

ELEKTROHANDELSPROFI

Aus- & Weiterbildung im Elektrohandel

Lehr- und Lernunterlagen Thema: Waschmaschine und Trockner

von Mst. Stefan Punz MSc

Auflage 01/ März 2026

Impressum

Medieninhaber und Hersteller:

Bundesgremium des Elektro- und Einrichtungsfachhandels
Wiedner Hauptstraße 63
1045 Wien
© 2026, alle Rechte vorbehalten

Für den Inhalt verantwortlich / Autor: Mst. Stefan Punz MSc.

Auflage: 01 / März 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist als Lehr- und Lernunterlage für Berufsschulen im Bereich Elektrohandel gefertigt. Jede entgeltliche Verwertung ist ohne Zustimmung des Bundesgremiums des Elektro- und Einrichtungsfachhandels untersagt.

Soweit im Folgenden personenbezogene Bezeichnungen nur in der männlichen oder weiblichen Form angeführt sind, beziehen sie sich auf alle Geschlechter in gleicher Weise. Bei der Anwendung auf bestimmte Personen wird die jeweils geschlechtsspezifische Form verwendet.

Es wird darauf hingewiesen, dass alle Angaben trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen. Eine Haftung des Bundesgremiums des Elektro- und Einrichtungsfachhandels sowie des Autors: Stefan Punz ist ausgeschlossen.

Inhalt

1	Geschichte und Entwicklung	4
2	Aufbau und Funktion einer Waschmaschine	5
2.1	Hauptbestandteile einer Waschmaschine	5
2.2	Aufbau einer Waschmaschine	8
2.3	Funktion einer Waschmaschine	9
2.4	Spülvorgang einer Waschmaschine	13
3	Aufbau und Funktion eines Wäschetrockners	14
3.1	Funktion eines Wäschetrockners	14
3.2	Funktionsweise Ablufttrockner	15
3.3	Funktionsweise Kondensationstrockner	16
4	Aufbau und Funktion von kombinierten Geräten	19
5	Auswahlkriterien für eine Anschaffung	22
5.1	Single-Haushalte und kleine Wohnungen	22
5.2	Familienhaushalte	24
5.3	Gewerbliche Nutzung	25
5.4	Übersicht der Auswahlkriterien	26
6	Inbetriebnahme, Wartung und Pflege	28
6.1	Erstinbetriebnahme und Voraussetzungen	28
6.2	Wartung und Pflege	31
7	Reparaturen und Fehlerbehebungen	34
7.1	Reparaturen, die selbst durchgeführt werden können	35
7.2	Reparaturen, die von einer Fachkraft durchzuführen sind	36
8	Moderne Features und Strategien für die Nachhaltigkeit	37
8.1	Das Energielabel	37
8.2	Strategien zur Energie- und Wasserersparnis	39
8.3	Technische Features zur Bedienerfreundlichkeit und Energieeffizienz	41
9	Bedarfsermittlungsfragen	42
10	Fragestellungen	43
11	Abbildungsverzeichnis	44
12	Quellenverzeichnis	45

1 GESCHICHTE UND ENTWICKLUNG

Die Entwicklungsgeschichte der Waschmaschine ist eine spannende Zeitreise, die eng mit dem Fortschritt der menschlichen Gesellschaft verbunden ist. Vom mühsamen, körperlich belastenden Waschen an Flußufern, mit Waschbrettern, bis hin zu den hochentwickelten, vollautomatischen Geräten, die heute in unzähligen Haushalten weltweit eingesetzt werden, hat sich die Art und Weise, wie wir unsere Kleidung reinigen, grundlegend gewandelt.



Abbildung 1: Bottichwaschmaschine - Christoph Rieder

Der Weg in die Automatik

Die Erfindung des Waschbretts im 18. Jahrhundert markierte eine bedeutende Revolution im Waschen, dennoch blieb die Pflege der Wäsche eine zeitaufwändige und arbeitsintensive Tätigkeit.

Mit der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert begann die Mechanisierung des Waschprozesses: Die ersten Waschmaschinen wurden durch Handkurbeln oder Fußpedale angetrieben, wodurch die körperliche Anstrengung etwas reduziert wurde.



Abbildung 2: Holzbottichwaschmaschine mit Elektromotor - Christoph Rieder

Der eigentliche Durchbruch kam jedoch erst mit der Verbreitung **des elektrischen Stroms** in Haushalten zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Die ersten elektrischen Waschmaschinen waren noch recht einfach gebaut und erforderten viel manuelles Eingreifen, doch sie läuteten das Zeitalter der Waschautomaten ein.

Die Entwicklung der Waschmaschinenteknik

In den 1930er Jahren wurde die erste vollautomatische Waschmaschine vorgestellt, welche die gesamte Wäsche ohne menschliches Zutun reinigen konnte und damit eine neue Ära in der Hausarbeit einläutete.

Nach Einführung der Programmwahl, folgten zwischen 1970-1980 Innovationen wie Mikroprozessorsteuerungen und energieeffiziente Modelle, die eine genauere Steuerung des Waschvorgangs sowie einen geringeren Verbrauch von Wasser und Energie ermöglichten. Im 21. Jahrhundert führten Touchscreens und die Vernetzung mit dem Internet zur Entwicklung von Smart-Waschmaschinen, die sich nahtlos in Smart Home integrieren lassen.

2 AUFBAU UND FUNKTION EINER WASCHMASCHINE

Eine Waschmaschine reinigt die Wäsche, indem sie mehrere Schritte systematisch durchläuft. Sie nimmt Wasser auf, spült Waschmittel ein, bewegt die Kleidung durch Drehen der Trommel, reguliert die Temperatur beim Waschen und spült danach gründlich nach. So löst sie Verschmutzungen effektiv aus den Textilien. Zum Schluss schleudert die Maschine die Wäsche, damit man sie möglichst trocken entnehmen kann.

2.1 Hauptbestandteile einer Waschmaschine

Die wesentlichen Bestandteile einer Waschmaschine umfassen das Gehäuse, den Laugenbehälter, die Waschtrommel, den Motor, das Steuerungselement sowie Komponenten für die Wasserzufuhr und -abfuhr.

Das Gehäuse

Das Gehäuse der Waschmaschinen besteht entweder aus

- Stahlblech, das emailliert, verzinkt und/oder lackiert sein kann
- aus Edelstahl
- selbsttragenden Rahmen, der mit der Rückwand fest verbunden ist.

Vorzugsweise ist der Rahmen so konzipiert, dass die Vorderwand, Seitenwände und Deckel mit geringem Aufwand abnehmbar sind.



Abbildung 3: Gehäuse, Bosch

Der Laugenbehälter

Der Laugenbehälter (auch Bottich genannt) ist der große, feststehende Behälter in einer Waschmaschine, in dem sich die rotierende Wäschetrommel befindet und das Wasser (die Lauge) gesammelt wird.

Zusätzlich wird der Laugenbehälter von oben bzw. rundum durch Gewichte aus Grauguss oder Beton beschwert. Diese Bauteile verhindern, dass die beim Schleudern entstehenden Kräfte auf das Gehäuse, den Rahmen oder die Bodenplatte übertragen werden. Gleichzeitig reduzieren bzw. verhindern sie das Auftreten von Unwucht und verringern die Geräuschwerte.



Abbildung 4: Laugenbehälter, Bosch

Waschtrommel

Die Waschtrommel besteht aus Edelstahl oder Kunststoff und ist drehbar im Laugenbehälter befestigt. Bei Frontladern ist sie einseitig, bei Toplädern einseitig oder beidseitig gelagert. Die Waschtrommel hat ein Volumen von 40 bis 72 Liter. Sie ist zur Durchflutung der Wäsche gelocht.

Die an der Trommel angebrachten „Mitnehmer“ (auch Schöpfkellen oder Wasserschaukeln genannt) transportieren die Lauge und das Spülwasser nach oben. Sprühhöffnungen verteilen das Wasser während des Drehvorgangs der Trommel über der Wäsche. Auf diese Weise wird die Wäsche gleichmäßig und immer wieder durchtränkt.

Damit die Wäsche gut durchfeuchtet wird, arbeiten einige

Waschvollautomaten nach dem Wasserrad-Prinzip. Mit Schaufeln, Bohrungen oder Staukanten an der Trommelaußenseite wird das Wasser in die Mitnehmer eingebracht und während der Trommelbewegung nach oben transportiert.

Durch gebohrte oder gelochte Sprühhöffnungen in den Mitnehmern fließt das Wasser/die Lauge wieder aus. Dadurch wird die Wäsche fortwährend von oben geduscht. Die schnelle Durchfeuchtung wird auch über eine zusätzliche Umwälzpumpe erreicht.



Abbildung 5: Mitnehmer - pxabay

Bei Schontrummeln ist die Oberfläche der Trommel z. B. durch eine Wabenstruktur oder spezielle Prägungen so gestaltet, dass sich ein Wasserpolster zwischen Trommel und Textil bildet und die Wäsche dadurch beim Waschen und Schleudern weniger beansprucht wird. Diese gibt es mit oder ohne „Mitnehmer“, je nach Hersteller und Waschtrommelstruktur.

Einspülkammern

Die Einspülkammern einer Waschmaschine sind in der Regel durch Symbole gekennzeichnet, die angeben, welches Mittel in welches Fach gehört. Es gibt üblicherweise drei Fächer: eines für die Vorwäsche, eines für die Hauptwäsche und eines für den Weichspüler. Es gibt jedoch auch Fachbezeichnungen mit den römischen Zahlen I oder II.

- I ist für Vorwaschgang
- II ist für Hauptwaschgang
- * ist für Weichspüler



Abbildung 6: Einspülkammern - Siemens Hausgeräte

Die Einspülung der Wasch- und Pflegemittel erfolgt automatisch zu Beginn des jeweiligen Programmabschnittes aus der entsprechenden Kammer. Ein automatisches Reinigen der Einspülkammer nach Ablauf des Programms verhindert Verunreinigungen und Schimmelbildung durch Waschmittelreste.

2.2 Aufbau einer Waschmaschine

Schematischer Aufbau einer Waschmaschine:

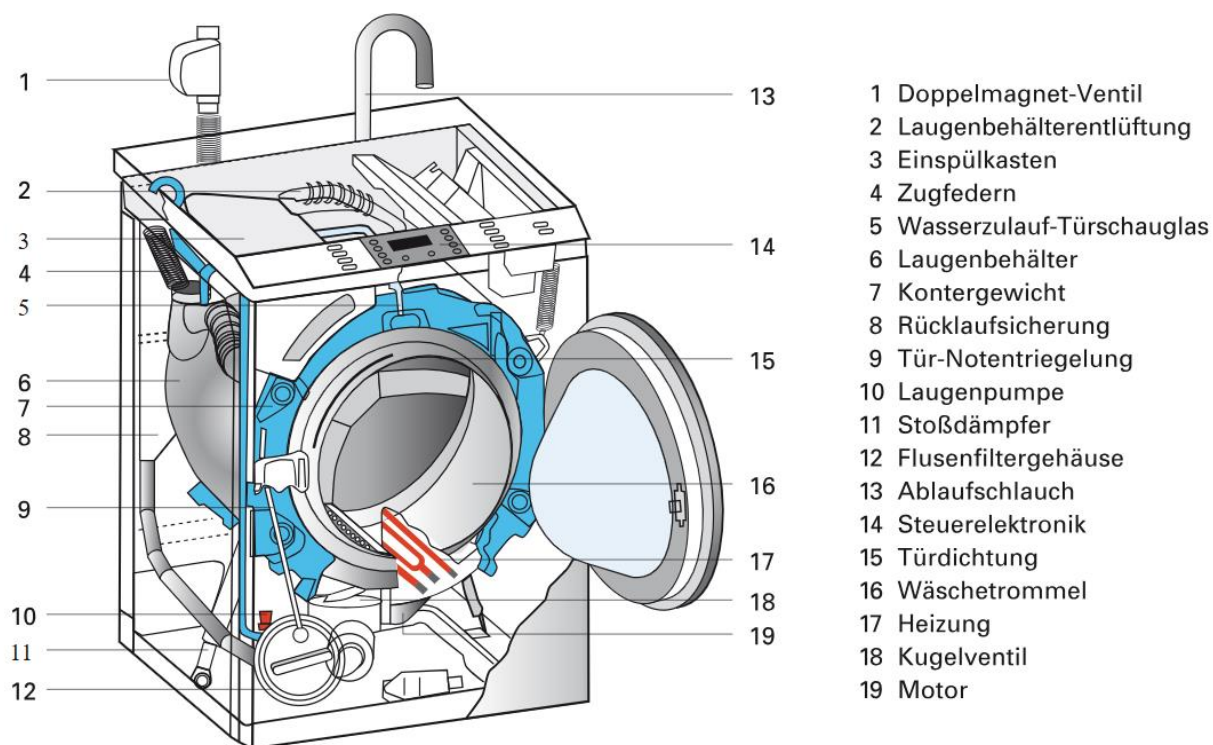


Abbildung 7: Aufbau einer Waschmaschine, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen

2.3 Funktion einer Waschmaschine

In diesem Abschnitt wird die Funktionsweise der einzelnen Komponenten näher beschrieben.

Funktion der Dosierung

Über eine entsprechende Dosierkammer werden interne Tanks mit Flüssigwaschmittel oder Weichspüler befüllt. Das Flüssigwaschmittel und der Weichspüler können so bevorratet und automatisch dosiert werden.

Für den Wasserzulauf wird der Zulaufschlauch mit der Trinkwasserleitung verbunden. Der Wasserzulauf erfolgt über Magnetventile. Die Magnetventile werden durch die Programmsteuerung zum vorgesehenen Zeitpunkt über einen Elektromagneten geöffnet und geschlossen. Der am Wasserleitungsnetz anstehende Druck unterstützt die Öffnungs- und Schließvorgänge. Am Ende des Waschvorganges wird das verwendete Wasser mit einer Pumpe in den Abfluss geleitet. Wassermenge, Dauer und Temperatur wird über das jeweilige Programm gewählt.

Funktion von Magnetventilen

Im Magnetventil befindet sich ein Wassermengenregler, um bei unterschiedlichem Leitungsdruck von 1 bis 10 bar eine gleichbleibende Wasserzulaufmenge zu gewährleisten. Ist der Wasserdruck höher als 10 bar, muss in die Zuleitung ein Druckminderventil eingebaut werden. Bei einem Wasserdruck unter 1 bar sind Sondermaßnahmen des Herstellers zu beachten.

Dem Mengenregler vorgeschaltet sind Siebe die verhindern, dass Schmutzpartikel aus der Wasserleitung in das Ventil gelangen.

Waschvollautomaten sind mit 1 bis 3 Magnetventilen ausgerüstet. Bei drei Magnetventilen ist für jede Einspülkammer ein separates Ventil vorhanden. Bei Geräten mit zwei oder drei Ventilen wird entweder durch gleichzeitiges Einschalten der Magnetventile der Wasserstrahl hydraulisch in die 3. bzw. 4. Kammer gelenkt oder mittels einer Wasserweiche das einlaufende Wasser je nach Programmabschnitt über das Türschauglas oder über eine der Einspülkammern geleitet. Dieses sogenannte Wasserleitsystem benötigt technisch nur ein Magnetventil. Das zweite Magnetventil ist aus Sicherheitsgründen eingebaut.

Einsatz von Aquastop

Ein Aquastop (auch Schlauchplatzsicherung, Wasserschutz oder AquaSecure genannt) ist ein Sicherheitsmechanismus, der bei einem plötzlichen Wasseraustritt die Wasserzufuhr unterbricht, um weitergehende Wasserschäden zu vermeiden. Von Systemen mit Doppelschlauch oder Auffangwanne mit Wassersensor können auch kleinere Leckagen erkannt werden. Meist geschieht die Absperrung durch ein Absperrventil, das in eine Rohr- oder Schlauchkupplung integriert ist.

Möglichkeiten für eine schnellere Befeuchtung

Um eine schnellere Durchfeuchtung der Wäsche und somit bessere Wasch- und Spülergebnisse bei geringstem Wasserverbrauch zu erreichen, sind Waschmaschinen mit mehreren Wassereinspülverfahren ausgestattet. Bei einigen Modellen wird der größte Teil des Wassers in die Einspülkammern und der Rest über die Kaskade direkt zur Trommeleinführöffnung geführt.

Über die Manschette spritzt das Wasser auf das Schauglas und dann direkt in die Wäsche. Bei einigen Geräten ist das Türschauglas abgeschrägt, wodurch das schnelle und vollständige Durchfeuchten der Wäsche unterstützt wird.

Bei Geräten mit Schnellbefeuchtungstechnik wird die Wäsche über eine zusätzliche Einspritzdüse befeuchtet und ein beschleunigter Wasseraustausch während des Waschens gewährleistet. Beim Direkteinspülssystem kommt das Wasser während des Wassereinlaufes über eine Düse direkt auf die Wäsche und durchflutet sie von oben. Das Waschmittel wird hierbei automatisch eingespült.

Niveauregelung

Die Dauer der Wasserzufuhr kann niveau- und/oder zeitabhängig sein. Bei der niveauabhängigen Regelung werden die unterschiedlichen Wasserstände über Wasserstandsregler, auch Niveauregler genannt, bestimmt. Es gibt mechanische und analoge Niveauregler.

Mechanische Niveauregler, auch Druckwächter genannt, sind mit einer Membran verschlossene Druckdosen, die über einen Schlauch mit dem Laugenbehälter verbunden sind. Ist der gewünschte Wasserstand erreicht, steigt der Luftdruck in der Druckdose. Durch die sich wölbende Membran wird über das Kontaktsystem das Magnetventil geschlossen und die Wasserzufuhr unterbrochen.

Analoge Niveauregler, auch **Drucksensoren** genannt, sind elektronische Wasserstandsregler. Wird Wasser in den Bottich eingelassen, erzeugt dies einen Druck im Schlauch zum Drucksensor, der zur Veränderung der Membranposition führt. Die Elektronik erkennt an der Frequenz, wie viel Wasser in den Bottich eingelassen wurde und schaltet das Zulaufventil dann ab.

Die für die Beladung notwendige Wassermenge wird hierbei genau bestimmt; dies macht die Geräte besonders sparsam.

Die einlaufende Wassermenge ist nicht nur abhängig vom gewählten Waschprogramm, sondern richtet sich auch nach der Saugfähigkeit der Wäsche. Da die Wäsche nach und nach immer mehr Wasser aufsaugt, und der Wasserstand wieder sinkt, läuft mehrmals Wasser nach. Wäsche kann bis zu 400% ihres Eigengewichtes aufnehmen.

Mengenautomatik/ Stufenlose Mengenautomatik

Die Mengenautomatik hat als Ziel, die Wassermenge an die Füllmenge anzupassen und damit bei nicht voll beladener Trommel Wasser zu sparen.

Unterschied Mengenautomatik / Stufenlose Mengenautomatik: Bei der herkömmlichen Mengenautomatik handelt es sich um eine rein mengenmäßige Beladungserkennung, es wird lediglich das Gewicht der Wäsche berücksichtigt.

Bei der stufenlosen Mengenautomatik hingegen wird neben der Füllmenge zudem die Textilart bzw. die Saugfähigkeit der Wäsche gemessen. So kann die Wasserzufuhr noch besser angepasst werden.

Laugenbehälterverschluss

Ein Kugel- oder Klappventil verschließt nach jedem Abpumpvorgang durch zurückströmendes Wasser die Öffnung im Ablauf des Laugenbehälters, sodass kein Waschmittel ungenutzt in den Abfluss gelangen kann.

Das Waschmittel wird vollständig ausgenutzt und kann folglich so sparsam wie möglich dosiert werden. Dieses System ermöglicht auch die Zugabe von flüssigen Waschmitteln und Zusatzprodukten. (z.B.: flüssiger Enthärter)

Beheizung

Die Beheizung erfolgt überwiegend durch Rohrheizkörper (Heizstäbe) im Laugenbehälter.

Die Heizleistung beträgt max. 2,3 kW. Bei einigen Geräten ist die spezifische Oberflächenleistung durch Vergrößerung der beheizten Fläche reduziert.

Für die **Temperaturregelung** werden elektronische Regler eingesetzt. Ihre Aufgabe ist das Einstellen, Begrenzen und

konstante Halten der Laugentemperatur. Die Temperatur kann entweder stufenlos von kalt bis 95°C eingestellt werden oder ist den Programmen fest zugeordnet.

Antrieb

Der Antrieb (Motor) bewegt die Waschtrommel mit unterschiedlichen Drehzahlen in wechselnder Drehrichtung (reversierend). Die Drehzahl der Trommel beträgt je nach Programm und Fabrikat zwischen 20 U/min., z. B. bei Waschbeginn zur besseren Durchflutung, und 55 U/min. Beim Schleudern beträgt die Drehzahl zwischen 400 und 1.600 U/min.

Direktantrieb statt Riemenantrieb

Beim Direktantrieb wird die Trommel ohne Umwege in Bewegung gesetzt, und zwar mithilfe der Kraft eines bürstenlosen Motors. Die Vorteile des Direktantriebs sind eine hohe Effizienz, Präzision, einfache Wartung und eine schnelle Reaktionszeit.

Wasserablauf

Das Wasser wird über die Entleerungspumpe abgeleitet. Sie wird mittels eines Elektromotors betrieben und weist eine Förderhöhe von 1 bis 1,2 m auf. Besondere Sorgfalt ist beim Anschließen des Wasserabflussschlauches zu gewährleisten. Der Schlauch sollte idealerweise an ein Rohr 60 bis 90 cm oberhalb des Abflusses angeschlossen werden. Mit der mitgelieferten Führung kann der Schlauch in der richtigen Position fixiert werden, sodass der Schlauch nicht weiter als 150 mm in das Rohr hineingeführt wird. Der Ablaufschlauch wird mithilfe von Schlauchbindern am Abfluss befestigt.

2.4 Spülvorgang einer Waschmaschine

Untenstehend ist der Ablauf des Spülvorganges von der Waschmittelschublade bis zum Verschluss der Einführung zur Wäschetrommel angeführt.

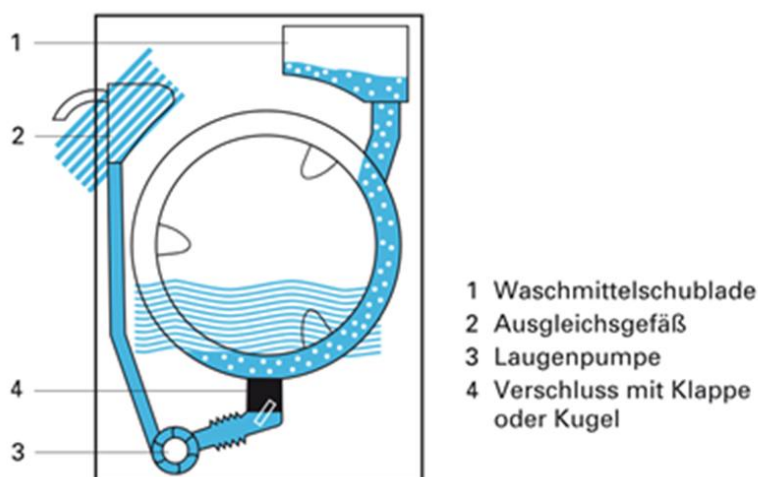


Abbildung 8: Abbildung eines Spülvorganges, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen

Die Art des Spülvorganges ist abhängig von der Wäsche und der Programmauswahl des Herstellers. So gibt es mehrstufige Einspülungen, die zeit- und temperaturversetzt das Wasch- oder Pflegemittel einspülen.

Es gibt auch Waschvorgänge, die so konzipiert sind, dass die Waschkraft der Enzyme in den Waschmitteln voll ausgenutzt wird, um ein Wirkoptimum zu erreichen.

Das Schleudern

Je nach Qualität der Waschmaschine erfolgt das Schleudern mit 800 bis 1.600 Umdrehungen pro Minute. Dabei soll das Wasser so gut wie möglich wieder aus der Wäsche entfernt werden. Man unterscheidet beim Schleudern zwischen zwei verschiedenen Arten:

- Intervallschleudern: Die Trommeldrehzahl wird stufenweise erhöht, dazwischen liegen Pausen zur Auflockerung und Umschichtung. Das bewirkt eine gleichmäßigere Entwässerung und verringert die Knitterbildung.
- Thermoschleudern bei Kombigeräten: Die Wäsche wird vor dem Schleudern etwas erwärmt, da warmes Wasser dünnflüssiger ist und dadurch die Wäsche noch besser entwässert wird.

3 AUFBAU UND FUNKTION EINES WÄSCHETROCKNERS

Ein Wäschetrockner ist ein Haushaltsgerät, um feuchte Textilien unter Zufuhr von warmer Luft maschinell in kurzer Zeit zu trocknen. Standardgeräte haben Form und Größe eines Waschvollautomaten und werden häufig einfach „**Trockner**“ genannt.

3.1 Funktion eines Wäschetrockners

Um Wäsche zu trocknen, wird das Wasser zunächst mechanisch entfernt. Eine Wäscheschleuder reduziert, je nach Umdrehungszahl und Trommelgröße, die Wassermenge auf 30 bis 50 % Wasseranteil, bezogen auf das Trockengewicht der Wäsche. Höhere Trocknungsgrade sind auf diesem Weg schwer zu erreichen, da das Wasser kapillar an die Fasern gebunden ist.

Trommeltrockner

Die zu trocknende Wäsche befindet sich in einer horizontal umlaufenden Trommel. Dadurch wird die Wäsche dauernd umgewälzt und eine große wirksame Oberfläche der Wäsche erzielt.

Erwärmte Luft strömt längs der Trommeldrehachse durch die feuchte Wäsche in Richtung Tür. Dabei ist die trockene, warme Luft in der Lage, die Feuchtigkeit der Wäsche bis zur Sättigungsgrenze aufzunehmen. Nachdem die feuchte Luft ein Flusensieb passiert hat, wird sie durch Kondensation getrocknet oder ins Freie geblasen (herstellerabhängig).

Im Gegensatz zu Waschmaschinen haben Trockner häufig kein durchsichtiges Fenster in der Fronttür. Es gibt aber auch Geräte mit durchsichtiger Ladeluke und sogar mit Innenbeleuchtung, damit die Wäsche beim Trocknen beobachtet werden kann.

Prinzipiell kann man zwischen zwei Arten von Wäschetrocknern unterscheiden:

- Ablufttrockner mit oder ohne Kondensatorbox
- Kondensationstrockner mit oder ohne Wärmepumpe

3.2 Funktionsweise Ablufttrockner

Im Ablufttrockner wird die Wäsche in der sich drehenden, reversierenden Trommel bewegt. Mittels eines Gebläses wird Umgebungsluft angesaugt und durch die Heizung erwärmt. Dadurch wird die Wasseraufnahmefähigkeit der Luft erhöht. Die warme Luft wird horizontal oder diagonal durch die Wäsche geleitet, und nimmt dabei deren Feuchtigkeit auf.

Die feuchte Luft verlässt die Trommel durch die Flusensiebe, die die anfallenden Flusen auffangen. Über einen Abluftkanal bzw. Abluftrohr, das an der Rückwand und/oder in den Seitenwänden angebracht werden kann, wird die feuchte Abluft aus dem Gerät ins Freie geleitet.

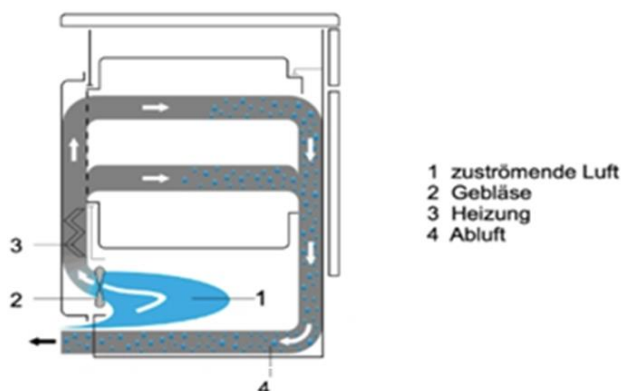


Abbildung 9: Aufbau eines Ablufttrockners, Hea.de/Fachwissen

Kondensatorbox

Um Ablufttrockner auch in geschlossenen Räumen betreiben zu können, werden verschiedene externe Kondensatorboxen angeboten. Diese werden an den Abluftschlauch angeschlossen und sollen die Luft abkühlen und das kondensierte Wasser auffangen.

Dies kann jedoch nur dann effizient funktionieren, wenn das Gerät gekühlt wird und nicht in einem kühlen Keller steht.

Wegen der niedrigen Energieeffizienz gelten Ablufttrockner als nicht mehr zeitgemäß. Sie sind zwar oft schneller als Kondentrockner, verbrauchen aber deutlich mehr Strom.



Abbildung 10: Kondensatorbox - Vellermann

3.3 Funktionsweise Kondensationstrockner

Im Kondensationstrockner wird die Luft in einem geschlossenen Kreislauf durch ein Gebläse umgewälzt und durch die Heizung erwärmt. Dies führt zur Erhöhung der Wasseraufnahmefähigkeit der Luft. Die warme Luft wird in die Trommel geleitet, durchströmt dabei die Wäsche und nimmt Feuchtigkeit auf. Diese warme, feuchte Luft wird durch die nachfolgenden Flusensiebe von anfallenden Flusen gereinigt und durch den Kondensator (Wärmetauscher) geleitet.

Die Kondensation erfolgt durch Luftkühlung. Bei der Luftkühlung wird über ein zweites Gebläse kühle Umgebungsluft angesaugt und über den Wärmetauscher geleitet. Dabei nimmt sie Wärme auf, die dann wieder an die Umgebungsluft abgegeben wird.



Abbildung 11: Kondensationstrockner - Bosch

Trocknungsluft und Kondensationskühlluft werden durch den Wärmetauscher voneinander getrennt geführt und bilden zwei Kreisläufe.

Durch die Temperaturdifferenz zwischen Trocknungsluft und Kühlluft kondensiert der Wasserdampf. Um eine möglichst große Kontaktfläche zu erreichen, ist der Wärmetauscher aus einem Lamellensystem mit flachen Kanälen aufgebaut.

Das kondensierte Wasser kann über eine Entleerungspumpe in einen Behälter gepumpt werden oder auf Wunsch über einen Schlauch (ähnlich wie beim Ablufttrockner) abgepumpt werden.

Aufbau eines Kondensatortrockners

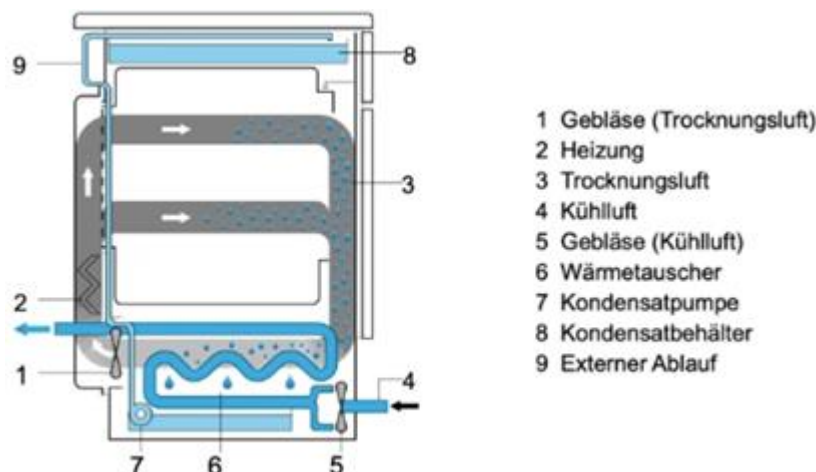


Abbildung 12: Aufbau eines Kondensatortrockners, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen

Wäschetrockner mit Wärmepumpe

Beim Wärmepumpentrockner wird die elektrische Beheizung durch die entsprechenden Komponenten der Wärmepumpe ersetzt.

Dabei verwendet man anstelle des Wärmetauschers einen Verdampfer und anstelle der Heizung einen Verflüssiger der Wärmepumpe.

Im Verdampfer verdampft flüssiges Kältemittel unter Aufnahme von Wärme (Energie) aus der von der Trommel kommenden Prozessluft. Dadurch kühlt sich die Prozessluft ab. Die in ihr enthaltene Feuchtigkeit kondensiert. Der Kältemitteldampf wird durch den Verdichter aus dem Verdampfer abgesaugt, auf einen höheren Druck und damit auf eine höhere Temperatur gebracht und zum Verflüssiger befördert.

Im Verflüssiger verflüssigt sich das Kältemittel wieder unter Abgabe von Wärme an die aus dem Verdampfer kommende Prozessluft. Im Drosselorgan wird das Kältemittel auf den niedrigeren Verdampfungsdruck entspannt.



Abbildung 13: Wäschetrockner - Bosch

Vorteile von Wäschetrocknern mit Wärmepumpe:

- Deutlich höhere Energieeffizienz als bei einem Kondenstrockner.
- Kann in jedem Raum platziert werden, da keine Umgebungsluft benötigt wird.
- Schonende Trocknung, da die warme Luft weniger heiß wird, als bei einem Kondenstrockner.

Beachtenswertes bezüglich des Kühlmittels

Die meisten Wärmepumpentrockner arbeiten heute mit dem annähernd klimaneutralen Kältemittel Propan (R290).

Ältere Modelle und auch noch einige neue Modelle enthalten das klimaschädliche Tetrafluorethan (R134a).

Diese Geräte müssen am Ende der Laufzeit richtig entsorgt werden. Sie finden das verwendete Kältemittel auf dem Aufkleber auf der Geräterückseite und im Datenblatt.

4 AUFBAU UND FUNKTION VON KOMBINIERTEN GERÄTEN

Ein Waschtrockner ist ein Kombigerät, das die Funktionen von Waschmaschine und Wäschetrockner vereint. Es handelt sich also um ein Gerät, mit dem Wäsche sowohl gewaschen als auch getrocknet werden kann. Das ist besonders praktisch in kleinen Wohnungen, in denen der Platz für zwei Geräte oder Waschmaschine und Wäscheständer zu knapp ist.

Es gibt drei Arten von Waschtrocknern:

- luftgekühlte Kondenstrockner
- wassergekühlte Kondenstrockner
- Trockner mit Wärmepumpe und Verdampfer.

Vorteile

- Platzersparnis, da man nur ein Gerät, anstatt zwei separater Geräte benötigt.
- Die Zykluszeiten können kombiniert werden, somit kann der Wasch- und Trockengang unmittelbar aufeinanderfolgen und reduziert somit die Gesamtdauer.

Nachteile

- Erhöhter Strom als Geräte im Eco-Modus
- Erhöhter Wasserverbrauch, da das Kühlwasser bei einem wassergekühlten Waschtrockner nicht wie bei einem Trockner wiederverwendet werden kann.
- Das Fassungsvermögen ist in der Regel kleiner als bei separaten Geräten

Insgesamt hat die Kombination von Waschmaschine und Trockner Vor- und Nachteile, aber die Bequemlichkeit, beide Funktionen in einem Gerät zu vereinen, dürfte für viele Menschen überwiegen.

Waschtrockner mit Kondensationskanal und Gebläse

Ein Gebläse oberhalb des Laugenbehälters bläst die Trocknungsluft durch eine mit Heizwiderständen ausgestattete Kammer, in der die Luft erwärmt wird. Die warme Luft durchströmt die Wäsche, nimmt die Feuchtigkeit auf und wird in einen Kondensationskanal (Wärmetauscher) geleitet. In diesem fließt über ein Magnetventil in Intervallen kaltes Leitungswasser.

Der Kondensationskanal ist so gestaltet, dass eine möglichst große Kühlfläche durch das kalte Wasser entsteht. Dies wird durch ein Kaskadensystem im Kondensationskanal und/oder Versprühen des einlaufenden Wassers erreicht.

Die feuchtwarme Luft vermischt sich im Kondensationskanal mit dem kalten Wasser, sodass die der Wäsche entzogene Feuchtigkeit kondensiert und mit dem Kühlwasser abgepumpt werden kann. Die trockene Luft wird wieder dem Trocknungskreislauf zugeführt.

Bei einigen Geräten erfolgt die Vermischung von warmer Luft und kaltem Wasser nach dem Zyklon-Prinzip. Die Luft wird hierbei exzentrisch in ein Rohrsystem geleitet, wodurch eine Rotation von Wasser und Luft entsteht.

Ansicht zur Funktion eines wassergekühlten Waschtrockners

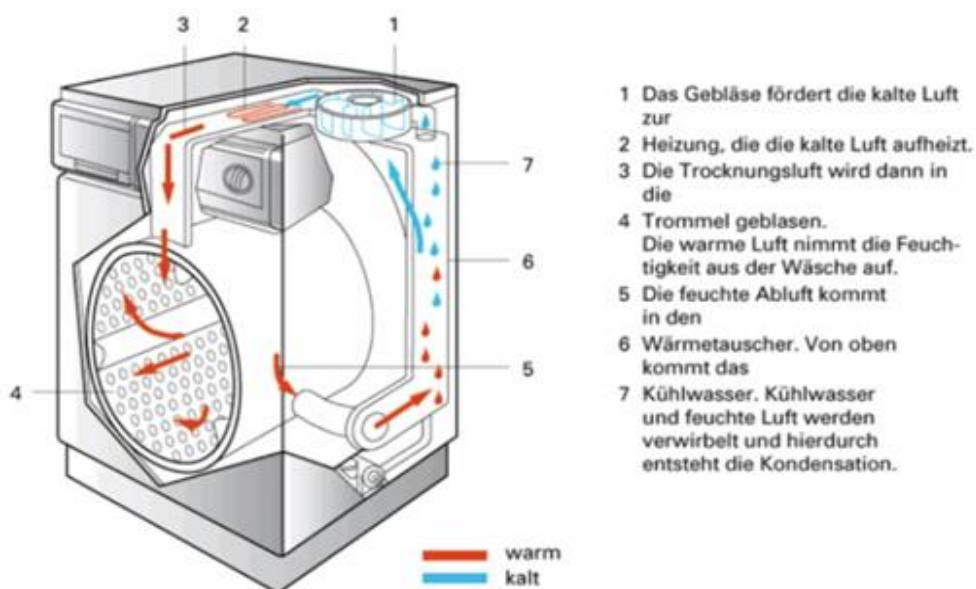


Abbildung 14: Funktion wassergekühlter Waschtrockner, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen

Waschtrockner mit Luftkondensation

Beim Waschtrockner mit Luftkondensation wird die feuchtwarme Luft aus der Trommel durch einen plattenförmigen Luftkondensator, der mit Außenluft gekühlt wird, geführt. Das Wasser kondensiert und die trockene Luft wird wieder dem Trocknungskreislauf zugeführt. Dadurch entsteht kein zusätzlicher Wasserverbrauch fürs Trocknen.

Ansicht zur Funktion der Luftkondensation

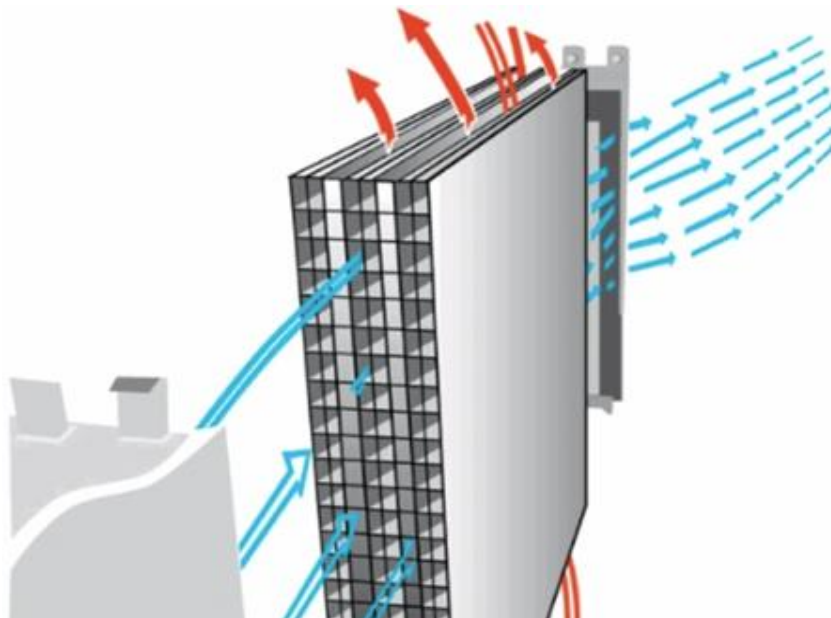


Abbildung 15: Luftkondensation, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen

Waschtrockner mit Wärmepumpe und Verdampfer

Beim Waschtrockner mit Wärmepumpe wird die feuchtwarme Luft aus der Trommel am Verdampfer vorbeigeführt. Das Wasser kondensiert und die trockene Luft wird wieder dem Trocknungskreislauf zugeführt. Dazu wird sie am Verflüssiger wieder erwärmt und in die Trommel geführt.

Dadurch entsteht kein zusätzlicher Wasserverbrauch für das Trocknen. Die Wärmepumpentechnik erreicht eine Energieeinsparung von bis zu 40 % im Vergleich zu Waschtrocknern mit herkömmlicher Heizung.

5 AUSWAHLKRITERIEN FÜR EINE ANSCHAFFUNG

Um sicherzustellen, dass das Gerät den Anforderungen der Kunden gerecht wird und diesen auf lange Sicht Freude bereitet, ist die Wahl der passenden Waschmaschine ein entscheidender Schritt

5.1 Single-Haushalte und kleine Wohnungen

In kleinen Wohnungen und Einpersonenhaushalten sind Platzersparnis und Effizienz entscheidend bei der Auswahl von Haushaltsgeräten.

Daher gilt es, eine Waschmaschine ausfindig zu machen, die den begrenzten räumlichen Gegebenheiten und den Ansprüchen des alltäglichen Waschens gerecht wird.

Kompakte Maschinen und Lösungen, die wenig Platz beanspruchen

Kompaktwaschmaschinen sind normalerweise schmaler als Standardmodelle und lassen sich bequem in Küchenschränken oder kleinen Nischen im Bad unterbringen.

Es gibt Modelle, die dafür ausgelegt sind, unter einer Arbeitsplatte platziert oder in eine Küchenzeile integriert zu werden. Diese weisen jedoch in der Regel weniger Fassungsvermögen auf.



Abbildung 16: Bosch_PI_Waschmaschine und Trockner - Bosch Hausgeräte

Top Lader-Waschmaschinen

Toploader-Waschmaschinen stellen eine weitere platzsparende Möglichkeit dar, da sie von oben befüllt werden und keine Schwingtür benötigen. Dadurch kann man auch in sehr engen Räumen eine Aufstellung vornehmen.

Darüber hinaus stellen Wandwaschmaschinen mit Frontlader, die an der Wand befestigt werden, eine neuartige Lösung für Situationen dar, in denen der Platz äußerst begrenzt ist. Obwohl diese speziellen Geräte nicht so häufig erhältlich sind, können sie für einige Haushalte die perfekte Lösung darstellen.

Effizientes Waschen bei wenig Wäsche

In einem Single-Haushalt gibt es normalerweise weniger Wäsche als in Haushalten mit mehreren Personen. Aus diesem Grund gibt es Programme, die speziell für geringere Wäschemengen konzipiert sind. Mit diesen Programmen ist es möglich, Wäsche effizient und ressourcenschonend zu waschen, ohne auf eine volle Trommel warten zu müssen.



Abbildung 17: Toplader - Bing

Die Möglichkeit, die Programmeinstellungen flexibel zu handhaben, ist ebenfalls von Bedeutung, so können auch bei geringeren Mengen unterschiedliche Textilarten und Verschmutzungsgrade ideal bearbeitet werden.

Moderne Waschmaschinen nutzen intelligente Sensortechnologien, um die Beladungsmenge zu erkennen und den Wasser- und Energieverbrauch entsprechend anzupassen, was zu zusätzlichen Einsparungen führt.

5.2 Familienhaushalte

In Familien und Großhaushalten müssen Waschmaschinen besonders leistungsfähig sein. Die Geräte müssen nicht nur in der Lage sein, eine große Menge an Wäsche zu bewältigen, sondern auch robust und vielseitig genug sein, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Haushaltsmitglieder gerecht zu werden.



Abbildung 18: Siemens Avangard Kombigeräte - Siemens Hausgeräte

Umfangreiche Maschinen und ihre Vorzüge

Waschmaschinen mit großem Fassungsvermögen sind für Großfamilien von Vorteil. Wäsche mit einem Gewicht von mehr als 8 kg kann mit Geräten dieser Art in geringerer Anzahl an Waschvorgängen gewaschen werden. Dies ist energiesparend und zeitsparend.

Zudem haben die größeren Trommeln genügend Raum für voluminöse Wäschestücke wie Bettwäsche, Gardinen oder größere Textilien. Auch die Schleuderleistung ist bei Maschinen mit großem Volumen optimiert, was dazu führt, dass die Wäsche weniger Restfeuchtigkeit aufweist und schneller trocknet.

Zeitplanung und Wäscheorganisation

Je mehr Wäsche anfällt, desto schwieriger wird es, die Wäsche gut zu organisieren und das Zeitmanagement dafür zu bewältigen.

Es ist ratsam, einen Waschplan zu entwickeln, der bestimmt, an welchen Tagen welche Wäsche gewaschen wird. Dadurch wird es möglich, den Überblick zu wahren und sicherzustellen, dass zum Beispiel Schul- oder Arbeitskleidung rechtzeitig gewaschen ist. Farbige Wäschekörbe können die Vorsortierung der Wäsche vereinfachen und Kinder in den Waschprozess einbeziehen.

Indem man für Weißes, Dunkles und Buntes bestimmte Farben zuweist, werden Verfärbungen verhindert und die Zuordnung der sauberen Wäsche zu den entsprechenden Zimmern oder Personen erleichtert.

Robuste Programme und Kindersicherung

Um zu verhindern, dass eine Waschmaschine während des Betriebs geöffnet wird oder dass sie unbeabsichtigt bedient wird, sind in Haushalten mit Kleinkindern Sicherheitsvorkehrungen wie eine Kindersicherung unerlässlich.

Für Familien sind zudem robuste Waschprogramme für stark verschmutzte Wäsche sowie ein Hygieneprogramm für Baby- oder Allergiker-Bekleidung von Bedeutung.

In Großhaushalten ist es auch vorteilhaft, wenn Waschmaschinen Programme mit kurzer Laufzeit anbieten. Mit solchen Schnellprogrammen lassen sich leicht verschmutzte Textilien oder Teile, die lediglich einer Auffrischung bedürfen, zügig waschen. Dadurch kann die Wartezeit verringert und die Verfügbarkeit der Maschine für den nächsten Waschgang gesteigert werden.

5.3 Gewerbliche Nutzung

Die Ansprüche an Waschmaschinen im gewerblichen und industriellen Bereich sind deutlich anders als die in Haushalten.

Da gewerbliche Waschmaschinen für den Dauerbetrieb ausgelegt sind, müssen sie deutlich stabilere Teile besitzen als solche für den Hausgebrauch.

Sie sind normalerweise für höhere Belastungen konzipiert, verfügen über eine größere Fassungskapazität und können mehrere Waschzyklen nacheinander zuverlässig durchlaufen.

In gewerblichen Einrichtungen wie Hotels, Krankenhäusern oder Wäschereien müssen die Maschinen oft spezielle Programme für verschiedene Anforderungen anbieten, wie beispielsweise desinfizierende Waschgänge oder die Schonung empfindlicher Textilien.

Hygieneregeln und spezielle Programme

In gewerblichen Bereichen, besonders dort, wo Hygiene höchste Priorität hat, wie in medizinischen Einrichtungen oder der Lebensmittelverarbeitung, ist es erforderlich, dass Waschmaschinen bestimmte Hygienestandards einhalten.

Dies umfasst nicht nur spezielle Waschprogramme, die bei hohen Temperaturen Keime und Bakterien abtöten, sondern dass diesbezügliche Vorschriften und Richtlinien eingehalten werden.

Kosten-Nutzen-Analyse für Unternehmen

Bei der Wahl einer gewerblichen Waschmaschine sollte stets eine gründliche Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden. Neben den Anschaffungskosten sollten auch die laufenden Kosten für Wasser, Strom und Waschmittelverbrauch berücksichtigt werden. Auch die Ausgaben für Instandhaltung und Reparaturen sind zu beachten.

5.4 Übersicht der Auswahlkriterien

Es gibt zahlreiche verschiedene Faktoren zu berücksichtigen, wenn es um die Wahl einer Waschmaschine geht. Dieses Kapitel erläutert ausführlich die wichtigsten Kriterien, auf die Käufer achten sollten, von den Abmessungen und der Füllmenge über den Energie- und Wasserverbrauch bis hin zu Zusatzfunktionen und der Integration in Smart-Home-Systeme.

Füllmenge

Die Dimensionen und das Fassungsvermögen einer Waschmaschine sind wesentliche Auswahlkriterien, die sich nach der Menge der regelmäßig anfallenden Wäsche und dem in der Wohnung oder im Haus verfügbaren Platz richten.

Kompakte Waschmaschinen, die 5 bis 6 kg Wäsche fassen, sind für Einzelpersonen oder Paare mit begrenztem Platzangebot häufig ausreichend. Familien mit Kindern oder Haushalte, die große Wäschemengen zu bewältigen haben, sollten den Erwerb einer Standardgerätes mit 7 bis 8 kg oder einer Großraumwaschmaschine mit 9 kg oder mehr in Erwägung ziehen.

Diese Geräte bieten nicht nur mehr Platz für Wäsche, sondern haben auch oft Programme, die speziell auf größere Ladungen abgestimmt sind.

Prüfung der Außenmaße

Es sollte vor dem Kauf auch kontrolliert werden, ob die Waschmaschine in die vorgesehene Nische passt. Die Höhe ist neben der Breite und Tiefe besonders wichtig, insbesondere wenn die Waschmaschine unter eine Arbeitsplatte geschoben oder in einem Wasch-Trocken-Säulenverbund montiert werden soll.

Wirtschaftliche Faktoren

Der Wasser- und Energieverbrauch einer Waschmaschine wirkt sich unmittelbar auf die Umwelt sowie Ihre Finanzen aus. Anhand der Energieeffizienzklasse lässt sich erkennen, wie sparsam das Gerät im Vergleich zu anderen Modellen ist. Geräte mit höherer Effizienzklasse (z.B. A) benötigen im Vergleich zu E oder F deutlich weniger Energie. Langfristig gesehen kann der Erwerb eines energieeffizienten Modells zu erheblichen Einsparungen bei den Energiekosten führen.

Käufer sollten, ähnlich wie bei der Energieeffizienz, auch auf den Wasserverbrauch achten. Moderne Waschmaschinen verfügen häufig über wassersparende Technologien, die den Verbrauch minimieren, ohne die Waschleistung zu beeinträchtigen.

Smart-Home Funktionen

Zusätzlich zu den grundlegenden Funktionen bieten viele moderne Waschmaschinen erweiterte Funktionen, die Einbindung in Smart Home sowie zusätzliche Features, die den Waschvorgang vereinfachen, verbessern oder an spezielle Bedürfnisse anpassen.

Durch vernetzte Waschmaschinen kann man über eine App die Waschvorgänge steuern und im Blick behalten – dies ist von Vorteil für Personen, die häufig unterwegs sind. Zudem können durch die Einbindung in Smart-Home-Systeme Waschmittel automatisch bestellt oder der Waschgang zu bestimmten Zeiten an den Strompreis angepasst werden. Ist beispielsweise die PV-Anlage in ein Smart-Home-System integriert, startet die Waschmaschine, wenn Strom verfügbar bzw. günstig ist.

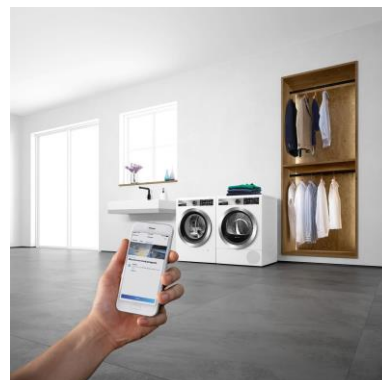


Abbildung 19: Bosch Home Connect - Bosch Hausgeräte

Geräuschpegel

Besonders in Mehrfamilienhäusern oder wenn die Waschmaschine nah an Wohn- oder Schlafräumen platziert ist, ist es wichtig, auf die Geräuscentwicklung während des Waschens und Schleuderns zu achten.

Display und Handhabung

Ein Display, das einfach zu überblicken ist, und eine Bedienung, die sich leicht nachvollziehen lässt, erhöhen den Komfort beim Wäschewaschen. Durch verständliche Symbole und eindeutige Beschriftungen auf Touchscreens und Drehknöpfen wird die Auswahl des richtigen Programms vereinfacht.

Funktionen zur Sicherheit

Mit Hilfe von kindersicheren Einstellungen, Überlaufschutz und Unwucht-Kontrolle kann die Sicherheit beim Betrieb der Waschmaschine erhöht werden.

Diese Features schützen vor Schäden am Gerät sowie im Haushalt. Es ist beim Kauf einer Waschmaschine entscheidend, nicht nur auf Design und Preis zu achten, sondern auch die eigenen Bedürfnisse und die langfristigen Betriebskosten in Betracht zu ziehen.

Durch eine gründliche Berücksichtigung der Auswahlkriterien lässt sich ein Modell bestimmen, das über viele Jahre hinweg verlässlich und ökonomisch arbeitet.

6 INBETRIEBNAHME, WARTUNG UND PFLEGE

Die Wartung einer Waschmaschine ist essenziell, um ihre Lebensdauer zu erhöhen.

6.1 Erstinbetriebnahme und Voraussetzungen

Für die Inbetriebnahme einer Waschmaschine ist grundsätzlich kein Elektriker oder Installateur notwendig. Man muss jedoch einiges beachten:

Prüfung der Anschlüsse

Damit die Waschmaschine einwandfrei funktioniert, müssen drei Anschlüsse vorhanden sein:

- Stromversorgung
- Wassereinlauf
- Wasserabfluss



Abbildung 20: Anschlüsse - Eigene Darstellung

Bei allen Anschlüssen ist zu beachten, dass lange Schläuche und Stromleitungen, die im ungünstigsten Fall quer durch den Raum verlaufen, häufig ein Sicherheitsrisiko darstellen. Vor allem bei langen Ab- oder Zulaufschläuchen ist das Risiko eines Wasserschadens gegeben. Daher ist es ratsam, die Waschmaschine in der Nähe der vorhandenen Anschlüsse zu positionieren.

Transportsicherung lösen

Damit beim Transport der Maschine kein Schaden entsteht, ist das Gerät durch eine Transportsicherung geschützt. Ein Bolzen mit Gewinde verschraubt die Wascheinheit fest an ihrem Platz, sodass sie während des Transports nicht hin- und herschwingt. Ebenso kann auch ein Styroporteil zur Sicherung der Trommel eingesetzt sein.



Abbildung 21: Transportsicherung - Bauknecht

Diese Sicherung muss vor dem ersten Waschgang gelöst bzw. entfernt werden. Wird die Waschmaschine trotz eingebauter Transportsicherung angeschaltet, kann es zu schweren Schäden kommen.

Versicherungen kommen normalerweise nicht für diese Schäden auf, da in jeder Herstellerbeschreibung ausdrücklich auf die Entfernung der Transportsicherung hingewiesen wird.

Zulaufschlauch montieren

Über einen Zulaufschlauch wird frisches Wasser in die Maschine geleitet. Der Zulaufschlauch muss auf den entsprechenden Anschluss geschraubt und mit einer Muffe fest verbunden werden. Es ist sicherzustellen, dass der Schlauch gerade am Wasserhahn angebracht ist. Schon ein leicht ungerader Sitz kann dazu führen, dass der Zufluss undicht wird und Wasser austritt. Öffnen Sie den Wasserhahn und prüfen Sie auf Dichtheit. Die Verschraubung muss trocken bleiben.

Ablaufschlauch montieren

Nach dem Waschgang wird das Waschwasser durch den Ablaufschlauch abgepumpt. Damit kein Wasser austritt, muss dieser Schlauch fest mit der Maschine verbunden sein. Besondere Sorgfalt ist beim Anschließen des Wasserabflussschlauches zu gewährleisten. Der Schlauch sollte idealerweise an ein Rohr 60 bis 90 cm oberhalb des Abflusses angeschlossen werden. Mit der mitgelieferten Führung kann der Schlauch in der richtigen Position fixiert werden, sodass der Schlauch nicht weiter als 150 mm in das Rohr hineingeführt wird. Der Ablaufschlauch wird mit Hilfe von Schlauchbindern am Abfluss befestigt.

Strom anschließen

Bevor eine Waschmaschine mit Spannung durch eine Steckdose versorgt werden kann, müssen die Herstellerangaben zwingend eingehalten werden.

Der Hersteller schreibt oftmals die Anwendung eines Fehlerstromschutzschalters der Sensitivität A oder höher vor.



Abbildung 22: Fehlerstromschutzschalter - EATON

Wenn der Kunde unsicher ist, ob diese Voraussetzungen erfüllt sind, sollte er eine Fachkraft zur Überprüfung heranziehen.

Bei nicht übereinstimmenden Fehlerstromschutzschaltern (AC) kann die Waschmaschine während des Waschvorgangs durch Netzurückwirkungen **die Sicherheit der elektrischen Anlage gefährden!**

Im Fehlerfall löst das AC-FI nicht aus!

FI-Typ	Symbol
AC	
A	
B	
B+	

Abbildung 23: Fehlerstromschutzschalter, Sensitivitäten - Hager

Ausrichten und Probewaschung

Nach dem Anschließen kann die Waschmaschine an Ihren endgültigen Platz gestellt werden. Um die Füße der Maschine auszurichten, drehen Sie die Füße des Gerätes einfach heraus. Die Maschine sollte stabil auf allen vier Füßen stehen und nicht wackeln. Richten Sie sie möglichst mit einer Wasserwaage gerade aus.

Wenn all diese Schritte absolviert wurden, kann eine Probewaschung mit kurzem Waschprogramm durchgeführt werden.

6.2 Wartung und Pflege

Neben der regelmäßigen Reinigung gibt es bestimmte Wartungstechniken, die dazu beitragen, mögliche Probleme oder Schäden frühzeitig zu erkennen.

Standort

Oft führt ein unebener Untergrund oder eine nicht präzise Aufstellung der Waschmaschine dazu, dass sie im Laufe der Zeit geringfügig vom Aufstellort abweicht. Es ist immer ratsam auf die Anweisungen des Herstellers zu achten. Auf der Unterseite befinden sich Stellfüße die eingestellt werden können. Daher sollte im Laufe der Zeit, mit einer Wasserwaage kontrolliert werden, ob die Einstellung der Füße noch passend ist.

Schläuche und Anschlüsse

Der Stromanschluss, die Wasserzufuhr und der Abfluss sind Grundvoraussetzung für die Funktion einer Waschmaschine. Daher sollte zweimal im Jahr oder nach empfohlenem Intervall des Herstellers eine Sichtprüfung durchgeführt werden um Risse, Verstopfungen oder Leckagen vorzubeugen. Schlauchschellen sollen festsitzen, aber nicht zu eng, dass sie den Schlauch beschädigen. Ebenfalls ist die Leitung des Stromanschlusses im spannungsfreien Zustand auf Beschädigung zu prüfen.

Motor und Lager

Der Motor ist ein zentrales Bauteil der Waschmaschine, da er die Waschtrommel antreibt. Ein Zeichen dafür, dass der Motor gewartet werden muss, ist ein lautes Geräusch während des Schleuderganges.

Die Lager befinden sich auf der Achse der Trommel und ermöglichen eine reibungslose Drehung. Wenn die Waschmaschine beim Schleudern übermäßige Geräusche macht oder die Trommel sich schwer drehen lässt, könnten die Lager verschlissen sein und müssen eventuell ersetzt werden.

Wartungen und Instandhaltungen am Motor sowie der Austausch von Lagern sind auf jedenfalls von einer qualifizierten Person durchzuführen, da eine komplexe De- und Wiedermontage erforderlich ist.



Abbildung 24: Kugellager-Eigene Darstellung

Reinigung

Die regelmäßige Reinigung Ihrer Waschmaschine ist ein wesentlicher Bestandteil der Wartung.

Trommel und Dichtgummis sauber halten. Nach jedem Waschvorgang ist empfohlen, die Trommel mit einem Tuch auszuwischen, um verbliebene Feuchtigkeit zu entfernen. Es wird empfohlen die Waschmaschine einmal im Monat mit einem Leerwaschprogramm mit hoher Temperatur zu reinigen. Dichtungsgummis sollten in regelmäßigen Abständen ausgewischt werden, um Bakterien und Schimmel vorzubeugen.

Waschmittelschublade und Flusensieb sollten regelmäßig gereinigt werden. Die Waschmittelschublade kann leicht herausgenommen werden, um sie zu reinigen. Das Flusensieb befindet sich meist unten an der Frontseite der Waschmaschine. Das Sieb sollte in regelmäßigen Abständen überprüft und gereinigt werden, um Schmutz und Ablagerungen zu entfernen.

Kalkablagerungen können Heizelemente beeinträchtigen und den Energieverbrauch anheben. Die Häufigkeit der Entkalkung hängt sehr stark von der Wasserhärte der Region ab. Es empfiehlt sich im Vorfeld mittels Teststreifen die Wasserhärte herauszufinden und auf dieser Basis das Intervall der Entkalkung festzulegen.

Keimbildung verhindern

Weil die Waschmaschinen nur mehr selten bei hohen Temperaturen verwendet werden, empfehlen viele Hersteller, die Waschmaschine einmal im Monat bzw. bei Bedarf auch schon früher bei 90°C im Kochwäsche-Programm leer oder mit speziellem Waschmittel laufen zu lassen. So werden Keime abgetötet und die Waschmaschine bleibt hygienisch sauber.

Waschmittel

Die richtige Dosierung und Anwendung von Waschmitteln und Zusätzen ist entscheidend um optimale Waschergebnisse zu erzielen.

Überdosierung führt nicht nur zu einer Verschwendung von Waschmittel und erhöhten Kosten, sondern auch zu einer erhöhten Belastung der Umwelt. Zudem können Waschmittelablagerungen die Leistung beeinträchtigen. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, die Menge des Waschmittels mittels Messbecher nach der Menge der Waschlading zu bestimmen.

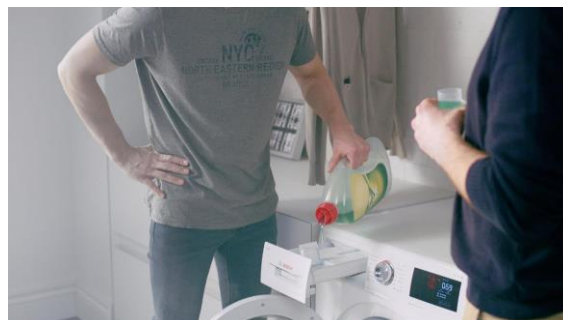


Abbildung 25: Waschmittelverwendung - Bosch Hausgeräte

Einige Waschmaschinen verfügen über automatische Dosiersysteme, die das Waschmittel und die Zusätze in der optimalen Menge zum richtigen Zeitpunkt zugeben.

Lagerung

Die korrekte Lagerung von Waschmittel trägt dazu bei, die Wirksamkeit und Haltbarkeit zu bewahren. Waschmittel und Zusätze **sollten außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden.**

Waschmittelarten

In Drogeriemärkten stehen unzählige Waschmittel, Waschmittelzusätze und andere Spezial-produkte fürs Wäschewaschen zur Verfügung. Dabei benötigt man grundsätzlich nur drei Waschmittel für frische und saubere Wäsche im Schrank:

- Vollwaschmittel für weißes
- Colorwaschmittel für Bunt
- Feinwaschmittel für Wolle oder Feinwäsche.

Wenn man unter diesen drei Waschmitteln unterscheidet, lassen sich oftmals Waschzusätze vermeiden.

7 REPARATUREN UND FEHLERBEHEBUNGEN

Auch wenn eine regelmäßige Wartung und sorgfältige Pflege der Waschmaschine das Risiko von Störungen deutlich verringert, lassen sich Probleme mit der Zeit nicht immer vermeiden. Manche Fehler können oftmals selbst behoben werden.

Fehlermeldungen und Bedeutung

Viele moderne Waschmaschinen verfügen über digitale Displays, die bei Störungen bestimmte Fehlercodes anzeigen. Diese Codes sind modellabhängig und in der Bedienungsanleitung erklärt. Sie helfen dabei, die Ursache des Problems schnell zu identifizieren. Zu den häufigsten Meldungen gehören:

- **E01 oder F01:** Deutet auf ein Problem mit der Stromversorgung oder der Elektronik hin.
- **E02 oder F02:** Weist auf eine Störung bei der Wasserzufuhr hin, zum Beispiel durch ein geschlossenes Ventil oder einen abgeknickten Zulaufschlauch.
- **E03 oder F03:** Zeigt an, dass das Wasser nicht richtig abgepumpt wird, was auf eine Verstopfung oder einen Defekt an der Pumpe hindeuten kann.

Taucht ein Fehlercode auf, sollte zunächst ein Blick in die Bedienungsanleitung geworfen und den dort beschriebenen Schritten zur Behebung gefolgt werden. In manchen Fällen reicht es bereits aus, die Maschine kurz vom Stromnetz zu trennen, um die Störung zu beseitigen.

7.1 Reparaturen, die selbst durchgeführt werden können

Die Dichtung der Tür ersetzen:

Beschädigte oder undichte Türabdichtungen können in der Regel selbst ausgetauscht werden. Beim Ein- und Ausbauen kann man die Anleitung zur Hilfe ziehen oder man achtet darauf, wie er werksmäßig montiert war, und führt es nach gleichem Ablauf durch.

Reinigung des Flusensiebs:

Wenn die Maschine nicht mehr abpumpt, kann es daran liegen, dass der Filter verstopft ist. Zuerst schaltet man die Maschine aus und entleert das Wasser über den Notentleerungsschlauch. Der Filter ist oftmals an der Vorderseite der Waschmaschine zu finden. In Zuge der Filterreinigung findet man oft kleine Gegenstände, die mitgewaschen wurden und somit die Ursache für die Verunreinigung des Filters sind.

Austausch von Schläuchen:

Wenn kleine Wasserpfützen am Boden ersichtlich sind, kann es daran liegen, dass ein wasserführender Schlauch nicht mehr ordnungsgemäß sitzt oder undicht ist. Die Undichtheit kann beispielsweise vorkommen, wenn die Waschtrommel durch die Bewegung andauernd am wasserführenden Schlauch reibt. Erst nach Jahren ist der Schlauch aufgrund der Reibung undicht.

Zuerst nimmt man das Gerät vom Netz, in dem man den Stecker zieht. Ebenso sollte man darauf achten, dass wassergefüllte Schläuche entleert sind. Beginnend von der Schadensquelle untersucht man die Leitungen in dem Bereich bis man die Schadensquelle entdeckt. Es ist empfehlenswert, gleich den undichten Schlauch auszubauen, um bei der Bestellung des neuen Schlauches die Stimmigkeit zu kontrollieren. Bei der Montage des neuen Schlauches ist darauf zu achten, dass Montageklammern und Schellen richtig sitzen.

Generell gilt!

Bei allen Arten von Reparaturen ist die Stromversorgung abzuschalten!

7.2 Reparaturen, die von einer Fachkraft durchzuführen sind

Elektrische Probleme:

Wenn Anzeichen festgestellt werden, die mit der Elektrizität in Verbindung stehen (z.B. das Display funktioniert nicht, Geruch nach Verbranntem, Funken), sollte der Kundendienst oder eine Fachkraft kontaktiert werden.

Wasserlecks:

Wenn trotz Austausches von Dichtungen und Schläuchen noch immer Wasser austritt, könnte ein ernsteres Problem vorliegen.

Laute Geräusche:

Diese Geräusche bitte nicht mit jenen verwechseln, welche durch unerwünschte Materialien beim Waschvorgang auftreten. Es könnte sein, dass ein Bleistift, Schrauben, Dübel, Kleingeld oder BH-Bügel die Ursache sind. Wenn dies nicht der Fall ist und noch immer anhaltende, ungewöhnliche Geräusche während des Betriebs auftreten, können tiefgreifende Probleme mit Motor oder Lagern die Ursache sein.

Fazit

In diesen Fällen ist es wichtig, die Garantiebedingungen der Waschmaschine zu überprüfen und den Kundendienst des Herstellers oder einen zugelassenen Reparaturdienst zu kontaktieren.

Die Fähigkeit, kleine Probleme selbst zu beheben, kann sehr nützlich sein, aber es ist ebenso wichtig zu erkennen, wann es Zeit ist, Profis zu konsultieren. Dies stellt nicht nur sicher, dass die Waschmaschine sicher und effektiv funktioniert, sondern schützt auch die Investition auf lange Sicht.

8 MODERNE FEATURES UND STRATEGIEN FÜR DIE NACHHALTIGKEIT

Die Handhabung von Geräten mittels Software und die Möglichkeiten zur Schonung von Ressourcen treten immer mehr in den Vordergrund.

8.1 Das Energielabel

Energielabels zeigen, wie viel Strom Haushaltsgeräte verbrauchen. Die angegebenen Energieeffizienzklassen reichen von A bis G: A heißt geringer Stromverbrauch und beste Energieeffizienz, G ist die schlechteste Kategorie.

Änderung des Energielabels

Beim bisherigen Energielabel konnte man nur mehr schwer unterscheiden, welches Gerät energieeffizienter als das andere ist, da viele Geräte die gleiche Einstufung der Klasse A+++ hatten. Um dies zu ändern, erfolgte eine Umstellung von der bisherigen Skala von A bis D zu der neuen Skala, welche von A bis G reicht. Mit dieser Umstellung wurden die energieeffizientesten Geräte der Klasse A+++ in die neue Klasse B umgereiht, um für künftige Effizienzsteigerungen einen Spielraum zu garantieren.

Beschreibung des neuen Energielabels

Neben der Energieeffizienzkategorie gibt das EU-Energielabel auch Informationen zum Stromverbrauch in Kilowattstunden (kWh) über einen definierten Zeitraum oder Nutzungszyklus an.

Bei Kühlgeräten wird beispielsweise der Verbrauch pro Jahr angegeben, während die neue Klasse bei Waschmaschinen den Verbrauch pro 100 Waschgängen angibt. Hinzu kommen spezifische Angaben, wie zum Beispiel die Geräuschemissionen in Dezibel (dB). Neu ist, dass dem

Dezibel-Wert jetzt auch eine Effizienzkategorie von „A“ bis „D“ hinzugefügt wird, wobei „A“ besonders leise Geräte kennzeichnet.

Weitere Angaben sind zum Beispiel bei Waschmaschinen das Fassungsvermögen, die Waschgangdauer und der Wasserverbrauch (neues Label). Um detaillierte Angaben einfacher abzurufen, enthält das neue Energielabel einen QR-Code, der direkt mit dem Produktdatenblatt verlinkt ist.

Ansicht der neuen Kriterien des Energielabel

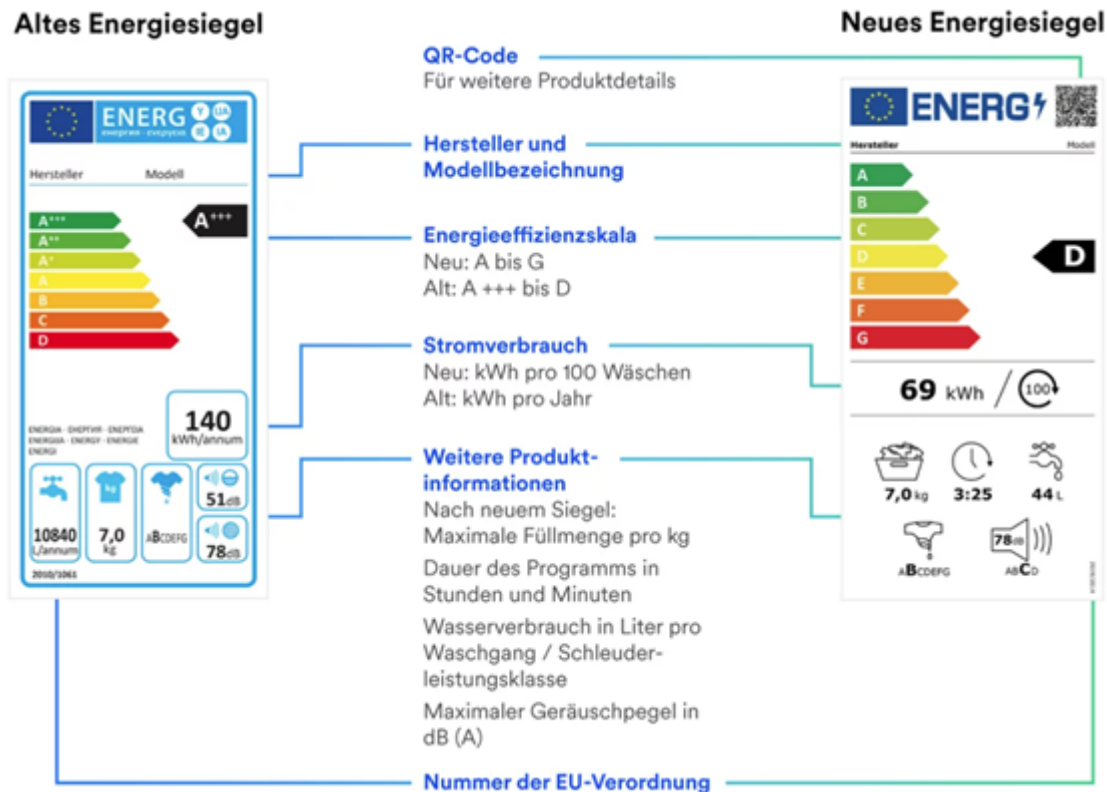


Abbildung 26: Kennzeichnung Energielabel, www.mvv.de/strom/ratgeber/eu-energielabel

8.2 Strategien zur Energie- und Wasserersparnis

Das Waschen der Wäsche ist in vielen Haushalten eine regelmäßige Notwendigkeit, die jedoch auch mit einem nicht unerheblichen Verbrauch von Energie und Wasser einhergeht.

Optimale Beladung für Energieeffizienz

Einer der wichtigsten Faktoren ist die optimale Nutzung der Kapazität der Waschmaschine. Wenn man die Waschmaschine nur halb voll belädt, führt dies zu mehreren Waschvorgängen und höherem Energiebedarf. Daher lohnt es sich auf die Herstellerangaben zu achten, um die maximale Füllmenge herauszufinden, um Waschvorgänge zu reduzieren. Erst wenn sie richtig beladen ist, (nicht zu wenig oder zu viel) wird der Waschgang optimal genutzt. Moderne Waschmaschinen sind darauf ausgelegt, ihre beste Leistung bei voller Beladung zu bringen.

Waschtemperatur

Ein weiterer entscheidender Punkt ist die Temperatur. Eine niedrigere Temperatur spart viel Energie, da die elektrische Erhitzung des Wassers viel Energie benötigt. Viele Waschmittel sind mittlerweile so konzipiert, dass sie mit 30°C effektiv reinigen. Niedrigtemperaturprogramme sind für leicht bis normal verschmutzte Wäsche geeignet. Bei Entfernung von Bakterien oder Allergenen ist jedoch eine höhere Temperatur sinnvoll.

Variable Stromtarife

Die Nutzung der elektrischen Energie ist stärker, denn je im Wandel. Beginnend mit dem Boom bei der Errichtung von Photovoltaikanlagen ist nun der Fokus an einer intelligenten Energieverteilung und Speicherung ein Faktor, welcher immer mehr in den Vordergrund kommt. Mittlerweile gibt es variable Stromtarife, welche es ermöglichen, zu gewissen Zeiten Energie günstiger zu beziehen. Daher kann der Waschvorgang bei niedrigem Energietarif, Energiekosten sparen.

Darstellung eines variablen Stromtarifs:

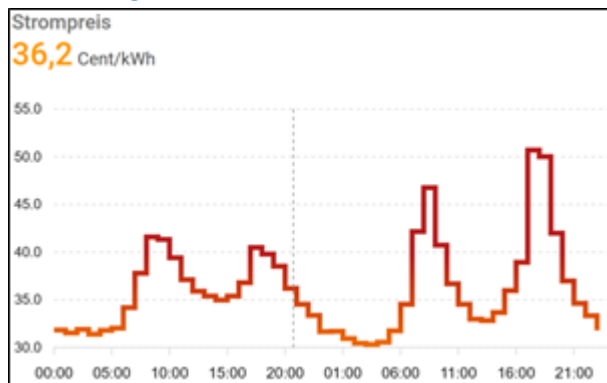


Abbildung 27: Ansicht variabler Stromtarif, Wikipedia

Waschmaschinen mit Warmwasseranschluss

Eine Waschmaschine mit Warmwasseranschluss muss das Wasser für die Wäsche nicht intern erhitzen, sondern bezieht bereits warmes Wasser aus dem Wasserhahn. Dies bietet enormes Einsparpotential, da die Erhitzung des Wassers rund zwei Drittel der Stromkosten einer Waschmaschine ausmacht.

8.3 Technische Features zur Bedienerfreundlichkeit und Energieeffizienz

Smart Home ist für viele Personen schon mittlerweile ein Begriff, wenn es um die eigenen vier Wände geht. Da man nicht nur Licht und Jalousien mit Smart Home steuern kann, ist die Integration mit elektrischen Betriebsmitteln ein wichtiger Punkt.

Die Integration der Waschmaschine ins Smart-Home System ermöglicht eine zeit- und energiesparende Anwendung. Mit zentralen Steuereinheiten oder Fernzugriffen via Smartphone lassen sich Waschzyklen zum Zeitpunkt mit geringem Strompreis nutzen.

Kompatible Waschmaschinen lassen sich mittels WLAN, Bluetooth oder über spezielle Protokolle ins Smart Home integrieren. Die Synchronisation mit anderen intelligenten Geräten ermöglicht Aktionen wie das automatische Einschalten oder eine Benachrichtigung, wann die Wäsche fertig ist. Mit der Fernsteuerung durch Apps können Waschprogramme ausgewählt, gestartet oder gestoppt werden, unabhängig davon, wo man sich gerade aufhält. Einen weiteren Schritt geht die Zustandsüberwachung, mit Sensoren können aktuelle Parameter angezeigt werden und der Verbrauch statistisch aufgezeigt werden.



Abbildung 28: Ansicht Bosch Home Connect

Datensicherheit

Mit der Integration der Waschmaschine ins Smart Home ist die Datensicherheit ein wichtiger Faktor. Nutzer sollten sich der Datenschutzrichtlinie der Hersteller bewusst sein und dementsprechende Sicherheitsmaßnahmen treffen. Dazu gehören sichere Passwörter, regelmäßige Software-Updates und Sicherheitsvorkehrungen am eingebundenen Netzwerk.

9 BEDARFSERMITTLUNGSFRAGEN

Die Anforderungen von Kunden an Geräte sind sehr unterschiedlich. Daher ist eine gute Bedarfsermittlung mit den richtigen Fragen sehr wichtig. Anbei eine Liste von möglichen Fragen, die Sie Ihren Kunden im Verkaufsgespräch zur Ermittlung jener Geräte stellen können, um die Anforderungen des Kunden zu erfüllen. Idealerweise sollten Bedarfsermittlungsfragen offen formuliert werden, sodass der Kunde nicht mit ja oder nein antwortet. Dies ist nicht immer möglich. Aber Sie sollten versuchen, bestmöglich mithilfe der sogenannten W-Fragen (wo, wie viel, wofür, usw.), offene Fragen zu stellen. Die hier angeführte Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann von Ihnen natürlich mit weiteren Fragen ergänzt werden.

Waschmaschine:

- 1.) Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?
- 2.) Wie oft waschen Sie pro Woche?
- 3.) Wo soll die Waschmaschine genau stehen?
- 4.) (Beim Bezug einer neuen Immobilie) Sind ein Wasseranschluss und ein Abfluss vorhanden?
- 5.) Wollen Sie auch besonders sensible Kleidung waschen wie Seide oder Sportbekleidung?
- 6.) Wie wichtig ist Ihnen der Strom- und Wasserverbrauch Ihrer Waschmaschine?
- 7.) Haben Sie bereits ein Trockengerät im Haushalt oder planen Sie eines anzuschaffen? Wären Sie an einem Kombigerät interessiert, das sie als Waschmaschine und Trockner nutzen können?
- 8.) Welche Programme verwenden Sie bisher und auf welche Programme legen Sie bei einem Neugerät wieder besonders wert?

Wäschetrockner:

- 1.) Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?
- 2.) Wie oft waschen/trocknen Sie pro Woche?
- 3.) Wo soll der Trockner genau stehen? Wären Sie daran interessiert Platz zu sparen und Ihren Trockner auf die Waschmaschine zu stellen?
- 4.) Welche Kleidung wollen Sie trocknen können? (Ergänzend) Wollen Sie auch sensible Kleidung trocknen wie Seide oder spezielle Sportbekleidung?
- 6.) Wie wichtig ist Ihnen der Stromverbrauch Ihres Wäschetrockners?
- 7.) Haben Sie bereits ein Trockengerät im Haushalt? Wären Sie an einem Kombigerät interessiert, das sie als Waschmaschine und Trockner nutzen können?
- 8.) Welche Programme verwenden Sie bisher und auf welche Programme legen Sie bei einem Neugerät wieder besonders wert?

10 FRAGESTELLUNGEN

1. Was sind die wesentlichen Bestandteile einer Waschmaschine?
2. Was ist der Unterschied zwischen Top Lader zu Frontlader Waschmaschinen?
3. Welche Anschlüsse sind bei einer Waschmaschine notwendig?
4. Erklären sie die Funktion einer Waschmaschine!
5. Was ist ein Magnetventil?
6. Erklären Sie den Unterschied von mechanischen zu analogen Niveaureglern!
7. Wieviel Leistung benötigt eine Waschmaschine im Heizvorgang ungefähr?
8. Wie funktioniert ein Spülvorgang einer Waschmaschine?
9. Wie funktioniert ein Wäschetrockner?
10. Wie ist eine Waschtrommel eines Frontladers aufgebaut?
11. Erklären Sie den Unterschied von einem Trommeltrockner zu einem Ablufttrockner?
12. Wie funktioniert ein Kondensationstrockner?
13. Was sind die Vorteile von Wäschetrocknern mit integrierter Wärmepumpe?
14. Erklären Sie die Vor- und Nachteile von kombinierten Waschtrockner.
15. Welche Waschmaschine empfehlen Sie einem Kunden in einem Single-Haushalt?
16. Welche Waschmaschine empfehlen Sie Kunden in Familienhaushalten?
17. Wann würden Sie eine Top-Lader Waschmaschine empfehlen?
18. Welche Auswahlkriterien gibt es bei Anschaffung einer Waschmaschine?
19. Worauf ist bei Erstinbetriebnahme einer Waschmaschine zu achten?
20. Welche Anforderungen gibt es hinsichtlich des Stromanschlusses?
21. Wozu gibt es einen Transportschutz und wie kann dieser gelöst werden?
22. Welcher Mangel kann Vorhandensein, wenn sich eine Trommel schwer drehen lässt?
23. Welches Bauteil kann ein lautes Geräusch beim Waschvorgang hervorrufen?
24. Welche unterschiedlichen Waschmittel gibt es?
25. Wozu dienen Gerätefüße?
26. Wie können Sie einen Fehlercode eines Wäschetrockners identifizieren?
27. Welche Reparaturen an einer Waschmaschine kann ein Laie durchführen?
28. Welche Reparaturen sollte eine Fachkraft durchführen?
29. Was ist der Unterschied zwischen dem alten und neuen Energielabel?
30. Was besagt ein Energielabel und welche Klasse definiert die beste Energieeffizienz?
31. Was ist der Vorteil von Waschmaschinen mit Warmwasseranschluss?
32. Welche Möglichkeiten ergeben sich für Konsumenten hinsichtlich variabler Stromtarife?
33. Welche Faktoren der Datensicherheit sind bei Smart Home zu berücksichtigen?
34. Was ist bei Smart Home Anwendungen betreffend Datensicherheit zu berücksichtigen?
35. Welche Vorteile bringt das Integrieren von Waschmaschinen in Smart Home Systeme?
36. Wie können Sie Energie beim Waschen von Wäsche sparen?

11 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bottichwaschmaschine - Christoph Rieder	4
Abbildung 2: Holzbottichwaschmaschine mit Elektromotor - Christoph Rieder	4
Abbildung 3: Gehäuse, Bosch	5
Abbildung 4: Laugenbehälter, Bosch	6
Abbildung 5: Mitnehmer - pxabay	6
Abbildung 6: Einspülkammern - Siemens Hausgeräte	7
Abbildung 7: Aufbau einer Waschmaschine, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen	8
Abbildung 8: Abbildung eines Spülvorganges, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen	13
Abbildung 9: Aufbau eines Ablufttrockners, Hea.de/Fachwissen	15
Abbildung 10: Kondensatorbox - Vellermann	15
Abbildung 11: Kondensationstrockner - Bosch	16
Abbildung 12: Aufbau eines Kondensatortrockners, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen	17
Abbildung 13: Wäschetrockner - Bosch	17
Abbildung 14: Funktion wassergekühlter Waschtrockner, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen	20
Abbildung 15: Luftkondensation, Hea.de/Fachwissen/Waschmaschinen	21
Abbildung 16: Bosch_PI_Waschmaschine und Trockner - Bosch Hausgeräte	22
Abbildung 17: Toplader - Bing	23
Abbildung 18: Siemens Avangard Kombigeräte - Siemens Hausgeräte	24
Abbildung 19: Bosch Home Connect - Bosch Hausgeräte	27
Abbildung 20: Anschlüsse - Eigene Darstellung	28
Abbildung 21: Transportsicherung - Bauknecht	29
Abbildung 22: Fehlerstromschutzschalter - EATON	30
Abbildung 23: Fehlerstromschutzschalter, Sensitivitäten - Hager	30
Abbildung 24: Kugellager-Eigene Darstellung	31
Abbildung 25: Waschmittelverwendung - Bosch Hausgeräte	33
Abbildung 26: Kennzeichnung Energielabel, www.mvv.de/strom/ratgeber/eu-energielabel	38
Abbildung 27: Ansicht variabler Stromtarif, Wikipedia	40
Abbildung 28: Ansicht Bosch Home Connect	41

12 QUELLENVERZEICHNIS

Carolin Lotse, Waschmaschinenratgeber, 2023

<https://www.hea.de/fachwissen>

<https://www.miele.at/>

<https://www.bosch-home.at/>

<https://www.bauknecht.de>

<https://de.wikipedia.org/wiki/>