



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(51) Int Cl.⁷: **D06F 39/00**

(21) Anmeldenummer: **01117316.8**

(22) Anmeldetag: 18.07.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Miele & Cie. GmbH & Co.
D-33332 Gütersloh (DE)

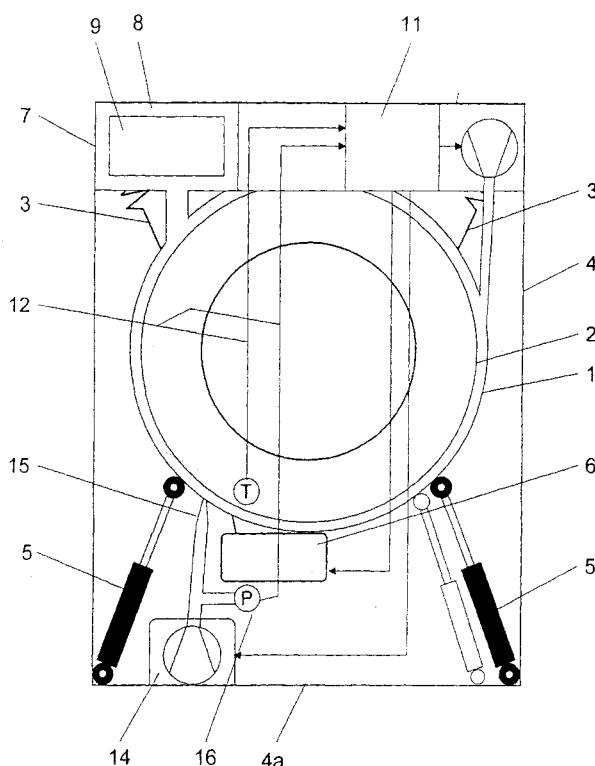
(72) Erfinder: **Dietz, Walter**
34414 Warburg (DE)

(30) Priorität: 31.08.2000 DE 10042713

(54) Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms in einer Waschmaschine, insbesondere einer Haushaltswaschmaschine, mit einer Messeinrichtung (14, 15, 16) zur Bestimmung der Waschmittelkonzentration der in einem Laugenbehälter (1) befindlichen Wasch- bzw. Spülflotte, wobei das Waschprogramm mindestens die Programmabschnitte Waschen und Spülen beinhaltet. Um auf einfache, preiswerte und insbesondere wirksame Weise den gesamten Prozess in Abhängigkeit von den gemessenen

Waschmittelkonzentrationswerten zu beeinflussen und hierdurch für den Benutzer ein zufriedenstellendes Wasch- und Spülergebnis zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, dass eine Steuereinrichtung (Mikroprozessor-Steuerung 11) die im Programmabschnitt Waschen erfassten Waschmittelkonzentrationswerte speichert und in Abhängigkeit davon den Verlauf des Programmabschnitts Spülen hinsichtlich der Anzahl und/oder der Dauer von einzelnen Spülgängen und/oder der dabei dem Laugenbehälter zugeführten Spülwassermenge bestimmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms in einer Waschmaschine, insbesondere einer Haushaltswaschmaschine, mit einer Messeinrichtung zur Bestimmung der Waschmittelkonzentration der in einem Laugenbehälter befindlichen Wasch- bzw. Spülflotte, wobei das Waschprogramm mindestens die Programmabschnitte Waschen und Spülen beinhaltet.

[0002] Waschmaschinen mit Messeinrichtungen der Waschmittelkonzentration der im Laugenbehälter befindlichen Wasch-/Spülflotte sind hinreichend bekannt.

[0003] Dabei wird beispielsweise die Waschmittelkonzentration in der Waschflotte im Programmabschnitt Waschen durch Messung der Oberflächenspannung ermittelt und hiervon abhängig die Waschmittelzugabe über eine automatische Waschmittel-Dosiereinrichtung gesteuert. In der DE 195 29 787 A1 wird außerdem vorgeschlagen, auch im Programmabschnitt Spülen die Waschmittelkonzentration durch Ermittlung der Oberflächenspannung der Spülflotte zu bestimmen und davon abhängig die Dauer dieses Programmabschnitts zu bestimmen.

[0004] Aus dem DE 89 09 081 U1 ist eine Flaschenwaschmaschine bekannt, bei der im Programmabschnitt Waschen ein Schaumfühler die Schaumentwicklung kontrolliert und die automatische Zudosierung eines Antischaummittels steuert.

[0005] Aus der US-PS 4 257 708 ist es bekannt, bei einer Waschmaschine eine Fotozelle zur Ermittlung der Spülflotten-Trübung einzusetzen und hiervon abhängig die Wasserzufuhr im Spül-Programmabschnitt zu steuern.

[0006] In der DE 29 50 929 B1 ist ein Verfahren zum Spülen von Wäsche in einer programmgesteuerten Waschmaschine beschrieben. Dort wird im Programmabschnitt Spülen die Leitfähigkeit der Spülflotte mit der Leitfähigkeit von Frischwasser verglichen und in Abhängigkeit von den Vergleichswerten eventuell einzelne Spülgänge überfahren.

[0007] Allen vorgenannten Wasch- und Spülverfahren ist gemein, dass die Messwerte, die zur Steuerung eines Programmabschnitts ausgewertet werden, auch in diesem Programmabschnitt erfasst werden. Dabei ergeben sich folgende Nachteile:

Die im Programmabschnitt Waschen erfassten Waschmittelkonzentrations-Messwerte werden nur zur automatischen Dosierung von Waschmittel oder anderen Substanzen verwendet. Automatische Dosiereinrichtungen schränken den Benutzer im Allgemeinen in der Weise ein, dass nur noch bestimmte Waschmittelsorten (Flüssigwaschmittel, Tabletten) verwendet werden können. Bei Haushaltswaschmaschinen sind bisher nur Dosiereinrichtungen für Flüssigwaschmittel eingesetzt worden, da pulver- und tablettenförmige Waschmittel aufgrund ihrer hygroskopischen Eigenschaften verklumpen oder zusammenbacken und hierdurch den stö-

rungsfreien Betrieb der Waschmaschine gefährden. Darüber hinaus sind sie auch aufgrund der Vielzahl von mechanischen Komponenten störungsanfällig und verteuern die Waschmaschine in erheblichem Maße. Dies sind die Gründe, warum sich solche Dosiereinrichtungen bisher nur bei gewerblichen genutzten Waschmaschinen durchgesetzt haben.

[0008] Im Programmabschnitt Spülen ist die Waschmittelkonzentration insbesondere zum Ende sehr gering, da dann bereits eine starke Verdünnung der Waschflotte erfolgt ist. Eine hinreichend genaue Messung, welche zur Steuerung des Spül-Programmabschnitts ausreichend ist, wäre deshalb nur mit sehr genauen Messeinrichtungen möglich. Diese sind jedoch für einen breit gefächerten Einsatz in Haushaltswaschmaschinen zu teuer. Ein weiterer Nachteil entsteht durch Messwertschwankungen bei Oberflächenspannungs- und Leitwertensoren, die von der Art des eingesetzten Waschmittels abhängig sind. Trübungssensoren werden durch eventuelle Ausfärbungen der Wäsche beeinflusst, die nicht in Zusammenhang mit dem Spülergebnis stehen.

[0009] Die Steuerung des Spül-Programmabschnitts in Abhängigkeit von Parametern, welche im Wasch-Programmabschnitt gemessen wurden, ist beispielsweise aus der DE 39 09 021 A1 bekannt. Dabei werden aber nur wäscheabhängige Größen (Saugfähigkeit, Wäschemenge) erfasst, die vom Benutzer vorgenommene Waschmitteldosierung wird nicht berücksichtigt.

[0010] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, bei einem Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms der eingangs genannten Art auf einfache, preiswerte und insbesondere wirksame Weise den gesamten Prozess in Abhängigkeit von den gemessenen Waschmittelkonzentrationswerten zu beeinflussen und hierdurch für den Benutzer ein zufriedenstellendes Wasch- und Spülergebnis zu gewährleisten.

[0011] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0012] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen im Erreichen eines garantiert guten Spülergebnisses unter Verwendung möglichst geringer Spülwassermengen. Hierzu können einfache Sensoren eingesetzt werden, deren Messergebnisse trotzdem nicht in unzulässiger Weise durch die Art des gewählten Waschmittels beeinflusst werden.

[0013] Auf einfache Weise werden die von der Messeinrichtung zur Bestimmung der Waschmittelkonzentration ermittelten Werte bei Unterdosierung zur Verkürzung der Spülzeit, zur Verringerung der Anzahl von Spülgängen und/oder zur Verringerung der Spülwassermenge genutzt. Bei Überdosierung wird die Spülzeit verlängert, die Anzahl der Spülgänge erhöht und/oder die Spülwassermenge erhöht.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird bei

Unterdosierung die für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebene Dauer des Programmabschnitts Waschen erhöht. Hierdurch wird ein gutes Waschergebnis gewährleistet. Zusätzlich kann es vorteilhaft sein, die Temperatur der Waschflotte über die vom Benutzer eingestellte Wascht Temperatur hinaus zu erhöhen, was ebenfalls zur Verbesserung des Waschergebnisses beiträgt. Die durch die Verlängerung des Wasch-Programmabschnitts verbrauchte Zeit kann durch Verkürzung der Spülgänge eingespart werden; hierdurch wird eine konstante Dauer des gesamten Waschprogramms sichergestellt.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird bei Überdosierung die für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebene Dauer des Programmabschnitts Waschen verringert. Dies kann in einfacher Weise durch Verringerung der Temperatur der Waschflotte gegenüber der vom Benutzer eingestellten Wascht Temperatur oder durch Verringerung der Anzahl der Nachheisschritte nach dem erstmaligen Erreichen der vom Benutzer eingestellten Wascht Temperatur realisiert werden. Aufgrund der erhöhten Waschmittelkonzentration wird trotzdem ein gutes Waschergebnis erreicht. Die eingesparte Zeit kann zur Verlängerung der Spülgänge verwendet werden; auch hierdurch wird eine konstante Dauer des gesamten Waschprogramms sichergestellt.

[0016] Insbesondere bei starker Überdosierung ist es vorteilhaft, wenn zum Ende des Programmabschnitts Waschen eine Verdünnung der Waschflotte durch Frischwasserzufuhr unter eventuellem vorherigen Ablassen mindestens eines Teils der Waschflotte erfolgt. Hierdurch wird die Schaumgefahr im Zwischenschleudern nach dem Wasch-Programmabschnitt verhindert.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel einer Waschmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in einer Zeichnung rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Die dargestellte Waschmaschine besitzt einen Laugenbehälter (1), in dem eine Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche drehbar gelagert ist. Der Laugenbehälter (1) ist an Federn (3) schwingbeweglich im Gehäuse (4) aufgehängt und wird zur Dämpfung dieser Schwingungen im unteren Bereich durch Stoßdämpfer (5) gegenüber dem Gehäuseboden (4a) abgestützt. Die Trommel (2) wird durch einen Motor (6) in reversierende Drehbewegungen versetzt.

[0018] Im Bereich der Bedienblende (7) ist ein Waschmitteleinspülkasten (8) mit einer Waschmittelschublade (9) für die manuelle Zugabe von Wäschebehandlungsmitteln vorgesehen. Diese werden nach dem Programmstart unter Zuleitung von Wasser in den Laugenbehälter (1) eingespült.

[0019] Zur Steuerung der verschiedenen Waschprogramme ist eine Mikroprozessor-Steuerung (11) vorgesehen, die über Signalleitungen (12) mit verschiedenen

Messeinrichtungen und Bedienelementen verbunden ist. Sie gibt zeit- und zustandsabhängige Befehle über Steuerleitungen an verschiedene Aktoren, insbesondere an den Motor (6), nicht dargestellte Ventile zur Einleitung von Wasser in den Waschmitteleinspülkasten (8) und an eine nachfolgend beschriebene Luft-Volumenstromquelle in Form einer Luftpumpe (14) mit änderbarer Pumpleistung weiter.

[0020] Unter den Messgebern der erfindungsgemäß ausgebildeten Waschmaschine befindet sich eine Einrichtung zur Bestimmung der Konzentration des Waschmittels in der Waschflüssigkeit. Diese Einrichtung misst die Oberflächenspannung der Waschflüssigkeit nach der Blasendruckmethode. Zu diesem Zweck wird in den Laugenbehälter (1) oder in eine mit der Waschflüssigkeit gefüllte Messzelle über eine Kapillare (15) ein Luftstrom eingeleitet, der von der Luftpumpe (14) erzeugt wird. Dieser Luftstrom verursacht in der Waschflüssigkeit eine Bildung von Luftblasen. Dabei kann die Pumpleistung durch die Mikroprozessor-Steuerung (11) derart variiert werden, dass die Blasenbildungsfrequenz sich über eine Bandbreite von 1 Hz bis 20 Hz ändert. Mit einem Drucksensor (16) wird kontinuierlich die erste Ableitung des entstehenden Drucks während des Blasenabrissees in ein elektrisches Signal umgewandelt und vom Steuerrechner der Mikroprozessor-Steuerung (11) in Oberflächenspannungswerte umgerechnet. Auf diese Weise werden von der Mikroprozessor-Steuerung (11) für den Frequenzbereich von 1 Hz bis 10 Hz in Abständen von 1 Hz Oberflächenspannungswerte gespeichert. Die Ermittlung der Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie kann entweder durch Regelung der Blasenbildungsfrequenz auf die gewünschten Werte oder durch ein Approximationsverfahren erfolgen, bei dem eine Näherungskurve durch gemessene Oberflächenspannungswerte bei beliebigen zugehörigen Blasenbildungsfrequenzen gelegt wird. Die Bestimmung der Waschmittelkonzentration erfolgt nach einem Verfahren, welches in der Deutschen Patentanmeldung 100 29 505.3 beschrieben ist.

[0021] Alternativ zur Bestimmung der Waschmittelkonzentration durch die Messung der dynamischen Oberflächenspannung können andere geeignete Verfahren angewendet werden, bei denen der Leitwert der Waschflüssigkeit oder andere Parameter ausgewertet werden. Alle vorgenannten Verfahren müssen lediglich dazu in der Lage sein, die Waschmittelkonzentration derart exakt bestimmen zu können, dass eine Zuordnung in eine von mehreren Dosierungsstufen möglich ist. Das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms arbeitet mit fünf Dosierungsstufen, und zwar

- starke Unterdosierung
- leichte Unterdosierung
- richtige Dosierung
- leichte Überdosierung
- starke Überdosierung

und ist im folgenden näher beschrieben. Dabei wird von einem Waschprogramm ausgegangen, bei dem der Waschprogrammabschnitt lediglich aus einer Hauptwäsche besteht. Die Waschmittelkonzentration in einer evtl. vom Benutzer gewählten Vorwäsche wird im Spülprogrammabschnitt nicht berücksichtigt. Bei den in den Programmabschnitten Waschen und Spülen verwendeten Wassermengen ist insgesamt eine Abhängigkeit von der Art und Menge der in der Trommel befindlichen Textilien überlagert. Diese Abhängigkeit wird von der Mikroprozessor-Steuerung in bekannter Weise durch Auswertung des Wäschegewichts, des Saugverhaltens oder anderer Faktoren bestimmt.

[0022] Nach dem Einfüllen der Wäsche in die Trommel gibt der Benutzer Waschmittel und evtl. Zusatzmittel in die Waschmittelschublade und startet das gewünschte Waschprogramm. Hierdurch wird die Trommel über den Motor in reversierende Drehbewegungen versetzt und das Waschmittel unter Einleitung von Wasser in den Laugenbehälter eingespült. Nach einer Durchfeuchtungsphase folgt die Bestimmung der Waschmittelkonzentration. Hierzu wird nach dem vorbeschriebenen Verfahren die Oberflächenspannungs-Blasenbildungsfrequenz-Kennlinie aufgenommen. Aus dieser Kennlinie wird die Waschmittelkonzentration ermittelt und einer der fünf vorbeschriebenen Dosierstufen zugeordnet. Anschließend wird das Waschprogramm mit folgenden, von der ermittelten Dosierstufe abhängigen Parametern fortgesetzt:

Starke Unterdosierung

[0023] Bei starker Unterdosierung wird im Programmabschnitt Spülen auf einen Spülgang verzichtet. Hierdurch wird zum einen Wasser und zum anderen Programmlaufzeit eingespart. Anstelle des Verzichts auf einen Spülgang können alle Spülgänge verkürzt und mit geringerer Spülwassermenge durchgeführt werden. Die eingesparte Zeit kann auf den Programmabschnitt Waschen aufgeschlagen werden, um ein gutes Waschergebnis zu gewährleisten. Eine Erhöhung der Waschflottentemperatur ist ebenfalls denkbar, aber aufgrund der Empfindlichkeit einiger Textilien eher als kritisch zu bewerten.

Leichte Unterdosierung

[0024] Bei einer leichten Unterdosierung wird im Programmabschnitt Spülen ebenfalls auf einen Spülgang verzichtet, wobei dann in den verbleibenden Spülgängen die Spülwassermenge leicht erhöht wird. Die Spülwassermengen werden von der Mikroprozessor-Steuerung so festgesetzt, dass die Gesamtmenge geringer als bei einem Programm mit richtiger Dosierung ist. Anstelle des Verzichts auf einen Spülgang können alle Spülgänge verkürzt und mit geringerer Spülwassermenge durchgeführt werden.

Richtige Dosierung

[0025] Bei richtiger Dosierung wird der Programmablauf mit Standardwerten unverändert fortgesetzt.

Leichte Überdosierung

[0026] Bei einer leichten Überdosierung wird die Spülwassermenge in den einzelnen Spülgängen erhöht, um ein gutes Spülergebnis sicherzustellen. Darüber hinaus kann die Spüldauer erhöht werden, um den vollständigen Ablauf der in der DE 198 54 130 C1 beschriebenen Austauschvorgänge zu gewährleisten. Die Durchführung eines zusätzlichen Spülgangs wäre denkbar, erscheint aber nicht praktikabel, da der Waschmaschinenbenutzer eher kürzere Programmlaufzeiten wünscht.

Starke Überdosierung

[0027] Bei starker Überdosierung wird ein zusätzlicher Spülgang durchgeführt. Eventuell können die Spülwassermengen in den einzelnen Spülgängen dahingehend reduziert werden, dass die Gesamtmenge gegenüber der eines Programms mit richtiger Dosierung nur leicht erhöht ist. Die für den zusätzlichen Spülgang benötigte Zeit kann vom Programmabschnitt Waschen abgezogen werden. Dadurch wird die insbesondere in der Nachwaschzeit auftretende Schaumbildung verhindert. Eine Beeinträchtigung der Reinigungswirkung ist nicht zu erwarten, da das Waschergebnis auch bei starker Schaumbildung wegen der geringeren Waschmechanik verschlechtert würde. Außerdem wird das Problem der Waschmittelverschleppung durch Schaum verhindert. Schaumbedingte Abbrüche des Schleuderrhochlaufs und die Gefahr des Schaumaustritts können vermieden werden, wenn auf das Zwischenschleudern im Anschluss an den ersten Spülgang verzichtet wird.

[0028] Eine Verkürzung des Programmabschnitts Waschen kann auch durch Reduzieren der Anzahl der Nachheizrhythmen nach dem erstmaligen Erreichen der vom Benutzer eingestellten Waschflottentemperatur erreicht werden; hierdurch wird dann auch noch Heizenergie eingespart. Bei extrem hoher Überdosierung ist eventuell auch noch eine Verdünnung der Waschflotte durch Frischwasserzufuhr möglich, wobei dann vorher mindestens ein Teil der Waschflotte abzulassen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms in einer Waschmaschine, insbesondere einer Haushaltswaschmaschine, mit einer Messeinrichtung (14, 15, 16) zur Bestimmung der Waschmittelkonzentration der in einem Laugenbehälter (1) befindlichen Wasch- bzw. Spülflotte, wobei das Waschprogramm mindestens die Programmab-

schnitte Waschen und Spülen beinhaltet,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuereinrichtung (Mikroprozessor-Steuerung 11) die im Programmabschnitt Waschen erfassten Waschmittelkonzentrationswerte speichert und in Abhängigkeit davon den Verlauf des Programmabschnitts Spülen hinsichtlich der Anzahl und/oder der Dauer von einzelnen Spülgängen und/oder der dabei dem Laugenbehälter zugeführten Spülwassermenge bestimmt.

5

10

2. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung bei einem im Programmabschnitt Waschen erfassten Waschmittelkonzentrationswert, welcher auf eine Unterdosierung von Waschmittel schließen lässt, mindestens eine der folgenden Maßnahmen im Spülgang verursacht:

15

20

- Verkürzen der für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebenen Spülzeit
- Verringern der für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebenen Anzahl von Spülgängen
- Verringern der für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebenen Menge von Spülwasser.

25

30

3. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebene Dauer des Programmabschnitts Waschen erhöht wird.

35

40

4. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach mindestens einem der Ansprüche 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Temperatur der Waschflotte über eine vom Benutzer gewählte Waschtemperatur hinaus erhöht wird.

45

5. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung bei einem im Programmabschnitt Waschen erfassten Waschmittelkonzentrationswert, welcher auf eine Überdosierung von Waschmittel schließen lässt, mindestens eine der folgenden Maßnahmen im Spülgang verursacht:

50

55

- Verlängern der für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebenen Spülzeit
- Erhöhen der für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebenen Anzahl von Spülgängen
- Erhöhen der für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebenen Menge von Spülwasser.

6. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die für ein Waschprogramm mit einem vorgegebenen Soll- Waschmittelkonzentrationswert vorgegebene Dauer des Programmabschnitts Waschen verringert wird.

7. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach mindestens einem der Ansprüche 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Temperatur der Waschflotte gegenüber der vom Benutzer eingestellten Waschtemperatur oder die Anzahl der Nachheizschritte nach dem erstmaligen Erreichen der vom Benutzer gewählten Waschtemperatur verringert wird.

8. Verfahren zur Steuerung eines Waschprogramms nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass zum Ende des Programmabschnitts Waschen eine Verdünnung der Waschflotte durch Frischwasserzufuhr unter eventuellem vorherigen Ablassen mindestens eines Teils der Waschflotte erfolgt.

