

58 Über die Rationalisierung der Leder Herstellung und die Sicherung einer gleichmäßigen Lederqualität durch automatische Kontrollen und Vollautomatisierung der Nassarbeiten im Fass aus dem Jahre 1965

Von H. Herfeld, J. Otto, M. Oppelt, E. Häussermann und H. Rau

In Fortsetzung früherer Mitteilungen über die Rationalisierung der Nassarbeiten im Fass wird über Weiterentwicklungen der apparativen Voraussetzung für eine halbautomatische Arbeitsweise und Übertragung in den großtechnischen Maßstab und über die Entwicklung einer vollautomatisch arbeitenden Versuchsanlage und die Durchführung von Programmierungen berichtet. Anschließend wird der Betriebsablauf eines vollautomatischen Gerbbetriebes an Hand eines Beispiels dargelegt, und schließlich werden Fragen der Wirtschaftlichkeit und Amortisierung solcher Anlagen behandelt.

In continuation of former Communications concerning rationalization of wet-processes in the cask, the present paper deals with the development of apparative conditions for a semiautomatic manufacturing process and its transformation to a technical Scale as well as with the development of a fully automatic pilot plant and the Performance of programming. Thereafter the Operation of a fully automatic tannery is shown by means of an example and problems of efficiency and amortization of such plants are discussed at last.

Über die Rationalisierung der Lederherstellung und die Sicherung einer gleichmäßigen Lederqualität durch automatische Kontrollen und Vollautomatisierung der Nassarbeiten im Fass

Von H. Herfeld, J. Otto, M. Oppelt, E. Häussermann und H. Rau

Der Lederindustrie ist bei dem starken Konkurrenzkampf mit Kunststoffen von Jahr zu Jahr in zunehmendem Maße die Aufgabe gestellt, die Qualität des Leders zu steigern, sich den ständig sich wandelnden modischen Anforderungen rasch anzupassen und vor allem eine von Partie zu Partie möglichst gleichmäßige Lederqualität zu sichern. Andererseits zwingen ein ständiges Steigen der

Lohnkosten und die Verknappung an Arbeitskräften in vielen Ländern zu einem möglichst weitgehenden Ersatz der manuellen Tätigkeit durch rationelle maschinelle Leistung. Dazu kommt schließlich noch, dass in vielen Ländern Facharbeiter mit mehrjähriger Ausbildung, die man mit verantwortlichen Aufgaben betrauen konnte, nur noch beschränkt zur Verfügung stehen und durch angelernte Arbeitskräfte ersetzt werden müssen, denen auch beim besten Willen die inneren Zusammenhänge des technologischen Ablaufs der Lederherstellung fremd bleiben.

Alle diese Entwicklungen zwingen dazu:

1. das technologische Geschehen weitestmöglich zu vereinfachen und zu verkürzen, also die Technologien zu rationalisieren. Die Verkürzung ist wichtig einmal im Hinblick auf eine rasche Anpassung an die Verhältnisse des Marktes und zum andern, um den Umfang notwendiger Investitionen möglichst niedrig zu halten,
2. den Arbeitsablauf zu mechanisieren,
3. zumindest die Fabrikationskontrolle - auf lange Sicht auch ganze Fabrikationsstadien - zu automatisieren, um eine zuverlässige Einhaltung des technologischen Arbeitsablaufs zu erreichen.

Das Ziel dieser gesamten Entwicklung ist, die Leistung zu erhöhen, Kosten zu senken, den Produktionsablauf zu sichern, insgesamt also Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit optimal zu steigern, ohne dass eine Minderung der Qualität des Fertigproduktes eintritt.

Die Maßnahmen der Mechanisierung und Rationalisierung in der Lederindustrie sind auf den Gebieten des innerbetrieblichen Transports, des Ersatzes der Handarbeit durch Maschinenarbeit und des Zusammenschlusses verschiedener Maschinen zu mehr oder weniger langen Produktionsgängen bereits weit fortgeschritten. Die Rationalisierung und automatische Kontrolle der chemischen Prozesse, also der gesamten Nassarbeiten von der Weiche bis zum Ende der Gerbung und der Nasszurichtung ist das jüngste und in der Praxis bisher am wenigsten erprobte Glied dieser Kette. Wir haben über unsere Entwicklungsarbeiten in dieser Richtung im Vorjahr in Vortrag und Veröffentlichung berichtet, wobei das Ziel gesteckt war, zunächst für den Fall des Rindoberleders die Nassarbeiten von der Weiche bis zur Beendigung der Gerbung im gleichen Fass durchzuführen und so zu vereinfachen, dass man bei einwandfreier Erhaltung der Lederqualität mit einem Minimum an Arbeitsaufwand auskommt. Dabei wurde sowohl die einrichtungsmäßige wie die technologische Seite des Problems behandelt und in einem nachfolgenden Gespräch am runden Tisch² ausführlich diskutiert. Diese Mitteilung hat in der Fachwelt ein so starkes Echo gefunden, dass ihr Inhalt hier als bekannt vorausgesetzt werden darf.

Wenn wir heute über seitherige Weiterentwicklungen berichten, so soll die technologische Seite ausgeklammert werden. Einzelheiten dieser Untersuchungen bleiben späteren Mitteilungen vorbehalten. Hier soll nur über unsere Entwicklungsarbeiten nach der apparativen Seite hin berichtet werden, die in zwei Richtungen weitergeführt wurden:

1. die Übertragung der bisherigen halbautomatischen Arbeitsweise mit automatischer Überwachung in den großtechnischen Maßstab,
2. die Entwicklung einer vollautomatisch arbeitenden Versuchsanlage.

Wir möchten auch hier wieder betonen, dass wir in keiner Weise den Anspruch erheben, die von uns beschrittenen Wege seien neuartig, da sicher auch von anderer Seite in mehr oder weniger großem Umfang an der Bewältigung dieser Fragen gearbeitet worden ist und gearbeitet wird und viele verwendete Bauelemente aus anderen Industrien bekannt sind und nur übertragen zu werden brauchten. Trotzdem glauben wir, dass es interessiert, über den Umfang und jetzigen Stand unserer

Entwicklungen weitere Angaben zu erhalten, womit das ganze Problem erneut zur Diskussion gestellt wird.

I. Ausbau einer halbautomatischen Gerbanlage in den technischen Maßstab

Bei der Entwicklung, über die wir im Vorjahre berichteten, gingen wir von der Überlegung aus, dass in erster Linie eine zuverlässige Betriebskontrolle erforderlich ist, wenn in Zukunft eine geringe Zahl an Technikern mit im übrigen ungelerten Kräften ein größeres Produktionsprogramm zuverlässig und mit optimaler Gleichmäßigkeit durchführen soll. Unsere kleintechnische Gerbanlage ist insofern automatisch, als pH-Wert und Temperatur in der Flotte kontinuierlich gemessen und automatisch registriert werden, der Fassinhalt auf eine eingestellte Temperatur automatisch angeheizt oder konstant gehalten werden kann, zufließendes Wasser automatisch auf die eingestellte Temperatur gemischt wird, Chemikalien insoweit automatisch zugesetzt werden können, als die Steuerung des Zusatzes über den pH-Wert möglich war und Ruhe und Laufzeiten des Fasses automatisch gesteuert werden. Alle sonstigen Chemikalienzugaben und alle sonstigen Arbeiten wie Spülen, Variation der Fassumdrehung usw. werden von Hand gesteuert, und auch die Regelinstrumente werden von Hand eingestellt, aber es wurde eine Reihe von Einrichtungen eingebaut, um dabei eine möglichst einfache und zuverlässige Handhabung zu garantieren.

Inzwischen haben wir diese kleintechnische Versuchsanlage auf einen betriebsmäßigen Maßstab übertragen, bei dem Partien mit maximal 700 kg Hautgewicht gearbeitet werden können. Nachstehend sollen kurz die Einrichtungen aufgezählt werden, mit denen ein solches Fass ausgerüstet werden sollte, um das angestrebte Ziel zu erreichen, wobei wir nur diejenigen Einrichtungen ausführlicher behandeln, die gegenüber dem Bericht des Vorjahres eine Änderung oder Verbesserung erfahren haben. Nachdem wir mit solchen Einrichtungen jetzt über 2 Jahre arbeiten, kann ihre Bewährung als bewiesen gelten.

1. Fassbeschaffenheit: Wir hatten bereits darauf hingewiesen, dass Holz als Baumaterial für Fässer in Zukunft nicht unbedingt zweckmäßig ist. Solange im gleichen Fass immer der gleiche Arbeitsprozess mit gleichen Chemikalien in relativ engem pH-Bereich durchgeführt wurde, war nicht mit Schwierigkeiten zu rechnen. Wenn aber im gleichen Fass nacheinander eine Vielzahl von Arbeitsprozessen mit pH-Schwankungen zwischen 1 und 13 zur Anwendung kommt, so ist es sowohl für die Haltbarkeit der Fässer wie für eine klare Trennung der einzelnen Produktionsstufen und eine exakte Dosierung der Chemikalien wenig sinnvoll, ein Baumaterial zu verwenden, das die Flüssigkeit und die darin gelösten Chemikalien aufsaugt. Wir arbeiten daher seit einiger Zeit mit einem Fass aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (Palatal A 410/413), wenn auch zunächst noch

in kleintechnischem Ausmaß. Die Versuchsdauer ist noch nicht ausreichend, um ein endgültiges Urteil abgeben zu können, bisher haben sich noch keine Nachteile gezeigt. Als Vorteile können exaktere Dosierung der Chemikalien, nicht unbeträchtliche Einsparung an Chemikalien und Verminderung der Gefahr des Wundscheuerns des Hautmaterials auch bei kurzer Flotte angeführt werden.

Die Forderung, dass die Fässer im Großbetrieb breite Öffnungen haben müssen, um das Füllen und Entleeren möglichst zu erleichtern, ist heute schon in vielen Betrieben verwirklicht. Erwähnt sei dagegen noch, dass die Durchbohrung der Fassachsen auf beiden Seiten größer als bisher sein sollte, um genügend Platz für die Anbringung der verschiedenen nachstehend beschriebenen Einrichtungen

Dann kann das Fass bei Weiche und Äscher nicht nur bis zur hohlen Achse, sondern fast vollständig gefüllt werden, wobei als weiterer Vorteil bei der Äscherbewegung zwar ein Durchmischen erfolgt, die Walkwirkung aber abgedämpft wird. Wenn man - worüber wir später berichten werden - beim Äschern zunächst mit einer Flotte von 30% beginnt und diese erst später auf 300% steigert, kann man die Äscherchemikalien in üblicher Weise durch hohle Achse oder Fassöffnung zugeben, diese dann schließen und das weitere Wasser unter dem Druck der Wasserleitung (Anschluss siehe Abb. 10) in das Fass drücken. Wenn dabei die Schöpfschlange für das Spülen (siehe unter 10) mit der Öffnung nach oben gestellt wird, dient sie hierbei gleichzeitig zum Ableiten des entstehenden Überdruckes. Dann wird die Schöpfleinrichtung ebenfalls durch eine aufgeschraubte Kappe geschlossen.

Abbildung 2

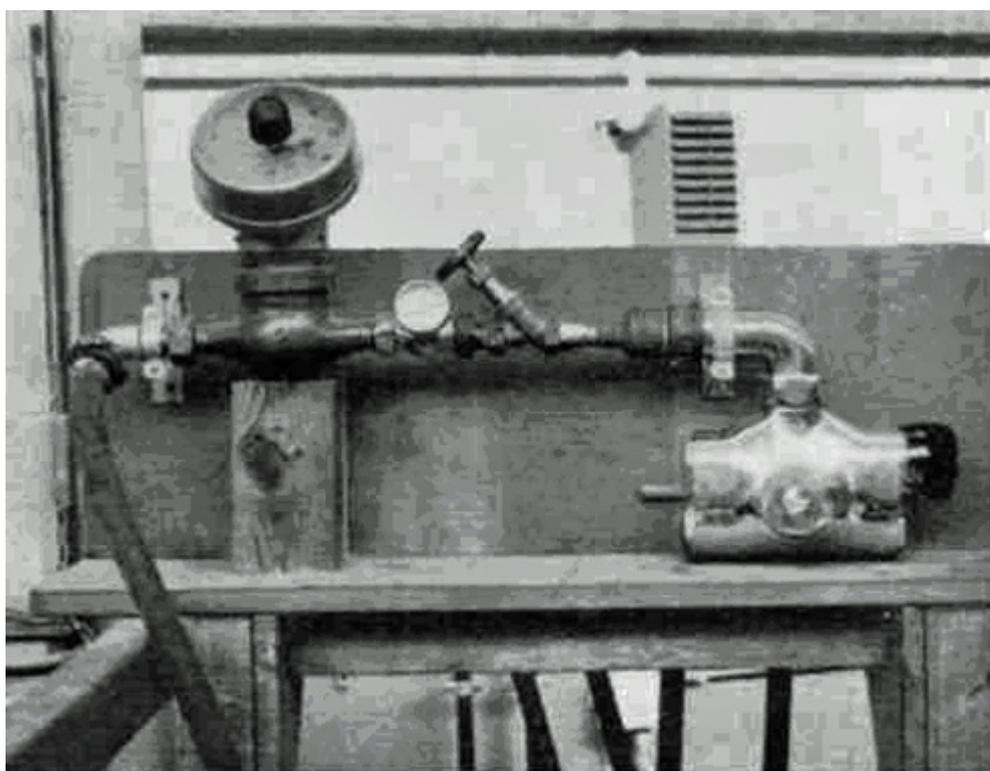
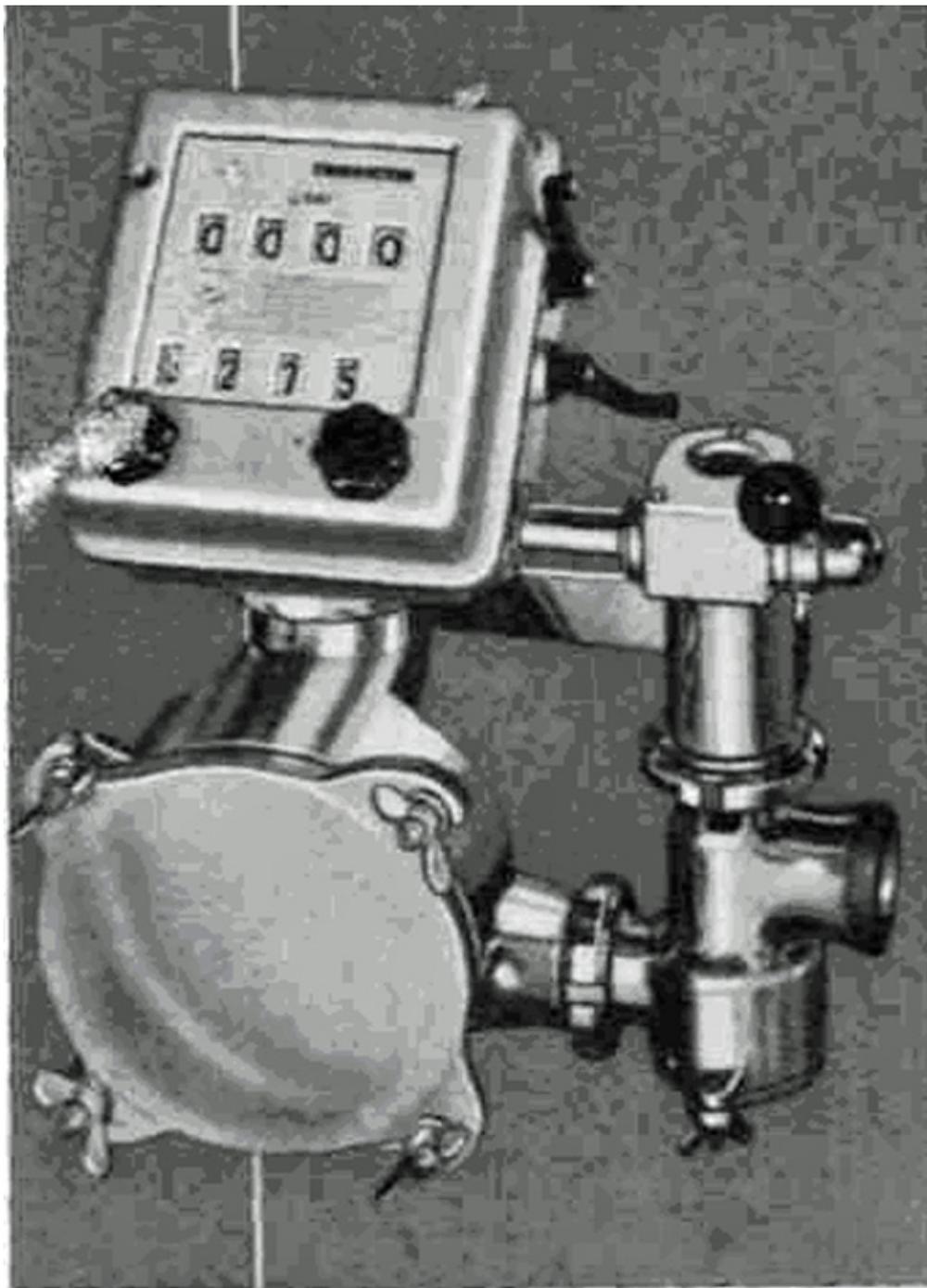


Abb. 2. Einrichtung zur Wasser-Mengenmessung und Temperaturregelung

Ein Entlüftungrohr, das an der hohlen Achse auf der Seite des Fasses angebracht ist, die später die Transportschnecke aufnimmt, und über das Fass hinausragt, sorgt für den Ausgleich eines etwa während des Laufes entstehenden Überdrucks im Fass. Durch das gleiche Rohr wird auch der während des nachfolgenden Entleerens mittels Schöpfschlange entstehende Unterdruck ausgeglichen.

6. Wassermenge und Wassertemperatur: Um ein zuverlässiges Arbeiten zu gewährleisten, wird das Fass zweckmäßig mit einer Einrichtung versehen, die die zu dosierende Wassermenge exakt abzulesen gestattet und die Einhaltung der richtigen Wassertemperatur gewährleistet, auch wenn sich die Druckverhältnisse in den Zuleitungen für Heiß- und Kaltwasser durch öffnen anderer Hähne ändern.



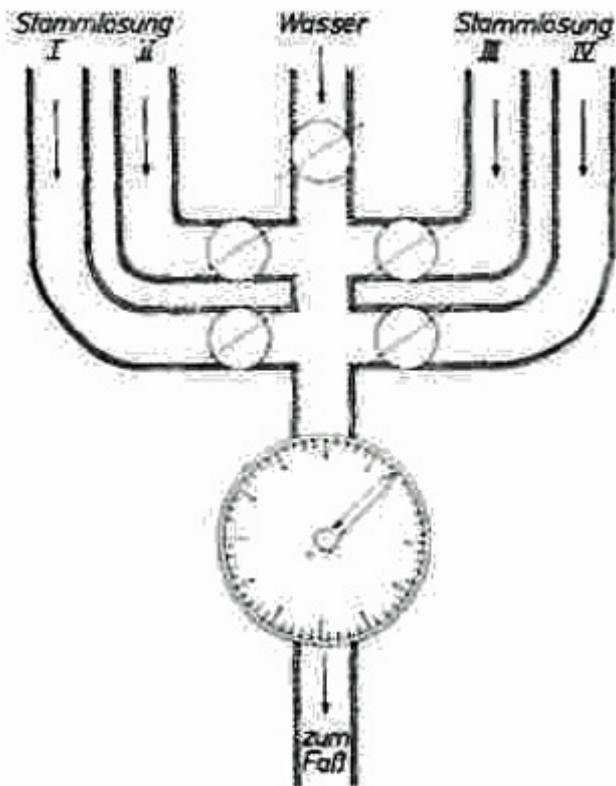
*Abb. 4. Automatisches Mengeneinstellwerk
mit Absperrventil für Flüssigkeiten*

Abbildung 3 zeigt einen anderen Wasser-Mengenmesser, bei dem die durchgelaufene Wassermenge in Litern direkt in Zahlen abgelesen werden kann***. Auch hier wird nach jedem Durchlauf auf Null zurückgestellt.

7. Zugabe von Lösungen: Die Zugabe der Chemikalien, soweit sie flüssig sind oder gelöst zugegeben werden, erfolgt bei größerem Produktionsumfang zweckmäßig von einer Zentrale aus, in der konzentrierte Stammlösungen hergestellt und analytisch kontrolliert werden. Am Fass selbst wird in die Zuleitung eine Messeinrichtung eingebaut, an der die benötigte Literzahl der Stammlösung eingestellt wird und die die Zufuhr automatisch absperrt, wenn diese Menge durchgelaufen ist. Abbildung 4 zeigt als Beispiel eine solche Messeinrichtung, bei der zu Beginn das untere Einstellwerk

auf die abzumessende Menge, das obere Nullstellwerk auf Null eingestellt wird.

Abbildung 5



*Abb. 5. Mengemesser für Flüssigkeiten und 4 Zuleitungen
für Stammlösungen
Faßanschluß siehe Abb. 10*

Das Einstellwerk läuft rückwärts, das Nullstellwerk vorwärts. Ist die eingestellte Menge erreicht, schließt sich das Ventil. Abbildung 5 zeigt das Schema des Einbaues eines Mengemessers in ein Leitungssystem, mit dem vier verschiedene Stammlösungen dem Fass zugeleitet werden können und das Messaggregat nach jeder Zugabe aus dem Wassergefäß nachgespült werden kann. Bei vollautomatischer Steuerung muss natürlich jede Zuleitung einen gesonderten Mengemesser erhalten.

Abbildung 6

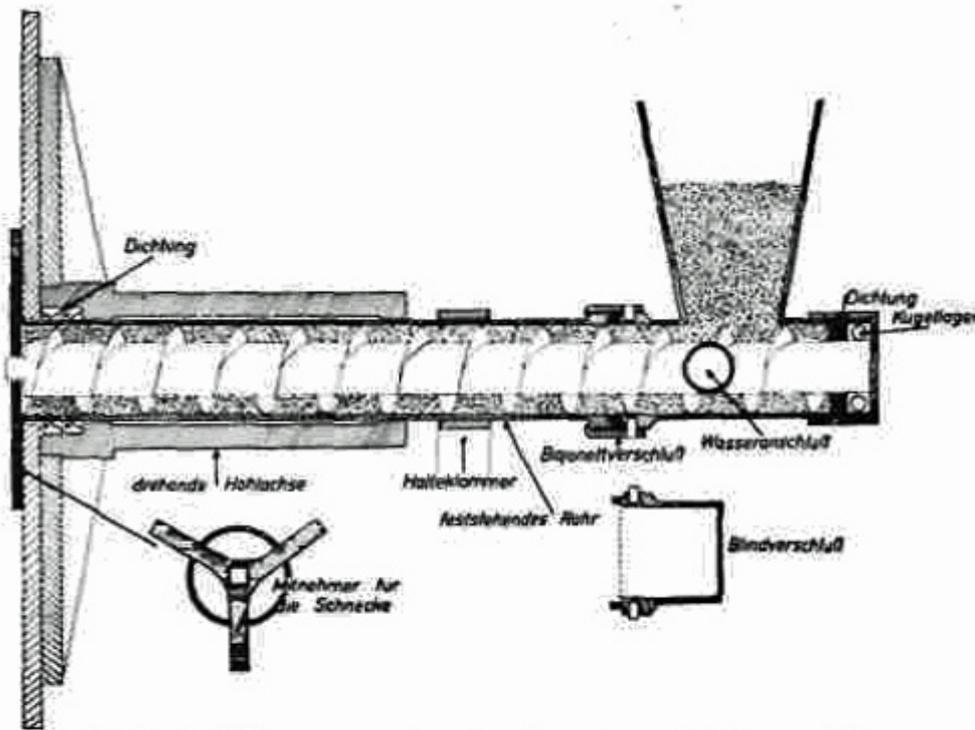


Abb. 6. Transportschnecke in einer hohlen Achse

***) Siehe vorige Seite unten.

8. Zugabe ungelöster Substanzen: Die Zugabe von Festsubstanzen, etwa von Beizpräparaten oder von Chromgerbesalzen beim Arbeiten nach dem Ungelöst-Verfahren ohne öffnen des Fassdeckels hat uns zunächst erhebliche Schwierigkeiten bereitet, ist aber für eine Vollautomatisierung unerlässlich und vereinfacht auch sonst die Handhabung beträchtlich. Wir haben nach vielen anderen Versuchen in eine hohle Fassachse eine Transportschnecke eingebaut (Abb. 6), die rechts mit Kugellager gelagert und links im Innern des Fasses mit Stechzapfen und Vierkantmitnehmer direkt mit der Fasswand verbunden ist und sich dreht, sobald sich das Fass bewegt, so dass ein besonderer Antrieb unnötig wird. Die Schnecke kann nach Lösen des Bayonettverschlusses aus der Achse herausgezogen werden.

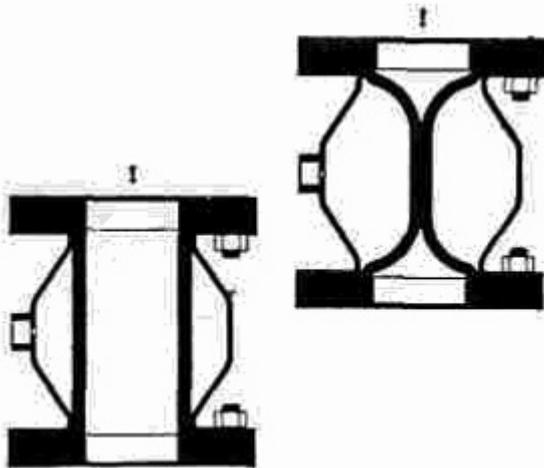
Abbildung 7



*Abb. 7. Mucon-Ventil zum Dosieren von Festsubstanzen,
halb geöffnet
Oben der Hebel zum Öffnen.*

Lässt man das vorher abgewogene Festprodukt zufließen, so transportiert es die Schnecke mühelos ins Innere des Fasses. Auch die Zugabe der Festsubstanz auf die Schnecke kann mit Dosierventilen gesteuert werden. Abbildung 7 zeigt z. B. ein Mucon-Ventil, bei dem ein Manschettenverschluss durch Verschiebung eines Hebels von links nach rechts von Hand oder mit Automatik geöffnet wird und dann die Festsubstanz aus dem darüber befindlichen Trichter auf die Transportschnecke fließen lässt. Abbildung 8 zeigt das Schema eines Premaflex-Quetschventils, bei dem eine zylindrische, elastische Gummi- oder Kunststoffmanschette im ruhenden Zustand mit Wasserdruck oder Pressluft als Steuermittel so zusammengepresst ist, dass das Pulver nicht hindurchfließen kann (rechts), während durch Abschalten des Steuermittels von Hand oder mittels Automatik der Durchfluss unverengt freigegeben wird (links).

Abbildung 8

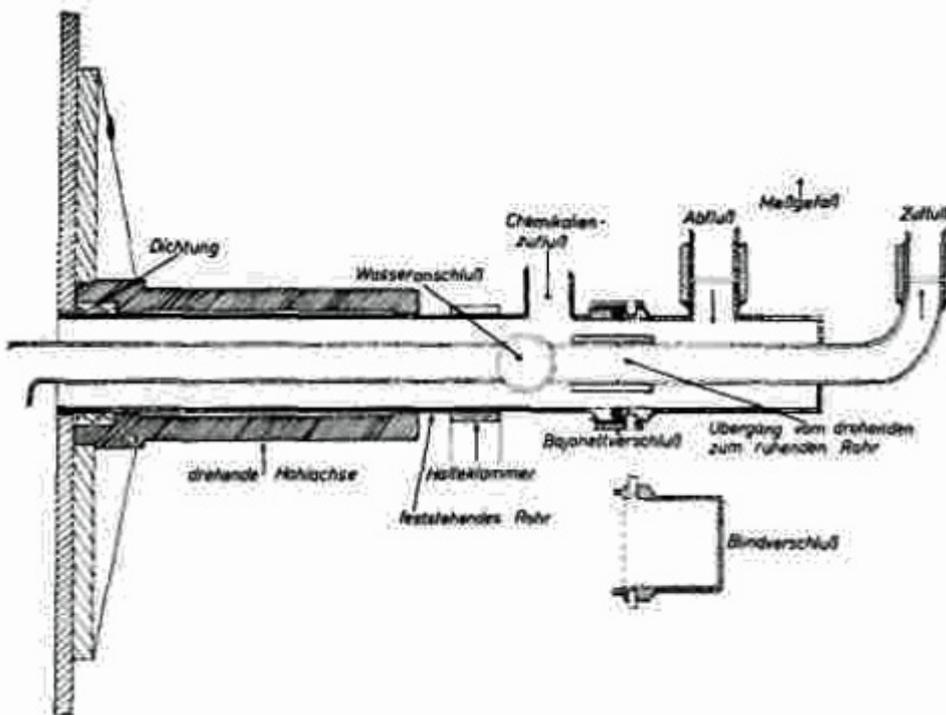


*Abb. 8. Premaflex-Quetschventil
links offen, rechts geschlossen*

Solche Dosier-Ventile machen auch die Zugabe von Festsubstanzen zu einem leicht zu handhabenden Vorgang, ohne dass das Fass stillgesetzt oder gar der Fassdeckel geöffnet zu werden braucht.

9. Schöpfleinrichtung zur Messung außerhalb des Fasses: Um eine kontinuierliche Kontrolle von pH-Wert und Temperatur und eine eventuelle Aufheizung vornehmen zu können, muss ein Teil der Fassflüssigkeit laufend nach außen gebracht werden, da ein Messen im Fass selbst infolge vieler Kontaktschwierigkeiten nicht möglich ist. Wir verwenden eine Schöpfleinrichtung, die auf eine Konstruktion der Farbenfabriken Bayer zurückgeht und bei der sich, wie Abb. 9 zeigt, im Innern des Fasses eine Schöpfschlange befindet, die an der offenen Seite zu einem Schöpftrichter erweitert ist. Vor dem Schöpftrichter sitzt eine auswechselbare Lochplatte, um zu vermeiden, dass Hautfasern o. ä. in die Rohrleitung gelangen und Verstopfungen verursachen. Die Lochplatte ist von Zeit zu Zeit auszuwechseln und zu reinigen. Außerdem ist die Gefahr von Verstopfungen geringer, wenn der Durchmesser des Schöpfrohres nicht zu gering gewählt wird. Bei jeder Umdrehung schöpft die Schlange eine gewisse Menge der Fassflüssigkeit und leitet sie durch die hohle Achse in ein außerhalb des Fasses befindliches Messgefäß. Abbildung 10 zeigt die Rohrdurchführung durch die hohle Achse, wobei ein Übergang vom drehenden zum ruhenden Zustand erfolgt, und weiter die Überleitung in das Auffang- und Messgefäß. Gegenüber unserer früheren Anordnung wurde einmal die Dichtung direkt an die innere Fasswand verlegt, um zu verhindern, dass Fassflüssigkeit zwischen drehende Achse und feststehendes Rohr gelangt und dort Schmutzablagerungen oder Korrosionen bewirkt.

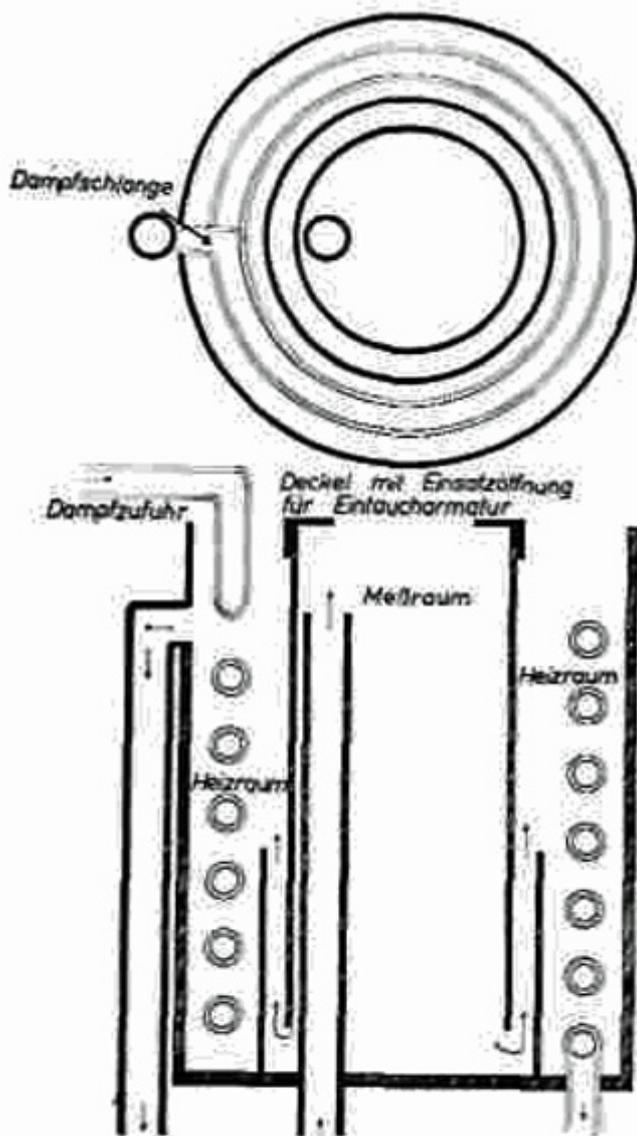
Abbildung 9



*Abb. 10. Rohrführung durch die hohle Achse
Über die Zuleitung der Chemikalien siehe auch Abb. 5*

Zum anderen wurde der Rücklaufteil zugleich auch für die Wasserzugabe und die Zugabe gelöster Chemikalien vorgesehen, um die andere Achse für die Transportschnecke freizuhalten. Das Messgefäß ist, wie Abbildung 11 zeigt, in zwei konzentrische Kammern geteilt, so dass die aus dem Fass kommende Flüssigkeit zunächst in den inneren Teil gelangt, wo Temperaturfühler und Messelektrode (s. u.) zur Messung der Temperatur und des pH-Wertes der Brühen leicht herausnehmbar angebracht sind.

Abbildung 11



*Abb. 11. Meß- und Heizraum im Meßgefäß
Siehe auch Abb. 17*

Die Flüssigkeit muss mit Sicherheit an den Messaggregaten vorbeifließen, gelangt dann in den äußeren Heizraum, in dem sich eine Dampfschlange zum Aufheizen befindet, und fließt von dort wieder in das Fass zurück. Die Geschwindigkeit des Brühendurchlaufs im Messgefäß hängt von Größe und Rohrdurchmesser der Schöpfschlange im Fass, von der Flottenmenge und von der Drehzahl des Fasses ab.

10. Spülen mit Schöpfschlange: Um gleichzeitig eine Automatisierung des Spülvorganges vornehmen zu können, haben wir an der anderen Fasseite eine zweite Schöpfvorrichtung mit möglichst großem Rohrdurchschnitt eingebaut (Abb. 12), die in der Gegenrichtung schöpft und deren Ausfluss nicht durch die hohle Achse geführt zu werden braucht, um diese für die Transportschnecke freizuhalten, sondern einfach durch die Fasswandung geführt wird.

Abbildung 12

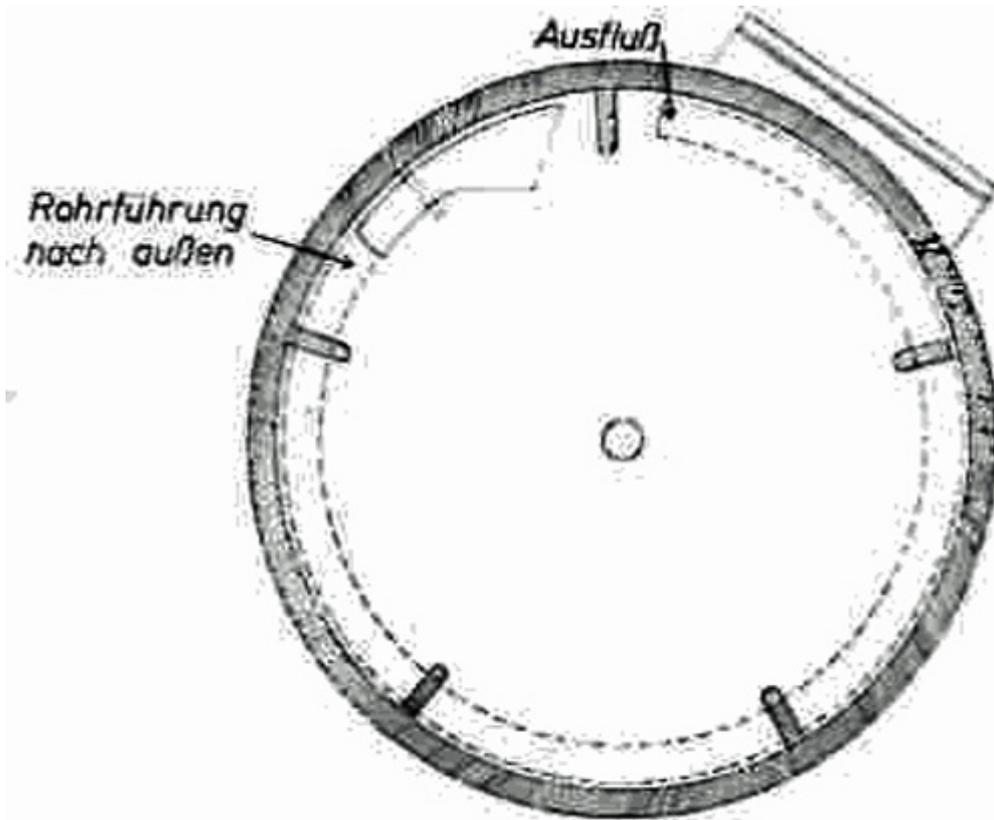


Abb. 12. Schöpfschlange zum Spülen

Um gleichzeitig mit fast vollem Fass äschern zu können (siehe unter 5), muss allerdings die Schlange entgegen unseren früheren Angaben um die ganze Rundung des Fasses geführt werden und mit Schraubkappe verschließbar sein. Es ist ferner zweckmäßig, das Rohr schon unmittelbar hinter dem Schöpftrichter nach außen zu führen (Abb. 13) und dann an die Außenseite des Fasses zu montieren, um Verletzungen des Hautmaterials und Verklebungen von Hautfetzen hinter dem Rohr zu vermeiden.

Abbildung 13

Abbildung 14

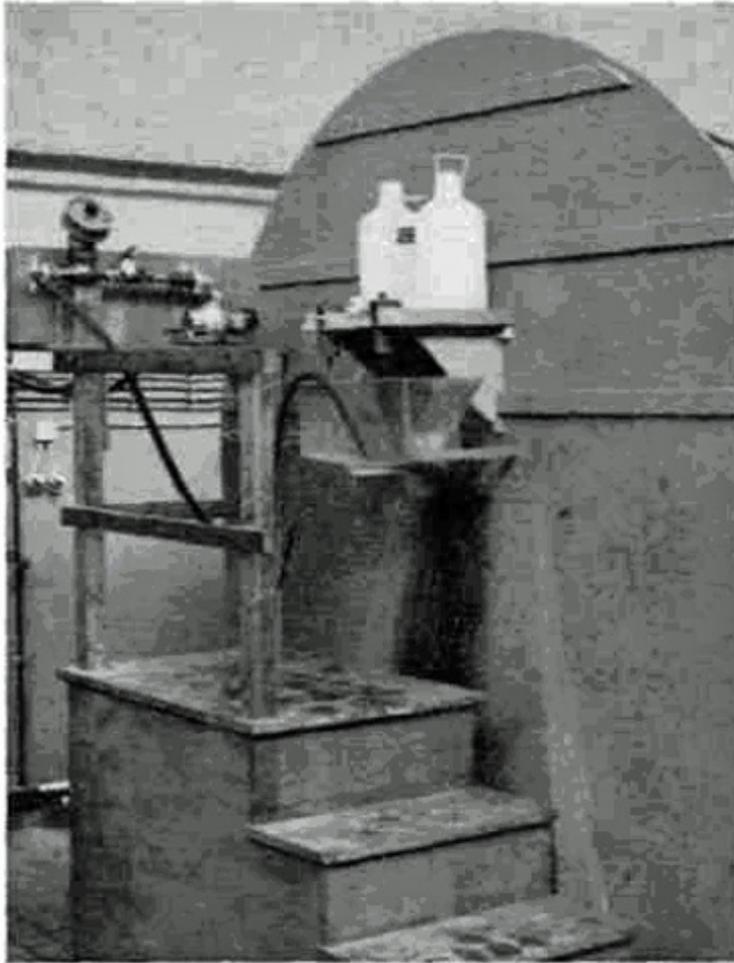


Abb. 14. Spritzwand, hinter der sich das Faß mit dem Spülrohr befindet. Die Abb. zeigt gleichzeitig oberhalb der Achse die Dosiervorrichtung (siehe auch Abb. 20) und links die Einrichtung für die Wasser-Mengenmessung und -Temperaturregelung (siehe auch Abb. 2)

Durch die Schöpfleinrichtung kann dieser gelegentliche Wasserwechsel durch Änderung der Drehrichtung ohne größeren Arbeitsaufwand, der mit einem mehrfachen Wechsel von Fest- und Lochdeckel verbunden wäre, leicht bewerkstelligt werden.

11. Kontinuierliche pH- und Temperaturkontrolle: Für eine exakte Betriebskontrolle sollten pH- und Temperaturwerte der Fassflüssigkeit kontinuierlich gemessen und registriert werden. Abbildung 15 zeigt das Gerät, das wir zur kontinuierlichen Messung und Registrierung verwenden. Rechts befindet sich ein anzeigendes pH-Messgerät mit pH-Messbereich von 1-13 und automatischer Temperaturkompensation der pH-Werte. Links befindet sich ein Zweifarben-Punktschreiber mit zwei Schreibstellen für die pH-Registrierung (pH 1-13) und die Temperaturregistrierung (15-70° C). Elektrode und Temperaturfühler sind mit Spezialmesskabel mit dem Messgerät verbunden und in einer Eintauch-Schutzarmatur aus Hart-PVC eingebaut.

Abbildung 15

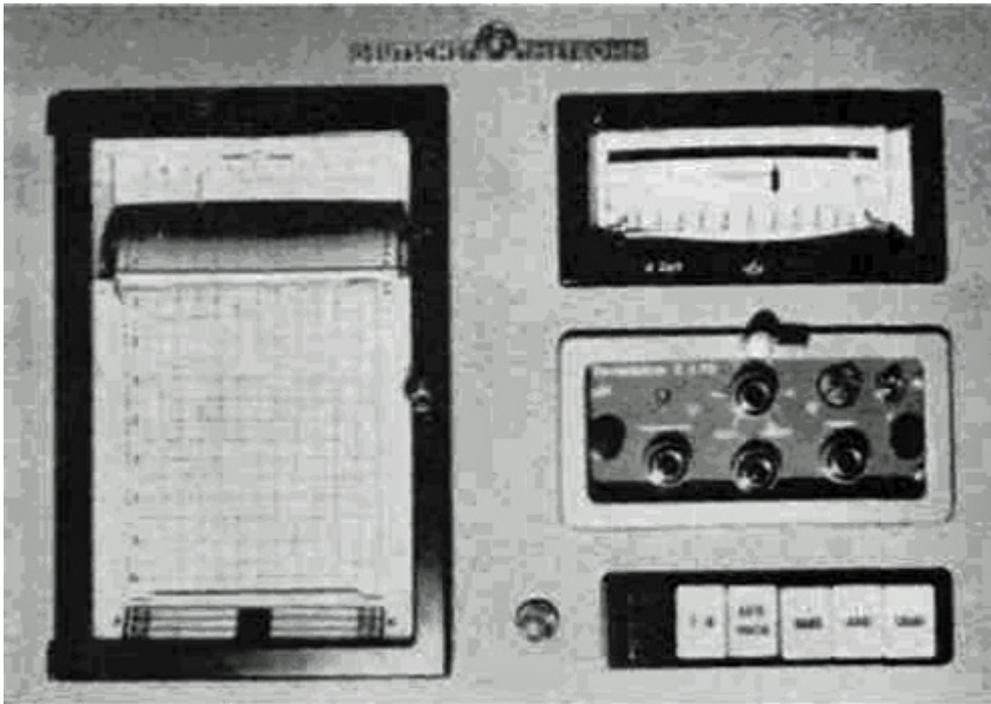


Abb. 15. Frontansicht des pH- und Temperatur-Meß- und -Registriergerätes

Abbildung 16 zeigt die Eintaucharmatur, in der sich eine Glaselektroden-Einstabmesskette befindet, und zwei Temperaturfühler, von denen der eine der Temperatur-Registrierung, der andere der automatischen Temperaturkompensation der pH-Messung dient.

Abbildung 17 zeigt das Messgefäß mit eingebauter Eintaucharmatur und Heizspirale für die Dampfheizung, Abbildung 18 eine Gesamtansicht des Fasses auf der Messeite mit Messgefäß und eingebauter Eintaucharmatur und dem Mess- und Registriergerät im Hintergrund. Bezüglich der Auswertung der erhaltenen Kurven sei auf unsere frühere Veröffentlichung verwiesen.

12. Automatische Temperaturregelung: Es ist wichtig, das Fass mit einer automatischen Temperaturregelung zu versehen, um die Temperatur der Fassflüssigkeit konstant halten zu können (z. B. bei der Beize) oder aufzuheizen (z. B. bei der Chromgerbung). Im Gegensatz zu unserer Kleinanlage erfolgt die Heizung nicht mehr mit Tauchsieder, sondern mit Dampf.

Abbildung 16,17 und 18

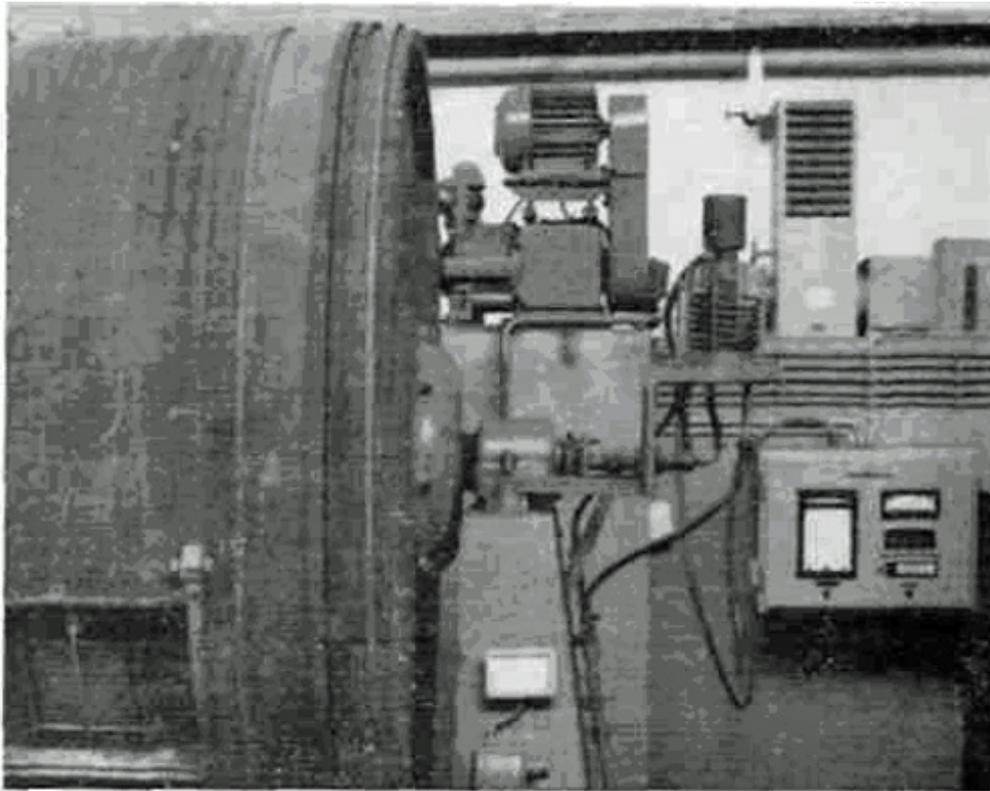


Abb. 18. Gesamtbild des Fasses auf der Meßseite mit Meßgefäß und Eintaucharmatur und dem Meß- und Registriergerät im Hintergrund

Die Heizeinrichtung wird von einem Kontakt am Schreibgerät gesteuert, der auf die gewünschte Temperatur eingestellt wird, und ein Dampfventil (Abb. 19), das in die Dampfzuleitung zur Heizschlange eingebaut ist, so öffnet und schließt, dass über die Heizkammer ein Aufheizen oder Konstanthalten der Brühentemperatur im Fass erreicht wird.

13. Automatische pH-Wert-Regulierung: In vielen Fällen ist es notwendig, eine vollautomatische Dosieranlage für Chemikalien vorzusehen, soweit sie über den pH-Wert gesteuert werden kann. Das pH-Messgerät ist dafür mit zwei Kontakten ausgerüstet, die mit Dosierventilen (Magnetventilen) verbunden sind. Über- oder unterschreiten die pH-Messwerte eine der eingestellten Kontaktgrenzen, so wird eine automatische Dosierung in Tätigkeit gesetzt, das betreffende Magnetventil (Abb. 20) öffnet sich, und es fließt Säure oder Lauge solange zu, bis der gewünschte pH-Wert der Fassflüssigkeit erreicht ist. Da man die Konzentration der zufließenden Lösung beliebig variieren, die Durchflussöffnung der Ventile ändern und am Apparat durch Einstellung mehr oder weniger langer Impulse erreichen kann, dass die Lösung nicht kontinuierlich, sondern immer nur in kurzen Zeitperioden zufließt, lässt sich die Gefahr einer Überdosierung praktisch vollständig ausschalten.

Abbildung 19

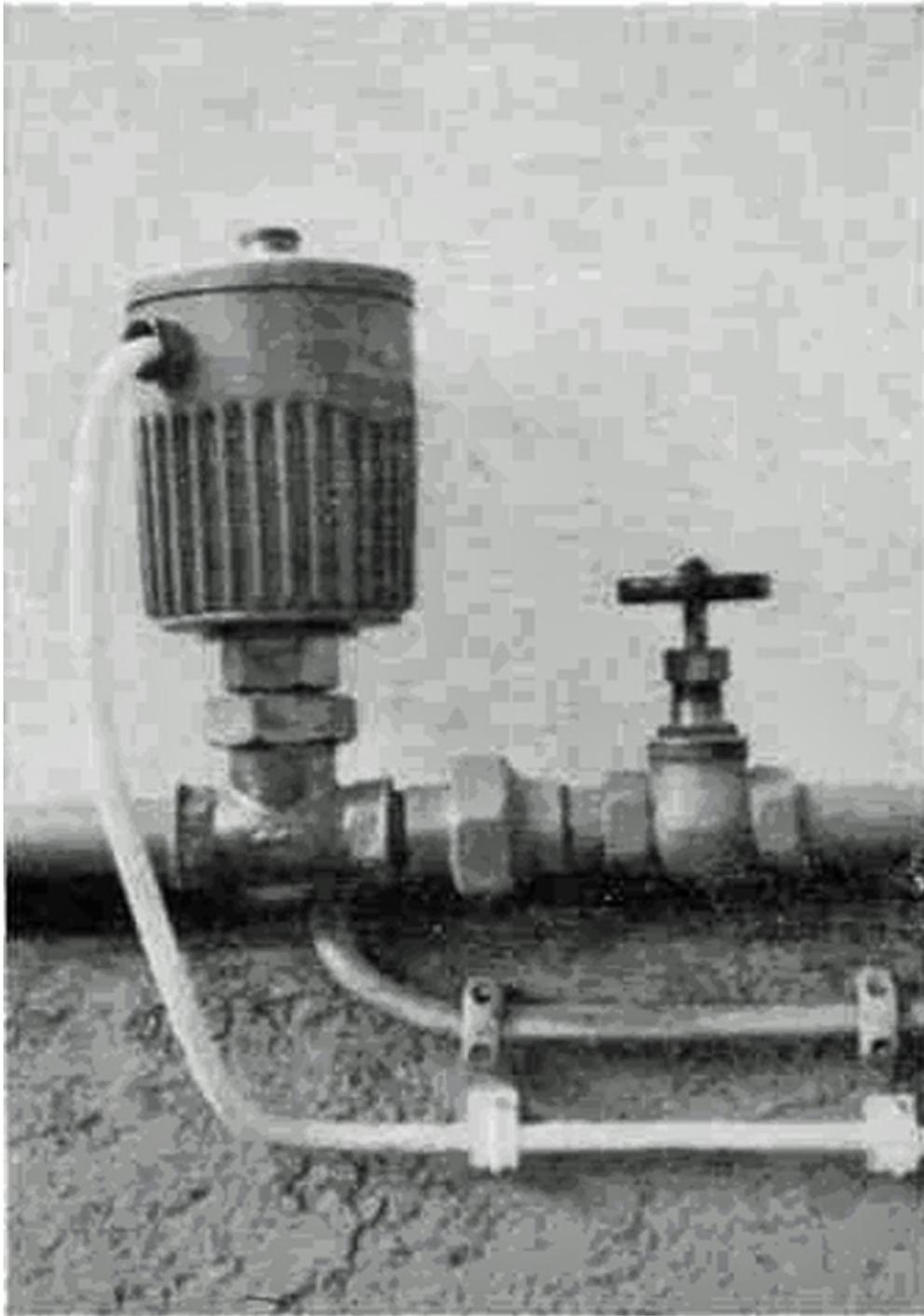


Abb. 19. Dampfventil

Abschließend sei zu diesem Teil noch erwähnt, dass natürlich nicht in allen Fällen alle beschriebenen Einrichtungen erforderlich sind, sondern von Fall zu Fall eine den jeweiligen Betriebsverhältnissen angepasste Auswahl vorgenommen werden sollte. In ihrer Gesamtheit stellt die geschilderte Anlage eine optimale moderne Fassausrüstung für eine halbautomatische Gerbanlage dar.

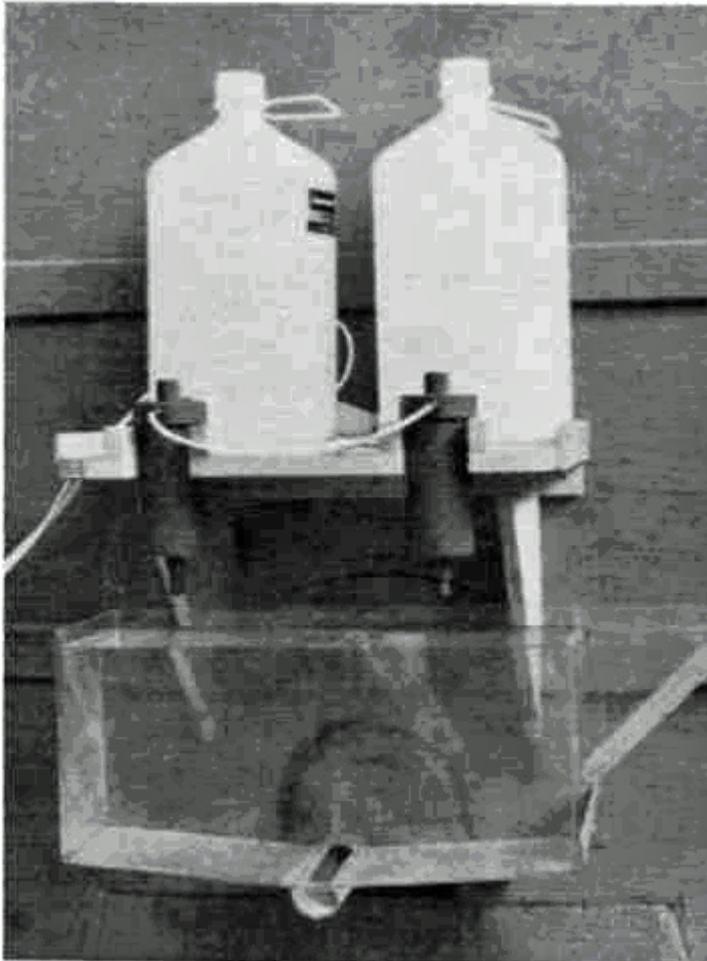
II. Vollautomatisierung der Nassarbeiten

Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Einrichtungen stellen schon einen wesentlichen

Schritt zur Erreichung einer guten Produktionssicherheit und Gewährleistung einer einheitlichen Lederqualität dar.

Sie gestatten exakt festzustellen, ob die Prozesse richtig abgelaufen sind, und lassen bei auftretenden Fehlern zumeist auch deren Ursachen erkennen, soweit sie in einer fehlerhaften Arbeitsweise begründet sind.

Abbildung 20



*Abb. 20. Magnetventile zur Dosierung von Säure bzw. Alkali
(siehe auch Abb. 14)*

Sie gestatten außerdem, Temperatur und pH-Wert konstant zu halten oder mittels Automatik auf einen anderen Wert zu bringen und Ruhe- und Laufzeiten des Fasses automatisch zu steuern. Sie erlauben aber noch nicht, das Auftreten von Fehlern von vornherein zu vermeiden, solange die Zugabe von Chemikalien nach Art, Menge und Zeit, die Einstellung der Regelinstrumente, die Durchführung der Spülvorgänge, die Einstellung von Fassgeschwindigkeiten usw. von Hand durchgeführt wird. Je größer aber der Umfang der einzelnen Produktionspartien wird - es werden ja heute Partiegrößen von 5 bis 20 Tonnen vielerorts diskutiert und teilweise schon praktiziert - um so mehr entsteht auch der Wunsch, Fehler von vornherein zuverlässig auszuschalten. Das ist aber nur möglich durch Vollautomatisierung der Nassarbeiten, d. h. durch Lenkung des Gesamtvorganges in allen Arbeitsstufen mit Programmsteuerung und Impulsgebung. Wir haben daher eine

Versuchseinrichtung zur Vollautomatisierung der Arbeiten im Gerbfass entwickelt und seit einigen Monaten in Betrieb, um zunächst einmal losgelöst von der Kostenfrage am Modell die technologischen Möglichkeiten zu klären und damit als Teilziel in den Rahmen einer künftigen organisatorischen Umstellung hineinzustellen. Die Anlage arbeitet mit einer automatischen Programmsteuerung mit Programmkarten mit maximal 24 Steuerbahnen. Die Programmkarte läuft mit konstanter Geschwindigkeit innerhalb von 12 Stunden durch ein Programmwerk hindurch, in dem jede der 24 Steuerbahnen mechanisch abgetastet wird. Die in den Steuerbahnen angebrachten Einkerbungen lösen beim Abtasten zu den gewünschten Zeiten Schaltvorgänge aus. Auf einer Karte können Arbeiten bis zu einer maximalen Zeitdauer von 12 Stunden programmiert werden. Soll der Prozess über längere Zeiten gehen, so muss entweder alle 12 Stunden eine neue Karte zugeführt oder eine längere Karte gewählt oder die Durchlaufgeschwindigkeit der Karten vermindert werden.

Insgesamt werden die verschiedenen Steuerbahnen in unserer Anlage wie folgt verwendet:

1. Drei Bahnen für drei verschiedene Drehgeschwindigkeiten des Fasses in Vorwärtsrichtung, die vor Beginn des Arbeitsprozesses im Bereich von 2 bis 20 Umdrehungen beliebig eingestellt werden können.
2. Zwei Bahnen für zwei verschiedene Drehgeschwindigkeiten des Fasses in Rückwärtsrichtung, die ebenfalls vor Beginn des Arbeitsprozesses im Bereich von 2 bis 20 Umdrehungen beliebig eingestellt werden können.
3. Sechs Bahnen für die verschiedenen Chemikaliengaben aus Vorratsbehältern. Soweit es sich dabei um Flüssigkeiten (Stammbrühen) handelt, werden diese in unserer Anlage schon vorher abgemessen und in Vorratsbehältern aufbewahrt, und zur gegebenen Zeit öffnen sich Magnetventile und lassen die Lösung zufließen. Festsubstanzen ergießen sich aus einem Vorratstrichter nach Öffnen des Dosierventils auf die in der hohlen Achse befindliche Transportschnecke. Bei größeren Anlagen wird man die Zuleitung, wie bereits unter 1,7 beschrieben, von zentralen Vorratsgefäßen mit automatischer Mengemessung vornehmen.
4. Drei Bahnen für die Heizung der Fassflüssigkeit auf drei verschiedene Temperaturen, die vor Beginn des Arbeitsprozesses im Bereich von 0 bis 100° C beliebig eingestellt werden können.
5. Drei Bahnen für die Steuerung des Zuflusses von Wasser mittels eines ferngesteuerten Wassermengenmessers nach drei Wassermengen, die vor Beginn des Arbeitsprozesses im Bereich von 5 bis 200 Liter beliebig eingestellt werden können.
6. Drei Bahnen für die Steuerung der Wassertemperatur, d. h. für die Mischung von Heiß- und Kaltwasser mittels Reglers und Magnetventilen zu drei verschiedenen Wassertemperaturen, die vor Beginn des Arbeitsprozesses im Bereich von 0 bis 100° beliebig eingestellt werden können.
7. Drei Bahnen für eine automatische pH-Regulierung, d. h. Konstantstellung oder Änderung des pH-Wertes der Fassflüssigkeit auf drei verschiedene pH-Werte im pH-Bereich von 0 bis 14, die vor Beginn des Arbeitsprozesses beliebig eingestellt werden können. Durch diese Steuerung werden zwei Magnetventile, die den Zufluss von Lauge und Säure regeln, geöffnet oder geschlossen.
8. Die letzte Bahn dient der Kontrolle, ob die Automatik eingeschaltet ist, und gestattet zugleich, die Automatik zu einem vorbestimmten Zeitpunkt automatisch abzuschalten.

Es ist selbstverständlich, dass der Steuerschrank auch wieder mit einem pH-Messgerät im Bereich von pH 0 bis 14 versehen und außerdem mit einem Punkt-Schreiber ausgerüstet ist, der mit drei einstellbaren Papiervorschub-Geschwindigkeiten von 20, 40 und 60 mm/Stunde arbeitet und zur laufenden Registrierung der Temperatur und des pH-Wertes der Fassflüssigkeit dient. Schließlich kann die Ingangsetzung des Motors auch auf Handsteuerung umgeschaltet werden, so dass das Fass auch außerhalb des vollautomatisierten Zeitablaufs im Vor- und Rückwärtsgang bei jeder beliebig einstellbaren Drehzahl laufen kann. Für diesen Fall ist auch wieder eine automatische Steuerung von Ruhe- und Laufzeiten des Fasses eingebaut, bei der die Stillstandszeiten zwischen 0 und 5 Stunden

und die Laufzeiten zwischen 0 und 3 Stunden eingestellt werden können.

Die angegebenen Steuerbahnen können in jeder beliebigen Kombination miteinander oder hintereinander wirksam werden, und so kann damit jede gewünschte Folge von Arbeitsvorgängen automatisch gesteuert werden.

Abbildung 21 zeigt die Vorderansicht des Steuerschranks. Ganz oben befinden sich drei Zeigergeräte, die anzeigen, ob und inwieweit die gemessenen Werte der Temperatur des zufließenden Wassers, der Temperatur der Flotte im Fass und des pH-Wertes der Flotte von den Soll-Zahlen abweichen und die Impulse zur endgültigen Einstellung steuern. Darunter befinden sich das Registriergerät mit dem Schreiber für die Aufnahme der pH-Wert- und Temperaturkurven und das pH-Messgerät und links davon das Programmwerk für die Steuerung über die Programmkarte. Darunter und rechts von diesen Einrichtungen sind die verschiedenen Einstelleinrichtungen angebracht, mit denen für die einzelnen Steuerbahnen die für das jeweilige Programm gewünschten variablen Werte eingestellt werden. Ganz unten befinden sich die Einrichtungen für die Handsteuerung des Fasses, die die Umdrehungsgeschwindigkeit, Laufrichtung und gegebenenfalls die Lauf- und Stillstandszeiten auch für diesen Fall beliebig zu variieren gestatten. Abbildung 22 zeigt das Programmwerk mit der eingeführten Programmkarte.

Abbildung 21

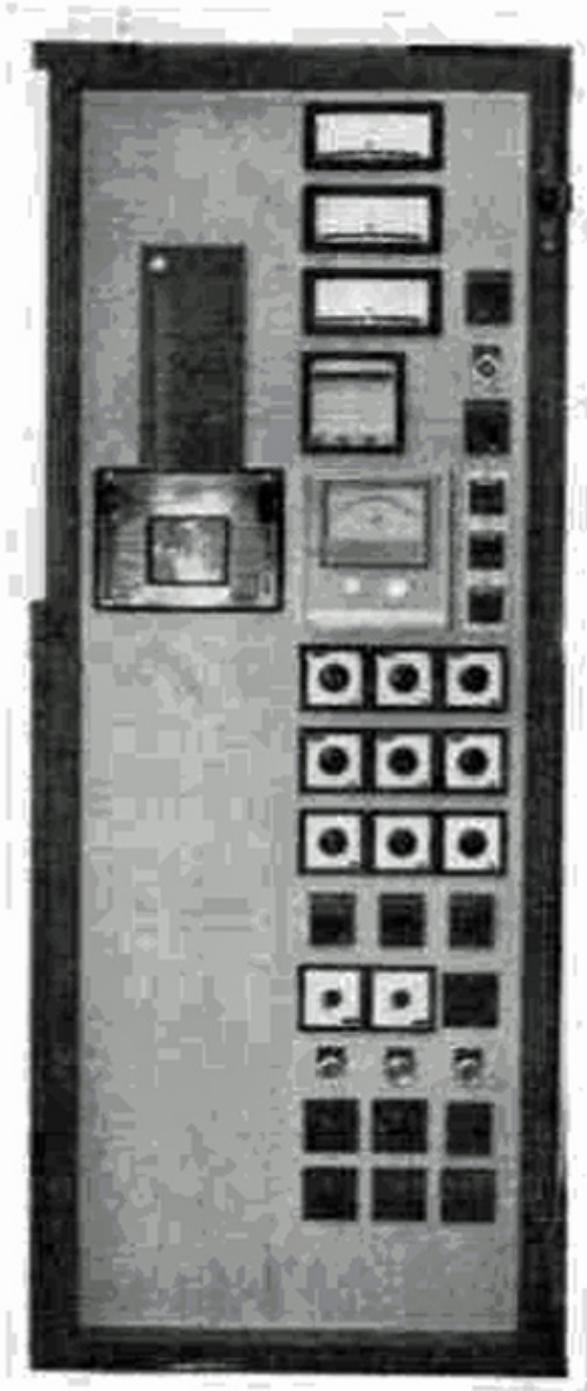


Abb. 21. Vorderansicht des Steuerschranks

Abbildung 23 zeigt die Ansicht der einen Fasseite, wobei von rechts der Zufluss des auf die gewünschte Temperatur gemischten Wassers und von oben der Zufluss der Flüssigkeiten aus den Vorratsbehältern zur hohlen Achse geführt wird, während sich vorn im Bild die Mess- und Heizkammer befinden. Zu den Zuleitungen dieser Fasseite gehört auch die Dosiereinrichtung in Abbildung 24 für Wassermenge und Wassertemperatur. Rechts sind die Ventile für die Öffnung der Kalt- und Warmwasserleitungen angebracht, in der Mitte befindet sich das Mischventil, links davon in die Wasserleitung eingebaut der Temperaturfühler für die Kontrolle der Temperatur des Mischwassers und ganz links der Wassermengenmesser.

Abbildung 22

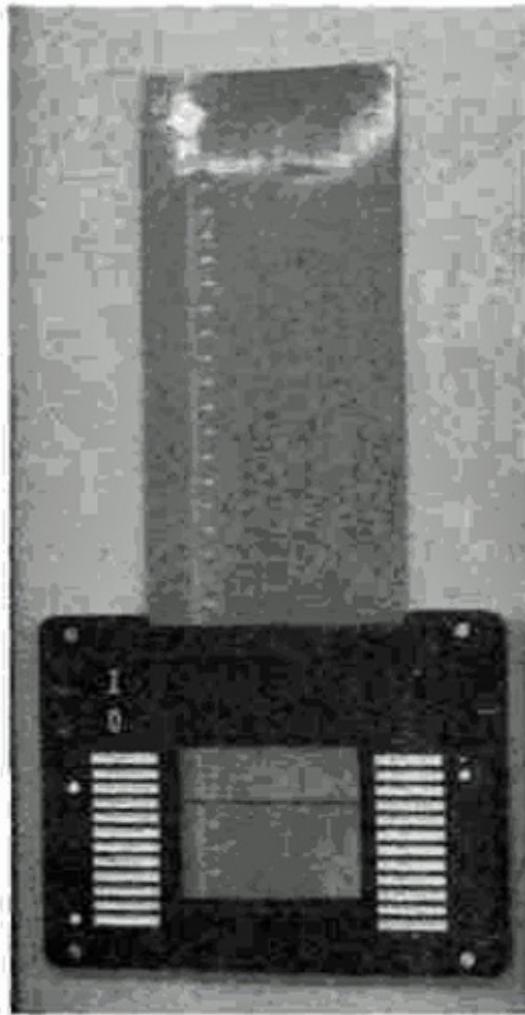


Abb. 22. Programmwerk mit eingeführter Programmkarte

Abbildung 25 zeigt auf der anderen Seite des Fasses die Vorrichtung für die Zugabe des Pulvers in die Transportschnecke. Unter dem Trichter befindet sich ein Premaflex-Quetschventil (Abb. 8).

Abbildung 23 und 24

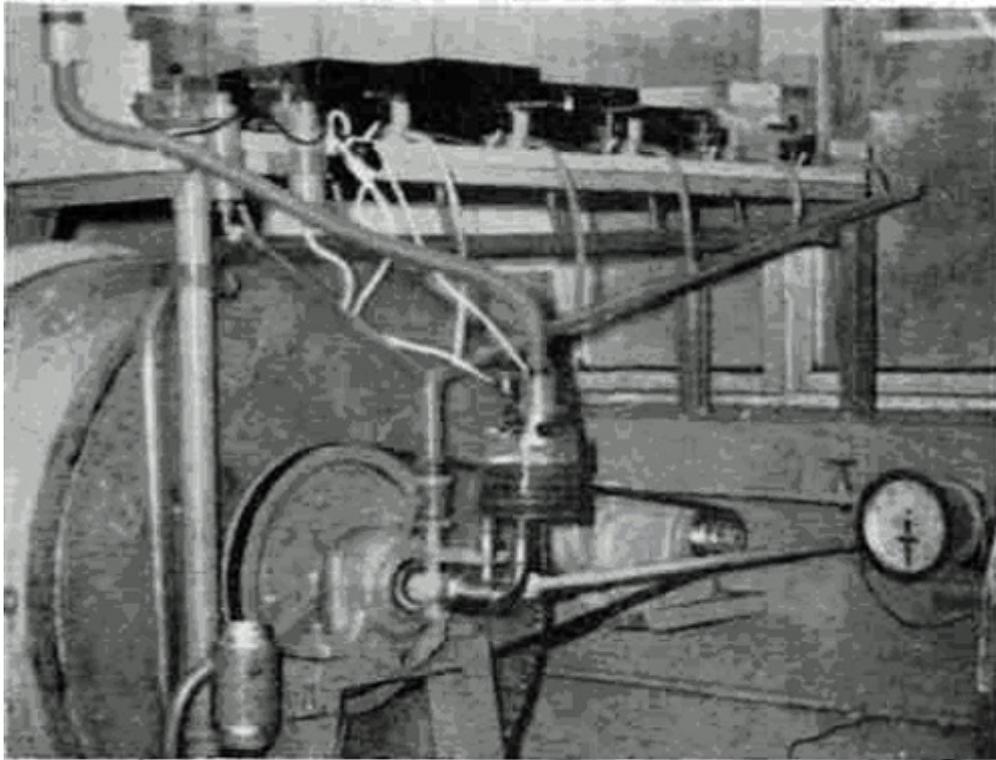
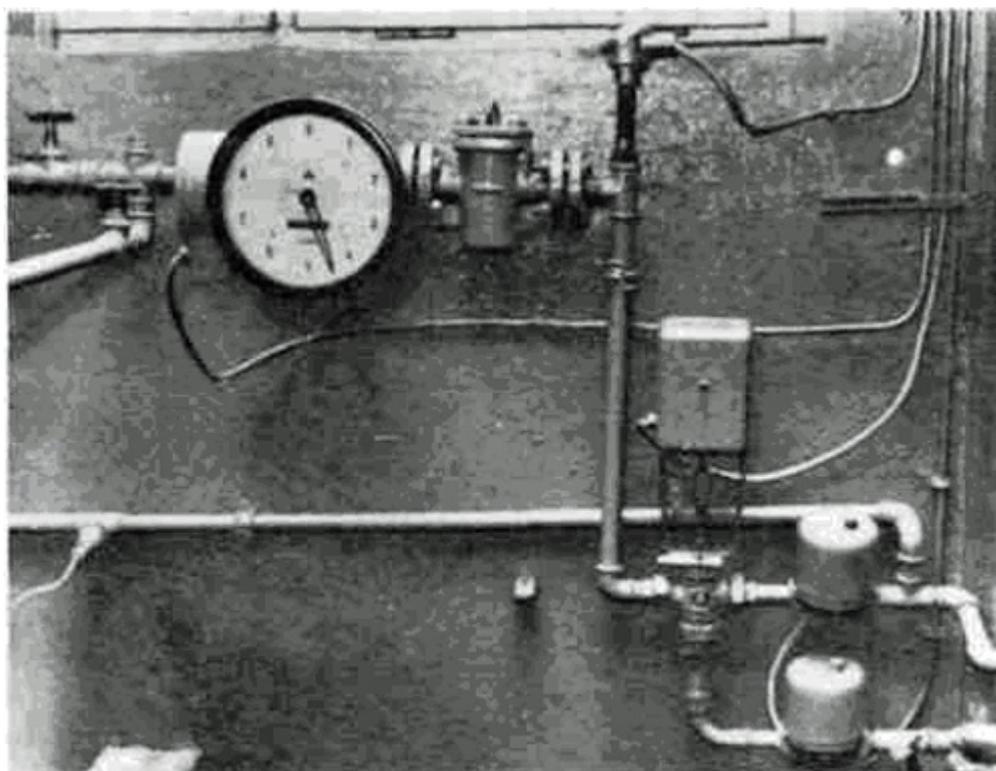


Abb. 23. Ansicht des Fasses von der Meßseite



*Abb. 24. Dosiereinrichtung für Wassermenge und
Wassertemperatur*

Auch auf dieser Seite ist wahlweise ein Wasserzufluss möglich. Abbildung 26 gibt schließlich eine Gesamtansicht der Einrichtung mit dem Palatafäss als Arbeitsaggregat.

Abbildung 25 und 26

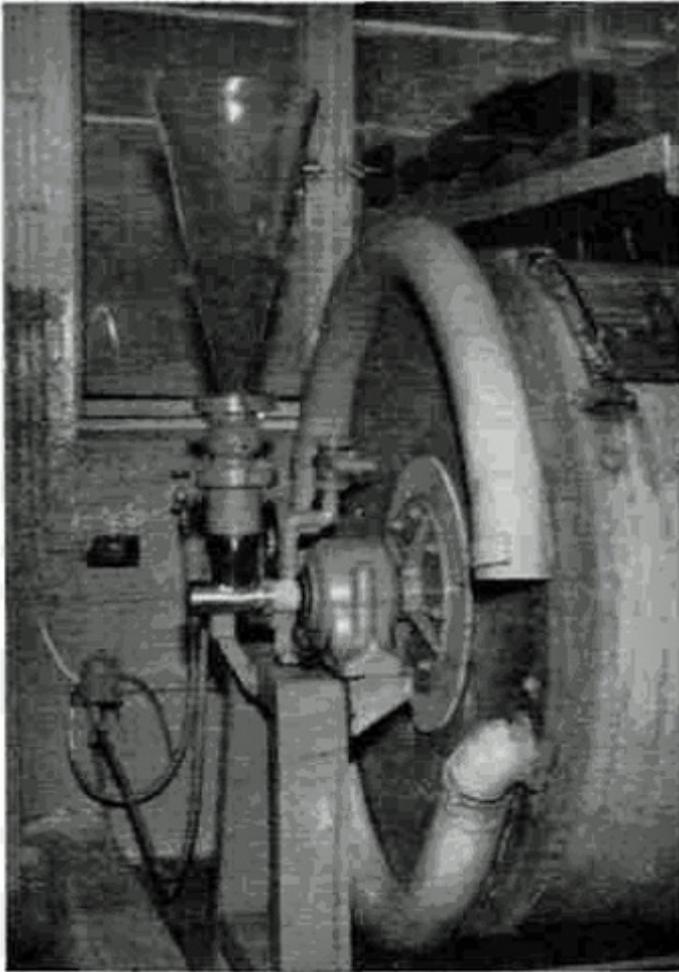


Abb. 25. Ansicht des Fasses von der Seite der Pulverdosierung

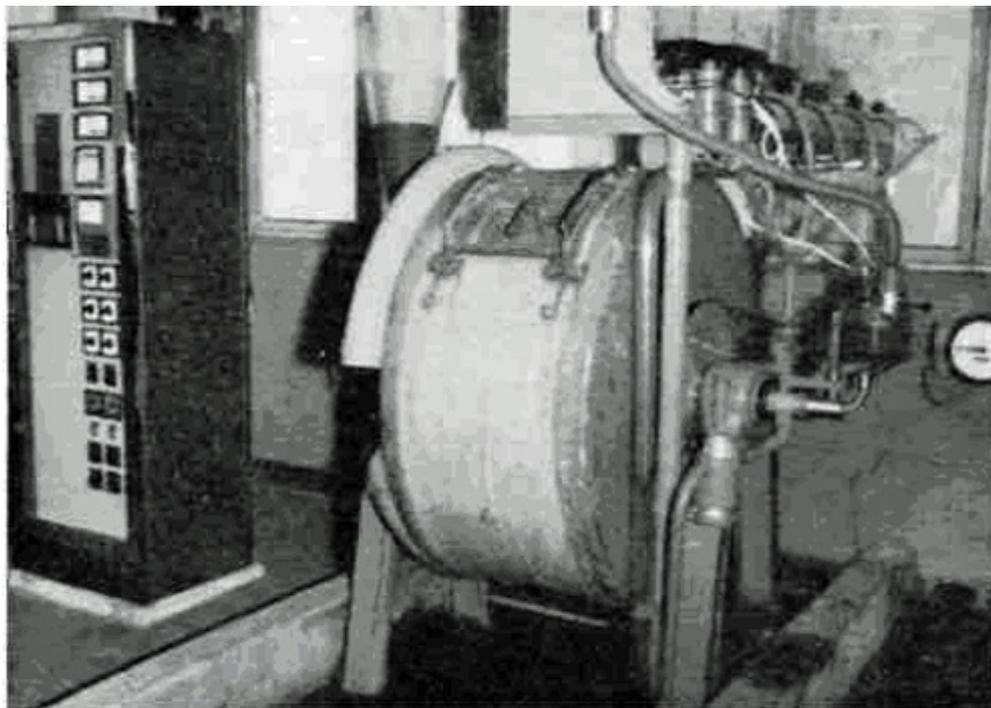


Abb. 26. Gesamtansicht der vollautomatischen Anlage mit Palatalfaß als Arbeitsaggregat

Abbildung 27 zeigt eine Programmkarte mit den 24 Steuerbahnen. Überall dort, wo die erhabenen Steuerbahnen eingekerbt sind, tritt der entsprechende Impuls in Tätigkeit. Diese Einkerbungen sind leicht mittels Zange anbringbar, so dass jeder Techniker die Arbeit der Programmierung nach kurzer Einarbeitung vornehmen kann.

Abbildung 27

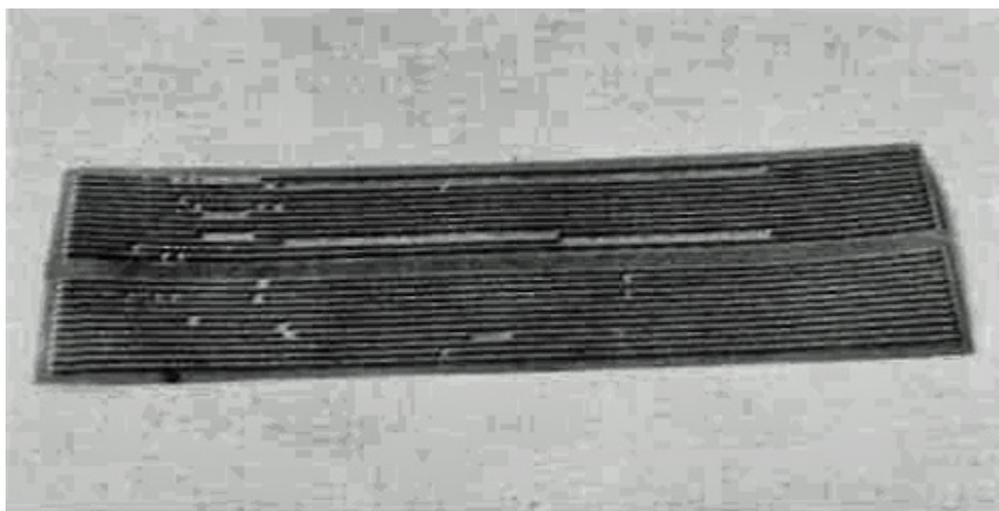


Abb. 27. Programmkarte mit 24 Steuerbahnen

Anschließend sei nun einiges darüber gesagt, wie eine solche Programmierung vorgenommen wird. Dabei sei als Beispiel der dritte Tag des Rahmenzeitplanes zugrunde gelegt, den wir in unserer früheren Veröffentlichung in den Tabellen 1-4 mitgeteilt hatten. Weiter sei angenommen, dass die Partiegröße 50 kg Streckgewicht ausmacht. Vor Beginn des Prozesses müssen zunächst die variablen

Werte für die einzelnen Steuerbahnen am Steuerschrank wie folgt eingestellt werden:

1. Fassdrehung vorwärts: Zwei der drei verfügbaren Bahnen werden so eingestellt, dass an den Stellen ihrer Einkerbung die Impulse für die Drehzahlen von 5 bzw. 10 Umdrehungen/min ausgelöst werden. Die dritte Bahn wird bei diesem Programm nicht benötigt. Wenn wir auch gleichzeitig die Äscherung steuern würden, würde diese Bahn so eingestellt werden, dass sie eine Geschwindigkeit von 1,5 bis 2 Umdrehungen/min steuert.
2. Fassdrehung rückwärts: Die beiden verfügbaren Bahnen werden so eingestellt, dass an den Stellen ihrer Einkerbung die Impulse für die Drehzahlen von 5 bzw. 10 Umdrehungen/min ausgelöst werden.
3. Chemikalienzugabe: Es stehen sechs Steuerbahnen und damit sechs Gefäße zur Verfügung, die wie folgt gefüllt werden:

Gefäß 1: 1,5% Corimerpin R + 15% Wasser.

Gefäß 2: 3% Kochsalz + 20% Wasser.

Gefäß 3: 2,3% Ameisensäure + 1,0% Formaldehyd + 20% Wasser.

Gefäß 4: 0,9% Soda calc. + 9% Wasser.

Gefäß 5: (Gefäß für die Trockenzugabe auf der anderen Seite) 6% Ammonsulfat + 0,7% Oropon O

Gefäß 6: (Gefäß für die Trockenzugabe) 5,8% Chromosol BM Pulver.

4. Temperatur der Flotte: Die drei verfügbaren Bahnen werden so eingestellt, dass an den Stellen ihrer Einkerbung die Impulse für die Temperaturen von 25° bzw. 30° bzw. 40° C ausgelöst werden.
5. Wassermenge: Die drei verfügbaren Bahnen werden so eingestellt, dass an den Stellen ihrer Einkerbung die Impulse für die Wassermengen von 30 bzw. 200 bzw. 250 l ausgelöst werden.
6. Wassertemperatur: Die drei verfügbaren Bahnen werden so eingestellt, dass an den Stellen ihrer Einkerbung die Impulse für die Temperaturen von 25° bzw. 30° bzw. 65° C ausgelöst werden.

7. Automatische pH-Regulierung: Diese Bahnen werden bei dem vorliegenden Programm nicht benötigt. Unter Umständen könnte man aber den Zusatz des Corimerpins auch über eine dieser Bahnen lenken, wenn man wünscht, dass während der Zugabe der pH-Wert in keinem Zeitpunkt unter eine bestimmte Grenze, etwa unter 5,0 oder 5,5, absinkt.

Nachdem diese Einstellungen vorgenommen sind, wird nun die Programmkarte am Steuerschrank in die Führung des Programmwerks gegeben und die Programmschaltung in Gang gesetzt. Die Steuerung läuft im vorliegenden Fall ab morgens um 7 Uhr, wobei wir annehmen, dass der Arbeiter schon vorher die Äscherflüssigkeit abgelassen und ein leichtes Vorspülen zur Entfernung der versulzten Haare und des größten Schmutzes mit Handsteuerung reguliert hat. Über die Einkerbungen der einzelnen Steuerbahnen wird nun folgender Ablauf gesteuert:

7.00 Uhr: 250 l Wasser von 30° zum Spülen zufließen lassen. Hier müssen also zwei Bahnen in Aktion treten, die Bahn für die Wassermenge mit 250 l und die Bahn für die Wassertemperatur mit 30° C.

7.02 Uhr: Vorwärtslauf des Fasses mit 5 Umdrehungen/min.

7.12 Uhr: Rückwärtslauf des Fasses mit 5 Umdrehungen/min. Dabei wird das Spülwasser in etwa 3

Minuten entleert.

7.15 Uhr: 1. Stillstand des Fasses.

2.250 l Wasser von 30° C zum nochmaligen Spülen zufließen lassen. Hier müssen wieder die zwei Bahnen für 250 l Wasser und für 30° C in Aktion treten.

7.17 Uhr: Vorwärtslauf des Fasses mit 5 Umdrehungen/min.

7.27 Uhr: Rückwärtslauf des Fasses mit 5 Umdrehungen/min, wobei die Fassflüssigkeit wieder entleert wird.

7.30 Uhr: Beginn des Entkalkens und Beizens

1. Vorwärtslauf des Fasses mit 5 Umdrehungen/min.

2. Öffnen von Gefäß 5. Damit gelangen Ammonsulfat und Oropon trocken über die Transportschnecke in das Fass.

7.40 Uhr: 1. Öffnen von Gefäß 1. Damit fließt das Corimerpin R zu.

2. Heizung der Fassflüssigkeit auf 30° C einstellen (bis 8.30 Uhr).

8.32 Uhr: Rückwärtslauf des Fasses mit 10 Umdrehungen/min. Damit wird die Entkalkungs- und Beizflüssigkeit aus dem Fass entleert.

8.35 Uhr: 1.200 l Wasser von 25° C zum Spülen zufließen lassen. Hier müssen also die Bahnen für die Wassermenge mit 200 l und für die Wassertemperatur mit 25° in Aktion treten.

2. Vorwärtslauf des Fasses mit 10 Umdrehungen/min.

8.45 Uhr: Rückwärtslauf des Fasses mit 10 Umdrehungen/min. Das Spülwasser wird aus dem Fass entleert.

8.48 Uhr: Beginn des Pickelns

1. Vorwärtslauf des Fasses mit 10 Umdrehungen/min.

2. Öffnen von Gefäß 2. Damit fließt die Kochsalzlösung in das Fass.

3. Heizung der Fassflüssigkeit auf 25° C einstellen (bis 13.30 Uhr).

9.00 Uhr: Öffnen von Gefäß 3. Damit fließen Ameisensäure und Formaldehyd zu.

11.30 Uhr: Beginn der Chromgerbung Öffnen von Gefäß 6. Damit gelangt das feste Chromsalz über die Transportschnecke in das Fass.

12.00 Uhr: öffnen von Gefäß 4. Damit fließt die Sodalösung zu. Durch Einstellen des Hahnes am Vorratsgefäß wird der Zufluss so gedrosselt, dass die Zugabe innerhalb einer halben Stunde gleichmäßig erfolgt.

13.30 Uhr: Die Heizung der Fassflüssigkeit stellt sich von der Bahn mit 25° C auf die Bahn mit 40° C um. Dadurch wird ein weiteres Anheizen der Fassflüssigkeit bis 40° C erreicht.

14.30 Uhr: 30 l (= 60%) Wasser von 65° C zufließen lassen. Hier müssen die Bahnen für die Wassermenge mit 30 l und für die Wassertemperatur mit 65° C die notwendigen Impulse geben.

17.00 Uhr: Abstellen des Fasses.

Wenn jeden Tag das gleiche Programm mit gleichen Partiegrößen gefahren wird, entfallen die vorweggestellten Arbeiten des Einstellens der Variablen für jede Steuerbahn, und es müssen nur die Chemikalien neu eingefüllt werden. Auch diese Arbeit entfällt, wenn die Chemikalien aus zentralen Vorratsbehältern zufließen.

Mit dieser Einrichtung ist ein wesentliches Ziel unserer Entwicklungsarbeiten erreicht. Die Vollautomatisierung der Nassarbeiten, die uns bei dem Vortrag in Münster noch als ein Ziel in weiter Ferne erschien, ist inzwischen realisiert worden. Für die Praxis ist es eine Kostenfrage, zu entscheiden, in welchem Maße man die Betriebe zwischen den Grenzen von einfachen Dosiergeräten und einfachen pH- und Temperatur-Kontrollen bis zu einem vollautomatischen Ablauf der gesamten Nassarbeiten einrichten will.

Wichtig ist aber, dass die apparative Seite, gleichgültig in welchem Umfang die Praxis eine Realisierung vornimmt, durch die vorliegenden Entwicklungen weitgehend geklärt ist.

III. Betriebsablauf, Investitionskosten und deren Amortisation bei vollautomatischen Anlagen

Bei dem dargelegten Stand der Entwicklung scheint es uns wichtig, nun auch den Betriebsablauf und die Kosten- und Amortisationsfrage ernsthaft zu diskutieren, wenn die Errichtung vollautomatischer Gerbanlagen erwogen wird. Dazu darf man die Vollautomatisierung aber nicht für sich betrachten, sondern muss sie in den ganzen vereinfachten und rationalisierten Produktionsablauf hineinstellen, da ja alle Probleme der Rationalisierung in starkem Maße auch von der verfahrensmäßigen Seite her beeinflusst werden. In unserer vorjährigen Veröffentlichung hatten wir bereits für das Durcharbeiten von der Weiche bis zur beendeten Chromgerbung im gleichen Fass für den Fall des Rindoberleders einen Rahmenzeitplan veröffentlicht und eingehend diskutiert, der insgesamt 48 Stunden umfasste. Inzwischen haben wir auch an der technologischen Seite des Problems weitergearbeitet und das entwickelte Verfahren mit den in Abschnitt I behandelten Einrichtungen in den technischen Maßstab übergeführt.

Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird in späteren Veröffentlichungen berichtet, hier sei nur so viel angeführt, dass wir dabei für Häute der Gewichtsklasse 25/29,5 die eigentliche Arbeitszeit im Fass (also ohne die Zeit für das Entfleischen) auf 32 Stunden vermindert haben, und zwar 5 Stunden für die Weiche, 17 Stunden für den Äscher und 10 Stunden für Entkalken, Beizen, Pickeln und die Chromgerbung. Wenn wir nach diesem Zeitplan am Schlachthof vorentfleichte USA-Häute arbeiteten, kamen wir mit den angeführten Zeiten aus. Bei europäischen Häuten wird man zunächst noch auf eine Entfleischung am Schlachthof verzichten müssen, so dass dann nach dem Weichen eine entsprechende Zeitspanne für das Entfleischen eingeschaltet werden muss. Wir ziehen, wie wir bereits früher darlegten, ein Entfleischen nach der Weiche dem Entfleischen nach dem Äscher grundsätzlich vor, weil die Haut in diesem Zustand leichter zu handhaben ist, der nachfolgende Äscher gleichmäßiger und schneller durchgeführt werden kann und eine bessere Verarbeitbarkeit des

Leimleders für die Gewinnung von Fett und Tierfuttermitteln gewährleistet ist. Irgendwelche Nachteile haben sich nach unseren Erfahrungen beim Entfleischen nach der Weiche nicht ergeben. Nach diesem Verfahren arbeiten wir seit vielen Monaten und wissen, dass es durchführbar ist und einwandfreie Leder ergibt, die nicht nur für Schleifbox, sondern auch für Vollnarbenzurichtungen geeignet sind. Nach unseren Erfahrungen kann man auch bei Anilinleder auf ein zwischengeschaltetes Streichen verzichten, wenn beim Äscher gewisse Faktoren berücksichtigt werden, über die wir später noch berichten werden.

Für die weitere Betrachtung gehen wir von einem Betrieb aus, der täglich 10 t Rohhaut (z. B. 400 Haut mit je 25 kg Grüngewicht), also 50 t Rohhaut pro Woche arbeitet. Er stellt nur Rindoberleder her, und seine Technologie ist unter Zugrundelegung der vorstehenden Angaben so abgestellt, dass alle Häute bis zum Ende der Chromgerbung einheitlich gearbeitet werden und das Halbieren, Sortieren und Spalten erst nach der Chromgerbung erfolgt. Die verschiedenen Varianten weicherer und festerer Leder werden erst in der Nasszurichtung durch unterschiedliche Neutralisation, Nachgerbung und Fattung und in der Trocknung erreicht, um so die ganze Variationsbreite hinsichtlich unterschiedlicher Weichheit und Narbenbeschaffenheit zu steuern. Der Betrieb arbeitet demgemäß nach dem in Tabelle 1 angegebenen Rahmenzeitplan. Nachdem der Beginn der Weiche um 1.00 Uhr automatisch ausgelöst wird, können die Arbeiter im Acht-Stunden-Tag von 6.00 bis 14.00 Uhr die gesamte Zwischenbehandlung zwischen Weiche und Äscher vornehmen und werden in der nicht benötigten Arbeitszeit im Rohhautlager oder mit dem Ansetzen der Stammlösungen beschäftigt. Eine andere Gruppe von Arbeitern wird aus dem Rohhautlager um 17.00 Uhr zum Entleeren und Wiederfüllen des Fasses und zum Aufbocken der gegerbten Häute abgestellt.

Tabelle 1

Tabelle 1. Rahmenzeitplan

1. Tag	1.00 Uhr	Weiche (5 Stunden) zunächst Schmutzweiche, Spülen Hauptweiche
	6.00 Uhr	Faß entleeren Entfleischen, Kantieren Streckgewicht feststellen Faß füllen
	14.00 Uhr	Äscher (17 Stunden)
2. Tag	7.00 Uhr	Entkälken Beizen Pickeln Chromgerbung
	17.00 Uhr	Faß entleeren Aufbocken Nächste Partie einfüllen

Die Wirtschaftlichkeit einer vollautomatisierten Anlage ist um so größer, je kürzer gearbeitet wird, je

weniger also die Aggregate für die Automatisierung pro Partie blockiert werden, und je größer die Einzelpartie ist. Die erste Forderung kann für den in Tabelle 1 angegebenen Rahmenzeitplan als erfüllt gelten. Zur Erfüllung der zweiten Forderung führt der von uns gedachte Betrieb seine gesamte Produktion in 2 Fässern von je $4 \times 4 \text{ m} = 50 \text{ cbm}$ Inhalt durch, so dass man täglich nur ein Fass zu füllen hat. (Es wäre unter Umständen auch möglich, 4 Fässer mit $3 \times 3 \text{ m} = 21 \text{ cbm}$ Inhalt zu verwenden, davon täglich je 2 Fässer mit je 5 t Rohhaut zu füllen und die beiden im Produktionsrhythmus zusammengehörenden Fässer in der vollautomatischen Steuerung parallel zu schalten.) Die Fässer können mit drei Fassdrehzahlen arbeiten, 1,5 bis 2 Umdrehungen/min für Weiche und Äscher, 5 bis 6 Umdrehungen/min für das Entkalken und Beizen und 10 bis 12 Umdrehungen/min für Pickel und Chromgerbung (siehe unter 1,2). Bei Weiche und Äscher wird das Fass bis oben gefüllt (300% Flotte), von der Entkalkung an nur bis zur hohlen Achse (maximal 100% Flotte) (siehe unter 1,5). Beide Fässer werden von einer vollautomatischen Steueranlage gesteuert, die man umschalten kann, so dass nach Wahl das eine oder das andere Fass an die Steuerung angeschlossen und damit eine bestmögliche Ausnutzung der Anlage gewährleistet ist. Das ist auch technologisch um so leichter durchführbar, als der Äscher keine automatische Steuerung benötigt und die Ruhe- und Laufzeiten des Fasses in dieser Zeit auch mit einfachen Kontaktwerken (siehe unter 1,3) gesteuert werden können.

Außer den beiden Fässern und der Steueranlage benötigt unser Betrieb für die Arbeitsprozesse bis zum Ende der Chromgerbung nur noch eine Entfleischmaschine und einen Hubstapler zum Transport der Häute im Häutelager und zur Gerbung und zum Füllen der Fässer. Die Füllung der Fässer, die selbstverständlich große Öffnungen haben, erfolgt entweder von oben, d. h. von der nächsten Etage, oder von einem Podest oder von vorne mit Stapler oder mit Bandtransport direkt vom Kantiertisch aus. Die Entleerung erfolgt in einen unter dem Fass stehenden Wagen von $3\text{V}2 \times 3\text{V}2 \text{ m}$ Fläche und 1 m Höhe der Seitenwände, der dann auf kleinen Rollen vorgezogen und zum Platz für das Aufbocken der Leder transportiert wird.

Der gesamte Wochenarbeitsablauf ist aus Abb. 28 ersichtlich. Da die vollautomatische Steueranlage jeweils nur für die Zeit des Weichens und vom Entkalken bis zum Ende der Chromgerbung benötigt wird (schraffierter Teil), zeigt die Abbildung deutlich, wie beide Fässer wechselweise automatisch gefahren werden können. In dem skizzierten Wochenablauf werden im Fass I drei Partien, im Fass II zwei Partien gearbeitet. Am Freitag wird das Fass II noch mit den Häuten für die erste Partie der nächsten Woche gefüllt, so dass in der folgenden Woche drei Partien in Fass II und zwei Partien in Fass I gearbeitet werden

Für die Dosierung der Chemikalien wird für die Weiche des Grüngewicht, nach der Weiche das Streckgewicht zugrunde gelegt. Das Streckgewicht liegt nach unseren Feststellungen 7 bis 10% niedriger als das Blößengewicht, was bei der Dosierung der Chemikalien berücksichtigt werden muss. Alle Chemikalien werden, soweit sie nicht pulverförmig zugegeben werden, von einer Zentrale in Form von Stammlösungen bereit gestellt und an den Fässern mit entsprechenden Messeinrichtungen (siehe unter 1,7) abgemessen.

Um zu klären, mit welchem Arbeitsaufwand zur Zeit in der Praxis vom Eintreffen der Häute im Rohhautlager bis zum Ende der Chromgerbung einschließlich Fassentleeren und Aufbocken der Leder gerechnet wird, und um damit eine Relation zwischen Investitionskosten und einsparbaren Arbeitskräften aufstellen zu können, haben wir eine Reihe von Rindoberleder herstellenden Firmen um entsprechende Angabe der Zahl der benötigten Arbeitskräfte einschließlich Meister und Vorarbeiter gebeten, wenn täglich 400 Rindhäute von 25/29,5 kg gearbeitet werden (ohne Spaltgerbung). Aufgrund der Antworten von 11 Betrieben haben sich folgende Angaben ergeben:

1. Die Zahl der Arbeiter für das Häutelager schwankt zwischen 2 und 5, im Mittel 3,54. Die dort

ausgeführten Arbeiten umfassen das Abladen der Häute, öffnen und Aufschlagen der Bündel, Durchsicht auf Fehler, Sortieren, evtl. Halbieren, Stapeln der Häute, Zusammenstellen und Stempeln der Partien, Transport zur Wasserwerkstatt. Die erheblichen Unterschiede hängen in erster Linie davon ab, ob in den Betrieben eine sorgfältige Prüfung der Häute auf vorhandene Fehler erfolgt, oder ob eine solche Prüfung nicht vorgenommen wird oder nur auf grobe, direkt ins Auge fallende Fehler geprüft wird.

Zum anderen spielen auch unterschiedliche Transport- und Lagerverhältnisse (Transportwege, Transport mit oder ohne Stapler) eine Rolle und schließlich auch die Frage, ob auf dem Rohhautlager schon eingehender sortiert wird oder ob die Häute lediglich beschnitten und ohne weitere Sortierung zu Arbeitspartien zusammengestellt werden.

2. Die Zahl der Arbeiter, die für die Durchführung der Arbeiten in Wasserwerkstatt und Gerbung bis zum Aufbocken der Häute benötigt werden, schwankt zwischen 11 und 23, im Mittel 16,6.

Abbildung 28

Der in diesen Angaben enthaltene Arbeitsaufwand für das Spalten schwankt zwischen 4 und 7 Personen. Bei zwei Finnen, die das Spalten erst nach der Chromgerbung vornehmen, haben wir entsprechend 4 Personen für diesen Arbeitsprozess hinzugerechnet, um einen einheitlichen Vergleich zu haben. Für die starken Schwankungen sind eine ganze Reihe von Faktoren maßgebend:

- a) Größe der jeweiligen Partien, wobei die angegebene Menge teilweise bis auf sieben Einzelpartien unterteilt wird.
- b) Länge der Transportwege und Art des Transports.
- c) Füllen der Gefäße mit Hubstapler oder von Hand.
- d) Art der Gefäße und Häufigkeit des Gefäßwechsels. Teilweise werden Weiche und Äscher in Haspelgeschirren durchgeführt, die im Entleeren arbeitsaufwendiger als Fässer sind. In anderen Betrieben wird im Haspel gebeizt und dann im Fass gepickelt und gegerbt. Teilweise wird auch zweimal entfleischt, nämlich nach dem Weichen und nach dem Äscher.
- e) Frage, ob die Häute wegen des Spaltens nach dem Entfleischen nochmals in den Wasserkasten kommen und dann sortiert werden.
- f) Frage, ob noch ein Streichen durchgeführt wird oder nicht.
- g) Frage, wie arbeitsaufwendig das Verladen des Leimleders in dem Betrieb organisiert ist und ob ein Beschneiden der Spalte erfolgt.
- h) Unterschiedliche Zeiten für Maschinenreinigung und -Wartung bzw. allgemeine Sauberkeit der Betriebsräume.

Bei den Betrachtungen über mögliche Einsparungen an Arbeitskräften durch die geschilderte Vollautomatisierung können die Arbeitsgänge auf dem Häutelager außer acht gelassen werden, da sie hier wie dort in gleicher Weise anfallen. Es genügt, die Arbeiten von der Weiche bis zum Aufbocken der chromgegerbten Leder zu berücksichtigen. Dazu werden in unserem Betrieb unter Zugrundelegung des Rahmenzeitplans in Tabelle 1 und der gemachten Angaben über die Einrichtungen des Betriebs maximal 7 Arbeitskräfte benötigt, und zwar 5 Mann für die Fassfüllung und die Arbeiten zwischen Weiche und Äscher und 2 Mann für die Bereitung der Lösungen und die Arbeiten am Ende der Gerbung. Bei diesen Berechnungen handelt es sich nicht um willkürlich erdachte Zahlen, sondern um Werte, die Betriebsangaben entnommen wurden. Dabei haben wir bei unserer Berechnung die Leistungen der Arbeitskräfte mit 100% angenommen, obwohl in dem betreffenden Betrieb der Leistungsfaktor 135% beträgt, was die Zahl der Arbeitskräfte noch weiter vermindern würde. Schließlich käme noch ein Techniker für die Überwachung der Anlage, der Bereitung der Stammlösungen und des technologischen Ablaufs hinzu, der zugleich auch die Oberaufsicht über das Häutelager hätte.

Es muss natürlich berücksichtigt werden, dass bei dieser Arbeitsweise als neuer Arbeitsprozess das Spalten im chromgegerbten Zustand hinzukommt, wofür wir hier ebenfalls 2 Arbeitskräfte ansetzen, obwohl der eine von uns bei einer kürzlich stattgefundenen Reise in die USA gesehen hat, dass man noch eine Arbeitskraft einsparen kann, wenn man hinter der Spaltmaschine zwei Bänder anordnet. Das obere Band transportiert den Narbenspalt zu einem Stapler, das untere Band, das in der Richtung quer dazu läuft, transportiert den Fleischspalt zur Seite in einen Wagen. Aber auch diese mögliche Einsparung sei hier außer acht gelassen, so dass maximal insgesamt 9 Arbeitskräfte und ein Techniker den oben angeführten 11 bis 23 Arbeitskräften gegenüberstehen.

Die geschilderte vollautomatische Anlage kostete rund 41 000 DM. Der Preis kann dadurch noch etwas vermindert werden, dass man die Variationsmöglichkeiten (24 Bahnen) nicht so breit auslegt, wie das bei unserer Anlage geschehen ist, in der verständlicherweise als Versuchsanlage möglichst breite Streuungen berücksichtigt wurden. Andererseits werden diese Einsparungen wieder kompensiert, wenn man mit einer Steueranlage wechselweise zwei Fässer steuern will und damit manche Aggregate doppelt anschaffen muss. Rechnet man also mit Kosten bis 45 000 DM, so würde eine solche Anlage in 2 Jahren amortisiert sein, wenn zwei Arbeitskräfte eingespart werden können. Das ist ohne weiteres erreichbar, und damit verliert die auf den ersten Blick hoch erscheinende Investitionssumme für die Steueranlage ihren Schrecken. Es soll aber nochmals betont werden, dass die Amortisation günstiger wird, wenn die Arbeitsprozesse in relativ kurzer Zeit zügig durchgeführt werden und wenn vor allem bis zum Ende der Gerbung in möglichst großen Partien gearbeitet wird. Je stärker die Aufteilung der Produktion erfolgt, desto ungünstiger werden die Amortisationsberechnungen.

Die vorstehenden Angaben sollen eine Grundlage geben, um auch die wirtschaftliche Seite des Problems zur Diskussion zu stellen. Sicherlich werden sich im Laufe der weiteren Entwicklung noch mancherlei Gesichtspunkte ergeben, die zusätzlich Berücksichtigung finden müssen. Wir würden uns aber freuen, wenn die bisher durchgeführten Entwicklungen Anregungen für weitere Rationalisierungsmaßnahmen in der Lederindustrie ergeben würden.

Es ist uns ein Bedürfnis, dem Wirtschaftsfiskusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen herzlich für die finanzielle Unterstützung zu danken, die wir für diese Entwicklungsarbeiten erhalten haben. Unser besonderer Dank gilt auch der Firma Steuma, Fuchs & Cie., Freising (Bayern), für die verständnisvolle Zusammenarbeit bei der Ausarbeitung der Einrichtungen für die vollautomatische Steuerung, und den Herren der BASF, Ludwigshafen, für ihre Unterstützung bei der Entwicklung des Palatal-WalkFasses.

Literaturverzeichnis

1. Mitteilung: H. Herfeld, Über die Möglichkeiten der Mechanisierung, Rationalisierung und automatischen Überwachung der Nassarbeiten in der Gerberei. Das Leder 15, 157 (1964).
2. Das Leder 15, 253 (1964); 16, 1 (1965).

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederpruefung](#), [ledertechnik](#), [Lederherstellung](#), [Maschinenarbeiten](#), [Sonderdrucke](#), [unfallverhuetzung-leder-gerberei](#), [rationalisierung-lederindustrie](#)

Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

Bei der Verwendung von Inhalten aus [Lederpedia.de](https://www.lederpedia.de) besteht eine Zitierpflicht gemäß Lizenz [CC Attribution-Share Alike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Informationen dazu finden Sie hier [Zitierpflicht bei Verwendung von Inhalten aus Lederpedia.de](#). Für die kommerzielle Nutzung von Inhalten aus [Lederpedia.de](https://www.lederpedia.de) muss zuvor eine schriftliche Zustimmung ([Anfrage via Kontaktformular](#)) zwingend erfolgen.

[www.Lederpedia.de](https://www.lederpedia.de) - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Eine freie Enzyklopädie und Informationsseite über Leder, Ledertechnik, Lederbegriffe, Lederpflege, Lederreinigung, Lederverarbeitung, Lederherstellung und Ledertechnologie

From:
<https://www.lederpedia.de/> - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Permanent link:
https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/58_ueber_die_rationalisierung_der_leder_herstellung_und_die_sicherung_einer_gleichmaessigen_lederqualitaet_durch_automatische_kontrollen_und_vollautomatisierung_der_nassarbeiten_im_fass_aus_dem_jahre_1965

Last update: 2019/05/08 19:48

