(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 362 547 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.[7]: **A47L 15/00**, A47L 15/46

(21) Anmeldenummer: **03008621.9**

(22) Anmeldetag: **15.04.2003**

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

(30) Priorität: **16.05.2002 DE 10222226**
10.12.2002 DE 10257826

(71) Anmelder: **Electrolux Home Products Corporation N.V.**
1930 Zaventem (BE)

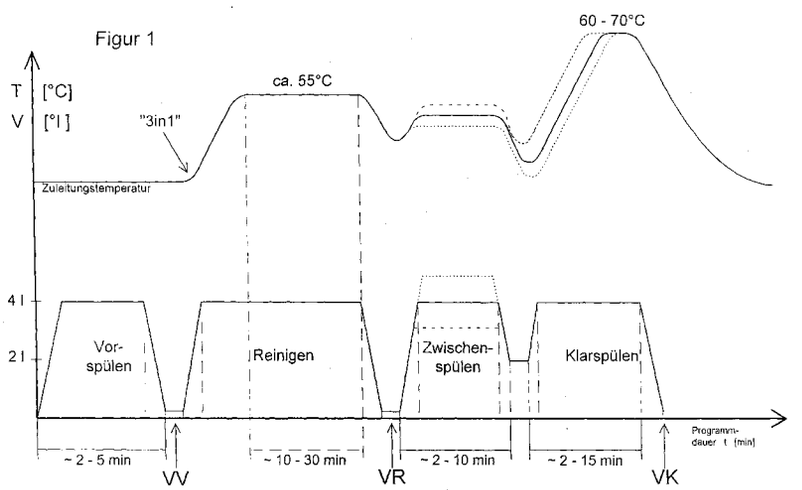
(72) Erfinder:
- **Steiner, Winfried**
  90491 Nürnberg (DE)
- **Kohles, Karlheinz**
  90461 Nürnberg (DE)
- **Stahlmann, Rolf**
  91639 Wolframs-Eschenbach (DE)
- **Füglein, Stefan**
  90461 Nürnberg (DE)
- **Forst, Klaus-Martin**
  90427 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Baumgartl, Gerhard Willi**
AEG Hausgeräte GmbH,
Patente, Marken & Lizenzen
90327 Nürnberg (DE)

(54) Geschirrspülmaschine und Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine bei Verwendung von einem Kombinationspräparat mit mehreren Wirkstoffen

(57) Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, die ein Mittel zum Zuschalten einer Zusatzfunktion "3in1" enthält, wobei durch Zuschalten dieser Zusatzfunktion wenigstens ein Spülparameter des ausgewählten Spülprogrammes im Hinblick auf die Verwendung eines Kombinationspräparates "3in1" änderbar ist. Ferner werden zwei Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit einem "3in1"-Kombinationspräparat vorgeschlagen, wobei ein erstes Verfahren bei Zuschalten der Zusatzfunktion das ausgewählte Spülprogramm in seinem Verlauf zumindest in einem Verfahrensschritt ändert. Weiterhin ist ein zweites, durch den Benutzer auswählbares Spülprogramm zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine für die Verwendung von Kombinationspräparaten "3in1" vorgeschlagen, welches unabhängig vom Zuschalten der Zusatzfunktion "3in1" im Verfahrensablauf an die Verwendung eines Kombinationspräparates "3in1" angepasst ist.

Figur 1



EP 1 362 547 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und zwei Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 10 sowie gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 13.

[0002] Es sind nunmehr seit geraumer Zeit sog. "3in1"-Kombinationspräparate" zur Verwendung in Geschirrspülmaschinen erhältlich, die zusammen eine Reinigungssubstanz, eine Enthärtungssubstanz und eine Klarspülsubstanz enthalten und dem Spülbehälter der Geschirrspülmaschine zu einem bestimmten Zeitpunkt gleichzeitig zugeführt werden. Diese "3in1"-Kombinationspräparate sind in gepresster Tablettenform sog. "3in1"-Tabs als auch als "3in1"-Pulver verfügbar. Die 3in1-Kombinationspräparate können in vorgesehene Dosiervorrichtungen der Geschirrspülmaschine eingelegt werden, in diesem Fall werden sie zu einem bestimmten Zeitpunkt, der durch den Spülprogrammablauf der Geschirrspülmaschine bestimmt wird, dem Spülbehälter zudosiert. Andererseits können sie auch durch den Benutzer der Geschirrspülmaschine in die Geschirrspülmaschine, z. B. in den Besteckkorb, vor dem Einschalten des Spülprogrammes gelegt werden. Dem Benutzer einer Geschirrspülmaschine steht heute im Allgemeinen mehr als ein auswählbares Spülprogramm zum Reinigen des in die Geschirrspülmaschine eingestellten verschmutzten Spülgutes zur Verfügung. Als auswählbare Spülprogramme sind hinlänglich Programme unter den Namen Kurzprogramm, Normalprogramm, Intensivprogramm, Ökoprogramm, für die auch verschiedenste synonyme Begriffsbildungen existieren, bekannt. Seit der Verwendung von "3in1"-Kombinationspräparaten durch den Benutzer der Geschirrspülmaschine haben sich die Kundenbeschwerden bei den Herstellern der Geschirrspülmaschinen gehäuft. Denn die Reinigungs- und/oder Trocknungsergebnisse des in der Geschirrspülmaschine gereinigten Spülgutes haben sich teilweise dramatisch bei Verwendung von 3in1-Präparaten gegenüber herkömmlicher einzelner Zudosierung der entsprechenden Substanzen verschlechtert. Als besonders problematisch hat sich erwiesen, dass zum einen die Benutzer die vorgeschriebene Lokalisierung des 3in1-Kombinationspräparates in der Geschirrspülmaschine nicht beachten, so dass manche die 3in1-Tabs in die Geschirrspülmaschine legen, während durch den Hersteller eine Benutzung ausschließlich per Dosiervorrichtung vorgeschrieben ist. Ferner sind die Angaben der Hersteller der "3in1"-Kombinationspräparate bzgl. der Auswahl eines geeigneten Spülprogrammes nicht sachgerecht, da der Benutzer der Geschirrspülmaschine im Allgemeinen zwar weiß, welches Spülprogramm er in Abhängigkeit des Verschmutzungs- und Antrocknungsgrades der Schmutzpartikel auswählen muss, jedoch keine intimere Kenntnis über den Ablauf des Spülprogrammes an sich hat. Diese Kenntnis impliziert der Hersteller des 3in1-Kombinationspräparates beim Benutzer und lässt dabei ferner völlig unberücksichtigt, dass am Markt verschiedene "3in1"-Kombinationspräparate vorhanden sind, die sich in Abhängigkeit verschiedenster Parameter unterschiedlich auflösen und dementsprechend zu verschiedenen Zeitpunkten ihre höchste Wirksamkeit erzielen. So arbeiten einige am Markt erhältliche 3in1-Kombinationspräparate nach einem sog. "Verdünnungsprinzip" (auch als Carry over-Prinzip bekannt), d. h. zu Beginn des Reinigens wird das 3in1-Kombinationspräparat zugesetzt und beginnt sich aufzulösen. Dabei wird hauptsächlich der Klarspüler zunächst in einer hohen Konzentration, d. h. überdosiert zugesetzt und es wird davon ausgegangen, dass infolge von Verschleppungen in Spülwasserresten und Adhäsionen des gelösten Klarspülers an Spülgut, Spülbehälterwänden und der Decke des Spülbehälters als auch in den Zuleitungen die Konzentration im Klarspülgang noch ausreicht, um ein besonders gutes Trocknungsergebnis zu erzielen. Eine andere Ausführungsform des 3in1-Kombinationspräparates sieht vor, dass sich zunächst nur der Reiniger und der Enthärter auflösen und der Klarspüler, der im 3in1-Kombinationspräparat abgekapselt, z. B. in Form einer wachsumhüllten Perle vorliegt, sich erst temperatur- und/oder pH-Wert-abhängig während des Klarspülens auflöst. Bei der Verwendung eines Spülprogrammes, welches schon im Programmabschnitt Reinigen mit hohen Temperaturen arbeitet und/oder wo die Dauer des Reinigungsvorganges sehr lang gewählt wird, was im Allgemeinen bei einem Intensivprogramm üblich ist, wird der Klarspüler der zweitgenannten Art jedoch schon aufgelöst. Der Klarspüler der erstgenannten Art hat insbesondere den Nachteil, dass bei dem Ausführen mehrerer Spülprogrammabschnitte vor dem Klarspülen, wie z. B. Reinigen, Zwischenspülen, wobei letzterer bekannterweise zwischen die Programmabschnitte Reinigen und Klarspülung geschaltet ist, sich zu schnell auflöst und dabei durch mehrfachen Spülflüssigkeitswechsel im Programmabschnitt Klarspülen nicht mehr in ausreichender Konzentration vorhanden ist. Ein weiterer Mangel bei der Verwendung von 3in1-Kombinationspräparaten kann auftreten, wenn der Benutzer der Geschirrspülmaschine die Zudosierung durch Einlegen, z. B. eines 3in1-Tabs, vor dem Start des Spülprogrammes an irgendeiner Stelle des Geschirrspülers, jedoch nicht in die Dosierkombination vornimmt. Hierbei beginnt z. B. im Programmabschnitt Vorspülen zumindest der Reiniger und Enthärter sich zu lösen, wobei im Allgemeinen in Laborversuchen festgestellt werden konnte, dass das Auflösungsverhalten der 3in1-Kombinationspräparaten auch bei Wasser, welches im Wesentlichen Zuleitungstemperatur aufweist, sehr gut ist. Durch Abpumpen steht den nachfolgenden Programmabschnitte Reinigen, ggf. vorgesehenen Programmabschnitten Zwischenspülen, Klarspülen, die Substanzen des 3in1-Kombinationspräparates in einer geringeren Konzentration zur Verfügung, was direkte Auswirkung sowohl auf das Reinigungs- als

auch auf das Trocknungsergebnis des Spülgutes hat und dieses im Allgemeinen verschlechtert.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Geschirrspülmaschine und zwei Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine vorzuschlagen, die zumindest einen der vorstehend genannten Nachteile überwinden und ein Spülprogramm bereitstellen, welches auf die Verwendung von Kombinationspräparaten mit mehreren Wirkstoffen angepasst ist oder angepasst wird, wobei dem Benutzer die grundsätzliche Verwendung der bisher bekannten Spülprogramme weiterhin ermöglicht werden soll.

[0004] Vorstehend genannte Aufgabe wird durch eine Geschirrspülmaschine gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 und durch je ein Verfahren gemäß den Merkmalen der Ansprüche 11 und 14 gelöst.

[0005] Gemäß der Vorrichtung der vorgeschlagenen Erfindung ist an einer Geschirrspülmaschine zumindest ein Spülprogramm, wie z. B. Intensivprogramm, Normalprogramm, Kurzprogramm, Ökoprogramm, durch den Benutzer der Geschirrspülmaschine auswählbar. Die Auswahlmittel befinden sich zumeist in einer Bedienblende der Geschirrspülmaschine und sind als solche hinlänglich bekannt.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine zuschaltbare Zusatzfunktion vorgesehen, durch die bei der Verwendung von Kombinationspräparaten mit mehreren Wirkstoffen eine derartige Verwendung einer Programmsteuerung angezeigt wird. Dies hat zur Folge, dass das durch den Benutzer ausgewählte Spülprogramm, wie Intensivprogramm, Normalprogramm, Kurzprogramm, Ökoprogramm, auf die Verwendung eines Kombinationspräparates, das insbesondere Reinigungssubstanz, Enthärtungssubstanz und Klarspülsubstanz umfasst, selbsttätig angepasst wird. Das heißt, bei eingeschalteter Zusatzfunktion wird ein entsprechendes Signal an die Steuereinheit gegeben, die selbsttätig die Anpassung des jeweils benutzerabhängig ausgewählten Spülprogrammes auf die Benutzung von Kombinationspräparaten vornimmt. Hierzu sind beispielsweise verschiedene Steuerablaufroutinen im Microcontroller der Steuereinheit hinterlegt, auf die zurückgegriffen wird, und/oder auf verschiedene Parameter der Spülprogramme, wie Temperatur, Dauer eines bestimmten Spülprogrammabschnittes, Spülflüssigkeitsfüllvolumen, pH-Wert u. a. wird definiert zu- bzw. eingegriffen und diese hierdurch verändert. Eine alternative Lösung stellt eine Zusatzfunktion dar, bei der ein Abschalten eines Schaltmittels erfindungsgemäß wirkt. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist ein speziell gestaltetes Spülprogramm zur besonderen Verwendung mit einem Kombinationspräparat unter anderen Spülprogrammen als solches selbst auswählbar.

[0007] Bevorzugt ist die Zusatzfunktion auf die Verwendung eines "3in1"-Kombinationspräparates ausgelegt, wobei dieses Kombinationspräparat als wirkspezifische Substanzen zur Reinigung des Spülgutes im Wesentlichen nur Reinigersubstanz, Enthärtungssubstanz und Klarspülersubstanz enthält. Unabhängig von diesen Bestandteilen kann das "3in1"-Kombinationspräparat auch weitere Substanzen aufweisen, deren direkter oder indirekter Einfluss auf das Reinigungs- und Trocknungsergebnis einzelner Spülprogrammabschnitte bzw. das Gesamtreinigungsergebnis des Spülprogrammes von untergeordneter Bedeutung sind. Sofern weitere wirkspezifische Substanzen des Kombinationspräparates nicht ausdrücklich genannt sind, sind diese jedoch sofern bekannt und beeinflussbar vom Erfindungsgegenstand mit umfasst.

[0008] Es ist ferner ein Schaltmittel zum Zuschalten der Zusatzfunktion umfasst, wobei dieses bevorzugt im Blendenträger der Geschirrspülmaschine neben anderen Auswahlmitteln und/oder Anzeigemitteln lokalisiert ist. Eine andere Möglichkeit das Schaltmittel anzuordnen, bietet die Dosiereinrichtung des Kombinationspräparates, in die das Kombinationspräparat bevorzugt eingefüllt ist. In der Ausgestaltung des Schaltmittels sind verschiedenartigste bekannte Ausgestaltungen, wie Drehwahlschalter, Taster oder dergleichen denkbar. Ferner ist auch eine Betätigung eines Schaltmittels durch eine benutzerabhängige Auswahl möglich, die durch Auswahl in einer menügeführten Auswahlvorrichtung, beispielsweise in einem Anzeigedisplay oder bei vernetzten Hausgeräten über eine graphische Oberfläche oder ggf. ein Spracherkennungssystem zugeschaltet werden kann.

[0009] In der Geschirrspülmaschine ist durch zumindest einen vorgesehenen Sensor die Verwendung eines Kombinationspräparates insbesondere eines "3in1"-Kombinationspräparates detektierbar, so dass für die Programmablaufgestaltung zum einen unterscheidbar ist, ob ein Kombinationspräparat nach dem Verdünnungsprinzip arbeitet, oder ein Kombinationspräparat, welches den Klarspüler erst in der Klarspülphase pH-Wert- und/oder temperaturabhängig auflöst, verwendet wird. Zum anderen können bei wiederholter Sensormessung während des gesamten Spülprogrammablaufes z. B. Konzentrations- und/oder pH-Wert-Veränderung und/oder Änderungen des Härtegrades der Spülflüssigkeit festgestellt werden, die Rückschlüsse auf die Konzentration der einzelnen Wirksubstanzen des "3in1"-Kombinationspräparates zulassen, mit der Folge, dass der Programmablauf zu jedem geeigneten Zeitpunkt modifiziert werden.

[0010] Als Sensoren ist zumindest einer der Sensoren als chemischer und/oder akustischer und/oder thermischer und/oder optischer und/oder pneumatischer Sensortyp ausgebildet. Diese können in Anzahl und ihrer spezifischen Detektionseigenschaft unterschiedlich gestaltet sein. Ferner ist eine Auswertung der Sensorsignale sowohl hinsichtlich der Anpassung des Spülprogrammablaufes bezüglich der Verwendung des "3in1"-Kombinationspräparates als auch für die Gestaltung der sonstigen Parameter des gesamten Spülprogrammablaufes verwertbar. Ferner kann alternativ zumindest ein vorgesehener chemischer Sensor mit entsprechend

ausgewählten Rezeptoren, der zur Detektion z. B. mehrerer gleichzeitig auftretender Wirkstoffe, wie Reiniger und Enthärter und/oder Klarspüler, die Verwendung eines Kombinationspräparates erkennen und auch ohne ein Zuschalten der Zusatzfunktion an die Programmablaufsteuerung die Verwendung eines Kombinationspräparates signalisieren. Durch ggf. wiederholte Kontrollmessungen und/oder im Abgleich mit anderen Sensormessungen während des Programmablaufes wird auf die Verwendung eines Kombinationspräparates geschlossen und der Programmablauf entsprechend verändert. Besonders bevorzugt ist derzeit die Verwendung eines Sensors, der zumindest den pH-Wert- und/oder die Temperatur und/oder den Härtegrad der Spülflüssigkeit erkennt.

[0011] Der/die vorgesehenen Sensoren ermitteln kontinuierlich oder diskontinuierlich während des Programmablaufes oder einzelner Spülprogrammabschnitte deren Zeitverläufe bzw. Zeitpunkte durch die Programmsteuerung vorgebbar sind, von einzelnen Programmparametern, z. B. anhand eines Ist-Soll-Wertevergleiches und/oder eines Differenzwertes und/oder des Änderungsverlaufes eines Parameters wie pH-Wert, Temperatur, Trübung, Schaumbildung, Konzentration, Wasserhärte, ob eine bestimmte Wirksubstanz des Kombinationspräparates z. B. einen vorgegebenen minimalen oder maximalen Wert über- oder unterschreitet. Ferner z. B. in Abhängigkeit eines Differenzwertes, der sich z. B. herstellerabhängig aus dem "3in1"-Kombinationspräparat selbst ergeben kann, als auch im Hinblick auf andere typische Parameter wie Konzentrationssprünge, Auflösetemperaturen bzw. Parameterkombinationen wie pH-Wert und Konzentration oder Konzentration und Temperatur des Spülprogrammablaufes ergeben. Für einen bestimmbaren Zeitabschnitt eines Spülprogrammablaufes oder über die gesamte Dauer des Spülprogrammes wird ebenfalls die Änderung zumindest eines Parameters des Spülprogrammes erfasst und ausgewertet. So sind z. B. hinsichtlich des Verlaufes des pH-Wertes der Spülflüssigkeit Rückschlüsse auf die Konzentration der einzelnen Wirksubstanzen des "3in1"-Kombinationspräparates möglich. So ist derzeit die Auswertung des pH-Wertes derart durchführbar, dass der Programmabschnitt Reinigen einen maximal basischen ph-Wert darstellt, entweder im Programmabschnitt Klarspülen um einen vorgegebenen Wert unterschritten werden muss, oder aber dessen Änderungsverlauf, z. B. in einem vorgegebenen Kennlinienfeld, innerhalb vorgebbarer Toleranzen vordefiniert ist oder pH-Wertsprünge (sprunghafte Änderung des pH-Wertes) innerhalb vordefinierter Zeitabschnitte ermittelt werden oder andererseits Zeitkonstanten für deren Auftreten ermittelt werden, z.B. nach dem Erreichen der Auflösetemperatur eines gekapselten Klarspülers. Erfindungsgemäß werden derartige Sensormessung bei eingeschalteter Zusatzfunktion zur Anpassung eines Spülprogrammablaufes an die Verwendung eines Kombinationspräparates für den aktiven Eingriff in den Programmablauf an sich verwendet, bei Auswahl eines speziellen gestalteten Spülprogrammablaufes haben diese zunächst eine Art Kontrollfunktion, um festzustellen, ob während des Programmablaufes tatsächlich ein Kombinationspräparat Verwendung findet oder zumindest eine wirkspezifische Substanz zur vorgegebenen Zeit in ausreichender Konzentration vorhanden ist, Anpassungen des Spülprogrammablaufes können optional erfolgen.

[0012] Eine geeignete Methode der Auswertung der Sensormesssignale ist z. B. den Wert bzw. die Änderung bestimmter Parameter des Spülprogrammes wie Trübung, pH-Wert, Schaumbildung, Konzentration, Wasserhärte u. a. einzeln als auch in geeigneten Kombinationen zu charakteristischen Zeitpunkten des Spülprogrammablaufes, hinsichtlich ihres qualitativen und quantitativen Auftretens als auch ihrer Verzögerungszeiten untereinander zu ermitteln. Hierzu können innerhalb bestimmbarer Zeitabschnitte oder Zeitabstände zumindest einzelne Parameterwerte ermittelt und diese einem Ist-Soll-Wertabgleich, einer Differenzwertbildung oder einer Schwellwertabfrage unterzogen werden bzw. die Änderungen gegenüber voreingestellten oder im Programmablauf ermittelten Werte vorgenommen werden, wobei sämtliche Vergleichswerte in Tabellen oder als Defaultwerte in zumindest einer Speichereinheit der Programmsteuerung hinterlegt sind. Bei vernetzten Hausgeräten kann diese Speichereinheit auch außerhalb der Geschirrspülmaschine lokalisiert sein. Ferner sind in der Speichereinheit auch bestimmte Programmzustände abspeicherbar, deren Kombinationspaarungen z.B. nicht erwünscht sind hinterlegbar und diese können den Benutzer zu bestimmten Handlungen auffordern. Derartige nicht erwünschte Konstellationen ergeben sich z.B. im Programmabschnitt Vorspülen wenn eine erhöhte Schaumbildung und/oder deutliche pH-Wert-Schwankungen auftreten, bzw. eine vorgegebene Klarspülerkonzentration während aller Programmabschnitte unterschritten ist oder aber Klarspülerkonzentrationssprünge unabhängig von einer bestimmten Temperatur bzw. Temperaturverlauf auftreten. Der Benutzer kann entsprechend der aufgetretenen Fehlersituation z. B. aufgefordert werden das Einlegen eines Kombinationspräparates in die Dosierkombination vorzunehmen oder aber der Programmablauf wird abgebrochen bis benutzerabhängig eine erneute Inbetriebnahme des Geschirrspülers erfolgt oder aber das als fehlerhaft erkannte Messergebnis wird zumindest anzeigt.

[0013] Im Programmabschnitt Vorspülen oder Reinigen kann vorgesehen sein, dass der Zeitpunkt der tatsächlichen Zudosierung des "3in1"-Kombinationspräparates zusätzlich überwacht wird, z. B. durch einen akustischen Sensor der Fall einer Tablette aus der Dosierkammer in den Spülbehälter detektiert wird. Andere Detektionsmöglichkeiten bieten optische Sensoren, die z. B. verstärkte Schaumbildung registrieren oder chemische Sensoren, die die Änderung des pH-Wertes der

Spülflüssigkeit auswerten.

[0014] Mit weiterem Vorteil wird bei einem ggf. modifizierten Kombinationspräparat, in dem z. B. eine enzymatische Reinigersubstanz mit einer Wirksamkeitstemperaturgrenze von ca. 30 °C und eine Klarspülersubstanz mit einer Auflösetemperatur bei ca. 58 °C umfasst ist, bei gleichzeitig verkürzten vorgesehenen Programmabschnitten, und damit verkürzter Lösungsdauer, durch kurzzeitiges, ggf. auch wiederholtes Zuschalten und/oder gesteuerter oder geregelter Leistungsabgabe der Heizmittel in den Verfahrensabschnitten Vorspülen und/oder Zwischenspülen die Spülflüssigkeit vorzugsweise am Ende des jeweiligen Verfahrensabschnittes aufgeheizt, so dass für die folgenden Verfahrensabschnitte Reinigen bzw. Klarspülen, die mit heißer Spülflüssigkeit betrieben werden, die jeweilige chemische Substanz ihre vollständige Wirksamkeit besser und länger entfalten kann. Durch das Vorheizen bzw. verstärkte Aufheizen der Spülflüssigkeit am Ende des vorangehenden Spülprogrammabschnittes ist das Auflösen und damit die Wirksamkeit des Reinigers oder Klarspülers für die Dauer eines jeden Programmabschnittes verbessert. Die dabei zugeführte Energie ist der einer Aktivierungsenergie vergleichbar. Bei einer vorgesehenen Temperatursteuerung oder Temperaturregelung können Auflösungsdauer, Konzentration, Einwirkzeit, Zeitpunkt der Freisetzung einer chemischen Substanz des "3in1"-Kombinationspräparates optimiert werden.

[0015] Von besonderem Vorteil ist dabei, wenn benutzerabhängig das tatsächlich verwendete "3in1"-Kombinationspräparat der Programmsteuerung als Parameter vorgegeben wird, z. B. durch Eingabe über eine Bilderfassung, die z. B. den Barcode eines "3in1"-Kombinationspräparates erkennt oder im Programmspeicher hinterlegte im Handel erwerbbare "3in1"-Kombinationspräparate ausgewählt werden oder die Verwendung eines bestimmten Kombinationspräparates durch den Benutzer in sonstiger Weise eingegeben werden kann, wobei die benutzerabhängig vorgegebene Information über die Verwendung eines bestimmten "3in1"-Kombinationspräparates entweder bis zu einer sich ändernden Eingabe Informationen gespeichert werden oder aber zu Beginn eines jeden oder definiert vorgegebenen Zeitpunktes erneut abgefragt wird.

[0016] Mit weiterem Vorteil kann bei Abfrage bzw. Auswertung einer Information über die Art und Darreichungsform der zugeführten Reinigungs-, Klarspül- und ggf. Enthärtungssubstanzen ein eindeutig nicht als "3in1"-Kombinationspräparat identifiziertes Produkt eine fälschlicherweise durch den Benutzer ausgewählte "3in1"-Funktion abschalten bzw. bei Auswahl eines "3in1"-Programmes eine Fehlermeldung ausgegeben werden.

[0017] Es ist ferner von Vorteil, dass bei eingeschalteter "3in1"-Funktion bzw. bei Auswahl eines "3in1"-Spülprogrammes die Anzeige für Zustände des Spülprogrammes, die bei herkömmlichen Spülprogrammen mit Einzeldosierung der Substanzen eingeschaltet sind, abgeschaltet oder ausgeblendet werden, so z. B. die Abschaltung einer Anzeige-LED zum Zeitpunkt des Regeneriervorganges oder eine Anzeige-LED, die zur Auffüllung von Klarspüler auffordert.

[0018] Wird durch den Benutzer der Geschirrspülmaschine nach dem Einstellen verschmutzten Spülgutes in die Geschirrspülmaschine ein Spülprogramm ausgewählt, ein Kombinationspräparat der Geschirrspülmaschine zugegebenen und durch ein optional zugeschaltetes Auswahlmittel die Verwendung eines Kombinationspräparates angezeigt, so sieht die Programmablaufsteuerung unter Berücksichtigung der Zusatzfunktion vor, dass sich der Programmablauf des ausgewählten Spülprogrammes ändert und in seiner gesamten Gestaltung an die Verwendung eines Kombinationspräparates angepasst wird. Dabei werden in Abhängigkeit des ausgewählten Spülprogrammes einzelne oder mehrere Parameter der verschiedenen Spülprogrammabschnitte Vorspülen, Reinigen, Zwischenspülen, Klarspülen, in nachfolgend beschriebener Weise selbsttätig im wesentlichen abhängig von der Auswertung vorgegebener Sensormessungen angepasst oder in fest vorgegebener Weise verändert. Die dabei in den Verfahrensansprüchen aufgezeigten Schritte stellen hinsichtlich ihrer Abfolge kein zwangsläufig Erfordernis für den Spülprogrammablauf dar, sondern können gezielt z.B. in Abhängigkeit der Verwendung eines bestimmten Kombinationspräparates oder Typus des Kombinationspräparates ausgewählt, wiederholt und/oder nacheinander geschaltet oder von anderen, an sich bekannten Programmschritten gefolgt werden.

[0019] Bei der Verwendung einer Dosierkombination mit üblicherweise getrennter Vorratskammern für die Reiniger- und Klarspülersubstanz wird bei Verwendung eines "3in1"-Kombinationspräparates die Funktion der Klarspüler- und ggf. der Reinigerdosierung im ausgewählten Spülprogramm ausgeblendet. In einer alternativen Ausgestaltung ist es möglich bei der z. B. sensorabhängigen Bestimmung der Konzentration des Klarspülers diesen in erforderlichen Mengen nachzudosieren, dies gleicht ggf. Verdünnungsverluste der vorangehenden Spülprogrammabschnitte aus. Sofern während des ausgewählten Spülprogrammes weitere Öffnungszeitpunkte für die Dosiereinrichtung zur Freigabe verschiedenster Substanzen vorgesehen sind, werden auch diese gesperrt oder der Zeitpunkt der Zudosierung einer bestimmten Substanz verschoben und/oder in der Mengendosierung verändert.

[0020] Ist dem Kombinationspräparat neben der Reinigungssubstanz und der Klarspülsubstanz auch eine Enthärtungssubstanz zugesetzt, die das Enthärten in bekannter Weise in der Geschirrspülmaschine durch eine vorgesehene Enthärtungsvorrichtung unnötig machen soll, dann ist auch das bekannterweise in einer Geschirrspülmaschine durchzuführende Regenerieren des Enthärters mit gesättigter Salzlösungen (Sole) nicht notwendig, daher wird im Programmablauf die Regene-

rierfunktion, d. h. das Zusetzen eines definierten Solevolumens zur Enthärtungsvorrichtung, das ansonsten zu einem definierten Zeitpunkt des Programmablaufes vorgesehen ist, ausgeblendet. Alternativ kann bei einem vorgesehenen Härtesensor, der die Wasserhärte der Spülflüssigkeit bestimmen kann, die tatsächlich in der Geschirrspülmaschine vorhandene Wasserhärte infolge des Enthärtens mit der Enthärtungssubstanz des Kombinationspräparates erforderlichenfalls überwacht werden und ggf. die Regenerierfunktion des Enthärters zugeschaltet werden, so dass eine Teilenthärtung des Wassers über die Enthärtervorrichtung vorgenommen wird. In Hartwassergebieten reicht erfahrungsgemäß das Enthärtungsvermögen der Enthärtersubstanzen eines "3in1"-Kombinationspräparates nicht aus. Deshalb ist es von besonderem Vorteil, wenn die Information über den Härtegrad des tatsächlich verwendeten Wassers der Zuleitung in die Gestaltung des Programmablaufes einfließt. Der Härtegrad des Wassers kann beispielsweise vom Benutzer über eine speziell vorgesehene Eingabefunktion, z. B. in der Bedienblende, eingegeben und gespeichert werden bzw. auch an einer Verschneideeinrichtung eingestellt werden, wobei entsprechende Mittel den Wert der Wasserhärteeinstellung an die Programmablaufsteuerung weiterleiten und bei eingeschalteter "3in1"-Funktion bzw. Auswahl eines "3in1"-Spülprogrammes das Zuschalten der Regenerierfunktion und/oder zumindest das Verschneiden von hartem mit weichem Wasser zumindest zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ermöglichen.

[0021] Es ist vorgesehen, den bisherigen Wasserzulauf weiter über die Enthärtervorrichtung unabhängig von deren Enthärterkapazität, die mit zunehmender Zahl der Spülflüssigkeitswechsel in Abhängigkeit des Härtegrades des zugeführten Wassers erschöpft ist, zu führen. Alle anderen Alternativen des Wasserzulaufes sind zwar theoretisch möglich, jedoch nur dann zweckmäßig, wenn standardmäßig nur noch Kombinationspräparate mit einer Enthärtersubstanz erhältlich sind. Das ggf. im Vorratsbehälter der Geschirrspülmaschine definiert vorgehaltene Wasservolumen für die Regenerierfunktion kann insbesondere in Weichwassergebieten alternativ als definiertes Volumen ganz oder teilweise in den flüssigkeitsführenden Programmabschnitten zur Bemessung eines vorbestimmten Flüssigkeitsvolumens verwendet werden.

[0022] Wird durch einen Sensor während'eines einleitenden Vorspülens die Verwendung eines Kombinationspräparates erkannt bzw. die Verwendung desselben durch eingeschaltete Zusatzfunktion angezeigt, so kann die Dauer des zunächst vorgesehenen Programmabschnittes Vorspülen verkürzt werden um zu verhindern, dass sich die umfassten Reiniger- und Klarspülerwirkstoffe zu früh auflösen und in den Abschnitten Reinigen bzw. Klarspülen in zu geringer Konzentration vorliegen. Ist andererseits ein Spülprogramm ausgewählt, das zwei oder mehrere Vorspülabschnitte mit jeweils vollständigem Wasserwechsel vorsieht, so wird durch Weglassen zumindest eines Vorspülens bzw. die Reduzierung auf einen Programmabschnitt Vorspülen hierdurch auch ohne die Detektion eines Kombinationspräparates bereits prophylaktisch verhindert, dass sich ein fälschlicherweise in den Geschirrspülmaschine statt in die Dosierkombination eingelegtes Kombinationspräparate zu früh auflöst.

[0023] Wird wie oben geschildert der Verfahrensabschnitt Vorspülen verkürzt oder ganz ausgelassen, so verringert sich hierdurch die Zeit des Beaufschlagens des Spülgutes mit Wasser, der Anlösevorgang von starken Verschmutzungen, die möglicherweise schon lang am Spülgut haften, wird hierdurch verkürzt oder ganz aufgehoben. Das ist in manchen Verschmutzungsfällen einem guten Reinigungsergebnis nicht förderlich. Deshalb wird in solchen Fällen der Verfahrensabschnitt Reinigen vorzugsweise um die Dauer des Verfahrensabschnittes verlängert, um die der Verfahrensabschnitt Vorspülen verkürzt wurde. So wird das Anlösen der Schmutzpartikel zumindest teilweise in den Verfahrensabschnitt Reinigen verschoben.

[0024] Besonders bevorzugt wird die Zahl der Zwischenspülabschnitte zwischen den Programmabschnitten Reinigen und Klarspülen auf einen Zwischenspülabschnitt reduziert, der im Wesentlichen die Aufgabe hat, vereinzelt hängen gebliebene Schmutzteilchen und chemische Rückstände des Reinigens zu beseitigen. Mit weiterem Vorteil kann das Zwischenspülen bei verringertem maximalen Spülflüssigkeitsvolumen gegenüber dem maximal vorgesehenen Spülflüssigkeitsvolumen des Programmabschnittes Reinigen betrieben werden, so dass die Konzentration des gelösten Klarspülers höher ist als bei gleich großem Spülflüssigkeitsvolumen wie im Reinigen. Wird während des Programmabschnittes Reinigen die Spülflüssigkeit mehrfach verdünnt und/oder ist durch eine entsprechende Trübungsmessung ein geringer Verschmutzungsgrad der Spülflüssigkeit erkannt worden, so kann auf den Zwischenspülabschnitt ggf. vollständig verzichtet werden.

[0025] Im Verfahrensabschnitt Zwischenspülen, der mit lauwarmer Spülflüssigkeit betrieben wird und demzufolge kein aktives Aufheizen durch Zuschalten vorgesehener Heizelemente vorsieht, wird die während der Verfahrensabschnitte, die mit heißer Spülflüssigkeit betrieben werden, eingespeiste Energie entzogen. Um den Verfahrensablauf energetisch günstig und wie oben beschrieben auch Wasser sparend und damit die Konzentration des Klarspülers erhöhend im Verfahrensabschnitt Zwischenspülen zu gestalten, kann vorgesehen sein, durch wiederholtes Ein- und Ausschalten der Umwälzpumpe mit unterschiedlich bestimmbarer und/oder vorgebbarer Dauer des Ein- und Ausschaltzustandes der Umwälzpumpe die Spülflüssigkeit in der Art eines Impulsspülens auf das Spülgut einzubringen. Beim Ausschalten der Umwälzpumpe ist das Umwälzen der Spülflüssigkeit und damit das Beaufschlagen des Spülgutes mit Spülflüssigkeit unterbrochen. Diese Art des

Impulsspülens ist kurz mit einer Abfolge Bespritzen, Pause, Bespritzen, Pause, Bespritzen, Pause, usw. beschrieben.

[0026] Am Ende zumindest eines Verfahrensabschnittes wie z. B. dem Zwischenspülen kann in Abhängigkeit der Messung der Trübung und/oder des Gehaltes an Klarspüler in der Spülflüssigkeit ein Verdünnungsschritt vorgesehen sein. Der Verdünnungsschritt bewirkt, dass ein Teilvolumen der Spülflüssigkeit, welche während des Zwischenspülens benutzt wurde, in dem anschließenden Verfahrensabschnitt Klarspülen weiter verwendet wird und mit frischer Spülflüssigkeit, die zugeführt wird, vermischt ist. Infolge des Verdünnungsschrittes wird der Verlust insbesondere an Klarspüler gegenüber einem vollständigen Abpumpen und Auffüllen von Spülflüssigkeit verringert. Eben aus diesem Grund kann auch unabhängig von der Messung der Trübung der Spülflüssigkeit zwangsläufig ein Verdünnungsschritt anstelle eines vollständigen Abpumpens der Spülflüssigkeit z. B. am Ende eines Spülprogrammabschnittes vorgesehen sein.

[0027] Als weiterer oder alternativer Schritt wird bevorzugt die Temperatur in den dem Programmabschnitt Klarspülen vorgelagerten Verfahrensabschnitten, vorzugsweise im Verfahrensabschnitt Reinigen, auf eine Temperatur unterhalb der Auflösungstemperatur des Klarspülers, vorzugsweise unterhalb von 58 °C, reduziert. Damit wird bei z. B. einem ausgewählten Intensivprogramm, welches üblicherweise den Reinigungsabschnitt mit Temperaturen zwischen 58 und 70 °C betreibt, verhindert, dass bei Verwendung eines Kombinationspräparates mit temperaturabhängiger Freigabe der Klarspülersubstanz diese sich ggf. schon hier auflöst und demzufolge im Programmabschnitt Klarspülen in zu geringer Konzentration vorliegt.

[0028] Im Programmabschnitt Klarspülen wird das Spülgut auf eine Temperatur von mindestens 58 °C für den anschließenden Programmabschnitt Trocknen aufgeheizt, hierdurch wird auch das temperaturabhängige und ggf. pH-Wert-abhängige Auflösen des Klarspülers ermöglicht.

[0029] Mit Vorteil ist die Temperaturführung der Spülflüssigkeit während eines ausgewählten Spülverfahrens, das auf die Verwendung von Kombinationspräparaten selbsttätig, wie vorstehend erwähnt, angepasst wurde, zum einen durch die Auflösetemperaturen der einzelnen chemischen Substanzen bestimmt. Zum anderen wird unter energetischen Gesichtspunkten während des Vorspülens, sofern es durchgeführt wird, die Spülflüssigkeit nicht durch Zuschalten vorgesehener Heizmittel aufgeheizt, so dass die Spülflüssigkeit im Wesentlichen von der Wasserzulauftemperatur abhängig ist. Während des Reinigens und Klarspülens wird die Spülflüssigkeit infolge Einschaltens vorgesehener Heizmittel aktiv aufgeheizt und im Programmabschnitt Zwischenspülen ohne Zuschalten dieser Heizmittel passiv, d. h. durch Entnahme von Energie aus den Wärmekapazitäten des Geschirrspülers, deutlich auf eine Temperatur unterhalb der Auflösungstemperatur eines temperaturabhängigen Klarspülers aufgeheizt.

[0030] Ohne die Erfindung zu beschränken ist es möglich, Bestandteile des Spülprogrammes bei ausgewählter "3in1"-Funktion ganz oder teilweise nach einem definiert vorgegebenen Programm ablaufen zu lassen bzw. Erkennen und Auswertung von bestimmten Parametern, z. B. durch Sensoren, in geeigneter Weise an die Ist-Situation in Bezug auf eine vorgegebene Soll-Situation ganz oder teilweise anzupassen.

[0031] Das Zuschalten der "3in1"-Funktion bzw. die Auswahl eines "3in1"-Spülprogrammes kann ferner auch bei vernetzten Haushaltgeräten, die ortsunabhängig von einem nicht im Geschirrspüler lokalisierten Zentralrechner betrieben werden, erforderlichenfalls zugeschaltet werden.

[0032] Neben den bereits bekannten auswählbaren Spülprogrammen Normalprogramm, Intensivprogramm, Ökoprogramm, Kurzprogramm, kann auch ein spezielles "3in1"-Spülprogramm vorgesehen sein, das an die Verwendung von Kombinationspräparaten, insbesondere solchen, die Reiniger, Enthärter und Klarspüler gleichzeitig enthalten, von vornherein angepasst ist. Dieses "3in1"-Spülprogramm wird durch den Benutzer der Geschirrspülmaschine direkt ausgewählt und ist durch die im Folgenden genannten wesentlichen Verfahrensschritte gekennzeichnet, die dabei genannte, jedoch nicht zwangsläufige Abfolge der Verfahrensschritte stellt dabei einen möglichen Spülprogrammablauf ohne den abschließenden Programmabschnitt Trocknen dar:

[0033] Verändern oder Abschalten der Enthärterfunktion der Regeneriereinrichtung und/oder Verändern oder Abschalten der Öffnung spezieller Bevorratungskammern der Dosiervorrichtung für insbesondere neben dem Kombinationspräparat weiterhin einzeln bevorrateter chemischer Substanzen (Reiniger, Klarspüler) und/oder Verändern der Zudosierungsmenge der bevorrateten chemischen Substanzen.

[0034] Abschalten korrespondierender Anzeigeelemente zu Funktionen, die während des Programmablaufes zumindest durch die Programmablaufsteuerung von vornherein, dass heißt voreingestellt abgeschaltet werden, vorzugsweise Abschalten der Anzeige Regenerierung bei abgeschalteter Regenerierfunktion durch die Regeneriereinrichtung und/oder Abschalten der Anzeige Klarspüler nachfüllen bei zumindest abgeschalteter automatischer Zudosierung des Klarspülers.

[0035] Das Vorspülen erfolgt mit kaltem Wasser, das also im Wesentlichen von der Wasserzuleitungstemperatur abhängig ist, für eine äußerst kurze Dauer von 2 bis 5 min., vorzugsweise 2 bis 3 min. In dieser Zeit können hauptsächlich frische Verschmutzungen abgelöst und länger anhaftende Verschmutzungen angeweicht werden. In Abhängigkeit einer optionalen Trübungsmessung der Flüssigkeit können bei starker Verschmutzung ein oder mehrere Verdünnungsschritte der Spülflüssigkeit vorgesehen sein, wobei ein Verdün-

nungsschritt aufgrund der Kürze des Vorspülens, vorzugsweise am Ende des Vorspülens, vorgesehen ist. Findet am Ende des Vorspülens kein Verdünnungsschritt statt, so wird die Spülflüssigkeit vor dem folgenden Programmabschnitt vollständig gewechselt.

[0036] Die dabei frisch zugeführte Spülflüssigkeit, die auch verdünnt und damit in einem gewissen Grad verunreinigt sein kann, wird nun im Verfahrensabschnitt Reinigen auf eine Temperatur, die unterhalb der Auflösetemperatur des Klarspülers, vorzugsweise zwischen 40 und 57 °C, liegt, aufgeheizt.

[0037] Das Kombinationspräparat wird durch die Dosiervorrichtung vorzugsweise innerhalb des ersten Drittels des Programmabschnittes Reinigen dem Spülbehälter zugeführt, sofern das Kombinationspräparat nicht durch den Benutzer vor dem Starten des Spül-Spülprogrammes in den Spülbehälter, z. B. in den Besteckkorb, eingelegt wurde.

[0038] Bei der o. g. Temperatur wird die Spülflüssigkeit im Spülbehälter während des Reinigens ca. 10 bis 30 Minuten umgewälzt und am Ende des Verfahrensabschnittes Reinigen vollständig abgepumpt oder verdünnt. Diese Entscheidung kann von einer optional durchgeführten Trübungsmessung der Spülflüssigkeit abhängig gemacht werden.

[0039] Wird zumindest eine Trübungsmessung der Spülflüssigkeit durchgeführt, so ist ein Durchführen mehrerer Verdünnungsschritte in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades und/oder der Konzentration einzelner Bestandteile des Kombinationspräparates optional ausführbar. Auf den Verfahrensabschnitt Reinigen folgt ein Verfahrensabschnitt Zwischenspülen, bei dem die nunmehr vorhandene frische oder verdünnte Spülflüssigkeit passiv, d. h. ausschließlich durch Energieentnahme der Wärmekapazitäten des Geschirrspülers aufgeheizt wird, so dass diese während ihres Umwälzens noch vorhandene letzte Schmutzreste und chemische Rückstände des Verfahrensabschnittes Reinigen entfernt. Das Umwälzen der Spülflüssigkeit findet im Verfahrensabschnitt Zwischenspülen für eine Dauer von ca. 2 bis 10 Minuten statt. Alternativ kann das Zwischenspülen auch als Impulsspülen bei verringertem maximalen Spülflüssigkeitsvolumen bzgl. des maximalen Spülflüssigkeitsvolumen des Reinigens betrieben werden .

[0040] Der Verfahrensabschnitt Zwischenspülen wird mit einer vollständigen oder teilweisen Entleerung beendet.

[0041] Im Verfahrensabschnitt Klarspülen wird dem Spülbehälter ein definiertes Spülflüssigkeitsvolumen zugeführt. Dieses kann von vorne herein fest bemessen sein und/oder variabel in Abhängigkeit verschiedenster Parameter eingestellt werden. Eine abhängige Größe ist dabei die Konzentration des dabei tatsächlich in der Spülflüssigkeit vorhandenen Klarspülers, da diese unmittelbaren Einfluss auf das Klarspülergebnis und somit auf das anschließend erzielbare Trocknungsergebnis des Spülgutes nimmt. So wird im Falle einer geringen Konzentration des Klarspülers am Anfang des Programmabschnittes Klarspülen die Spülflüssigkeit so gering wie möglich, ggf. jedoch in Abhängigkeit des Trübungsgrades der Spülflüssigkeit, zugeführt werden. Ist anderenfalls die Konzentration des Klarspülers zu Beginn des Programmabschnittes Klarspülen überdurchschnittlich oder ausreichend hoch, so kann die Konzentration des Klarspülers durch Zuführung eines definiert einstellbaren Spülflüssigkeitsvolumens auf eine vorbestimmte Konzentration eingestellt werden. Die Spülflüssigkeit mit bereits aufgelöstem Klarspüler, wie auch die mit noch aufzulösendem Klarspüler, wird nunmehr vorzugsweise auf eine Auflösetemperatur oberhalb der Auflösetemperatur eines ph-Wert- und/oder temperaturabhängigen sich auflösenden Klarspülers aufgeheizt. Diese Auflösetemperatur liegt derzeit oberhalb von 58 °C (für das "3in1"-Kombinationspräparat Calgonit Powerballs®). Für eine Dauer von 2 bis 15 Minuten, jedoch ebenfalls zumindest bis zum Erreichen einer vorgegebenen Temperatur von derzeit vorzugsweise 65 bis 70 °C, wird die Spülflüssigkeit aufgeheizt und umgewälzt. Am Ende des Programmabschnittes Klarspülen wird die Spülflüssigkeit soweit als möglich durch Abpumpen aus dem Spülbehälter entfernt.

[0042] An dem Spülgut, der Spülbehälterdecke, den Spülbehälterwänden verbleibende Restflüssigkeit und Wasserdampf wird im, auf den Programmabschnitt Klarspülen folgenden, Programmabschnitt Trocknen entfernt. Die Trocknung wird dabei vorzugsweise als Kondensationstrocknung durchgeführt. Während der Kondensationstrocknung wird, sofern vorhanden, vorzugsweise im ersten Drittel dieses Programmabschnittes zumindest ein Umluftgebläse eingeschaltet.

[0043] Das Zwischenspülen während der flüssigkeitsführenden Verfahrensabschnitte kann bevorzugt als Impulsspülen ausgestaltet sein, d. h. dass während des Verfahrensabschnittes Zwischenspülen die Umwälzpumpe wiederholt für eine vorgebbare oder bestimmbare Dauer ein- und ausgeschaltet wird. Dabei ist die Dauer des Einschaltens der Umwälzpumpe und des Ausschaltens der Umwälzpumpe abhängig von einem Spülflüssigkeitsniveau im Spülbehälter, welcher einem unteren Füllstandsniveau entspricht, bei dem die Umwälzpumpe keine Luft ansaugt. Aufgrund des vorstehend genannten limitierten Faktors bestehen weitere Abhängigkeiten zur Drehzahl der Umwälzpumpe, die mit zunehmender Drehzahl mehr Spülflüssigkeit dem Sumpf entnimmt. Die Gestaltung der Impulse des Ein- und Ausschaltens der Umwälzpumpe ist auch in Abhängigkeit einer Trübungsmessung der Spülflüssigkeit einstellbar, so kann bei geringem Verschmutzungsgrad die Dauer des Einschaltens der Umwälzpumpe gegenüber der Dauer des Ausschaltens der Umwälzpumpe verkürzt werden und bei erhöhtem Verschmutzungsgrad entsprechend verlängert werden. In Abhängigkeit einer pH-Wert-Messung und/oder der Temperatur der Flüssigkeit und/oder einer ermittelten Klarspülerkonzentration kann das maximal vorhandene Spülflüssigkeitsvo-

lumen während eines flüssigkeitsführenden Verfahrensabschnittes, vorzugsweise im Verfahrensabschnitt Zwischenspülen, definiert eingestellt werden. So kann auf das Auflösungsverhalten und/oder die Konzentration des Klarspülers und/oder einer der anderen Substanz des Kombinationspräparates Einfluss genommen werden. Wird ein Kombinationspräparat verwendet, welches einen Klarspüler enthält, der ein temperatur- und/oder ph-Wert-abhängiges Auflösungsverhalten hat, ist ein bestimmter pH-Wert, vorzugsweise im neutralen pH-Bereich, während des Zwischenspülens zu erreichen. Dies setzt ggf. sowohl ein erhöhtes Spülflüssigkeitsvolumen während des Zwischenspülens voraus, als dass auch dieser pH-Wert durch einen oder mehrere vorgesehene Verdünnungsschritte während des Zwischenspülens erreicht werden kann.

[0044] In einem Ausführungsbeispiel ist die Erfindung anhand eines Verfahrens zum Betreiben einer Haushalts-Geschirrspülmaschine, welches für die Verwendung von 3in1-Kombinationspräparaten, also von solchen mit den Wirkstoffen Reiniger, Klarspüler und Enthärter, geeignet ist, näher erläutert.

[0045] Dabei zeigt die einzige Figur ein Schema der einzelnen Verfahrensabschnitte eines Spülprogrammablaufes. Es wird dabei vorausgesetzt, dass das Wasser der Zuleitung im Wesentlichen weich ist und somit einen geringen Härtegrad aufweist.

[0046] Auf der Ordinate der Kurve A ist nicht maßstäblich die Zeit und auf der Abszisse ist nicht maßstäblich das im Spülbehälter vorhandene Spülflüssigkeitsvolumen aufgetragen. Einzelne wichtige Parameter für den Verfahrensablauf, die für ein besonders gutes Reinigungsergebnis des Spülgutes unverzichtbar sind, sind durch entsprechende Pfeile gekennzeichnet. Vorzugsweise zu Beginn des Spülprogrammes werden automatische Zudosierungsfunktionen, die keine "3in1"-Kombinationspräparatzugabe umfassen, ausgeblendet, dies betrifft in jedem Fall die automatische Zudosierung des Klarspülers, ferner wird die automatische Regenerierungsfunktion ausgeblendet. Aus der Figur ist ersichtlich, dass das Spülprogramm mit einem Vorspülen von sehr kurzer Dauer von 2 bis 5 Minuten bei Zuleitungstemperatur des Wassers durchgeführt wird.

[0047] In diesem Programmabschnitt sind vorzugsweise dem Geschirrspüler keine chemischen Substanzen zur Verbesserung des Vorspülergebnisses zugesetzt. Es lässt sich dabei jedoch nicht verhindern, dass durch den Benutzer fälschlicherweise das 3in1-Kombinationspräparat schon vor Start der Geschirrspülmaschine zugeführt wurde. Nach vollständigem Abpumpen der Spülflüssigkeit am Ende des Programmabschnittes Vorspülen, gekennzeichnet durch Pfeil VV, wird frische Spülflüssigkeit dem Spülbehälter zugeführt. Diese ist auf ein vorgesehenes maximales Spülflüssigkeitsvolumen von ca. 4 1, bemessen auf eine Geschirrspülmaschine, die zur Aufnahme von 12 Normgedekken vorgesehen ist, begrenzt. Zu Beginn des Programmabschnittes Reinigen wird die Spülflüssigkeit durch Zuschalten vorgesehener Heizmittel aufgeheizt. Dabei soll die Spülflüssigkeit eine Temperatur von ca. 55 °C erreichen, was zum Zeitpunkt der Erfindung eine Temperatur unterhalb der Auflösungstemperatur des Klarspülers von pHund temperaturabhängig auflösbaren 3inl-Kombinationspräparat, wie beispielsweise Calgonit Powerballs®, entspricht. Im ersten Drittel des Programmabschnittes Reinigen wird das "3in1"-Kombinationspräparat, vorzugsweise während des Zuführens von Spülflüssigkeit, zugegeben (gekennzeichnet mit Pfeil 3in1).

[0048] Die Spülflüssigkeit wird bei der maximal vorgegebenen Temperatur ca. 10 bis 30 Minuten im Spülbehälter umgewälzt und hierdurch das zu reinigende Spülgut beaufschlagt. Am Ende des Programmabschnittes Reinigen wird die Spülflüssigkeit aus dem Spülbehälter nahezu vollständig entfernt (gekennzeichnet durch Pfeil VR). Das Spülflüssigkeitsvolumen wird für einen folgenden Programmabschnitt Zwischenspülen frisch aufgefüllt und ausschließlich durch Entnahme von Energie, die in den Wärmekapazitäten des Geschirrspülers gespeichert ist, aufgeheizt und umgewälzt. Das maximal zugeführte Spülflüssigkeitsvolumen kann in Abhängigkeit einer Trübungsmessung und/oder einer Konzentrationsmessung von vorhandenem Klarspüler, der nach dem Verdünnungsprinzip arbeitet, variiert werden. So ist, wie punktiert dargestellt, das Spülflüssigkeitsvolumen bei hohem Verschmutzungsgrad und/oder hohem Konzentrationsgrad des Klarspülers und/oder stark basischem Milieu der Spülflüssigkeit bevorzugt erhöht. Bei geringem Verschmutzungsgrad, schon recht niedriger Konzentration des Klarspülers bezüglich der Konzentration, die im Klarspülen von Nöten ist, und/oder bereits neutraler Spülflüssigkeit wird das Spülflüssigkeitsvolumen, wie strichiert dargestellt, erniedrigt.

[0049] Der Verfahrensabschnitt Zwischenspülen geht nach einem Verdünnungsschritt oder nach einem nicht gezeigtem vollständigem Abpumpen z.B. Abhängigkeit von Trübungsgrad in den Programmabschnitt Klarspülen über. Hierzu wird zumindest teilweise das Spülflüssigkeitsvolumen erhöht und erreicht vorzugsweise das maximal vorhandene Spülflüssigkeitsvolumen des Programmabschnittes Reinigen. Andererseits kann alternativ das Spülflüssigkeitsvolumen durch entsprechend ausgewertete Messergebnisse vorgesehener Sensoren auch genau auf einen vorgebbaren Konzentrationsbereich des Klarspülers eingestellt werden. Der Wert des dann zuzuführenden Spülflüssigkeitsvolumens muss durch die Recheneinheit der Programmablaufsteuerung errechnet werden. Somit variiert die Dauer des Zwischenspülens zwischen 2 bis 10 min und die Dauer des Klarspülens ca. zwischen 2 bis 15 min. Das Spülflüssigkeitsvolumen wird im weiteren Programmablauf nunmehr auf eine Temperatur oberhalb einer pH-Wert- oder temperaturabhängigen Auflösungstemperatur des Klarspülers erhöht, die Auflösetemperatur des Klarspülers liegt derzeit bei ca. 58 °C, so dass auf

eine Mindesttemperatur im Klarspülen von 60 bis 70 °C aufgeheizt wird. Am Ende des Programmabschnittes Klarspülen wird die Spülflüssigkeit nahezu vollständig aus dem Spülbehälter entfernt (gekennzeichnet durch Pfeil VK). An den Programmabschnitt Klarspülen schließt sich ein Programmabschnitt Trocknen an, der jedoch hier nicht weiter dargestellt ist.

[0050] Ohne die Erfindung zu beschränken sind alle Angaben, die Zahlenwerte umfassen, an die derzeitig am Markt verfügbaren 3inl-Kombinationspräparate (Calgonit Powerball®, Somat 3in1®, Sun 3in1 Optimal®) angepasst. Bei entsprechenden Änderungen der Zusammensetzung dieser 3in1-Kombinationspräparate sind die genannten Parameter mit Zahlenwertangaben entsprechend anzupassen. Zur weiteren Modifizierung der vorgeschlagenen Programmabläufe wird auf die parallelen Anmeldungen P-10073, Titel "Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine" und P-10026, Titel " Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, Geschirrspülmaschine" vom 16.05.2002 der Anmelderin verwiesen.

[0051] Ohne die Erfindung zu beschränken ist auch eine Programmablaufgestaltung bzw. ein Verfahren denkbar, bei dem die vorstehend beschriebene Erfindung umgekehrt wird, d. h. alle voreingestellten Programme sind auf die Verwendung von ("3in1"-)Kombinationspräparaten ausgelegt und durch ein betätigbares Schaltmittel ist eine Anpassung an die Verwendung einzeln bevorrateter bzw. zudosierbarer Reinigungs-, Klarspül- und Enthärtungsmittel des ausgewählten Spülprogrammes möglich.

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine, bei der zumindest ein Spülprogramm auswählbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses Spülprogramm selbst für die Verwendung eines Kombinationspräparates mit mehreren Wirksubstanzen definiert ist oder zumindest ein Mittel zum Zuschalten einer Zusatzfunktion vorgesehen ist, durch welches bei einem Zuschalten dieser Funktion wenigstens ein Parameter des ausgewählten Spülprogrammes im Hinblick auf die Verwendung eines Kombinationspräparates mit mehreren Wirksubstanzen änderbar ist.

2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, wobei die Zusatzfunktion für ein "3in1"-Kombinationspräparat mit zumindest einer Reinigungssubstanz, einer Enthärtungssubstanz und einer Klarspülsubstanz ausgelegt ist, welches in Form einer gepressten Tablette, Perle oder als Pulver oder Flüssigkeit Verwendung findet.

3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schaltmittel zum Zuschalten der Zusatzfunktion am Blendenträger der Geschirrspülmaschine oder in oder an einer Dosiereinrichtung angeordnet oder an anderer Stelle angeordnet ist.

4. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Sensor vorgesehen ist, dessen Messwerte gezielt erfassbar und auswertbar sind, so dass von der Programmsteuereinheit der Geschirrspülmaschine der Ablauf des ausgewählten Spülprogrammes definiert beeinflussbar ist und/oder erforderlichenfalls die Programmsteuereinheit gezielt weitere Sensormessungen und/oder eingabeabhängige Abfragen veranlasst, bevor zumindest ein definierter Eingriff in den Spülprogrammablauf erfolgt.

5. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein chemischer und/oder zumindest ein akustischer und/oder zumindest ein optischer Sensor und/oder zumindest ein thermischer und/oder zumindest ein pneumatischer Sensor im Geschirrspüler angeordnet ist.

6. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** kontinuierlich oder diskontinuierlich anhand zumindest eines Ist-Soll-Wertevergleiches und/oder Differenzwertes und/oder der Änderung zumindest eines Spülprogrammparameters ph-Wert und/oder Temperatur und/oder Trübung und/oder Schaumbildung und/oder Konzentration erkennbar ist, in welchem qualitativem und/oder quantitativem Maß das Freisetzen zumindest einer spezifischen Substanz des Kombinationspräparates erfolgt ist.

7. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zeitpunkte und/oder Zeitabstände für spezifische Sensormessungen und/oder Sollwerte und/oder Schwellwerte und/oder sonstige Vergleichswerte zur Auswertung dieser Sensormessungen in zumindest einer Speichereinheit der Programmsteuerung hinterlegt sind.

8. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch zumindest einen vorgesehenen Sensor, vorzugsweise bei Beginn des Spülprogrammablaufes oder während des ersten flüssigkeitsführenden Spülprogrammabschnittes, detektierbar ist, ob ein Kombinationspräparat in der Dosiereinrichtung oder an sonstiger Stelle in der Geschirrspülmaschine, vorzugsweise in einem Besteckkorb, eingebracht ist und/oder dass zumindest einmalig im Ablauf des Spülprogrammes durch zumindest eine Messung eines Sensors erkennbar ist, ob eine im Kombinationspräparat vorhandene Klarspülsubstanz bereits zu einem früheren oder definierten Zeitpunkt wäh-

rend des Programmablaufes der Spülflüssigkeit beigemengt worden ist oder vorzugsweise erst im Programmabschnitt Klarspülen, freigesetzt wird und/oder ob eine definierte Klarspülerkonzentration überoder unterschritten ist.

9. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erkennungsvorrichtung, insbesondere eine Bilderkennungsvorrichtung vorgesehen ist, durch die Informationen über die Verwendung eines bestimmten Kombinationspräparates ermittelbar ist.

10. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Geschirrspüler Anzeigeelemente vorgesehen sind, die die Verwendung eines Kombinationspräparates und/oder bestimmte Ablaufzustände oder den gesamten Ablauf eines speziell an die Verwendung eines Kombinationspräparates angepassten oder auswählbaren Spülprogrammes anzeigen.

11. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, bei der zumindest ein Spülprogramm auswählbar ist, welches durch optionales Ein- oder Ausschalten einer Zusatzfunktion für die Verwendung eines Kombinationspräparates und/oder bei einer automatischen, im Wesentlichen sensorischen Erkennung der Verwendung eines Kombinationspräparates in seiner Gestaltung und seinem Ablauf an die Verwendung eines Kombinationspräparates mit mehreren Wirkstoffen angepasst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verlauf des Spülprogrammes zumindest einer der folgenden Verfahrensschritte ausgeführt wird.

- a) die Zudosierung von bestimmten Substanzen, welche in der Dosiervorrichtung bevorratet sind, im Zeitpunkt verschoben und/oder in der Menge der Zudosierung verändert oder vollständig ausgeblendet werden

- b) die automatische Regenerierfunktion der Regeneriereinrichtung abgeschaltet wird, sofern nicht durch einen vorgesehenen Härtesensor das Über- oder Unterschreiten eines definierten Härtegrades und/oder durch eine benutzerabhängige Einstellung an der Regenerierdosierung ein definierter Härtegrad der Spülflüssigkeit festgelegt wird und/oder über eine programmgesteuerte Eingabeeinrichtung das Einblenden der Regenerierfunktion bei eingeschalteter Zusatzfunktion erfolgt, wobei bei Überschreiten eines definierten Härtegrades der Spülflüssigkeit durch zumindest zeitweises Wiederzuschalten der Regenerierfunktion und/oder Verschneiden der Spülflüssigkeit mit weichem Wasser der Härtegrad der Spülflüssigkeit insgesamt herabgesetzt wird

- c) bei Beginn des Spülprogrammes eine Zudosierung der Klarspülersubstanz aus der Dosierkombination gesperrt wird, hierzu ein entsprechender Defaultwert in einer Speichereinheit der Programmsteuerung gesetzt und gespeichert wird, wobei dieser im Falle des Erkennens des Unterschreitens der Klarspülerkonzentration unter einen definierbaren Konzentrationswert, dieser Defaultwert rücksetzbar ist und/oder zu einem definierbaren Zeitpunkt des Programmablaufes Klarspülersubstanz in definierbarem Volumen der Spülflüssigkeit und/oder bis zum Erreichen eines definierbaren Mindestkonzentrationswertes zugesetzt wird, wobei eine derartige Zugabe vorzugsweise erst im Programmabschnitt Klarspülen erfolgt.

-d) während des Programmablaufes wird in Abhängigkeit der Verfahrensführung des tatsächlich ausgeführten Programmabschnittes b) hinsichtlich der Regenerierfunktion ein Zusetzen eines definierten Solevolumens in eine Enthärtungsvorrichtung aus- oder eingeblendet.

- e) Informationen über den Ist- und/oder Soll-Zustand zumindest eines Parameters des Spülprogrammes oder ein daraus abgeleiteter Hinweis und/oder Aufforderung an den Benutzer durch korrespondierende Anzeigeelemente angezeigt werden.

- f) die Dauer zumindest eines Programmabschnittes vorzugsweise eines Vorspülens verkürzt oder auf Null reduziert wird.

- g) die Dauer zweier Verfahrensabschnitte vorzugsweise der Programmabschnitte Vorspülen und Reinigen und/oder Reinigen und Zwischenspülen verlängert und/oder verkürzt werden, wobei die Zeitdauer der Verlängerung und Kürzung in einem definierbaren Verhältnis stehen.

- h) einer oder mehrere vorgesehene Zwischenspülabschnitte auf einen oder keinen Zwischenspülabschnitt reduziert werden.

- i) zumindest in einem Programmabschnitt wird durch einmaliges oder wiederholtes Ein- und Ausschalten der Umwälzpumpe mit unterschiedlich bestimmbarer bzw. vorgebbarer Dauer des Ein- und Ausschaltzustandes der Umwälzpumpe oder durch geregelte oder gesteuerte Drehzahländerung der Umwälzpumpe die Spülflüssigkeit in der Art eines Impulsspü-

lens auf das Spülgut aufgebracht.

- j) während zumindest eines Programmabschnittes, vorzugsweise am Ende der Verfahrensabschnitte Vorspülen, Reinigen und/oder Zwischenspülen, wird zumindest ein Verdünnungsschritt mit Verringerung der Schmutzkonzentration der Spülflüssigkeit in Abhängigkeit von zumindest einer Messung der Trübung und/oder der Konzentration zumindest einer Wirksubstanz in der Spülflüssigkeit oder davon unabhängig ausgeführt.

- k) die maximale Temperatur in dem dem Klarspülen vorangehenden Programmabschnitten, insbesondere im Verfahrensabschnitt Reinigen, auf eine Temperatur unterhalb der Auflösungstemperatur der Klarspülersubstanz reduziert wird.

- l) im Programmabschnitt Klarspülen wird auf eine Temperatur aufgeheizt, die über der Temperatur der Auflösung der Klarspülersubstanz liegt.

12. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in den Verfahrensabschnitten Reinigen und Klarspülen infolge Einschaltens vorgesehener Heizmittel die Spülflüssigkeit aktiv aufgeheizt wird und ggf. im Programmschnitt Zwischenspülen die Spülflüssigkeit vorzugsweise passiv ohne Zuschalten dieser Heizmittel aufgeheizt wird und/oder während des Vorspülens die Spülflüssigkeit im Wesentlichen nicht aktiv aufgeheizt wird.

13. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zwischenspülens und/oder Vorspülens kurzzeitig die vorgesehenen Heizmittel ein- und ausgeschaltet werden, wobei dies wiederholt in verschieden oder gleich langen Abständen unterhalb oder nahe der Löslichkeitstemperatur der Reinigungssubstanz und/oder der Enthärtungssubstanz und/oder der Klarspülersubstanz erfolgt.

14. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, welches als Spülprogramm zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine für die Verwendung von Kombinationspräparaten mit mehreren Wirkstoffen, vorzugsweise "3in1"-Kombinationspräparaten, unter mehreren Spülprogrammen mit definierten Programmablauf auswählbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Verfahrensschritt der Ansprüche 11 bis 13 ausgeführt wird oder mehrere dieser Verfahrensschritte aufeinander oder beabstandet folgen oder zumindest vereinzelt wiederholt werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der folgenden Verfahrensschritte im Ablauf eines zur Verwendung eines Kombinationspräparates angepassten oder auswählbaren Spülprogrammes fest vorgegeben werden:

- Verändern oder Abschalten der Enthärterfunktion der Regeneriereinrichtung und/oder Verändern oder Abschalten der Öffnung spezieller Bevorratungskammern der Dosiervorrichtung.
- Abschalten korrespondierender Anzeigeelemente zu Funktionen, die während des Programmablaufes zumindest durch die Programmablaufsteuerung von vornherein, dass heißt voreingestellt abgeschaltet werden.
- Vorspülen mit kalter, wasserzuleitungstemperaturabhängiger Spülflüssigkeit mit einer Vorspüldauer von vorzugsweise 2 bis 5 Minuten; vollständiger Spülflüssigkeitswechsel am Ende des Verfahrensabschnittes Vorspülen, wobei einer oder mehrere Verdünnungsschritte mit einem Flüssigkeitswechsel während des Vorspülens ausgeführt werden können.
- Aufheizen der Spülflüssigkeit im Verfahrensabschnitt Reinigen auf eine Temperatur, die unterhalb der Auflösetemperatur des Klarspülers liegt, vorzugsweise zwischen 45 und 57 °C.
- Zudosieren des Kombinationspräparates während der Aufheizphase der Spülflüssigkeit im Programmabschnitt Reinigen, vorzugsweise zu Beginn oder im ersten Drittel des Programmabschnittes Reinigen.
- Umwälzen der Spülflüssigkeit im Spülbehälter im Programmabschnitt Reinigen bei einer Reinigungstemperatur (40 bis 57 °C)für die Dauer von 10 bis 30 Minuten, wobei am Ende des Verfahrensabschnittes Reinigen die Spülflüssigkeit, ggf. in Abhängigkeit des Ergebnisses einer Trübungsmessung der Spülflüssigkeit, vollständig abgepumpt wird oder der Verfahrensabschnitt Reinigen durch einen Verdünnungsschritt abgeschlossen wird, wobei mehrere Verdünnungsschritte optional während des Reinigens ausgeführt werden können.
- passives Aufheizen der Spülflüssigkeit in einem Verfahrensabschnitt Zwischenspülen, die frisch zugeführt oder mit Spülflüssigkeit des Programmabschnittes Reinigen verschnitten wird und Umwälzen der Spülflüssigkeit im Spül-

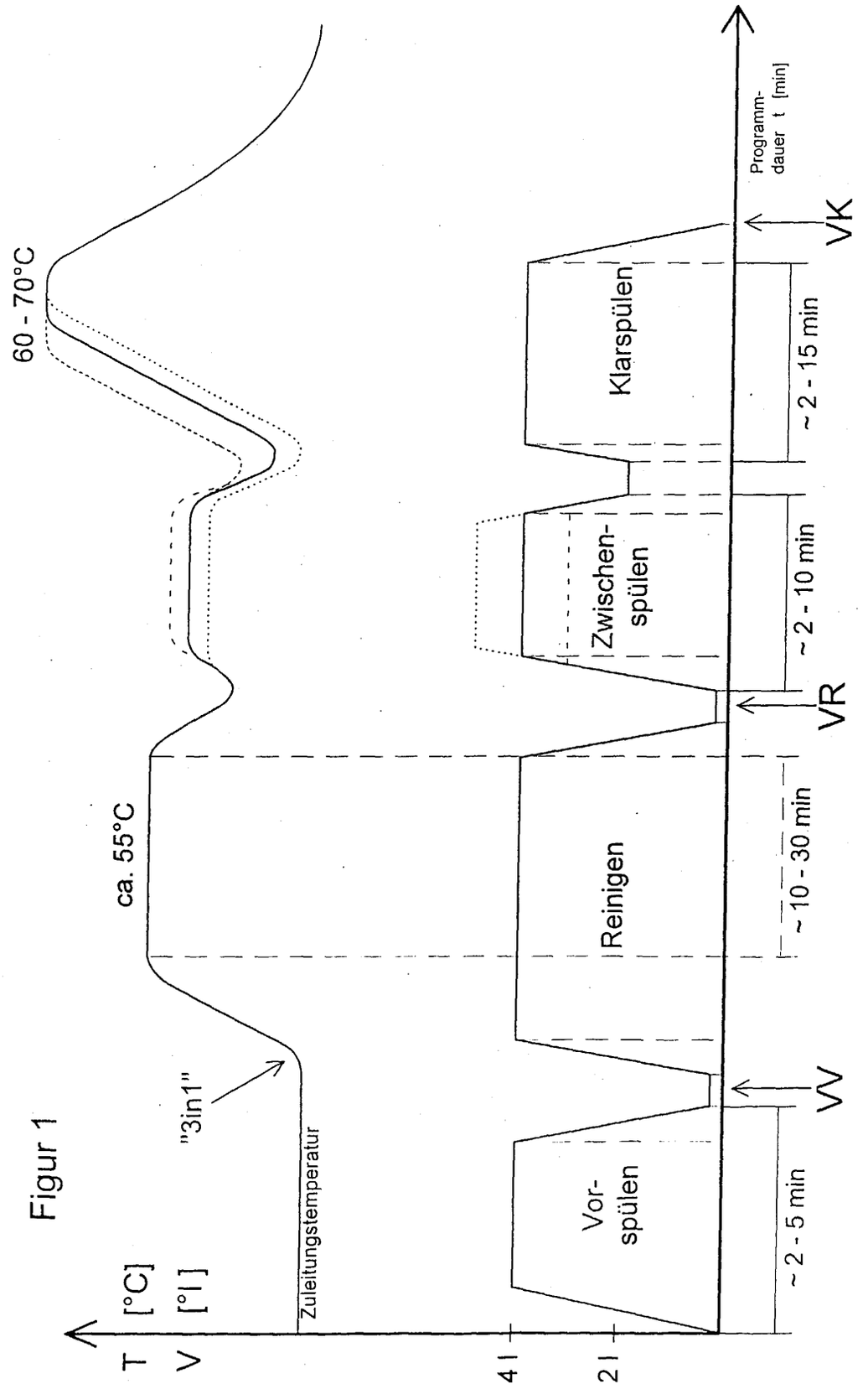
behälter für eine Dauer von 2 bis 10 Minuten.

- Beenden des Verfahrensabschnittes Zwischenspülen mit einer vollständigen oder teilweisen Entleerung, wobei letztere einen Verdünnungsschritt zum folgenden Verfahrensabschnitt einleitet.

- Auffüllen der Spülflüssigkeit auf ein definiertes und/oder variabel einstellbares Füllniveau der Spülflüssigkeit im Programmabschnitt Klarspülen, Aufheizen der Spülflüssigkeit durch Zuschalten vorgesehener Heizmittel über die Auflösetemperatur der Klarspülersubstanz des Kombinationspräparates, vorzugsweise auf 58 bis 70 °C und Umwälzen der Spülflüssigkeit mit dem aufgelösten oder verdünnten und verschleppten Klarspüler.

- vollständiges Entleeren der Spülflüssigkeit aus dem Spülbehälter am Ende des Verfahrensabschnittes Klarspülen, erst wenn eine definierte Konzentration der Klarspülsubstanz für einen definierten Zeitabschnitt zumindest im Programmabschnitt Klarspülen nicht unterschritten worden ist.

16. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe vorzugsweise im Verfahrensabschnitt Zwischenspülen wiederholt für eine vorgebbare oder bestimmbare Dauer ein- und ausgeschaltet wird, wobei die Dauer des Einschaltens der Umwälzpumpe und des Ausschaltens der Umwälzpumpe abhängig von einem Spülflüssigkeitsniveau im Spülbehälter und/oder der Drehzahl der Umwälzpumpe einer Trübungsmessung der Spülflüssigkeit ist, wobei das maximal vorhandene Spülflüssigkeitsvolumen in Abhängigkeit von der Temperatur der Spülflüssigkeit und/oder der ermittelten Klarspülerkonzentration und/oder des pH-Wertes und/oder der Siebverschmutzung eingestellt wird.


60 - 70°C
ca. 55°C
"3in1"
Zuleitungstemperatur
T [°C]
V [l]
4 l
2 l
Vor-spülen
Reinigen
Zwischen-spülen
Klarspülen
~ 2 - 5 min
~ 10 - 30 min
~ 2 - 10 min
~ 2 - 15 min
VV
VR
VK
Programm-dauer t [min]

Figur 1