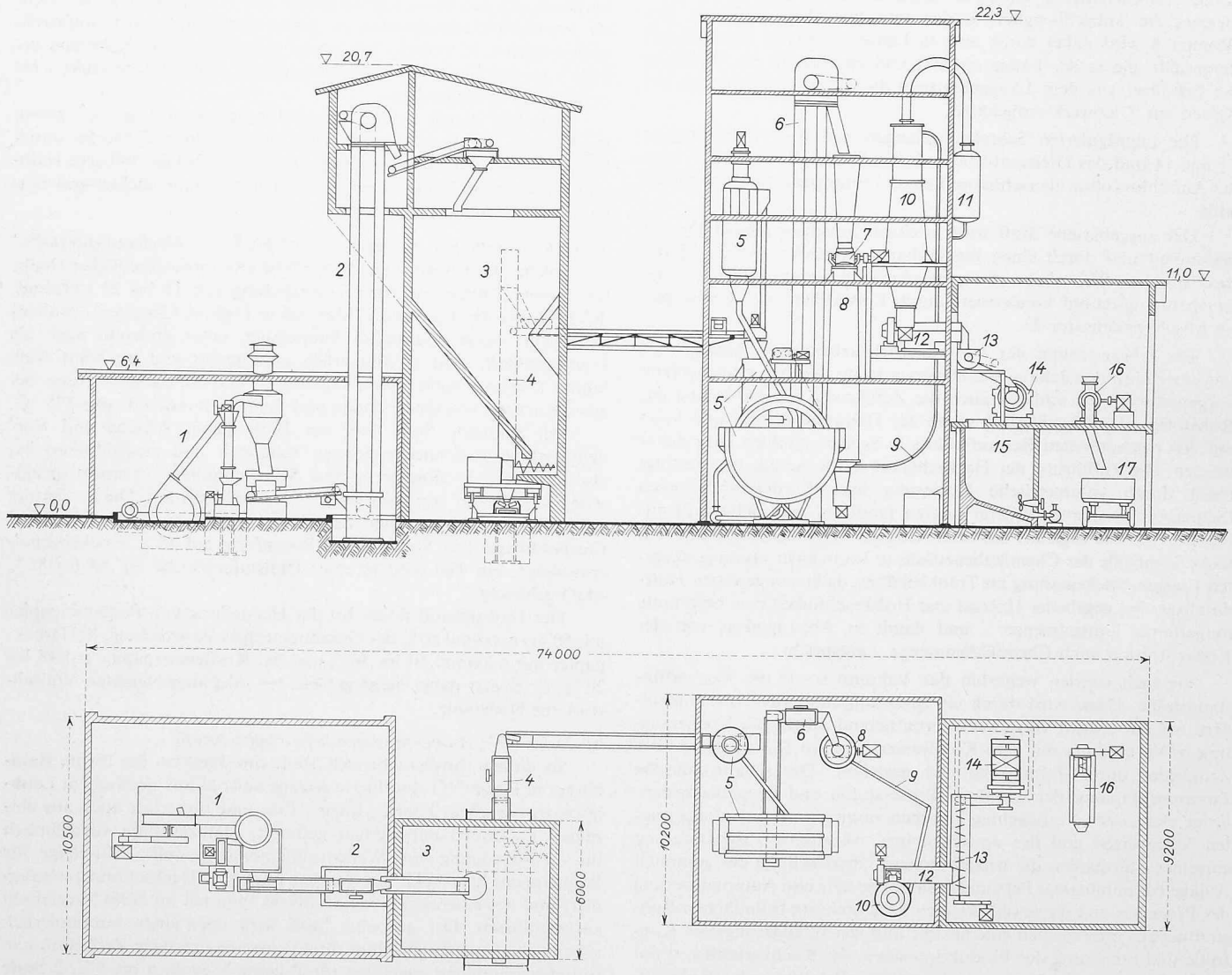


Bild 10. Aufstellungsplan der Anlage nach Bild 9.

Holzvorbereitung

1 Hackerei mit Sortierung
1a Sortierung der Hackschnitzel
1b Pneumatische Abführung des Hackabfalles
2 Hackschnitzel-Elevator
3 Hackschnitzel-Silo und -austrag
4 Zuführelevator

kontinuierliche Halbzellstoff-Anlage

5 Vakuum-Imprägnierung
5a Vakuumpumpe
5b Frischlauge aus Chemikalienstation
6 Elevator für imprägnierte Hackschnitzel
7 Drehventil
8 kontinuierlicher Kocher mit Kocher-Austrag
8a Kochdampf
9 Ausblaseleitung
10 Ausblasebehälter
11 Mischkondensator
11a Frischwasser

mechanische Stoffaufbereitung

12 erste Schneckenpresse zur Entlaugung und Wäsche
12a Rückwasser
12b Schwarzlauge
13 Zwischenauflösung in Paddelschnecke
13a Warmwasser
14 Scheibenmühle zur Defibrierung
15 Refinerbütte mit Rührwerk und Pumpe
16 zweite Schneckenpresse zur Wäsche und Entwässerung
16a Abwasser
17 Abtransport des entwässerten Stoffes in Papierfabrik

Bei sehr guter Opazität wird ein Weissgehalt von über 60% erreicht. In grosstechnischen Versuchen konnten so erzeugte Stoffe, deren Ausbeute bei 90% liegt, bis zu Anteilen von 20% dem Zeitungsdruckpapier zugegeben werden. Dabei wurde der übliche Sulfitzellstoffanteil ohne jegliche Qualitätseinbusse um 50% verringert und durch Halbzellstoff ersetzt. Es ergibt sich hier eine gute Möglichkeit, die Halbstoffkosten für sulfitzellstoffhaltige Schreib- und Druckpapiere wesentlich zu senken.

Derartige Stoffe werden ebenfalls in Halbzellstoffanlagen von Escher Wyss erzeugt, so z.B. in einer neuerdings errichteten Fabrik in Süd-Korea. Das wie bereits beschrieben vorbehandelte und gekochte Holz wird dabei ebenfalls mehrstufig in Scheibenmühlen bei höherem spezifischem Kraftbedarf defibriert und in Sortier- und Waschanlagen weiter aufbereitet, bevor die eigentliche Verarbeitung zu Zeitungspapier erfolgt.

Einen Eindruck von der vollständigen Halbzellstoffherstellung, ausgehend von der Vorbereitung der Holzprügel in der Hackerei bis zur Entwässerung des gekochten und fertig aufbereiteten Stoffes (z.B. für den Weitertransport in die Papierfabrik) vermitteln die Bilder 9 und 10.

Zusammenfassung

Es sollte gezeigt werden, welch grosse Bedeutung neueren Entwicklungen zukommt, die bei der Erzeugung des Massenproduktes Zellstoff bzw. Papier eingesetzt werden. Wenn auch die Rohstoffvorräte in der Welt unerschöpflich zu sein scheinen, so zeigt sich bei näherer Betrachtung doch, dass – durch deren lokales Vorkommen, die teilweise Unzugänglichkeit und die durch Qualitätskriterien bedingte Auswahl hervorgerufen – rationelles Wirtschaften mit den vorhandenen Vorräten schon heute nottut, dies vor allem im europäischen Raum.

Der mit der Bevölkerungszahl und dem steigenden Lebensstandard sprunghaft ansteigende Bedarf gerade an Verpackungs- bzw. Zeitungs- und Illustrationsdruckpapieren zwingt zu neuen Wegen in der Zellstoff- und Papierherstellung. Mit dem vorliegenden Verfahren scheint einer der möglichen Wege gefunden, den die technischen und wirtschaftlichen Belange der modernen Zellstoff- und Papierfabrikation vorschreiben. Seine besonderen Vorteile sind die Imprägnierung der Hackschnitzel nach Evakuierung, den direkten Dampfphasen-Aufschluss im stehenden Kochen und vor allem die kontinuierliche Arbeitsweise.

Adresse des Verfassers: Dr. *H. Crönert*, Escher Wyss G.m.b.H., 7980 Ravensburg/Württ., Deutschland.

Kirchliches Zentrum in Zürich-Neuaffoltern

DK 726

Dem von der reformierten Kirchgemeinde Zürich-Neuaffoltern ausgeschriebenen Projektwettbewerb (SBZ 1965, H. 4, S. 66) lag im wesentlichen folgendes Programm zugrunde: Kirchenraum (500 ständige Plätze) mit zugehöriger Ausstattung, Taufleutezimmer, Pfarrzimmer und Nebenräume; Glockenturm; gemeinschaftliche Räume: Gemeinschaftsraum, Unterrichtszimmer, 2 Jugendstuben, Bastelraum, Nähstube, 3 Büros und Warteraum, Archiv und Bibliothek samt Nebenräumen. Ferner: 3 Wohnungen, Krankenmobilienmagazin und verschiedene betriebliche Räume und Anlagen (einschliesslich Luftschutzraum und Garagen). Zu projektieren waren ausserdem ein zweites Pfarrhaus (nur in Situation und Modell) sowie ein Umbau des bestehenden Kirchgemeindehauses.

Die Projektierung dieser kirchlichen Anlage wurde durch verschiedene Gegebenheiten erschwert. Solche sind etwa zu sehen in der Situation des Baugeländes zwischen der Riedenhaldenstrasse und der sehr verkehrsreichen Wehntalerstrasse, in der städtebaulichen Bezugsarmut des rasch angewachsenen Quartiers und ferner in der Auflage, dass das alte Pfarrhaus und der bestehende Kirchgemeindesaalbau zu erhalten, d. h. in die neue Anlage einzubeziehen seien.

Eingereicht wurden 82 Projekte, von denen drei infolge eines Verstosses von der Prämiierung, nicht aber von der Beurteilung ausgeschlossen wurden. Unter 8 in engerer Wahl verbliebenen Projekten traf das Preisgericht folgenden Entscheid:

1. Preis (3500 Fr.) Rudolf und Esther Guyer, Zürich
2. Preis (3400 Fr.) Balz Koenig, Zürich
3. Preis (3000 Fr.) Oskar Bitterli, Zürich
4. Preis (2300 Fr.) Louis Plüss, in Firma E. Gisel, Louis Plüss, Zürich
5. Preis (2000 Fr.) Robert Briner, Mitarbeiter Herbert Wirth, Zürich
6. Preis (1800 Fr.) Ernst Sattler, Zürich

Ankauf (1600 Fr.) Pierre Zoelly, Zürich

Ankauf (1200 Fr.) René Huber, in Firma Paul und Urs Meyer, René Huber, Schaffhausen

Mit der Begründung, dass keines der prämiierten Projekte sich ohne wesentliche Überarbeitung zur Ausführung eigne, empfahl das Preisgericht der Kirchenpflege einstimmig, die ersten drei Preisträger mit einer Überarbeitung ihrer Entwürfe zu beauftragen. Architekten im Preisgericht waren: H. Hubacher, Zürich, H. E. Huber, Zürich, K. Pfister, Küsnacht und als Ersatzmann R. Fässler, Zürich (vgl. SBZ 1965, H. 32, S. 562).

*

Aus der Besonderheit der Aufgabe heraus haben die Verfasser des erstprämiierten Entwurfes, *Rudolf* und *Esther Guyer*, Zürich, eine sinnvolle Lösung entwickelt, indem sie den kirchlichen Bereich konsequent von der lärmigen und baulich unbedeutenden Umgebung klosterähnlich abgeschlossen haben. Gleichwohl gibt sich die Gebäudegruppe kubisch und architektonisch als würdiges kirchliches Zentrum zu erkennen. Einige Beanstandungen des Preisgerichtes sind berechtigt und waren ohne grosse Schwierigkeiten zu beheben. Wir erwähnen dies, weil uns im Vergleich zu den nachfolgenden Projekten im 2. und 3. Rang fraglich erscheint, ob sich die nochmalige Überarbeitung der *drei* mit dem ersten bis dritten Preis ausgezeichneten Entwürfe wirklich aufgedrängt hat, angesichts der Qualitäten des Projektes Guyer, welches nach unserer Meinung die Empfehlung zur baureifen Weiterbearbeitung an sich gerechtfertigt hätte. Gewiss ist eine zweite Konkurrenz unter Preisträgern in besonderen Fällen am Platze oder gar notwendig. Doch ist nicht von der Hand zu weisen, dass dabei Beträchtliches an Originalität und ursprünglicher Frische eines Entwurfes verloren gehen kann, da der Verfasser nicht mehr unbefangen ist und unter den Eindrücken des Wettbewerbergebnisses eher zu architektonischen Kompromissen neigt. Man wird deshalb, wenn immer möglich, der alleinen Weiterbearbeitung eines in seinen Grundzügen guten Projektes den Vorzug geben. *G.R.*

1. Preis, 3500 Fr., **Rudolf und Esther Guyer,** Zürich

Aus dem Erläuterungsbericht

1. Situation. Der Kirchenplatz bildet das Zentrum der Anlage. Er dient als Vorhof der Kirche, Vorplatz des Kirchgemeindehauses, Versammlungs- und Erholungsort. Er ist in sich geschlossen, geschützt vor Verkehrslärm und besitzt als einzigen Ausblick die Sicht auf den Wald.

2. Organisation. Zusammenfassung aller der Kirchgemeinde dienenden Räume unter einem Dach mit dem bestehenden Saalbau. Alle Nebenräume sind damit gemeinsam benützbar. Gartenhof als Zentrum der Anlage von allen Raumgruppen her zugänglich.

3. Architektonische Gestaltung. Die durchgehende Umfassungsmauer gibt dem Kirchenbau die nötige Würde, um sich im verkehrlichen und städtebaulichen Chaos einer modernen Ausfallstrasse zu behaupten.

Anlage und Gestaltung des Innenraumes zielen auf Ausprägung des Gemeinschaftscharakters. Die Lichtführung ist unauffällig: An Stelle von dramatischen Effekten und Ausblicken auf eine ungeordnete Umgebung wird eine Atmosphäre der Sammlung und Konzentration angestrebt. Die Gestaltung des Innenraumes ist an der äusseren Form der Kirche ablesbar...

Das bestehende Kirchgemeindehaus ist mit der neuen Anlage zu einer Einheit verschmolzen.

Kirchenraum

