

Fehlersuche bei Waschmaschinen

Der Heizstromkreis [2]

Nicht der Kalk zerstört den Heizstab, sondern die elektrochemische Korrosion macht ihn löchrig. Auf diesen Fehler weist oft der typisch chlorige Geruch hin. Genauso einfach wie die Fehlersuche ist dann häufig auch die Reparatur.

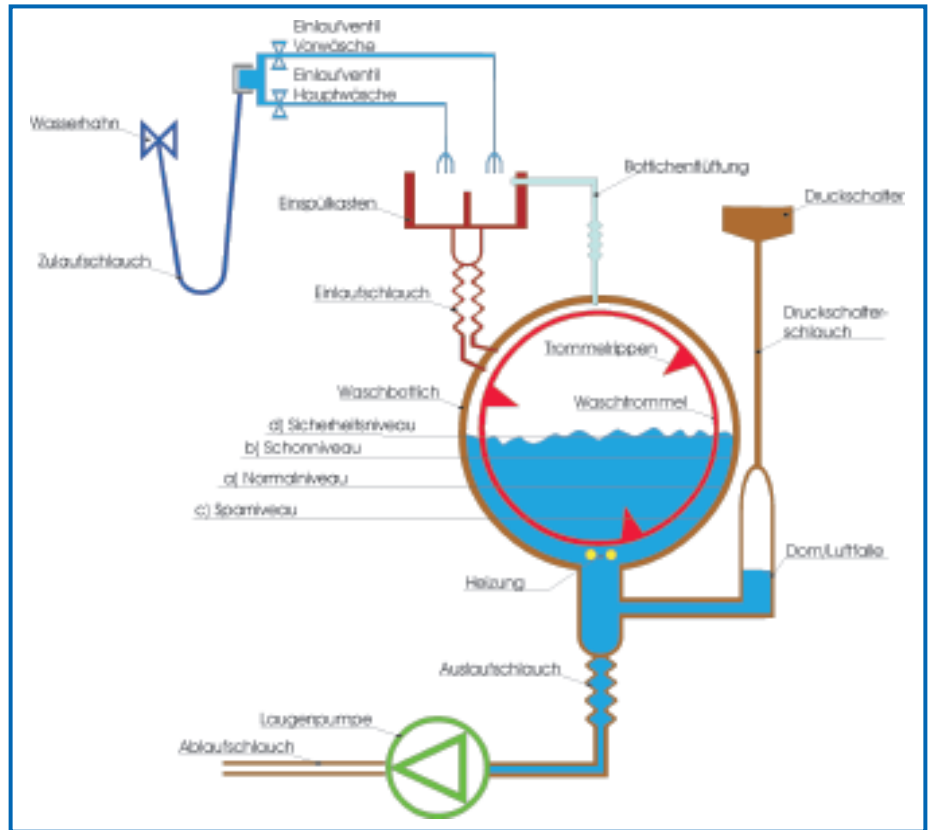


Bild 7: Lage der Heizung im Waschbottich und Wasserführung in der Waschmaschine

Wie der Name schon sagt, heizt eine Heizung irgendetwas auf, in unserem Fall ist es die Waschlauge. Man beachte, dass während der Aufheizphase die Trommel u.U. nur eingeschränkt reversiert. Nach Erreichen der Temperatur beginnt die so genannte Nachwaschzeit. Dann reversiert die Trommel, und die haupt-

Elektromeister Heinrich Jung,
Inhaber der Fa. Blitzblume, Ingelheim
Fortsetzung aus »de hausgeräte« 1/2005

HEINRICH JUNG

sächliche Waschwirkung entfaltet sich. Bild 7 veranschaulicht sowohl die Lage der Heizung im Waschbottich als auch die Wasserführung in der Waschmaschine.

Die meisten Geräte verfügen nicht nur über den so genannten Trockenlaufschutz, sondern es befindet sich auch zusätzlich ein Sicherheitstemperaturbegrenzer im Heizstromkreis i. d. R. aus folgenden Komponenten:

- Druckschalter: Er gewährleistet den Trockenlaufschutz, d.h., die Aufheizphase beginnt erst bei einem Mindestwasserstand.
- Heizkontakt des Programmschaltwerks
- Regelthermostat: entweder als Kapillarrohrregler (verstellbar oder mit festen Temperaturstufen) oder als Heizungselektronik mit Sollwertpotentiometer und NTC-Temperaturfühler
- Festthermostat, Übertemperatursicherung
- Heizung (evtl. mit Heizschutz)

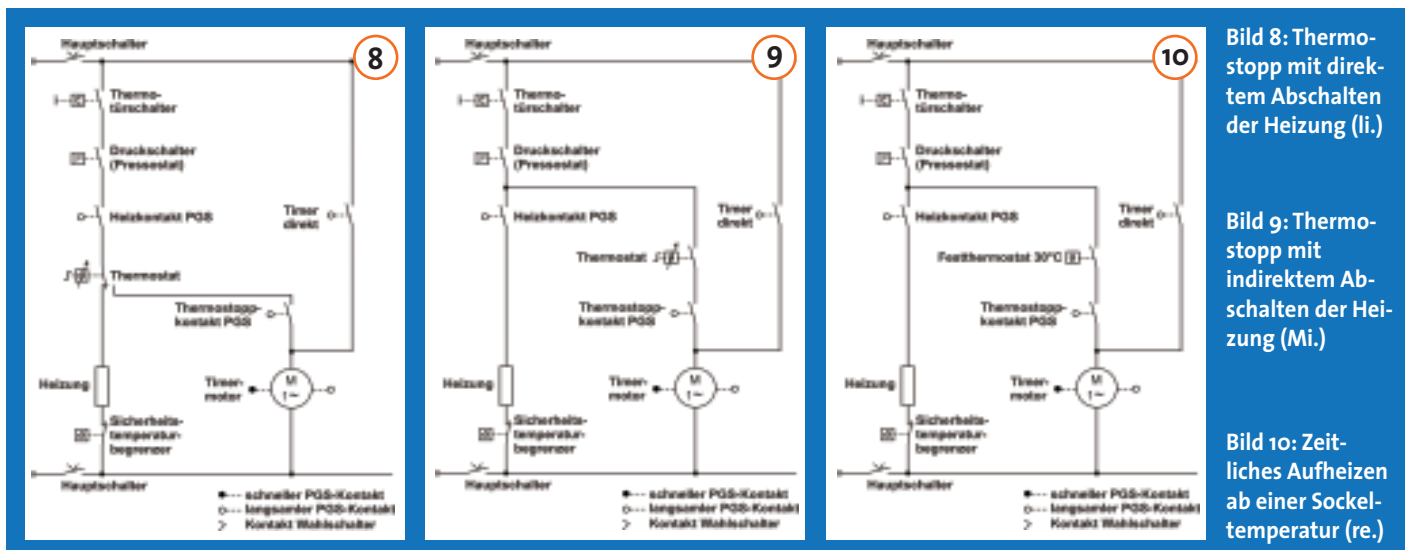


Bild 8: Thermostopp mit direktem Abschalten der Heizung (li.)

Bild 9: Thermostopp mit indirektem Abschalten der Heizung (Mi.)

Bild 10: Zeitliches Aufheizen ab einer Sockeltemperatur (re.)

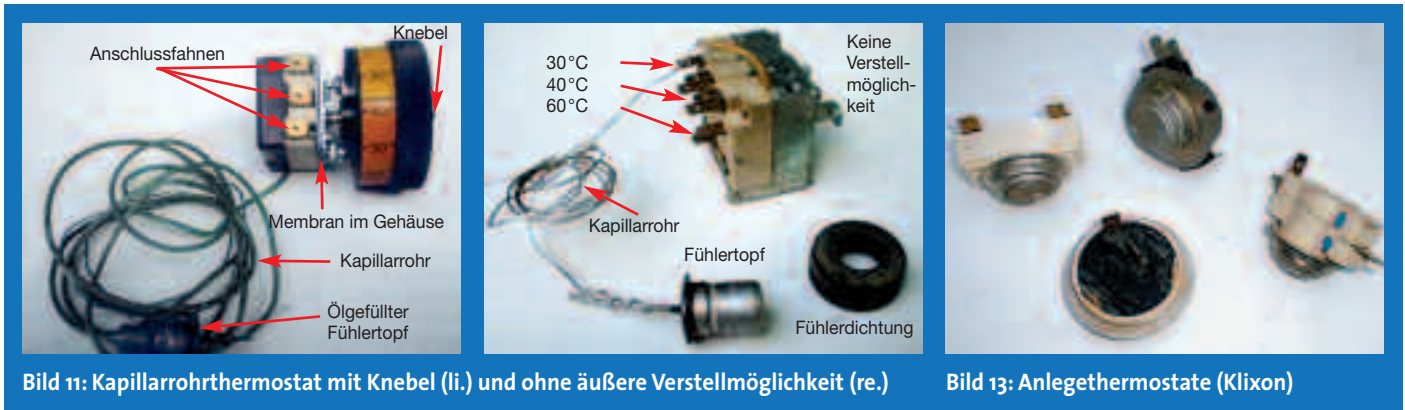


Bild 11: Kapillarrohrthermostat mit Knebel (li.) und ohne äußere Verstellmöglichkeit (re.)

Bild 13: Anlegethermostate (Klixon)

Bei Geräten mit Jetsystem sind Besonderheiten zu beachten.

Heizungssteuerungen

Die richtige Temperatur lässt sich auf zwei verschiedene Arten erreichen, durch den Thermostopp oder durch zeitliches Aufheizen:

- Beim Thermostopp, also bei Geräten mit separatem Thermostat, bleibt der Programmschalter so lange auf dem Heizschritt stehen, bis die eingestellte Temperatur erreicht ist. Beim direkten Abschalten der Heizung (Bild 8) schaltet der Regler oder Festthermostat bei Erreichen der eingestellten Temperatur die Heizung mit einem Öffnerkontakt aus und steuert über einen Schließerkontakt den Timermotor des Programmschaltwerks an. Beim indirekten Abschalten der Heizung (Bild 9) steuert der Regelthermostat bei Erreichen der eingestellten Temperatur über einen Schließerkontakt den Timermotor des Programmschaltwerks (PGS) an. Das PGS läuft aus dem Thermostopp heraus und schaltet mit seinem Heizkontakt die Heizung ab.

- Das zeitliche Aufheizen (Bild 10) findet man bei Geräten, bei denen die Temperaturstufen über separate Programmschritte angewählt werden. Der Programmschalter bleibt für eine fest eingestellte Zeitdauer auf dem Heizschritt stehen. Die am Ende erreichte Temperatur ergibt sich aus der Einlauftemperatur der Waschlauge und der Wassermenge sowie der Leistung der Heizung und der Aufheizzeit. Während des Aufheizens reversiert die Trommel nicht bzw. nur vermindert oder erst ab einer bestimmten Temperatur, z. B. 35°C.

(Kapillarrohr-) Regelthermostat

Ein Kapillarrohrregler, auch Topfthermostat genannt, besteht aus einem ölgefüllten Fühlersystem (Fühlertopf im oder am Waschbottich, Kapillarrohr und Membrane im Reglergehäuse) und einem Schaltkontakt (Bild 11).

Beim Festthermostat betätigt die Membrane des Ausdehnungssystems drei getrennte Kontakte (Bild 11). Dabei ist jeder Kontakt über eine separate Einstellschraube einer bestimmten Temperatur zugeordnet. Die Schaltpunkte lassen sich nicht von außen über einen Knebel verstellen.

Wenn sich durch das Aufheizen der Waschlauge das Öl im Fühlertopf erwärmt, dehnt es sich aus und drückt über das Kapillarrohr die Membrane im Reglergehäuse auseinander (Bild 12). Je nach eingestellter Temperatur wird dann der Schaltkontakt betätigt.



Bild 14: Verschiedene Heizungen

Man prüft einen Kapillarrohrregler, indem man den Fühlertopf z. B. mit einem Feuerzeug aufheizt. Der Schaltkontakt des Kontaktes muss der Temperatur des Fühlertopfes folgen. Bei einem geknickten oder gerissenen Kapillarrohr gilt der Regler als unbrauchbar.

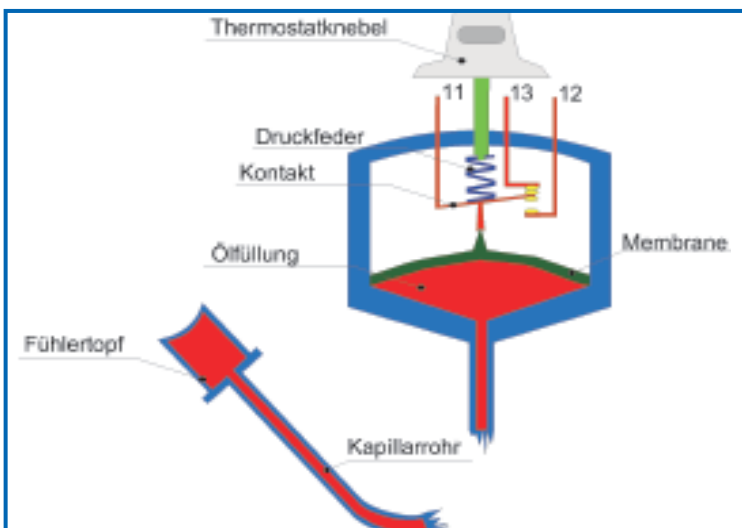


Bild 12: Festthermostat mit Kapillarrohr

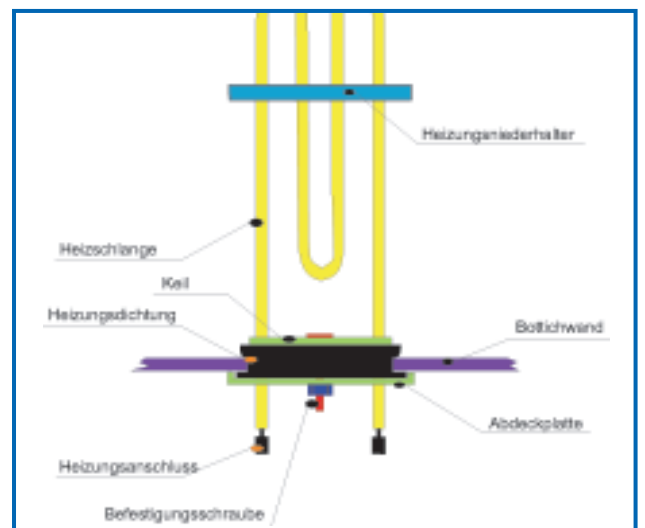


Bild 15: Aufbau und Befestigung der Heizung

Manche Hersteller setzen an Stelle eines Kapillarrohreglers einen elektronischen Temperaturregler mit Sollwertpotentiometer und NTC-Temperaturfühler ein. Der NTC-Fühler ist i. d. R. in den Flansch der Heizung eingesteckt.

Festthermostat und Übertemperatursicherung (Anlegethermostat)

Ein Festthermostat besteht aus einer gewölbten Bimetalltablette, die bei einer bestimmten Temperatur umspringt, so dass die

Wölbung in die entgegen gesetzte Richtung zeigt und dadurch einen Kontakt betätigt (Bild 13).

Ob ein Festthermostat einen Öffner- oder Schließerkontakt hat, erkennt man meist an den Anschlussleitungen:

- dicke Leitung \Rightarrow großer Strom (Heizstrom) \Rightarrow Öffnerkontakt (schaltet bei erreichter Temperatur die Heizung ab)
- dünne Leitung \Rightarrow kleiner Strom (Steuerstrom zum PGS) \Rightarrow Schließerkontakt (gibt bei erreichter Temperatur dem PGS das Signal zum Weiterschalten)

Heizung und Heizschütz

Der wie ein Tauchsieder im Waschbottich untergebrachte Heizstab (Bild 14) wird direkt von der Waschlauge (Flotte) umspült. Beim Aufheizen kommt es meist zu einem typischen Tauchsiedergeräusch.

Bei Waschmaschinen mit »Jet-System« gibt es noch andere Heizungsvarianten. Beim Jet-System wird die Waschlauge mittels einer Umwälzpumpe aus dem Waschbottich abgesaugt, durch den Heizungswärmetauscher gefördert und wieder zurück in den Waschbottich gepumpt. Der Wassereinfluss in den Waschbottich erfolgt von oben auf die Wäsche (entweder durch die Trommel hindurch oder über die Türmanschette). Ziel dabei ist, mit sehr wenig Wasser auszukommen, indem die Wäsche nicht in der Flotte »schwimmt«, sondern durch Berieselung von oben benetzt wird. Die Heizung kann an drei verschiedenen Stellen untergebracht sein.

Die meisten Heizungen sind am Waschbottich mit Hilfe eines Keils oder einer Platte befestigt. Dieser Keil wird von der Bottichinnenseite her nach außen in die Heizungsdichtung hineingezogen, presst somit die Dichtung an den Bottich und fixiert so den Heizstab. Außerdem steckt der Heizstab im vorderen Drittel in einem am Bottich angebrachten Heizungsniederhalter (Bild 15), der verhindert, dass der Heizstab beim Schleudern gegen die Trommel schlägt.

Hier noch ein Tipp zum Aus- und Einbau der Heizung: Zentrale Befestigungsmutter (M6) ganz lösen (Bild 16), Gewindestange in Richtung Bottich in den Heizstab

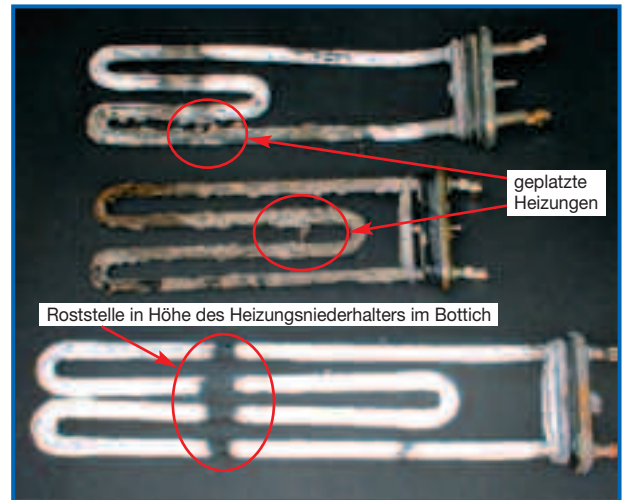


Bild 17: Defekte Heizungen



Bild 18: Heizschütze

hineindrücken, Heizstab herausziehen. Beim Einbau unbedingt darauf achten, dass der Heizstab im Heizungsniederhalter steckt, und evtl. die Heizungsdichtung mit Vaseline einreiben.

Als typische Fehler gelten Isolationsfehler und/oder eine Unterbrechung der Heizung (Bild 17) als Folge elektrochemischer Korrosion (Kasten »Verbraucher-tips«, Tipp 3). Chloriger Geruch aus der Trommel kann von einem Isolationsfehler der Heizung herrühren. Dadurch fließt beim Heizen Strom durch das Wasser und spaltet es in seine Bestandteile auf. Dabei werden Gase frei, und ein typischer Geruch ist die Folge.

Heizschütz

Um die Kontakte sowohl des Programmschaltwerks als auch des Thermostaten zu schonen und die Verdrahtung zu vereinfachen, wird teilweise ein Heizschütz dazwischengeschaltet (Bild 18). Im Heizstromkreis sitzt dann das Heizschütz an Stelle der Heizung und schaltet mit seinen Hauptkontakten die Heizung zweipolig ein. ●

(Fortsetzung folgt)

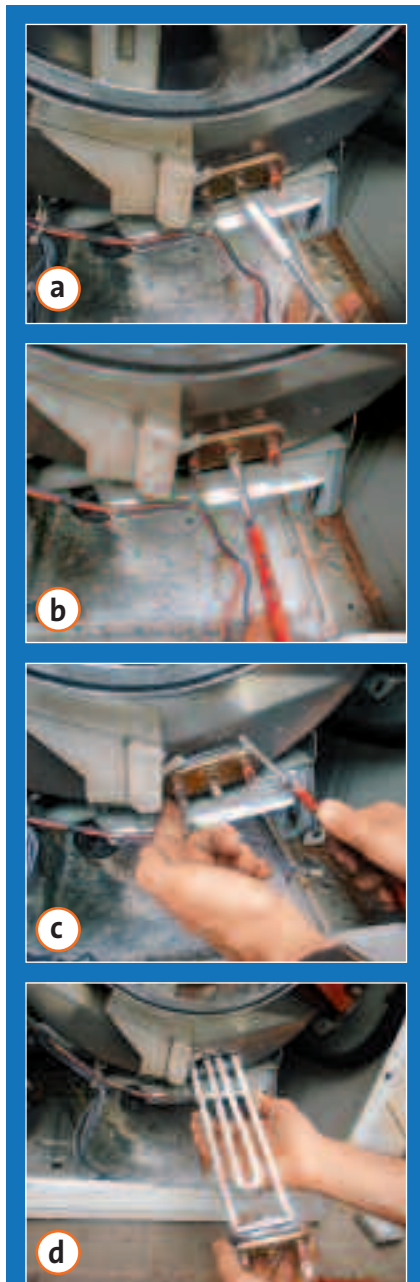


Bild 16: Ausbau der Heizung: Mutter lösen (a), Schraube hineindrücken (b), Dichtung aus Bottichrückwand hebeln (c) und Heizung herausziehen (d)

► **Verbrauchertipps zum Thema Waschen**

Tipp 1: Aufklärung ist alles

Ein schlechtes Waschergebnis kann viele Gründe haben. Lässt sich kein technischer Fehler am Gerät finden, könnte es an der Bedienung liegen, und der Kunde benötigt Aufklärung. So ist die mechanische Walkarbeit zu 40 % für das Waschergebnis verantwortlich. Auch die Beladung der Trommel spielt hier eine wesentliche Rolle.

Tipp 2: Viel hilft wenig

Die meisten Verbraucher verwenden getreu dem Motto »Viel hilft viel« zu viel Waschmittel. Darüber hinaus sind die Dosierungsangaben auf den Waschmittelverpackungen meist übertrieben. Diese Überdosierung lässt sich nicht nur als Verschwendung bezeichnen, sondern führt u.U. sogar zu einem schlechteren Waschergebnis. Denn der sich bildende Schaum dämpft die Bewegung der Wäsche und behindert so die mechanische Waschwirkung. Außerdem verschlechtert sich das Spülergebnis, und es können Waschmittel- und Schmutzreste in der Wäsche bleiben.

Beim Jet-System lassen sich Ablagerungen von Waschpulver oder Zeolith (Enthärter) im Wärmetauscher durch den Einsatz von Flüssigwaschmittel vermeiden.

Tipp 3: Das Märchen vom bösen Kalk

Die meisten Verbraucher wissen nicht genau, wie hart ihr Wasser ist. Der Servicemonteur sollte deshalb seine Kundschaft hierüber informieren.

In diesem Zusammenhang hier ein paar Informationen zum Thema »zusätzlicher Wasserenthärter«:

- Nicht der Kalk zerstört den Heizstab, sondern er rostet durch. Durch die elektrochemische Korrosion (verschiedene Metalle in einem Elektrolyt bilden ein chemisches Element) bekommt der Blechmantel des Heizstabs Löcher. Diese Korrosion hängt vom Material ab und lässt sich als normaler Verschleiß betrachten. Sie kann auch nicht durch einen zusätzlichen Enthärter verhindert werden (zerstörte Heizungen findet man übrigens auch in Weichwassergebieten ohne den geringsten »Kalkbelag«).
- Das Vollwaschmittel enthält schon den Enthärter. Eine zusätzliche Zugabe wäre also Verschwendung. Allenfalls bei Härtebereich 4 (über 21° dH) würde der Einsatz zusätzlicher Wasserenthärter Sinn machen – vorausgesetzt, das Waschmittel wird im Gegenzug sparsamer dosiert. Empfehlenswert auch, auf ein Waschmittel im Baukastenprinzip umzustellen. Beim Baukastenwaschmittel sind die Inhaltsstoffe in Gruppen getrennt, die nach unterschied-

lichen Gesichtspunkten dosiert werden. Hier die Hauptbestandteile:

- Waschaktive Substanz (anionische und nichtionische Tenside): Dosierung nach Art, Menge und Verschmutzungsgrad der Wäsche
- Wasserenthärter (Zeolithe): Dosierung nach Menge und Härtegrad des Wassers

Tipp 4: Waschmittel in die Trommel

Gelangt das Waschmittel über den Einspülkasten in die Maschine, rieselt ein Teil davon (5 % bis 20%) in Ablaufschlauch und Pumpe und fehlt somit beim Waschvorgang. Bei einigen Geräte verhindert eine Absperrvorrichtung im Bottichboden dieses Absinken des Waschmittels. Empfehlenswert ist, das Waschmittel direkt in die Wäsche zu geben (z.B. in ein »Ökosäckchen« oder in einen Strumpf). Dadurch verklebt der Einspülkasten nicht.

Tipp 5: Vorwäsche? Nein Danke

Bei der Vorwäsche handelt es sich um ein Überbleibsel aus Großmutters Zeit. Bei den heutigen Waschgewohnheiten, Textilien, Waschmitteln und -maschinen kann man getrost darauf verzichten.

Alternativ bieten sich bei starker Verschmutzung an:

- Fleckenvorbehandlung, z.B. mit Gallseife
- Einweichen: einfach die Maschine 5 min nach dem Wassereinlauf am Hauptschalter ausschalten und 1h später wieder einschalten, ohne das Programmschaltwerk zu verstellen

Tipp 6: Teurer Müßiggang

Schonprogramme brauchen im Ggs. zum Normalprogramm mehr Wasser und damit auch mehr Energie zum Aufheizen. Außerdem wird die Wäsche weniger gewalkt als im Normalprogramm. In den meisten Fällen kann man auf ein Schonprogramm verzichten.

Tipp 7: Voll ist toll

Eine volle Maschine benötigt viel weniger Wasser und Strom als zwei halbvoll. Es ist also wirtschaftlicher, das Gerät optimal zu beladen und auf »Spar«-Programme zu verzichten.

Tipp 8: Walkarbeit braucht Kraft

Die mechanische Waschwirkung entsteht, wenn die nasse Wäsche durch die Drehbewegung von oben auf die darunter liegende fällt und so die Walkarbeit verrichtet. Das erklärt, dass es auf die richtige Beladung der Trommel ankommt. Die trockene Wäsche darf die Trommel ganz ausfüllen, muss sich aber



Quelle: Miele

noch komprimieren lassen. Die mit Wasser vollgesogene Wäsche füllt dann ca. 2/3 der Trommel aus.

Bei zu voller Trommel ist die Walkarbeit zu gering und das Waschergebnis schlecht.

Tipp 9: Wer wird denn da noch kochen

Auch die Kochwäsche gilt normalerweise als entbehrlich. Ein gutes Waschergebnis lässt sich auch durch eine lange Walkzeit (Normalprogramm) bei 60°C erreichen.

Wünscht man sich eine desinfizierende Wirkung, z.B. bei Hautpilzkrankungen oder Hausstauballergie, genügen 70°C im Normalprogramm.

Tipp 9: Kuschelweich und Co.

Weg mit dem Weichspüler, kann man nur sagen. Er besteht in erster Linie aus kationischen Tensiden. Diese Chemikalien haften der Wäsche an, bilden einen »Schmierfilm« auf deren Oberfläche und können diese Folgen haben:

- Die Haut ist im Dauerkontakt mit dem Weichspüler, was Hautkrebs auslösen oder begünstigen kann.
- Die Duftstoffe im Weichspüler lösen u.U. Allergien aus.
- Der Weichspüler versiegelt die Faser gegenüber Wasser: Ein weichgespültes Handtuch saugt u.U. bis zu 2/3 weniger Wasser auf.
- Bei der nächsten Wäsche braucht man mehr Waschmittel, denn die darin enthaltenen anionischen Tenside müssen nun die kationischen Tenside des Weichspüler auswaschen anstelle der Flecken.

Warum die Wäsche überhaupt »hart« wird, hat im Wesentlichen zwei Ursachen:

- Faserstarre: Sie entsteht beim Trocknen der Wäsche ohne Bewegung auf der Leine. Dieser Effekt verliert sich allerdings schon beim Aufschütteln und Zusammenlegen der Wäsche bzw. spätestens beim Tragen.
- Verkalkung der Faser: Beim Trockenvorgang bleiben die Mineralien aus dem Wasser als Kristalle auf den Fasern liegen. Dieser Effekt steigt mit zunehmender Restfeuchtigkeit der Wäsche. Als Alternative empfiehlt sich Essig. Man gibt davon 2...3 Esslöffel in den Weichspülbehälter. Das »entkalkt« die Faser und macht die Wäsche weich.