

# 72 Über automatische Kontrollen und die Vollautomatisierung der Brüheneinstellung und Bewegung bei Grubengerbungen aus dem Jahre 1967

Von H. Herfeld, J. Otto, H. Rau und St, Moll

Nachdem wiederholt über Maßnahmen der Rationalisierung, Halb- und Vollautomatisierung der Nassarbeiten bei der Lederherstellung im Fass und Haspelgeschirr berichtet wurde, wird in der vorliegenden Arbeit eine entsprechende Anlage für Grubengerbungen beschrieben. Diese Einrichtungen gestatten, in einem aus mehreren Farben bzw. Hotpitgruben bestehenden System vollautomatisch die Brühen zu bewegen, die pH- und Temperatureinstellung zu messen, zu registrieren und nach eingestellten Sollwerten zu korrigieren und schliesslich in einstellbaren Zeitabständen Frischextrakt automatisch zur Hotpitgrube zuzubessern. Es werden Vorschläge gemacht, um auch bei größeren Gerbanlagen mit einer Vielzahl gleichartiger Gerbgänge die Investitionskosten für solche Steueranlagen möglichst niedrig zu halten.

After repeated report concerning steps of rationalization, part- and full-automation of wet works in leather manufac-turing in the cask and in the paddlevat, the present report deals with a corresponding installation for pit tannage. These installations permit fully automatic agitation of liquors in a System of several pits resp. hotpits, as well as registration of pH and temperature and correction according to setpoints, and at last addition of freshextracts in defined time intervalls into the hotpit. Proposais are made for low investment costs for such control mechanisms also in the case of larger installations with a plurality of similar tanning processes.

Dass die Einführung und Fortentwicklung der Automatisierung im technischen Bereich auch das Geschehen in der Lederindustrie schon jetzt erfasst hat und in den kommenden Jahren in immer stärkerem Masse bestimmen wird, steht außer Frage. Der Widerspruch zwischen dem Ruf nach höchstmöglicher Konstanz und Zuverlässigkeit im Ablauf der Produktion und der Tatsache, dass Facharbeiter mit mehrjähriger Spezialausbildung immer seltener werden und durch angelernte Arbeitskräfte ersetzt werden müssen, lässt sich nur beheben, wenn wir dem verantwortlichen Techniker andere Mittel zur Lenkung und Überwachung des Betriebes in die Hand geben. Messen, Registrieren der Messwerte und automatisches Einregulieren auf vorgelegte Soll-Werte ist die Devise dieser Entwicklung, und die moderne Steuer- und Regeltechnik liefert uns hierzu das nötige Rüstzeug. Wir beschäftigen uns seit Jahren mit Fragen der automatischen Kontrollen und der Halb- und Vollautomatisierung bei allen Nassarbeiten der Lederherstellung und haben wiederholt über unsere diesbezügliche Entwicklung von Einrichtungen zur automatischen Kontrolle, Registrierung und halb- bzw. vollautomatischen Steuerung beim Arbeiten in Fass und Haspelgeschirren bis zum großtechnischen Maßstab berichtet.

## Abbildung 1:

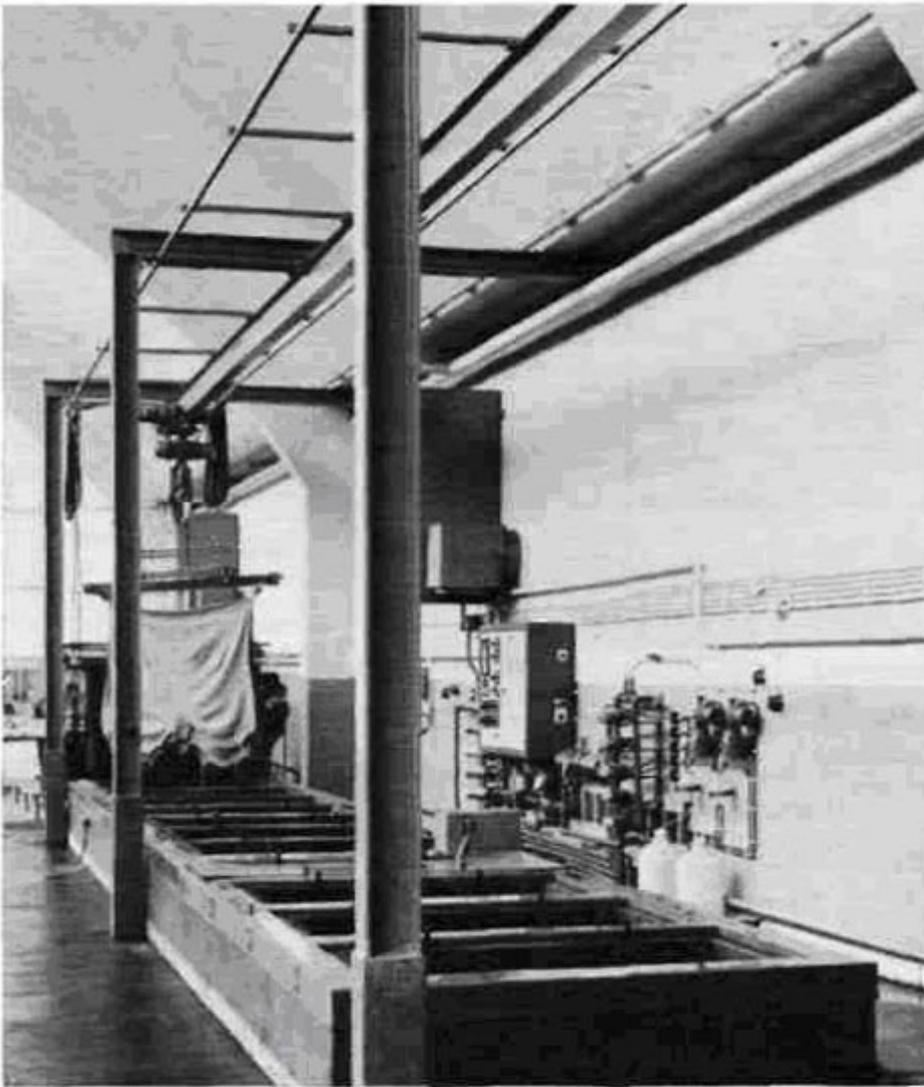


Abbildung 1 Gesamtbild der Grubenanlage

Aus der Praxis wurde nun an uns das Anliegen herangetragen, entsprechende Einrichtungen zum Messen, Registrieren und Regeln auch für das Arbeiten in Gruben zu entwickeln. Bei einer Reihe von Lederarten wie Unterleder, Blank- und Riemenleder, Vachetteleder und einer Reihe technischer Leder ist man aus Qualitätsgründen vielfach geneigt, auch bei größter Gerbbeschleunigung doch an der Arbeit im ruhenden Zustand festzuhalten. Wir haben uns viele Jahre eingehend mit Fragen der Gerbbeschleunigung bei der Gerbung mit pflanzlichen und synthetischen Gerbstoffen befasst, und über die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat der eine von uns in der John Arthur Wilson Memorial Lecture 1965 zusammenfassend berichtet<sup>3</sup>. Wir haben zeigen können, dass es natürlich möglich ist, die erwähnten Lederarten in reiner Fassgerbung in maximal 5-6 Tagen Gerbdauer herzustellen und dass solche Gerbungen auch vollautomatisch von der Weiche bis zum Ende der Gerbung im gleichen Fass durchgeführt werden können, dass aber vom Qualitätsstandpunkt aus der zweiten Möglichkeit der Gerbung im Farbengang und Hotpit-Ausgerbung der Vorzug zu geben ist, obwohl wir hierbei einen höheren Arbeitsaufwand für den Transport der Häute von einer Grube zur anderen haben und außerdem die reine Gerbdauer auf 14-17 Tage verlängert werden muss. Tabelle 1 zeigt als Beispiel die Einstellung einer solchen Gerbung für Unterleder mit insgesamt 17 Tagen Dauer, wie wir sie zur Zeit in der laufenden Produktion unserer Lehrgerberei durchführen. Hier sollen keine Ausführungen über die zweckmäßigste Einstellung solcher Gerbungen hinsichtlich der verschiedenen variablen Faktoren, also Art der Vorgerbung, zweckmäßigster Auswahl der pflanzlichen und synthetischen Gerbmaterien, Brühenabarbeitung im Gegenstromprinzip, pH- und Temperatureinstellung und Einfluss der Säureart bei der Aciditätseinstellung gemacht werden - das wurde in früheren

Veröffentlichungen schon ausführlich mitgeteilt, -, sondern lediglich erwähnt werden, dass das gleiche Verfahren in sinngemäß abgewandelter Form auch für andere Lederarten wie Blank-, Riemen- und Vachetteleder angewandt werden kann.

## Tabelle 1:

Tabelle 1 Einstellung der Gerbung mit 4 Farben und Hotpit-Ausgerbung

	Tage	°C	pH-Wert
1. Farbe	3	24	4,9
2. Farbe	4	26	4,6
3. Farbe	3	28	4,3
4. Farbe	4	30	4,0
Hotpit	3	37	3,7

Grundvoraussetzung ist aber für solche beschleunigten Gerbungen zur Erreichung einer einwandfreien und stets einheitlichen Lederqualität, dass die variablen Faktoren, insbesondere Temperatur und pH-Wert, zuverlässig eingehalten werden. Das verlangt eine täglich mindestens einmalige Kontrolle und Einstellung und damit einen relativ hohen Arbeitsaufwand, wenn diese Arbeit von Hand durchgeführt wird. Damit ist im Rahmen der Bemühungen um eine Verminderung des Arbeitseinsatzes auch für solche Gerbungen der Wunsch verständlich, die Steuerung ebenso wie das Zubessern des Gerbganges mit Frischextrakt mit Mitteln der Regel- und Steuertechnik vollautomatisch zu gestalten. Wenn das gelingt, so bleibt als mechanische Arbeit nur noch die Weiterbewegung der Häute von einer Grube zur anderen, die mittels Krananlage leicht mechanisiert werden kann. Wir haben nun eine Anlage für die Vollautomatisierung der Brüheneinstellung und -bewegung bei der Grubengerbung entwickelt und seit fast einem Jahr in Betrieb, über deren Aufbau und Arbeitsweise berichtet werden soll. Abb. 1 zeigt das Gesamtbild der Anlage, die aus einer Grube für die Vorgerbung, 5 Gruben für Farbengang und Hotpitausgerbung und einer Vorratsgrube für die Extraktmischung besteht. Die Häute werden mit Krananlage (Elektrokettenszug für 1000 kg Tragkraft und Flachkabelstromzuführung) transportiert, an der Wand rechts befinden sich die Steuereinrichtungen, die wieder gemeinsam mit der unten genannten Firma, entwickelt wurden. Abb. 2 gibt einen Überblick über diese Steueranlage. Bei unseren Entwicklungen gingen wir von der Überlegung aus, dass jede Farbe nur zeitweise umgepumpt werden muss und dass auch die Veränderungen in Temperatur und pH-Wert so langsam erfolgen, dass die Daten nur zeitweise gemessen, registriert und korrigiert zu werden brauchen. Damit ist es entgegen unserer früheren Annahme nicht nötig, für jedes Gefäß getrennte Mess- und Regeleinrichtungen zu schaffen, man kann vielmehr mit einer Messeinrichtung arbeiten, wenn durch Einbau von Schrittschaltwerken dafür gesorgt wird, dass die Anlage in festlegbaren Zeitabständen die einzelnen Gefäße nacheinander zur Prüfung und Korrektur vornimmt. Abb. 3 vermittelt die Schemazeichnung der Anlage.

## Abbildung 2:

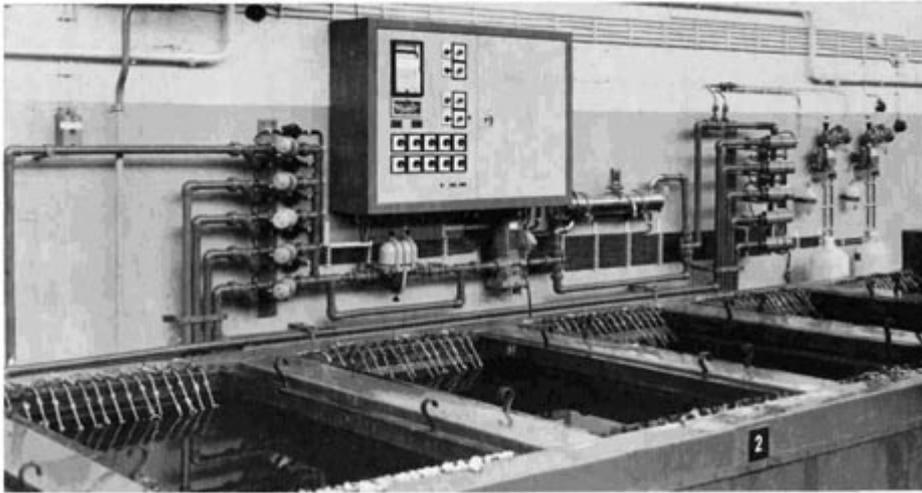


Abbildung 2 Gesamtbild der Steueranlage

### Abbildung 3:

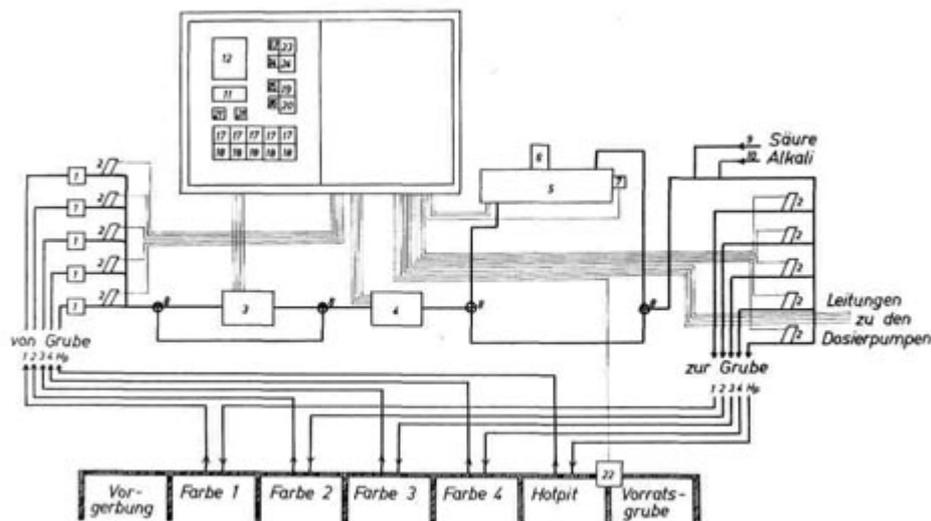


Abbildung 3 Schemazzeichnung der Steueranlage

Für die kontinuierliche Kontrolle der Temperatur und des pH-Wertes und die Korrektur dieser Werte muss die Brühe aus der jeweils geprüften Grube kontinuierlich durch das Rohrsystem der Messapparatur gepumpt werden. Nehmen wir an, die Anlage bearbeitet die Brühe aus Farbe 1. Dann sind links und rechts die Eingangs- und Ausgangsventile (Magnetventile 2) der Leitung 1 geöffnet (auf beiden Seiten oberste Ventile) und die Pumpe (4) saugt die Brühe aus Farbe 1 über einen Schmutzfänger mit PVC-Siebeinsatz mit 1,4 mm Lochdurchmesser (1) und das Eingangsventil (2) zum Messgefäß (3), in dem sich in einer Durchflussarmatur Temperaturfühler, Glaselektrode und Bezugslektrode zur Messung von Temperatur und pH-Wert befinden. Die zu messende Flüssigkeit fließt kontinuierlich an diesen Messaggregaten vorbei, die bewusst an der Ansaugseite vor der Pumpe (4) angebracht sind, um eine Druckeinwirkung auf die Elektrode zu vermeiden. Die pH-Messung erfolgt im Steuerschrank mit pH-Messgerät 11, und die gemessenen pH- und Temperaturwerte werden bei 12 kontinuierlich mittels eines Zweifarben-Punktschreibers mit 2 Messstellen, der mit einem Papiervorschub von 10 mm/Stunde ausgerüstet ist, registriert. Die Brühe gelangt vom Messaggregat zur Pumpe mit Gehäuse und Laufrad aus Chromnickel-Molybdän-Stahl (4), die mit einer Leistung von

100 l/Minute so dimensioniert ist, dass die Brühe einer Grube innerhalb V2 Stunde einmal vollständig durch das Messsystem durchgepumpt wird. Von der Pumpe gelangt sie zum Heizaggregat (5), das in unserer Versuchsanlage als Durchflussheizung mit elektrischer Beheizung mit Chromnickelstahl-Heizkörpern ausgestattet ist, im Betrieb aber auch mit Dampfheizung oder wahlweise mit beiden Heiztypen versehen werden kann. Das Heizaggregat dient der Aufheizung der Brühen und wird vom Einstellwerk des Registrierschranks aus gesteuert, wo die gewünschte Temperatur eingestellt werden kann. Es springt an, wenn der gemessene Temperaturwert um mehr als 1° vom Sollwert abweicht, und ist so ausgestaltet, dass die Brühe an einer möglichst langen Heizschlange vorbeiströmt, deren Oberflächentemperatur aber nicht sehr von der maximal gewünschten Brühentemperatur abweicht, um Gerbstoffverkrustungen um die Heizkörper herum zu vermeiden. Sie ist so ausgelegt, dass die Temperatur bei einmaligem Umpumpen um etwa 1° angehoben wird. Bei 6 befindet sich ein Überdruckventil, bei 7 ein Überhitzungsregler, der die Heizung ausschaltet, wenn die Temperatur in der Lösung im Heizaggregat über 40° steigt, was beispielsweise eintreten kann, wenn einmal die Pumpe versagt und damit die Brühe zum Stillstand kommt und dann vom Messaggregat her falsche Steuerimpulse gegeben werden. Vom Heizaggregat fließt die Brühe zu 2 Stellen, an denen Säure (9) bzw. Alkali (10) zugeführt wird, wenn die ermittelten pH-Werte vom Soll-Wert abweichen, über- oder unterschreiten die Messwerte die eingestellten Sollwerte um mehr als 0,1, so wird die Säure- bzw. Laugenpumpe in Betrieb gesetzt und jeweils Säure (Ameisensäure) oder Alkali (Natriumsulfit) in die durchlaufende Brühe so lange eingespritzt, bis der gewünschte pH-Wert wieder erreicht ist. In Abb. 4 sind die Zuflussstellen, die zugehörigen Einspritzpumpen und darunter die Vorratsgefäße mit Säure bzw. Alkali zu sehen. Die Leitungen sind mit Rückschlagventilen versehen, um ein Zurückschlagen der durchfließenden Gerbstofflösungen in die Säure- bzw. Alkalizuführungen zu vermeiden. Durch das oberste Ausgangsventil (2) verlässt die Brühe dann wieder die Regeleinrichtung und fließt in die Farbe 1 zurück.

## Abbildung 4:

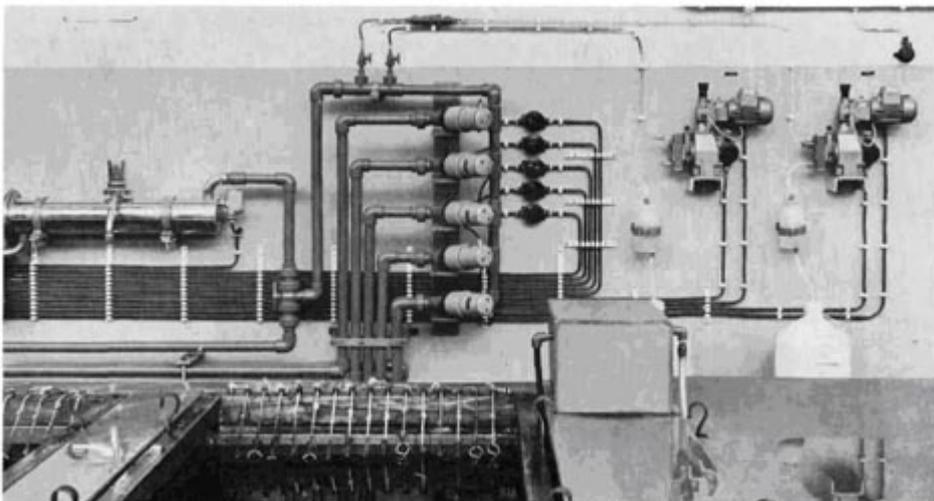


Abbildung 4 Rechter Teil der Steueranlage mit Einspritzpumpen zur Säure- und Alkalizugabe und Dosierpumpe (unter der Haube) für die Zuführung von Frischextrakt

## Abbildung 5:

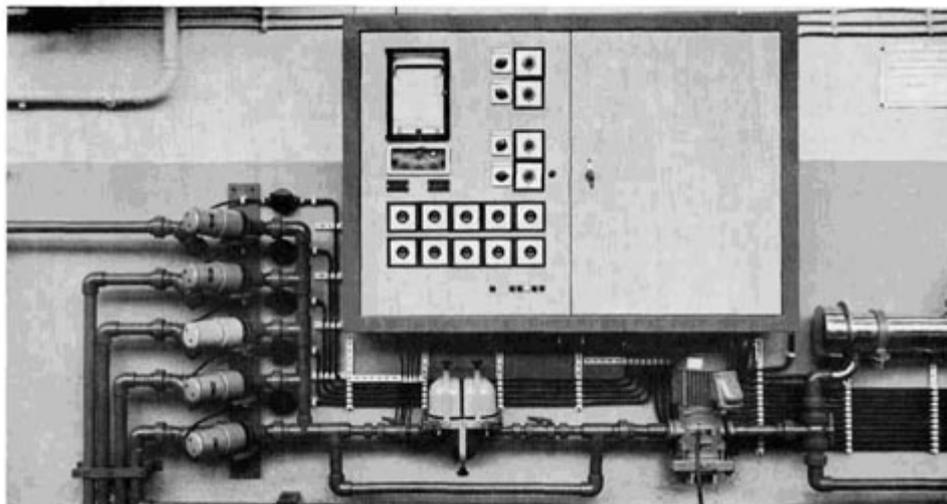


Abbildung 5 Linker Teil der Steueranlage mit Schaltschrank und darunter Durchflußarmatur (links) und Pumpe (rechts)

Nach einer einstellbaren Zeitspanne schließen sich die Ventile von und zur Farbe 1, und es öffnen sich die Ventile von und zur Farbe 2, und im gleichen Zeitpunkt schalten die Schrittschaltwerke auch von den Sollwerten für Farbe 1 auf diejenigen für Farbe 2 um. Nun wiederholt sich in gleicher Zeitspanne der Um-pump-, Regel- und Dosiervorgang für die Farbe 2 und dann in jeweils gleichen Zeitabständen auch für die Farben 3 und 4 und die Hotpitgrube. Dabei ist noch wichtig zu erwähnen, dass die Umschaltung von einem zum nächsten Ventil bei den Ausgangsventilen um 12-15 Sekunden später erfolgt als bei den Eingangsventilen, damit die in der Messanlage befindliche Brühe noch in die richtige Grube abfließt und somit Vermischungen vermieden werden. Ist die Brühe der Hotpitgrube in gleicher Weise geprüft, so schaltet der Apparat wieder auf Farbe 1 zurück, und es beginnt der gleiche Kreislauf, doch kann auch eine Ruheperiode in beliebiger Länge eingeschaltet werden, bevor die Bearbeitung der Brühen wieder bei der Farbe 1 beginnt. Für den Umpumpbereich wäre noch die Funktion der Hähne 8 zu erwähnen, die es gestatten, bei Reinigung der Messapparatur (3) und Heizung (5) die Brühe über eine Umwegleitung zu führen, so dass der Umpumpvorgang nicht wegen solcher Reinigungsarbeiten unterbrochen werden muss.

Für die Ausstattung des Schaltschranks (Ab. 3 und 5) wurde oben schon erwähnt, dass bei 11 das pH-Mess-gerät und bei 12 der Zweifarbpunktschreiber zur Registrierung der pH- und Temperaturwerte angebracht ist. Bei 13 befindet sich der Schalter für die Zubesserungspumpe (siehe unten), bei 14 der Schalter für die Heizung. Diese kann entweder so eingeschaltet werden, dass sie für alle 5 Gruben mit gleicher Heizkapazität arbeitet, aber auch so, dass bei der Hotpit-brühe (37° C) noch eine Zusatzheizung einsetzt, weil hier die zu erwartenden Wärmeverluste - etwa in den Wintermonaten - größer sind. Bei 15 kann man die stufenweise Umschaltung der Ventile und der Sollwerte von einer Grube zur anderen von der Automatik auch auf Handsteuerung umstellen, und in diesem Falle wird dann mittels des Schalters bei 16 die jeweils zu bearbeitende Grube 1-5 von Hand eingeschaltet. Bei 17 befinden sich 5 Sollwert-Einstellpotentiometer für die in den 5 Gruben gewünschten Temperaturen, die zwischen Raumtemperatur und maximal 40° liegen können. Bei 18 befinden sich entsprechende pH-Sollwert-Einstellpotentiometer für die in den 5 Gruben gewünschten pH-Werte, die im Bereich von pH 3-6 arbeiten und eine Zudosierung von Säure bzw. Alkali auslösen, wenn der gemessene pH-Wert vom Sollwert um mehr als 0,1 abweicht. Bei 19 wird die Umpumpdauer für jede Grube eingestellt, die zwischen 0 und 2 Stunden variiert werden kann, während bei 20 die Länge der Ruhezeit zwischen 0 und 6 Stunden festgelegt wird, wenn nach dem Umpumpen der Brühe der Hotpitgrube nicht sofort wieder bei Farbe 1 begonnen, sondern zunächst eine Ruheperiode eingelegt werden soll. Bei 21 befinden sich schließlich 2 Impulszählwerke, die die Hubzahlen der beiden Dosierpumpen registrieren und damit die zudosierte Säure- bzw. Alkalimenge zu erfassen gestatten.

Hier seien noch einige Bemerkungen zur Ausstattung des Gerbganges gemacht, der aus einer Grube

für die Vorgerbung, 4 Farben, 1 Hotpitgrube und einer Vorratsgrube für die Extraktzubereitung besteht. Alle Gruben sind mit PVC-Folie ausgekleidet, da diese Art des Wandschutzes zwar zunächst teurer ist als die Verwendung von Schutzanstrichen, aber eine wesentlich größere Haltbarkeit aufweist, so dass z. B. in Freiberg 1939 so ausgekleidete Gruben noch heute intakt sind. Die in Farben und Hotpitgrube angebrachte Absaug- und Rücklauf-Vorrichtung ist aus Abb. 6 ersichtlich. Die Brühe wird oben abgesaugt und an der Gegenseite der Grube unten wieder eingedrückt, wobei die Querrohre A so mit Löchern bzw. Schlitzfenstern versehen sind, dass das Ab- und Zupumpen nicht nur in der Mitte erfolgt und damit tote Winkel in der Grube möglichst vermieden werden. Beim Rücklaufquerrohr sind die Löcher so groß, dass die umgepumpte Flüssigkeit unter Druck in die Brühe zurückgelangt und damit die ganze Gefäßfüllung durchwirbelt, und außerdem sind sie so angebracht, dass die Lösung teils in waagerechter, teils in aufsteigender Richtung austritt. Um ein zu starkes Verdunsten von Wasser, insbesondere in der Hotpit-Grube, aber auch in den anderen Gefäßen, zu vermeiden, sind alle Gruben abgedeckt, und in neuester Zeit haben wir die Anlage auch noch mit einem Zusatzaggregat versehen, das automatisch in festlegbaren Zeitintervallen das verdunstete Wasser wieder ersetzt.

## Abbildung 6:

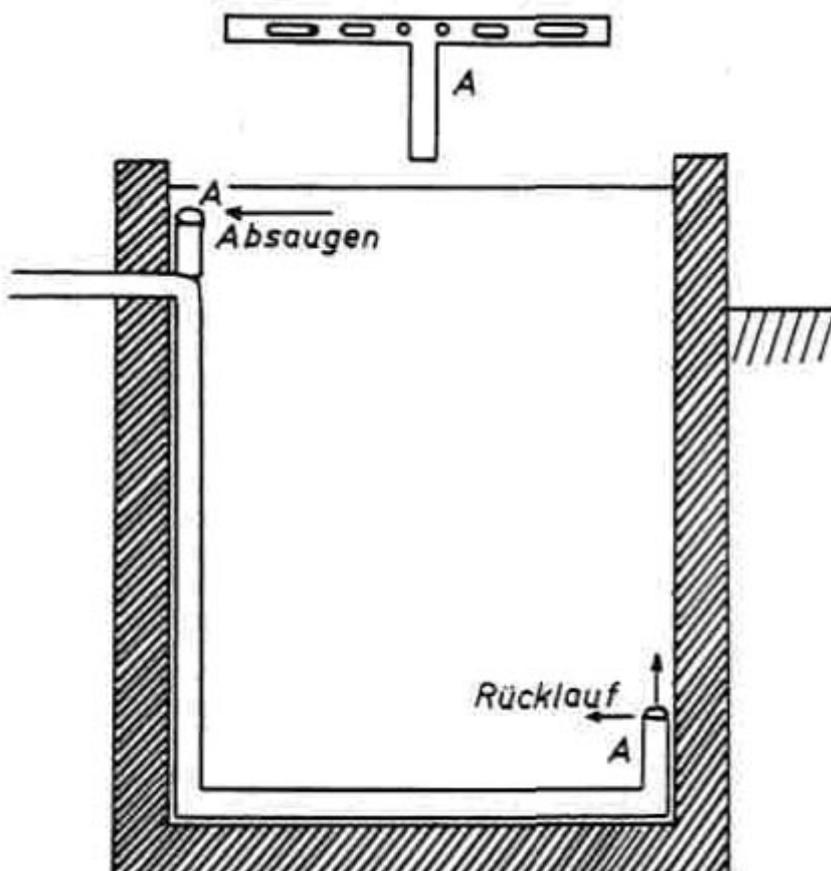


Abbildung 6 Absaug- und Rücklaufrohre in den Gruben

Die Brühführung erfolgt im Gegenstromprinzip, die Zubereitung mit Frischextrakt ausschließlich zur Hotpit-Grube, und da die 4 Farben und die Hotpit-Grube durch Überlaufsystem miteinander verbunden sind, fließt automatisch eine entsprechende Brühmenge aus der schlechtesten Farbe ab. Die Zubereitung ist so eingestellt, dass pro Partie jeweils 12-13% der Gesamtbrühe in der Hotpit-

Grube zugegeben werden, Sie erfolgt ebenfalls automatisch mit einer Kolbenmembran-Dosierpumpe (22), deren Gehäuse und Laufrad aus Chromnickel-Molybdän-Stahl besteht und die zwischen Vorratsgrube und Hotpit-Grube angebracht ist (in Abb. 4 unter der Haube) und 2 l/Minute zuzubessern vermag. Sie wird ebenfalls vom Steuerschrank aus vollautomatisch gelenkt, und zwar kann sie bei 13 eingeschaltet, bei 23 kann ihre Laufzeit zwischen 0 und 3 Stunden, bei 24 die dazwischenliegende Ruhezeit zwischen 0 und 6 Stunden variiert werden. Die zugepumpte Menge wird durch die eingestellte Laufzeit bestimmt.

## Tabelle 2:

**Tabelle 2 Analysenwerte der in Farbengang und Hotpit-Ausgerbung gegerbten Leder**

	Durchschnitt	Sollwert
% Mineralstoffe	1,0–1,2	höchstens 1,8
% Fett	0,5–0,8	höchstens 1,5
% organ. Auswaschverlust	7–9	höchstens 11
Durchgerbungszahl	68–70	mindestens 60
pH-Wert	3,6–3,8	nicht unter 3,5
Raumgewicht	1,08–1,11	höchstens 1,15
Zugfestigkeit (kp/cm <sup>2</sup> )	280–320	mindestens 250
Stichausreifestigkeit (kp/cm)	150–180	mindestens 130
% Bruchdehnung	23–26	höchstens 30
% Wasseraufnahme (Kubelka)		
2 Stunden	30–32	höchstens 35
24 Stunden	40–42	höchstens 45
Wasserdurchtritt in Minuten (Permeometer)	100–170	mindestens 30
Abnutzungswert (Kollmann)	48–58	mindestens 30

Bei unserer Einstellung beträgt die Umpumpzeit ½ Stunde pro Grube, die Ruhezeit zwischen den einzelnen Zyklen richtet sich nach der Außentemperatur und der dadurch bewirkten Abkühlung und schwankt bisher zwischen ½ Stunde in den Wintermonaten und 1-1½ Stunden im Sommer. Zur Zubesserung in die beste Farbe arbeitet die Zubesserungspumpe alle 6 Stunden 3-4 Minuten und gibt damit 33% Reingerbstoff, auf Blößengewicht bezogen, zu. Damit wird die Konzentration der Brühe in der Hotpit-Grube auf etwa 12° Be eingestellt und konstant gehalten, und die Konzentration in den Farben 1-4 stellt sich nach dem Überlaufsystem und Gegenstromprinzip automatisch ein. Die Anlage arbeitet fast 1 Jahr mit diesen Einstelldaten mit zuverlässiger Konstanz, der sie betreuende Arbeiter hat nur noch die Häute mittels Krananlage von einer Grube zur nächsten zu transportieren, dafür zu sorgen, dass sich genügende Mengen gelösten Extrakts und Chemikalien in den Vorratsgefäßen befinden, wöchentlich einmal das pH-Gerät zu eichen und ein- bis zweimal im Monat die Schmutzfänger zu reinigen. Alles andere erfolgt vollautomatisch und viel einfacher und gleichmäßiger, als es von Hand überhaupt möglich wäre, wo uns die Temperatur- und pH-Einstellungen über Nacht oder erst recht am Wochenende oft davongelaufen sind. Das Rendement der Leder schwankt zwischen 70 und 73% vom Salzgewicht, die Analysenwerte in Tabelle 2, die den Durchschnitt von umfangreichen Herstellungspartien über 1/2 Jahr wiedergeben, zeigen eine

einwandfreie Durchgerbungszahl und gute physikalische Eigenschaften der erhaltenen Leder. Dabei sei ausdrücklich betont, dass solche Anlagen \* mit wenigen Handgriffen auch auf alle anderen pH-, Temperatur-, Zeit- und Mengenwerte umgestellt werden können und dass sich daher ihr Einsatz nicht nur auf Unterleder beschränkt, sondern für jede Lederart möglich ist, die mit pflanzlichen/synthetischen Gerbstoffen in Grubengerbung hergestellt wird.

## Abbildung 7:

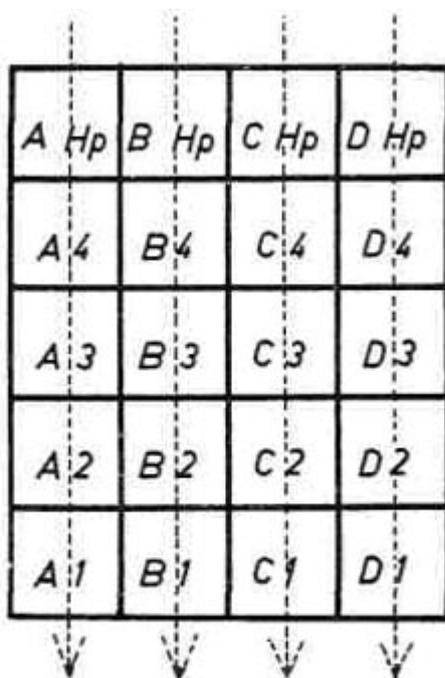


Abbildung 7 Schema einer fünfstufigen ruhenden Brühengerbung und von vier getrennt geführten Gerbgängen

Schließlich möchten wir in diesem Zusammenhang auch noch auf frühere Mitteilungen verweisen, in denen wir erwähnt hatten, dass solche automatischen Steuerungen, wenn in dem betreffenden Betrieb eine Vielzahl gleichartiger Farbengänge nebeneinander läuft, nicht für jeden Farbengang getrennt eingerichtet werden müssen, was für die Investitionskosten außerordentlich wichtig ist<sup>3</sup>. Würde man etwa, wie dies in Deutschland noch vielfach üblich ist, bei größeren Produktionen eine Vielzahl getrennter Arbeitsgänge nebeneinander führen (Abb. 7), so laufen zwar in jedem dieser Gerbgänge A-D die Brühen im Gegenstromprinzip von der Hotpit-Grube bis zur Farbe 1 und werden dann kanalisiert, dagegen besteht keine Querverbindung zwischen den gleichen Farben der verschiedenen Farbgänge. Daher müsste in solchen Fällen für jeden Gang eine gesonderte Kontroll- und Regelanlage vorhanden sein, was erhebliche Investitionskosten verursachen würde. Fasst man aber - wie dies in manchen Ländern üblich ist - jeweils die gleichen Stadien der verschiedenen Farbgänge zu einem Zirkulationssystem zusammen, so werden diese Schwierigkeiten völlig überwunden. Abb. 8 zeigt, wie jeweils die gleichen Gruben, also z. B. A 1, B 1, C 1 und D 1, die sämtlich die schlechteste Farbe enthalten, zu einem Zirkulationssystem zusammengeschlossen sind, so dass die gleiche Brühe durch alle 4 Gruben zirkuliert und damit eine einheitliche Beschaffenheit besitzt. An einer Seite ist eine Zirkulationsgrube angebracht, in der sich eine Pumpe für das Umpumpen in diesen 4 Gruben befindet. Das gleiche gilt für alle Gruben 2, 3 und 4 und alle Gruben Hp. Auf diese Weise haben alle Lösungen des gleichen Gerbstadiums auch gleiche Zusammensetzung und gleiche Temperatur, und unabhängig von der Größe der Produktion und der Zahl der Gruben in jedem Stadium braucht auch nur eine Kontroll- und Regeleinrichtung für den Gesamtbetrieb beschafft

zu werden, an die die 5 Zirkulationsgruben angeschlossen sind. Auch bei diesem System wird täglich ein Teil der Brühen im Gegenstromprinzip von einem Zirkulationssystem zum anderen weitergegeben und vom Zirkulationssystem 1 aus kanalisiert. Dass schließlich auch hier der Transport der Häute durch Krananlagen mechanisiert werden kann, sei nur am Rande erwähnt.

## Abbildung 8:

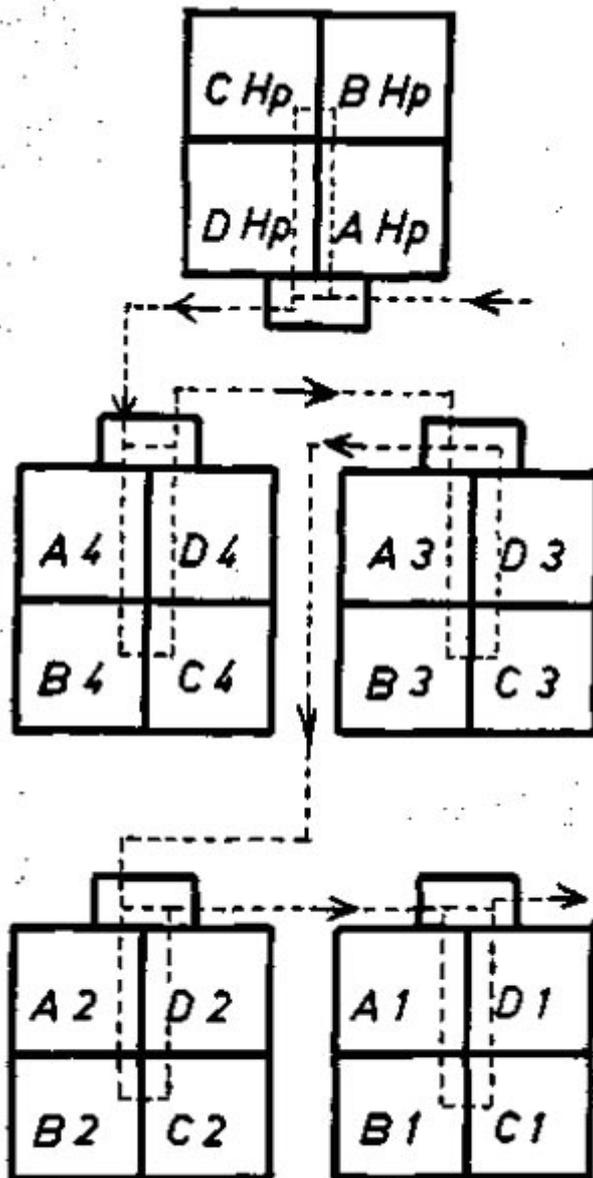


Abbildung 8 Schema der gleichen fünfstufigen Brühengerbung, bei der die vier Brühen des gleichen Gerbstadiums zu einem Zirkulationssystem zusammengefaßt sind

Wir glauben, dass die beschriebene Anlage, die eine exakte automatische Kontrolle und eine Vollautomatisierung der Brüheneinstellung und -bewegung der Grubengerbung gestattet, uns einen wesentlichen Schritt in den Bemühungen um eine Rationalisierung der Nassarbeiten in Lederfabriken weiterbringt.

Wir danken dem Wirtschaftsministerium des Landes Baden-Württemberg herzlich für die finanzielle

Unterstützung zur Durchführung dieser Entwicklungsarbeiten. Weiter danken wir Frau I. Steinlein für ihre Mitwirkung bei der Erprobung der Anlage und der Durchführung der erforderlichen analytischen Oberprüfungen von Brühen und Leder.

## Literaturverzeichnis

1. 4. Mitteilung: H. Herfeld, E. Häussermann und St. Moll, Gerbereiwissenschaft und Praxis, April 1966
2. Das Leder 15, 157 (1964); 16, 201 (1965); 18, 65 (1967)
3. H. Herfeld, JALCA 1965, 473; Gerbereiwissenschaft und Praxis, Oktober und November 1965

---

## Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederherstellung](#), [ledertechnik](#), [Sonderdrucke](#), [Gerbung](#)

---

## Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

## Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

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

---

[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/72\\_ueber\\_automatische\\_kontrollen\\_und\\_die\\_vollautomatisierung\\_der\\_brueheneinstellung\\_und\\_bewegung\\_bei\\_grubengerbungen\\_aus\\_dem\\_jahre\\_1967](https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/72_ueber_automatische_kontrollen_und_die_vollautomatisierung_der_brueheneinstellung_und_bewegung_bei_grubengerbungen_aus_dem_jahre_1967)

Last update: 2019/04/29 19:16

