

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86810049.6

51 Int. Cl.: **D 06 F 17/00**, **D 06 F 18/00**,  
**D 06 F 35/00**

22 Anmeldetag: 27.01.86

30 Priorität: 12.02.85 CH 615/85

71 Anmelder: **Huber, Jakob, Les Aveneyres,**  
**CH-1806 St-Légier /VD (CH)**

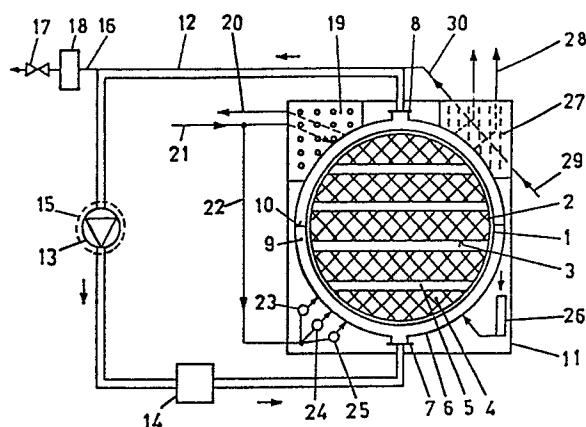
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 20.08.86  
Patentblatt 86/34

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR GB IT LU NL**  
**SE**

72 Erfinder: **Huber, Jakob, Les Aveneyres,**  
**CH-1806 St-Légier /VD (CH)**

54 **Waschmaschine.**

57 Bei dem nach einem neuen Prinzip arbeitenden Waschautomaten wird das Waschgut – insbesondere waschbare Textilien – in Schichten (4) in einem Gitterkorb (2) gestapelt, der innerhalb der Trommel (1) in seiner Lage fixiert ist. Das Waschwasser, ebenso wie die Trocknungsluft, strömt durch die vorzugsweise stillstehende oder langsam drehende Trommel mit dem Waschgut hindurch, wird beim Austritt (8) aus dem Gehäuse (6) abgesaugt und über die Rezirkulationsleitung (12) dem Eintritt (7) des Gehäuses wieder zugeführt. Auch eine zeitweise Drehung der Trommel um z.B. 180° ist möglich. Dadurch trifft das Waschwasser oder die Trocknungsluft erst von der einen Seite und dann von der Gegenseite auf das Waschgut. Alle Schaltvorgänge werden nach einem Zeitplan elektronisch gesteuert. Das Waschgut kann nicht mehr an der Trommel scheuern und beschädigt werden, der Waschprozess ist wirkungsvoller und daher kürzer als bisher, elektrische Energie und Chemikalien werden eingespart.



- 1 -

Waschautomat

Die Erfindung betrifft einen Waschautomaten,  
insbesondere für waschbare Textilien, der für die  
Durchführung mindestens je eines Reinigungs- und  
eines Spülprozesses und gegebenenfalls eines Schleuder-  
5 und eines Trocknungsprozesses eingerichtet ist, mit  
einer in einem Gehäuse drehbar angeordneten Trommel  
zur Aufnahme des Waschgutes, die mit über den Umfang  
verteilten Öffnungen versehen ist für den Zu- und  
Ablauf des Waschwassers, dem während des Reinigungs-  
10 prozesses ein Waschmittel beigemischt ist.

Die derzeit üblichen Waschmaschinen weisen meistens eine liegende Waschtrommel auf, die sich periodisch erst in der einen, dann in der anderen Richtung dreht, wobei die Wäsche durch das in der Trommel befindliche Wasser gezogen wird. Dadurch wird sie arg gewalkt und sogar zu Klumpen zusammengewickelt. Dabei scheuert sie sich, insbesondere wenn sie bestickt ist, an den Löchern der Waschtrommel ab, und wenn diese auch noch scharfkantig sind, können leicht Risse oder sogar Löcher in der Wäsche entstehen. Es wurden deshalb sogenannte Schongänge mit langsameren Drehbewegungen eingeführt, die Gefahr des Zusammenballens und Abscheuerns bleibt aber trotzdem bestehen. Auch werden dabei gelegentlich zum Ausgleich der langsameren Bewegung die Waschmittel in grösserer Menge oder solche von höherer Konzentration eingegeben, doch wird dadurch die Wäsche in vermehrtem Masse angegriffen und die Umwelt mit den Abwässern noch höher belastet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Waschautomaten zu schaffen, bei welchem die Wäsche nicht mehr an der Trommelwand beschädigt wird und der sich auch für anderes Waschgut eignet.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemässe Waschautomat erlaubt die Durchführung eines neuen, verbesserten Waschvorganges, indem während des gesamten Reinigungs- und Spülprozesses das Waschgut in der Trommel festgehalten wird, welche vom Waschwasser während des Reinigungs- und des Spülprozesses ständig durchströmt ist. Ein Zusammenballen der Wäsche wird verhindert, die nun gleichmässiger und daher rascher gereinigt wird, wodurch weniger Waschmittel benötigt werden und die Zeit für den gesamten Waschvorgang und der Energiebedarf bzw. -aufwand herabgesetzt werden. Ferner wird auch das Abscheuern des Waschgutes vermieden, was die Reinigung heikleren und sogar zerbrechlichen Waschgutes ermöglicht. Wird die Trommel während des Reinigungs- und/oder des Spülprozesses von Zeit zu Zeit um jeweils 180° gedreht, so trifft das Waschwasser einmal von der einen und das nächstemal von der anderen Seite auf das Waschgut, was ebenfalls den Reinigungs- bzw. Spülprozess verbessert und abkürzt. Wo es zulässig ist, kann ein Schleuder- und/oder Trocknungsprozess den Waschvorgang beenden, für den alle Schalt- und Dosiervorgänge elektronisch steuerbar und durch ein wählbares Zeitprogramm einstellbar sind.

In der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungs-  
beispiel der Erfindung mit Einzelheiten dazu  
dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Aufbau eines Waschautomaten;

5 Fig. 2 einen Gitterkorb für die Aufnahme des Waschgutes;

Fig. 3 eine Trommel mit Antrieb.

Zu Fig. 1 sei vorweggenommen, dass einzelne Hilfsgeräte  
und die meisten Leitungen zwecks deutlicherer  
Darstellung ausserhalb des die Maschine umgebenden  
10 Mantels eingezeichnet sind, während tatsächlich alles  
zusammen zu einer kompakten Einheit zusammengefasst  
ist. Ferner sind praktisch in allen Leitungen Ventile  
angeordnet, die aus dem gleichen Grunde wie vorher  
nicht eingezeichnet sind.

15 In die walzenförmige Trommel 1 ist der Gitterkorb 2  
eingesetzt und in zweckdienlicher Weise darin befestigt.  
Der Gitterkorb ist durch Gitterwände 3 derart unterteilt,  
dass zur (nicht gezeichneten) Drehachse der Trommel  
parallele, in der Zeichnung mit Waschgut gefüllte  
20 Schichten 4 entstehen, zwischen denen jeweils ein  
waschgutfreier Raum 5 ausgespart ist, wie aus Fig. 2  
deutlicher zu ersehen ist. Die Drehachse kann horizon-  
tal oder vertikal und somit die Trommel mit dem Gitter-  
korb liegend oder stehend angeordnet sein.

Die Trommel 1 mit dem Gitterkorb 2 ist vom wasser-  
und luftdichten Gehäuse 6 umgeben, das den Eintritt  
7 und den Austritt 8 aufweist. Der Raum 9 zwischen  
der Trommel 1 und dem Gehäuse 6 ist durch die Wände  
5 10 abgeteilt. Der gesamte Waschautomat ist mit dem  
Mantel 11 verkleidet.

Vom Austritt 8 zum Eintritt 7 des Gehäuses 6  
erstreckt sich die Rezirkulationsleitung 12, in welche  
die Pumpe 13 sowie die zusätzliche Heizvorrichtung 14,  
10 z.B. ein elektrisch oder gasbeheizter Wärmetauscher,  
eingeschaltet sind. Als weitere Beheizungsmöglichkeit  
ist in das Gehäuse der Pumpe 13, vorzugsweise um deren  
Strömungskanal herum, die Heizvorrichtung 15 in Form  
einer Heizspirale oder von Heizstäben eingebaut, die  
15 gleichfalls mit Gas oder elektrisch beheizt werden  
können. Von der Rezirkulationsleitung 12 zweigt die  
Ablaufleitung 16 ab, die mit dem Ablaufventil 17 und  
einem diesem Ventil vorgeschalteten Grobfilter 18  
ausgestattet ist.

20 In den Ecken zwischen dem Gehäuse 6 und dem Mantel 11  
ist genügend Platz für die Unterbringung aller Hilfs-  
geräte. Der Wärmetauscher 19, der auch die Funktion  
eines Boilers hat und daher zusätzlich elektrisch oder  
durch Gas beheizbar ist, wird einerseits von Abwasser  
25 durchströmt, welches aus dem Gehäuse 6 durch die  
Leitung 20 abfließt, andererseits von Frischwasser,  
welches durch die Leitung 21 zufließt.

Von der Frischwasserleitung 21 zweigt die Leitung 22  
ab, welche zu den Behältern 23, 24, 25 für pulver-  
förmiges Waschmittel führt. Ein Behälter 26 für  
flüssiges Waschmittel kann wahlweise oder zusätzlich  
5 vorgesehen sein.

Der Wärmetauscher 27 wird einerseits von der Abluft  
durchströmt, welche aus dem Gehäuse 6 als Teilstrom  
oder als ganzer Luftstrom in die umgebende Atmosphäre  
austritt, wie die Pfeile 28 veranschaulichen,  
10 andererseits von Frischluft als Ersatz der Abluft,  
welche durch die Leitung 29 zuströmt und über die  
Leitung 30 in die Rezirkulationsleitung 12 einmündet.

In Fig. 2 ist der leere Gitterkorb 2 dargestellt.  
Die durch die Gitterwände 3 gebildeten, zueinander  
15 parallelen Schichten 4 für das Waschgut mit den  
dazwischenliegenden waschgutfreien Räumen 5 sind gut  
erkennbar. Die Gitterkörbe haben je nach Waschgut mehr  
oder weniger Gitterwände und wahlweise auch keine  
waschgutfreien Räume. Das Waschgut wird (in der  
20 Zeichnung) von oben eingefüllt, was sowohl im zusammen-  
gebauten Zustand innerhalb der Trommel 1 als auch  
ausserhalb des Waschautomaten erfolgen kann.

Fig. 3 zeigt die Trommel 1, die mit über den Umfang  
verteilten Öffnungen 31 für den Zu- und Ablauf des  
25 Waschwassers versehen ist.

Wie schon zu Fig. 1 beschrieben, ist in die Trommel  
der Gitterkorb 2 einsetzbar und in ihr mitdrehend  
befestigt. Mit der Trommel 1 ist der fliegend  
gelagerte Wellenstummel 32 verbunden, auf welchem  
5 das Schaufelrad 33 sitzt. Statt des Schaufelrades  
können auch direkt auf der Trommel angebrachte Umlenk-  
schaufeln vorgesehen sein. Die Einleitung der Drehbewe-  
gung wird weiter unten erklärt. Selbstverständlich  
ist auch, je nach Konstruktion des Waschautomaten,  
10 eine beidseitige Lagerung der Trommel 1 möglich.

Der gesamte Waschvorgang läuft folgendermassen ab,  
wobei alle Schaltvorgänge in bekannter Weise durch ein  
wählbares elektronisches Zeitprogramm gemeinsam oder  
zu Gruppen zusammengefasst steuerbar sind:

15 Nach dem Füllen des Gitterkorbes 2 mit dem Waschgut  
wird zum Vorwaschen Frischwasser durch die Leitung 21  
über den Wärmetauscher 19 in das Gehäuse 6 eingefüllt,  
bis die vorgesehene Niveauhöhe erreicht ist und ein  
(nicht gezeichneter) Niveauregler die Zufuhr von Frisch-  
20 wasser abstellt. Der Wärmetauscher bleibt mit Wasser  
gefüllt, was entweder durch ein Absperrventil oder  
durch einen zu oberst angeordneten Überlauf erreicht  
wird.



Gleichzeitig mit dem Füllen des Gehäuses wird pulverförmiges Waschmittel aus dem Behälter 23 eingespült oder, wenn der Waschautomat auf eine solche Versorgung eingerichtet ist, flüssiges Waschmittel aus dem  
5 Behälter 26 eingespritzt, was auf elektrischem, mechanischem oder hydraulischen Wege erfolgen kann.

Nach Beendigung des Einfüllvorganges wird die Pumpe 13 in Gang gesetzt, welche das Waschwasser vom Gehäuseaustritt 8 durch die Rezirkulationsleitung 12 zum  
10 Gehäuseeintritt 7 fördert. Auf diesem Strömungswege wäre eine Erwärmung des Waschwassers ohne weiteres möglich, ist aber nicht gebräuchlich und meistens auch nicht notwendig. Das rückgeführte, bei 7 eintretende Waschwasser verteilt sich im Raum 9 zwischen der  
15 Trommel 1 und dem Gehäuse 6 und strömt durch das Waschgut zum Austritt 8. Damit es nicht auf kürzestem Wege unter Umgehung des Waschgutes durch den Raum 9 zum Austritt 8 strömt, sind die Wände 10 vorgesehen.  
Es steht also schon beim Vorwaschen wie auch bei allen  
20 nachfolgenden Prozessen das Waschgut relativ zur Trommel still und nur das Waschwasser wird hindurchgeleitet.

Gleichzeitig mit dem Einschalten der Pumpe 13 wird auch der Drehmechanismus für die Trommel 1 eingeschaltet.

Die Drehbewegung kann dauernd erfolgen, vorzugsweise langsam, um das Waschgut zu schonen, Energie zu sparen und dem Waschwasser Zeit zu geben, das Waschgut verlässlich zu durchströmen. Eine andere, vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, die Trommel nur intermittierend zu drehen, mit längeren Stillstandspausen dazwischen. Am zweckmässigsten wird die Trommel zuerst derart gestellt, dass die Waschgutschichten senkrecht zur allgemeinen Strömungsrichtung des Waschwassers durch die Trommel stehen. Nach einer vorprogrammierbaren Zeitspanne wird die Trommel um 180° gedreht, sodass nun das Waschwasser von der Gegenseite auf das Waschgut trifft. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Es ergibt sich dadurch bereits beim Vorwaschen ein vorzüglicher Reinigungseffekt.

Nach Beendigung des Vorwaschens wird das Schmutzwasser bei stillstehender Pumpe über die Rezirkulationsleitung 12 in die Ablaufleitung 16 abgelassen. Zum Schutze des Ablaufventils 17 ist das Grobfilter 18 vorgesehen, um gegebenenfalls mitgeführte grössere Stücke, welche das Ventil verstopfen oder gar beschädigen könnten, aufzufangen.

Anschliessend kann ein Ausschleudern des vorgewaschenen Gutes, insbesondere von Wäsche, erfolgen, um möglichst viel des Schmutzwassers zu entfernen.

Die Trommel muss dazu mit einer weit höheren Drehzahl als während des Vorwaschens laufen. Der Antrieb könnte natürlich mit einem eigenen Kleinmotor durchgeführt werden, doch bieten sich dazu andere, nämlich die

5 vorhandenen hydraulischen Mittel an, wodurch sich ein Motor erübrigt. Zur Ausnützung dieser Möglichkeit ist das mit der Trommel 1 verbundene Schaufelrad 33 vorgesehen, das z.B. mit Druckwasser beaufschlagt wird. Es genügt dafür eine im Gehäuse zurückgelassene

10 Restmenge des Schmutzwassers, das von der Pumpe 13 angesaugt und auf das Schaufelrad gespritzt wird. Für die schnelle Drehbewegung wird der volle Druck ausgenützt, während für die langsame Drehbewegung die Zuleitung zum Schaufelrad gedrosselt wird. Es kann

15 auch Fremdwasser dafür verwendet werden, wenn es in ausreichender Menge und unter genügend hohem Druck zur Verfügung steht.

Während des Vorwaschens und eventuell nachfolgenden Schleuderprozesses wird das Frischwasser im Wärmetauscher

20 19, der hierbei als Boiler dient, durch Fremdbeheizung erwärmt. Für den nachfolgenden Reinigungsprozess wird nun Warmwasser aus dem Wärmetauscher 19 in das Gehäuse 6 eingelassen, bis der Niveauregler die Zufuhr abstellt. Gleichzeitig wird pulverförmiges Waschmittel aus dem

25 Behälter 24 eingespült oder flüssiges Waschmittel aus dem Behälter 26 eingespritzt.

Hierauf wird die Pumpe 13 und der Mechanismus für die Drehbewegung der Trommel 1 eingeschaltet, welche ähnlich wie beim Vorwaschen dauernd oder in Intervallen um jeweils  $180^{\circ}$  gedreht wird.

- 5 Die Pumpe 13 saugt das Waschwasser aus dem Gehäuse 6 an und fördert es über die Rezirkulationsleitung 12 in das Gehäuse zurück, wo es das Waschgut durchströmt und beim Austritt 8 wieder abgesaugt wird. Am Wege durch die Rezirkulationsleitung wird es in der
- 10 zusätzlichen Heizvorrichtung 14 oder - je nachdem, welche Beheizung vorgesehen ist - in der Heizvorrichtung 15 bei der Pumpe auf die gewünschte Temperatur erwärmt und auch während des Reinigungsprozesses auf dieser Temperatur gehalten.
- 15 Ausgehend von der Tatsache, dass der Verschmutzungsgrad des Waschgutes und somit der tatsächliche Waschmittelverbrauch, daher auch die benötigte Konzentration des Waschmittels im Waschwasser, im Verlaufe des Reinigungsprozesses ständig abnimmt,
- 20 können für verschiedene Arten des Waschgutes bzw. der Wäsche und unterschiedliche Verschmutzungsgrade Sollwertkurven für die jeweils notwendige Konzentration des Waschmittels aufgestellt und in den Waschautomaten eingegeben werden. Diese Kurven, über der Zeit
- 25 aufgetragen, zeigen einen abnehmenden, gegen Null gehenden Verlauf.

- In vorprogrammierten Zeitabständen wird der Istwert der Konzentration des Waschmittels im Waschwasser gemessen, was in bekannter Weise, z.B. mit zwei als Sensoren wirkenden Elektroden, erfolgen kann, mit dem
- 5 vorgegebenen Sollwert zu diesem Zeitpunkt verglichen und durch Zugabe frischen Waschmittels, wofür sich das flüssige besonders eignet, an den Sollwert angepasst. Durch den Verlauf der Kurve gegen Null wird bei dem beschriebenen Vorgang praktisch das ganze eingegebene
- 10 Waschmittel verbraucht. Der Reinigungsprozess wird beendet, wenn die vorgegebene Zeit der gewählten Kurve abgelaufen oder nach einer festgelegten Minstdauer des Reinigungsprozesses der gemessene Istwert den vorgegebenen Sollwert überschreitet.
- 15 Die Waschmittelzugabe kann auch auf andere Weise gesteuert werden. Der Istwert der Konzentration wird von Zeit zu Zeit gemessen und durch Zugabe von Waschmittel auf einen konstanten Sollwert gebracht. Sobald die Differenz zwischen Sollwert und Istwert ein
- 20 festgelegtes Minimum unterschreitet, wird der Reinigungsprozess beendet.

Der Verbrauch an Waschmittel ist zwar bei der zweitgenannten Bemessungsart grösser als im vorherigen Fall, doch noch immer wesentlich kleiner als bisher üblich,

25 wenn mit einer stets gleichbleibenden Menge gearbeitet wurde, die oft noch überdosiert wurde, um eine verlässlich saubere Wäsche zu erhalten.

Nun wird das Waschgut mehr geschont und die Umwelt weniger belastet. Es ist auch eine Kombination aus den beiden beschriebenen Steuerarten denkbar.

Einer zu starken Verschmutzung des Waschwassers während  
5 des Reinigungsprozesses kann begegnet werden, indem  
zeitweise oder ständig eine beschränkte Menge des  
Waschwassers abgelassen und durch Frischwasser aus dem  
Wärmetauscher 19 ersetzt wird. Dieses Abwasser kann  
durch die Ablaufleitung 16 abgeführt werden, doch ist  
10 es wirtschaftlicher, es durch den Wärmetauscher 19 zu  
leiten, wo es seine Wärme an das Frischwasser abgibt,  
und es nachher durch die Leitung 20 abzulassen.

Nach Beendigung des Reinigungsprozesses wird das gesamte  
Schmutzwasser abgelassen, was vorzugsweise durch den  
15 Wärmetauscher 19 hindurch erfolgt, um auf diese Weise  
seine Wärme zumindest teilweise auszunützen. Damit dem  
Wärmeaustausch genügend Zeit gelassen wird, wird das  
verbrauchte warme Wasser vorteilhaft langsam abgelassen,  
was mit zusätzlichen Ventilen oder mit einer kleinen  
20 Kreiselpumpe erfolgen kann. Es kann das Waschgut auch  
noch geschleudert werden, bevor der Spülprozess einsetzt.

Dieser verläuft sinngemäss ähnlich wie der Reinigungs-  
prozess. Aus dem Wärmetauscher 19 wird Frischwasser in  
das Gehäuse 6 eingelassen, welches durch das vorher  
25 abgelassene Abwasser, eventuell noch durch zusätzliche  
Fremdbeheizung erwärmt wurde.

Der Niveauregler kontrolliert die Menge des eingelaufenen Frischwassers, stellt dann die Zufuhr ab und gibt den Impuls für die Ingangsetzung der Pumpe 13, welche das Spülwasser durch das Waschgut drückt, am Gehäuseaustritt 8 absaugt und über die Rezirkulationsleitung 12 wieder zum Gehäuseeintritt 7 fördert. Auf diesem Wege kann es durch die Heizeinrichtungen 14 oder 15 weiter erwärmt werden, doch kann je nach Waschgut auch wenig erwärmtes oder sogar kaltes Spülwasser ausreichen.

Auch zu Beginn des Spülprozesses wird die Trommel 13 so gestellt, dass die Waschgutschichten senkrecht zur allgemeinen Durchströmrichtung durch die Trommel positioniert sind. Von Zeit zu Zeit wird die Trommel um  $180^{\circ}$  gedreht, sodass nun das Spülwasser von der Gegenseite auf die Waschgutschichten trifft.

Auch eine gelegentliche Drehung der Trommel nur um  $90^{\circ}$  mit direkter Durchströmmöglichkeit für das Spülwasser durch die waschgutfreien Räume 5 kann mitunter zweckmässig sein. Eine zusätzliche Zuführung von Waschwasser durch eine nahe der höchsten Stelle in das Gehäuse 6 einmündende Zuleitung kann die Spülwirkung noch erhöhen.

Der Spülprozess wird nach einer vorprogrammierten  
Zeitspanne beendet. Es kann aber auch die noch  
vorhandene Restkonzentration von Waschmittel gemessen,  
wenn nötig das Waschwasser abgelassen und ein weiterer  
5 Spülprozess eingeleitet werden. Beim letzten Spülprozess  
ist das Einspülen eines Weichmachers aus dem Behälter  
25 in das Wasser oftmals zweckmässig. Auch ein  
dazwischenliegendes Ausschleudern ist möglich und  
steigert die Spülwirkung. Solcherart wird ein wirklich  
10 sauberes und chemikalienfreies Waschgut erreicht, was  
besonders bei Wäsche angestrebt und geschätzt wird.  
Bei besonders schwer zu behandelndem Waschgut kann der  
Reinigungs- und Spülprozess abwechselnd auch zwei- oder  
sogar mehrmals wiederholt werden.

15 Nach Beendigung des letzten Spülprozesses wird das  
Wasser abgelassen und das Waschgut eventuell auch  
geschleudert. Nun kann, wenn notwendig oder gewünscht,  
noch ein Trocknungsprozess angeschlossen werden, was  
vorzugsweise mit erwärmter Luft geschieht. Diese wird  
20 durch das Waschgut gedrückt, ein Teilstrom kann auch  
noch - z.B. zur Auflockerung von Wäsche - von unten  
zugeführt werden, wobei sie Feuchtigkeit aufnimmt,  
was naturgemäss nur bis zu einem gewissen Sättigungsgrad  
möglich ist. Sie muss daher von Zeit zu Zeit oder  
25 kontinuierlich erneuert werden.



Um nicht dauernd die gesamte, das Waschgut durchströmende Luftmenge als Frischluft zuführen und erwärmen zu müssen, ist es zur Einsparung von Heizenergie zweckmässig, die im Gehäuse 6 vorhandene Luft, 5 ähnlich wie das Waschwasser beim Reinigungs- und Spülprozess, durch eine eigene Rückführleitung zirkulieren zu lassen, in die ein Ventilator eingeschaltet ist. Vorteilhafter ist es, die schon vorhandene Rezirkulationsleitung 12 dafür heranzuziehen, 10 womit auch die Frage der Heizung durch die auch für benützbaeren Heizvorrichtungen 14 oder 15 gelöst und vereinfacht wäre. Eine gewisse Schwierigkeit bildete dabei noch die Pumpe 13, die aber beispielsweise durch eine Umgehungsleitung mit Ventilator ausgeschaltet 15 werden könnte.

Es gibt aber noch eine bessere Lösung. Die Pumpe kann derart konstruiert werden, dass sie auch mit einer viel höheren Drehzahl als bei der Wasserförderung betreibbar ist. Sie wirkt dadurch wie ein Ventilator und ist für 20 die Förderung von Luft geeignet.

Mit zunehmender Sättigung der Luft mit Feuchtigkeit wird der Trocknungseffekt immer schlechter. Zur Vermeidung eines solchen Wirkungsabfalls wird z.B. jeweils nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne die feuchte Luft 25 abgelassen und nach einer eventuellen kurzen Spülphase

durch Frischluft ersetzt, die auf ihrem Wege durch die Rezirkulationsleitung 12 erwärmt wird.

- Eine vorteilhafte Variante dazu besteht darin, dass dauernd oder einen Teil der feuchten Warmluft durch den Wärmetauscher 27 abströmt, wie durch die Pfeile 28 angedeutet ist. Diese Abluft wird durch Frischluft ersetzt, welche durch die Leitung 29 dem Wärmetauscher zuströmt und nach einer Erwärmung darin durch die Leitung 30 in die Rezirkulationsleitung 12 gelangt.
- 10 Eine weitere Möglichkeit zur Erzielung von trockener Luft besteht darin, die feuchte Luft - so ähnlich wie bei einer Klimaanlage - am Wege ihres Kreislaufs über die künstlich unterkühlten Flächen eines weiteren (nicht gezeichneten) Wärmetauschers zu führen, an denen
- 15 der in der Luft vorhandene Wasserdampf teilweise auskondensiert. Das Kondensat wird abgelassen und es bedarf keiner Erneuerung der Luft. Der Energieaufwand für diesen vor allem bei grossen Waschautomaten vorteilhaften Vorgang fällt zum Teil als Wärme an, die zur
- 20 nachfolgenden Erwärmung der Luft herangezogen werden kann.

Auch während des Trocknungsprozesses wird die Trommel 1 dauernd oder intermittierend gedreht.

- Da in der Maschine kein Wasser mehr vorhanden ist,  
ausserdem die Pumpe gegebenenfalls für die Luft-  
förderung benötigt wird, besteht ein Ausweg darin,  
dass das Schaufelrad 33 mit einem scharfen Luftstrahl  
5 beaufschlagt wird, welcher dem Luftstrom entnommen  
wird. Ein solcher Strahl genügt, um die Trommel samt  
Waschgut langsam zu drehen, was ohnehin ausreichend  
ist. Es genügt somit ein einziger Motor für den Betrieb  
des Waschautomaten.
- 10 Der beschriebene Waschvorgang lässt sich in seinen  
einzelnen Phasen praktisch beliebig variieren und  
kombinieren. Durch Betätigung verschiedener Druckknöpfe  
am Waschautomaten kann zur Anpassung des Waschvorganges  
an die Art und Empfindlichkeit, den Verschmutzungsgrad  
15 usw. des Waschgutes ein elektronisches Zeitprogramm  
gewählt werden, welches die Drehbewegungen der Trommel,  
den Wechsel oder die Wiederholung der einzelnen Prozesse,  
die Erneuerung des Waschwassers oder der Luft, die  
Dosierung der Waschmittel, die Einschaltung und Bemessung  
20 der Heizungen und ähnliches, gemeinsam steuert.

Der Aufbau des erfindungsgemässen Waschautomaten erlaubt  
es, den Gitterkorb auch ausserhalb der Maschine zu  
füllen und zum Einweichen in einen mit Wasser gefüllten,  
separaten Kessel zu stellen.

Selbstverständlich kann dies auch im Waschautomaten selbst durch Füllen des Gehäuses 6 mit Wasser gemäss dem ersten Schritt des Vorwaschprogramms erfolgen. Das Einweichen verkürzt die Waschzeit in der Maschine, insbesondere das Vorwaschen, das unter Umständen sogar ganz entfallen kann, womit das Waschgut noch mehr geschont wird. Es ist von Vorteil, das Einweichen während des Tages und den eigentlichen Waschprozess mit dem billigen Nachtstrom durchzuführen.

- 10 Wenn der Waschautomat viel benutzt wird, wie es beispielsweise bei Wäschereien zutrifft, dann ist es zweckmässig, zwei Gitterkörbe zu verwenden. Während das Waschgut in dem einen Korb gewaschen wird, ist das Waschgut im zweiten Korb eingeweicht, und so fort.
- 15 Die Waschgänge können dann viel rascher aufeinander folgen und es steht dann oft kaum genügend Zeit für das Erwärmen des Frischwassers im Wärmetauscher 19 zur Verfügung. Speziell für diesen Fall, aber auch ganz allgemein ist es vorteilhaft, bei kleinem Bedarf an elektrischer Energie während des Waschprozesses die volle elektrische Anschlussleistung auszunützen und in dem als Boiler dienenden Wärmetauscher 19 als verfügbare Wärme zu speichern.
- 20

Patentansprüche

1. Waschautomat, insbesondere für waschbare Textilien,  
der für die Durchführung mindestens je eines Reinigungs-  
und eines Spülprozessen und gegebenenfalls eines  
Schleuder- und eines Trocknungsprozesses eingerichtet  
5 ist, mit einer in einem Gehäuse drehbar angeordneten  
Trommel zur Aufnahme des Waschgutes, die mit über den  
Umfang verteilten Öffnungen versehen ist für den Zu-  
und Ablauf des Waschwassers, dem während des Reinigungs-  
prozesses ein Waschmittel beigemischt ist, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass
- das Waschgut während der gesamten Aufenthaltszeit  
in der Trommel (1) relativ zu dieser stillsteht,  
welche sich dauernd oder intermittierend um jeweils  
maximal 180° dreht;
  - 15 - während des Reinigungs- und des Spülprozesses das  
Waschwasser die Trommel (1) ständig und zumindest  
annähernd senkrecht zu deren Drehachse durchströmt;
  - eine Rezirkulationsleitung (12) mit einer im Strömungs-  
weg angeordneten Pumpe (13) vom Austritt (8) aus dem  
20 Gehäuse (6) zum Eintritt (7) in dasselbe vorgesehen  
ist, insbesondere für die Rückführung des Waschwassers  
während des Reinigungs- und des Spülprozesses.

2. Waschautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Waschgut innerhalb der Trommel (1) in seiner Lage fixiert ist.

3. Waschautomat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Waschgut in einen Gitterkorb (2) in zueinander und zur Drehachse der Trommel (1) parallelen Schichten (4) eingelagert ist.

4. Waschautomat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen je zwei benachbarten Waschgutschichten (4) ein waschgutfreier Raum (5) ausgespart ist.

5. Waschgutautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Ablaufleitung (16) aus der Rezirkulationsleitung (12), die mit einem Ablaufventil (17) und einem diesem vorgeschalteten Grobfilter (18) ausgestattet ist.

6. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Wärmetauscher (19) zur mindestens teilweisen Erwärmung von Frischwasser, welcher von Abwasser aus dem Reinigungs- oder dem Spülprozess durchströmbar ist.

7. Waschautomat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (19) zusätzlich elektrisch beheizbar ist.

8. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (13, 14, 27) zur Bereitstellung von Warmluft für den Trocknungsprozess.

9. Waschautomat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass feuchte Warmluft aus dem Trocknungsprozess durch einen Wärmetauscher (27) abströmt, der zur mindestens teilweisen Erwärmung von Frischluft dient.
- 5 10. Waschautomat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Trommel (1) und die Rezirkulationsleitung (12) in geschlossenem Kreislauf zirkulierende Luft nach Durchströmung der Trommel einen Wärmetauscher mit gekühlten Flächen durchströmt, an denen der in der Luft  
10 enthaltene Wasserdampf teilweise kondensiert, und anschliessend die Luft eine Erwärmung erfährt, bevor sie neuerlich in die Trommel strömt.
11. Waschautomat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (13) in der Rezirkulationsleitung (12)  
15 auch mit einer weit höheren Drehzahl als für die Wasserförderung nötig betreibbar ist, um als Ventilator für die Luftförderung zu dienen.
12. Waschautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in das Gehäuse der Pumpe (13), vorzugsweise um  
20 deren Strömungskanal herum, eine Heizvorrichtung (15) eingebaut ist.
13. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein axial zur Trommel (1) angeordnetes und mit ihr verbundenes Schaufelrad (33), das durch einen Wasser-  
25 oder Luftstrahl beaufschlagbar ist.

14. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine nächst der höchsten Stelle in das Gehäuse (6) einmündende Zuleitung, um während des Spülprozesses zusätzlich Waschwasser von oben zuzuführen.

5 15. Waschautomat nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegungen der Trommel (1), der Wechsel zu Reinigungs- und Spülprozess, gegebenenfalls auch zu Schleuder- und Trocknungsprozess sowie die Dosierung des Waschmittels durch ein wählbares  
10 elektronisches Zeitprogramm gemeinsam steuerbar sind.

16. Verfahren zum Betrieb des Waschautomaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Reinigungsprozesses der Istwert der Konzentration des Waschmittels im Waschwasser in wählbaren Zeitabständen  
15 gemessen, mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen und im Bedarfsfalle durch Zugabe von Waschmittel an den Sollwert angepasst wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwert der Konzentration in Form einer Kurve  
20 über dem Zeitablauf festgelegt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsprozess beendet und der Spülvorgang eingeleitet wird, sobald nach einer festlegbaren Mindestdauer des Reinigungsprozesses der gemessene  
25 Istwert der Konzentration den vorgegebenen Sollwert überschreitet.



19. Verfahren zum Betrieb des Waschautomaten nach  
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des  
Waschvorganges mindestens je zwei Reinigungs- und  
Spülprozesse nach jeweils einer vorprogrammierbaren  
5 Zeitspanne einander abwechseln.

20. Verfahren zum Betrieb des Waschautomaten nach  
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasch-  
wasser zumindest während des Reinigungsprozesses  
durch entsprechende Stellung der Trommel (1) wenigstens  
10 annähernd senkrecht auf das in Schichten (4)  
eingelagerte Waschgut geleitet wird, und nach Ablauf  
einer vorprogrammierbaren Zeitspanne die Trommel um  
180° gedreht wird, sodass das Waschwasser nun von der  
Gegenseite auf das Waschgut trifft.

