

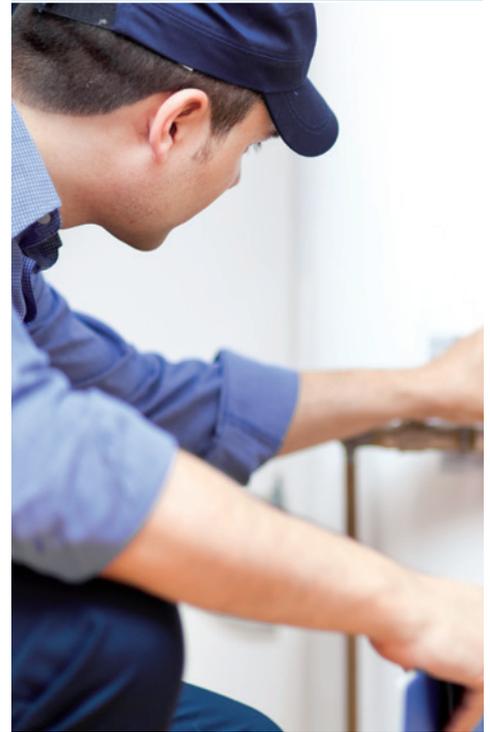
POTENTIALE



PRODUKTE



HERSTELLER



DCTI GreenGuide

Wassersparen 2014

DCTI

Deutsches CleanTech Institut



DCTI

[GreenGuide – Wassersparen 2014](#)

Juli 2014

ISBN 978-3-942292-21-4 | © DCTI 2014

Das vorliegende Werk ist insgesamt sowie hinsichtlich seiner Bestandteile (Text, Grafik, Bilder und Layout) urheberrechtlich geschützt. Die teilnehmenden Unternehmen zeichnen für ihre Anzeigen und Beiträge selbst verantwortlich. Die Rechte an den Anzeigen und Beiträgen – und, soweit nicht abweichend bezeichnet, die Rechte an Grafiken und Bildmaterial – liegen ebenfalls bei den Unternehmen bzw. den Urhebern der jeweiligen Werke.

┌ ┌
DCTI GreenGuide

Wassersparen 2014 ┐ ┐

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Gliederung

Gliederung

I. Einleitung	7
II. Wasserverbrauch und Wasserkosten in Deutschland	13
III. Wassersparen bei der Körperpflege	19
1. Duschköpfe	19
2. Durchflussreduzierer für die Dusche	21
3. Duschunterbrecher	21
4. Durchflussbegrenzer für den Wasserhahn	22
5. Einhebelmischer	22
6. Berührungslose Armaturen	23
7. Oberflächenbeschichtung	23
IV. Wassersparen in der Toilette	25
V. Zirkulations- und Brauchwasserpumpen	29
VI. Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten	31
1. Geschirrspüler	31
2. Waschmaschine	34



VII. Wassersparen im Garten	37
1. Bewässerungssteuerung	37
2. Gartenwasserzähler	39
VIII. Regenwassernutzung	41
IX. Nutzung von Grauwasser	45
X. Fazit und Ausblick	47
XI. Verzeichnisse	48
Bildverzeichnis	49
XII. Anbieter Entdecken	50
1. Grohe	52
2. RST	54
XIII. Impressum	57



| ● Einleitung





I. Einleitung

Während rund drei Viertel der Erdoberfläche von Wasser bedeckt sind, liegt der Anteil von nutzbarem Süßwasser daran bei nur rund drei Prozent. Auch ist die Verfügbarkeit von Süßwasser, das einer Person statistisch über ein Jahr zur Verfügung steht, regional unterschiedlich ausgeprägt. Vor allem in Asien und Europa liegt der Anteil der Weltbevölkerung deutlich über dem Anteil an der globalen Wasserverfügbarkeit. Demographische, wirtschaftliche und soziale Entwicklungen führen zu einer veränderten Nachfrage nach Frischwasservorräten und sorgen in einigen Regionen bereits für wirtschaftliche, soziale und politische Spannungen, da wirtschaftliches Wachstum in den Schwellen- und Entwicklungsländern eng mit einem steigenden Wasserverbrauch verknüpft ist. Die klimatischen Veränderungen sorgen zudem dafür, dass sich die geographische Verteilung der Niederschläge ebenso verändert wie ihre zeitliche Verteilung über den Jahresverlauf.

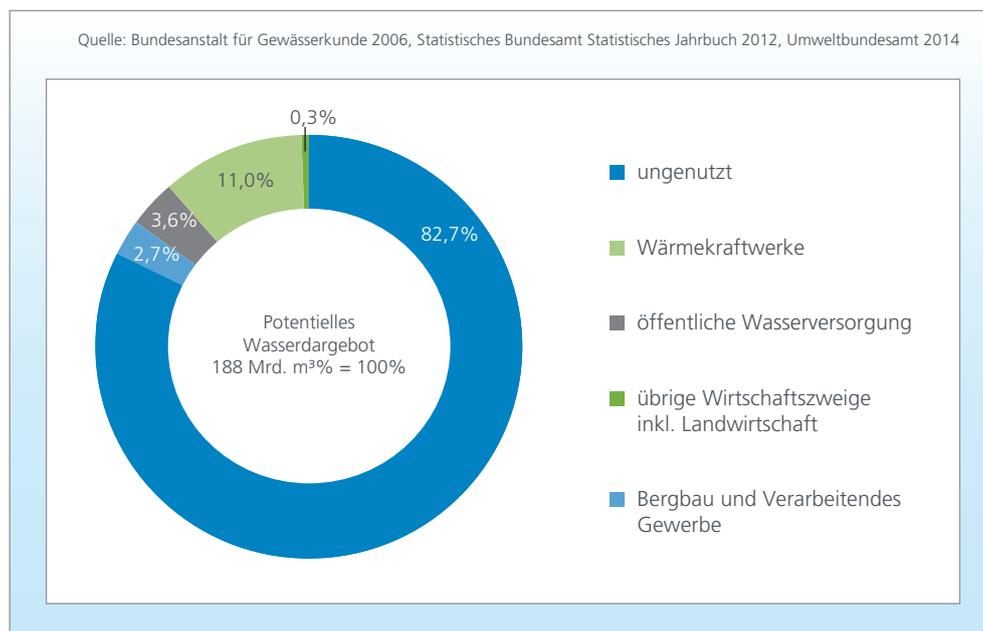
Einleitung

Einleitung

In Deutschland ist Trinkwasser reichlich vorhanden, wenngleich sich die Niederschläge aufgrund der vorherrschenden Westwinde ungleich verteilen und die Wolken vor allem in den Mittelgebirgen und dem Alpenraum abregnen, so dass Ostdeutschland einen geringeren Anteil der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagshöhe von rund 800 mm als der Westen des Landes erhält. Während in der Regel der Trinkwasserbedarf mit Ressourcen vor Ort gedeckt werden kann, erfolgt beispielsweise in einzelnen Regionen von Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen die Trinkwasserversorgung mit Hilfe von Fernwasserversorgungsleitungen, welche die Trinkwasservorräte von Talsperren zu den Verbrauchszentren bringen. So deckt die Fernwasserversorgung zum Beispiel in Thüringen 40 Prozent des Trinkwasserbedarfs ab.

Insgesamt lässt sich das nutzbare Wasserangebot in Deutschland auf 188 Mrd. m³ beziffern. Erst wenn mehr als 20 Prozent des Wasserangebots genutzt werden, spricht man von Wasserstress. In Deutschland liegt die Nutzungsrate seit zehn Jahren jedoch unter dieser 20-Prozent-Schwelle, so betrug die Entnahme 2010 nach Erhebungen des Statistischen Bundesamtes 32,8 Mrd. m³ Wasser aus Grund- und Oberflächengewässern. Der Großteil der Entnahme entfällt mit rund 85 Prozent auf den industriellen Bereich, hier vor allem auf Wärmekraftwerke, welche das Wasser zur Kühlung nutzen. Die privaten Haushalte hingegen stehen nur für rund 15 Prozent der Wassernutzung.

< Grafik 1: Wasserangebot und Wassernutzung in Deutschland 2010



Auch wenn in Deutschland derzeit keine Wasserknappheit droht, spricht vieles für einen bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit der Ressource Trinkwasser, denn die Wiederaufbereitung von Wasser in Kläranlagen ist ein energieintensiver Prozess und steigende Preise und Entgelte für den Bezug von Frischwasser und die Entsorgung von Abwässern haben über die letzten Jahre für zusätzliche Belastungen der Haushalte gesorgt.

Beim Wasserverbrauch lässt sich zwischen dem Verbrauch von Kaltwasser, wie es beispielsweise für die Toilettenspülung genutzt wird, und der Nutzung von Warmwasser - beispielsweise beim Duschen oder dem Wäschewaschen - unterscheiden. Einsparungen beim Warmwasserverbrauch bedeuten immer einen doppelten Einspareffekt: Neben einem geringeren Trinkwasserverbrauch sinkt auch der Energiebedarf, der für das Erwärmen des Wassers benötigt wird. Die Erzeugung von Warmwasser zählt dabei in Hinblick auf den Anteil am Energieverbrauch zu den größten Posten eines Haushaltes und steht nach dem Beheizen von Wohnraum an zweiter Stelle. Wie hoch die Kosten für die Warmwassererzeugung tatsächlich sind, lässt sich individuell mit Hilfe einer Formel berechnen, die sich in §9 der Heizkostenverordnung findet. Neben der Menge des verbrauchten Warmwassers werden dafür die Durchschnittstemperatur des Warmwassers, der Heizwert des verwendeten Brennstoffs, der Wirkungsgrad der Warmwasseranlage und die individuellen Brennstoffpreise benötigt. Steht kein Wärmemengenzähler zur Verfügung, gilt als Faustregel, dass bei zentralen Warmwasserversorgungsanlagen ein Anteil von 18 Prozent der insgesamt verbrauchten Brennstoffe auf die Warmwassererzeugung entfällt.



Wasser-Spartipp 1

Wasserdurchfluss an den Entnahmestellen ermitteln

Ausgerüstet mit einer Stoppuhr und einem Eimer lässt sich ermitteln, wie hoch der Wasserdurchfluss an einzelnen Armaturen pro Minute ist. Auf Grundlage der gewonnenen Daten lässt sich so leicht ermitteln, ob der Austausch der Armatur beziehungsweise der Einbau von Durchflussbegrenzern im Einzelfall sinnvoll ist und welche Einsparungen möglich sind. Für die Berechnung muss bekannt sein, wie viel Wasser der Eimer fasst. So wird beispielsweise ein Zehn-Liter-Eimer mit dem Wasser aus der Duschbrause vollständig gefüllt und die dafür benötigte Zeit in Sekunden gemessen. Multipliziert man anschließend das Volumen des Eimers in Litern mit 60 und teilt das Ergebnis durch die gemessene Zeit in Sekunden, steht als Ergebnis der Wasserdurchfluss pro Minute in Litern der entsprechenden Armatur.

1. Einleitung

Einleitung

Einsparungen beim Wasserverbrauch lassen sich zum einen über eine Änderung des eigenen Verhaltensverhaltens erzielen. Der Nachteil ist, dass dabei eingeübte Verhaltensweisen aufgegeben werden müssen und auch der Komfort in einzelnen Bereichen darunter leidet.

Wasser-Spartipp 2

Wasserfluss unterbrechen

Wer während des Einseifens unter der Dusche das Wasser abstellt, kann damit den Energie- und Wasserverbrauch um rund ein Drittel verringern. Auch während des Einseifens beim Händewaschen, der Nassrasur oder während des Zähneputzens kann das Wasser zwischenzeitlich abgestellt werden und sich so der Wasser- und Energieverbrauch reduzieren lassen.

Deutlich einfacher lässt sich der Wasserverbrauch mit Hilfe von speziellen Wassersparprodukten senken, die mittlerweile für alle Bereiche, in denen ein Haushalt Wasser verbraucht, verfügbar sind. Der Vorteil ist, dass damit Einsparungen erzielt werden, ohne auf den gewohnten Komfort verzichten oder das eigene Nutzungsverhalten anpassen zu müssen. In der Regel fällt für diese



Wassersparprodukte auch der Investitionsbedarf relativ niedrig aus, einzelne Maßnahmen lassen sich schon mit Ausgaben im einstelligen Eurobereich umsetzen. Und auch wenn ein Haushalt bei der Investition in wassersparende Technologien zunächst in Vorkasse gehen muss, rechnen sich die Produkte in vielen Fällen innerhalb weniger Monate durch die eingesparten Wasserkosten.



Wasser-Spartipp 3

Wasserverbrauch regelmäßig kontrollieren

Wer seinen jährlichen Wasserverbrauch kennt, sollte regelmäßig einen Blick auf den Hauswasserzähler werfen. So fallen ungewöhnliche Abweichungen auf und auf mögliche Probleme wie ein Leck in der Leitung kann zeitnah reagiert werden.



II.

Wasserverbrauch und Wasserkosten in Deutschland

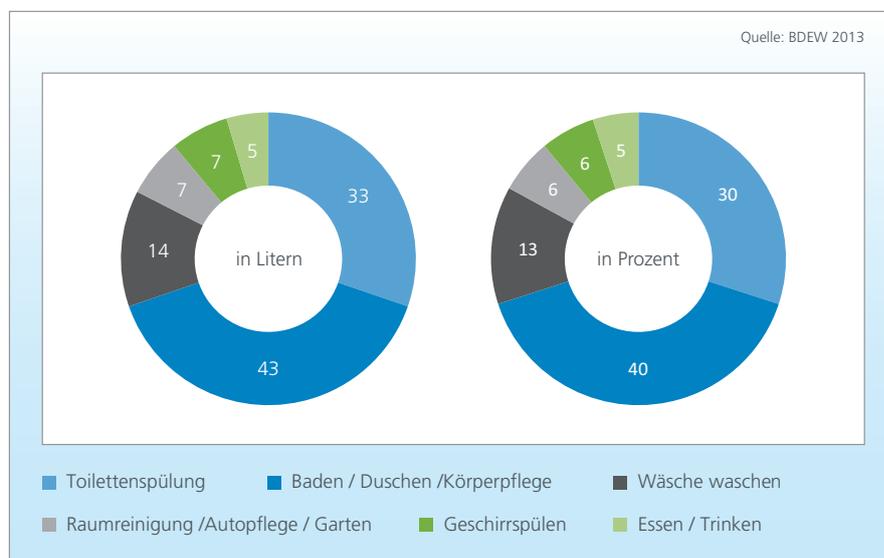




II. Wasserverbrauch und Wasserkosten in Deutschland

Ein deutscher Haushalt verbraucht derzeit im Durchschnitt rund 109 Liter Trinkwasser pro Person und Tag. Dabei entfällt nur ein geringer Anteil von rund 5 Litern auf das Trinken und Kochen. Den größten Anteil beim Wasserverbrauch der Haushalte machen hingegen die Körperpflege und der Betrieb der Toilettenspülung mit durchschnittlich 43 beziehungsweise 33 Litern aus, gefolgt vom Wäschewaschen, das mit 14 Litern pro Tag rund 13 Prozent zum Wasserverbrauch beiträgt. Hochgerechnet auf ein Jahr erreicht der Trinkwasserverbrauch pro Person damit rund 40.000 Liter oder umgerechnet 40 m³. Noch in den 90er Jahren lag der Wasserverbrauch bei rund 150 Litern pro Einwohner und Tag. Der Rückgang beim Verbrauch in den vergangenen Jahren lässt sich in erster Linie auf ein verändertes Verbrauchsverhalten und den zunehmenden Einsatz von wassersparenden Technologien zurückführen.

< Grafik 2: Wasserverbrauch privater Haushalte pro Einwohner und Tag (2012)





Wasserverbrauch und Wasserkosten in Deutschland



Die Wasserkosten eines Haushaltes setzen sich aus dem Bezug von Trinkwasser, der Entsorgung des Abwassers und einem Entgelt für Niederschlagswasser zusammen. Für den Bezug von Trinkwasser wird neben einer verbrauchsabhängigen Gebühr auch eine jährliche Grundgebühr erhoben. Für beide Größen gilt, dass diese in Deutschland regional unterschiedlich ausfallen. Während 2013 in Niedersachsen für jeden Kubikmeter lediglich 1,23 € fällig wurden, berechnete Berlin mit 2,17 € je Kubikmeter im Vergleich der Bundesländer den höchsten Betrag. Gleichzeitig wurde hier jedoch mit 17,58 € die niedrigste Grundgebühr erhoben. Spitzenreiter war hier im vergangenen Jahr Thüringen mit 126,07 €. Die Unterschiede lassen sich mit den verschiedenen topographischen und geologischen Verhältnissen, der Siedlungsstruktur und dem Sanierungsbedarf der Versorgungsleitungen erklären. Im Durchschnitt kosteten 1.000 Liter Trinkwasser im Jahr 2013 1,69 € bei durchschnittlichen Grundgebühren von 70,98 €. Verantwortlich für die Trinkwasserversorgung ist die jeweilige Kommune am Wohnort, welche die Wasserversorgung und die Entsorgung der Abwässer jeweils kostendeckend in Rechnung stellt.

Sowohl bei den Grundgebühren als auch bei den verbrauchsabhängigen Entgelten ist bundesweit über die letzten Jahre im Durchschnitt ein deutlicher Anstieg zu beobachten. So stiegen die Grundgebühren von 2005 bis 2013 um fast 19 Prozent, beim Trinkwasserentgelt je Kubikmeter liegt der Anstieg im gleichen Zeitraum bei immerhin rund 8 Prozent.

< Grafik 3: Entgelte für die Trinkwasserversorgung privater Haushalte in Deutschland 2005 und 2013; Quelle: Statistisches Bundesamt 2014

Bund/Land	Trinkwasser-entgelt ¹ in Euro pro Kubikmeter		Grundgebühr ¹ in Euro pro Jahr		Kosten ¹ in Euro pro Jahr bei Bezug von 80 Kubikmeter inkl. Grundgebühr	
	2005	2013	2005	2013	2005	2013
Deutschland	1,57	1,69	59,66	70,98	185,03	206,18
Baden-Württemberg	1,75	2,01	26,22	33,14	166,04	193,94
Bayern	1,23	1,45	31,50	345,19	129,51	161,19
Berlin	2,21	2,17	*	17,58	176,80	191,18
Brandenburg	1,50	1,52	100,52	79,62	220,45	201,22
Bremen	1,98	1,98	31,53	28,62	189,79	187,02
Hamburg	1,49	1,72	53,88	62,92	173,08	200,52
Hessen	1,91	1,98	28,65	33,86	181,53	192,26
Mecklenburg-Vorpommern	1,51	1,61	78,31	87,57	199,26	216,37
Niedersachsen	1,16	1,23	44,48	61,74	127,06	160,14
Nordrhein-Westfalen	1,55	1,62	103,44	118,90	227,49	248,50
Rheinland-Pfalz	1,50	1,70	57,00	77,42	177,14	213,42
Saarland	1,74	1,87	48,57	96,99	187,73	246,59
Sachsen	1,95	1,92	114,46	114,21	270,66	267,81
Sachsen-Anhalt	1,56	1,64	94,58	101,84	219,31	233,04
Schleswig-Holstein	1,29	1,42	33,80	47,17	137,21	160,77
Thüringen	2,00	2,00	104,79	126,07	264,07	286,07

Daten jeweils zum Stichtag 01.01.

¹ Nach Einwohnern gewichtet, Brutto-Angabe

* nichts vorhanden



Wasserverbrauch und Wasserkosten in Deutschland

Auch bei der Entsorgung des Wassers bietet Deutschland kein einheitliches Bild. Während einige Gemeinden lediglich ein Abwasserentgelt erheben, stellen andere Kommunen auch eine Grundgebühr sowie ein Entgelt für das Niederschlagswasser in Rechnung. Normalerweise versickert Regenwasser direkt in den Untergrund ein und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Neubildung von Grundwasser. Durch die Bebauung und Versiegelung von Flächen wird Niederschlagswasser jedoch zu einem großen Anteil der Kanalisation zugeführt. Zur Deckung der dabei entstehenden Kosten werden daher im Bundesdurchschnitt mit Stand 2010 zusätzlich zu den 2,36 €/m³ Abwasser weitere 0,49 € pro Jahr für jeden m² versiegelter Fläche fällig. Mit 3,34 €/m³ Abwasser war 2010 die Entsorgung in Brandenburg am teuersten, während die Einwohner Bayerns mit lediglich 1,81 € je Kubikmeter durchschnittlich rechnen mussten. Die Bandbreite bei den Grundgebühren reichte in 2010 von 1,82 € in Baden-Württemberg bis zu 69,43 € in Mecklenburg-Vorpommern.

Wasser-Spartipp 4

Passende Wassermengen erhitzen

Wer beim Kochen oder für die Zubereitung von Heißgetränken Wasser im Topf oder Wasserkocher erhitzt, sollte dabei nur die Wassermenge erwärmen, die er tatsächlich benötigt. Gegenüber einem vollgefüllten Wasserkocher sinkt dadurch der Wasser- und Energieverbrauch, zudem ist das Wasser deutlich schneller heiß.



Anders als bei der Strom- und Gasversorgung stellen Wasserversorgung und -entsorgung ein natürliches Monopol dar und die Verbraucher können in ihrem Versorgungsgebiet nicht unter verschiedenen Anbietern wählen. Somit stellen Einsparungen beim Wasserverbrauch die einzige Möglichkeit dar, trotz steigender Preise für den Bezug von Trinkwasser und die Entsorgung und Aufbereitung des Abwassers die Kosten eines Haushaltes zu verringern. Eine Orientierung zur Wassereffizienz von Sanitär- und Küchenarmaturen sowie von Spülsystemen und entsprechenden Zubehörteilen bietet das Water Efficiency Label (WELL). Im privaten Bereich wird hier für Armaturen zwischen den Effizienzklassen A bis D unterschieden.

Auch wenn der einzelne Haushalt durch einen niedrigeren Wasserverbrauch Kosten sparen kann, entstehen durch einen generell sinkender Wasserverbrauch in Abhängigkeit von der jeweiligen regionalen Situation auch zusätzliche Kosten, die auf die Gesamtheit der Verbraucher umgelegt werden. Denn als die wasserwirtschaftliche Infrastruktur für Deutschland geplant wurde, rechneten die Verantwortlichen mit einem steigenden Wasserverbrauch bei Industrie und Privathaushalten. Dementsprechend großzügig wurde das System mit entsprechenden Rohrdurchmessern und Aufbereitungskapazitäten in den Klärwerken angelegt. Um Keimbildung und Korrosion zu verhindern und den Grundwasserspiegel auf dem gewünschten Niveau zu halten, muss eine Mindestmenge an Wasser durch das Versorgungsnetz geleitet und entnommen werden. Sinkt der Wasserverbrauch auf Kundenseite zu stark, wird Trinkwasser durch die Leitungen gepumpt und die Fixkosten für den Unterhalt der Wasserversorgung werden über den Wasserpreis auf die Verbraucher umgelegt.



• Wassersparen bei der Körperpflege





III. Wassersparen bei der Körperpflege

Für die verschiedenen Wasserentnahmestellen eines Haushaltes wie Handwaschbecken oder Dusche sind im Handel spezielle Wassersparprodukte erhältlich. Aufgabe dieser Produkte ist es, den Wasserdurchfluss und damit auch den Wasserverbrauch zu verringern. In den meisten Fällen können diese Produkte von den Bewohnern selbst ohne großen Montageaufwand ein- und ausgebaut werden. So bedeuten beispielsweise der Einbau von Durchflussreduzierern oder Duschsparköpfen keinen größeren Eingriff in die vorhandene Sanitärinstallation. Zudem lässt sich auch der ursprüngliche Zustand leicht wieder herstellen, so dass sich die Produkte für Besitzer von Wohneigentum ebenso eignen wie für Mieter, da sie bei einem Umzug problemlos in der neuen Wohnung weitergenutzt werden können.



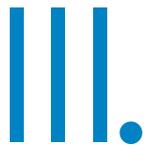
Wasser-Spartipp 5

Duschen statt Baden

Für ein Vollbad werden zwischen rund 140 und 180 Liter Wasser benötigt, die zudem unter Zufuhr von Energie erwärmt werden müssen. Demgegenüber liegt der Wasserverbrauch beim Duschen bei nur rund 12 bis 15 Litern pro Minute. Eine Fünf-Minuten-Dusche reduziert damit den Wasserverbrauch gegenüber dem Vollbad um die Hälfte. Weitere Einsparungen sind zudem mit Spar-Duschköpfen möglich, welche den Wasserdurchfluss deutlich verringern. Wer trotzdem nicht auf das Baden verzichten will, kann bereits beim Wannenkauf auf Modelle achten, die der Form des menschlichen Körpers angepasst sind und so weniger Wasser für ein Vollbad benötigen.

1. Duschköpfe

Beim Duschen mit herkömmlichen Duschköpfen liegt der Wasserbrauch für jede Minute Duschzeit bei rund zehn bis 15 Litern. Der genaue Wert ist abhängig vom Wasserdruck und dem Wasserdurchlass der Duschkomponenten wie Schlauch und Duschkopf. Bei einem Wasserpreis von 4,50 €/m³ liegen die jährlichen Kosten beim Duschen (ohne Berücksichtigung der Kosten für das Erwärmen des Duschwassers) für eine vierköpfige Familie, bei der jedes Mitglied täglich fünf Minuten duscht, zwischen rund 300 und 500 € im Jahr. Mit Hilfe von wassersparenden Duschköpfen lässt sich der Wasserverbrauch um 50 bis 60 Prozent verringern, bei den besten Modellen liegt der Durchfluss bei rund 6 Litern pro Minute. Die Kosten, die beim Kauf eines Duschsparkopfs anfallen, sind somit innerhalb weniger Monate durch eine niedrigere Wasserrechnung eingespart. Zudem wirkt sich ein Duschsparkopf nicht nur auf die Wasserrechnung positiv aus, sondern reduziert auch die Energiekosten für die Bereitstellung von Warmwasser. In der einfachsten Form verringert eine Verengung das Volumen des Wasseraustritts.



Wassersparen bei der Körperpflege

Wassersparen bei der Körperpflege



Bei modernen Duschsparköpfen endet die technologische Innovation jedoch nicht mit dem Einbau eines Durchflussbegrenzers. Ziel der Hersteller ist es vielmehr, dem Nutzer eine mit konventionellen Duschköpfen vergleichbare Duscherfahrung zu ermöglichen. Möglich wird dies, indem das Duschwasser mit Luft angereichert wird. Ein weiterer Vorteil neben der Wasserersparnis ist, dass das Wasser mit einer deutlich höheren Geschwindigkeit durch den Duschkopf fließt und damit Kalkablagerungen verhindert werden.

In der Regel sind Sparduschköpfe mit fast allen Warmwassersystemen problemlos und ohne weitere Anpassungen zu betreiben. Beim Anschluss unterscheiden sich wassersparende Duschköpfe nicht von konventionellen. Sie sind ebenso mit dem Brauseschlauchanschluss ½ Zoll ausgestattet, so dass ein Anschluss an den bereits vorhandenen Brauseschlauch durch einfaches Abschrauben des alten und Anschrauben des neuen Duschkopfs möglich ist. Eine Ausnahme bilden hier Durchlauferhitzer oder andere drucklose Systeme der Warmwasserbereitung. Wird ein solches Warmwassersystem in einem Haushalt genutzt, muss auf spezielle Modelle zurückgegriffen werden.

Derzeit setzen die Hersteller von Sparduschköpfen folgende Techniken ein:

Düsenstrahl

Bei dieser Variante wird der Wasserstrahl über eine Düse in den Duschkopf geführt und dadurch beschleunigt. Tritt der Wasserstrahl aus dem Duschkopf aus, entsteht durch die hohe Fließgeschwindigkeit ein Vakuum. In der Folge saugt der Duschkopf Umgebungsluft ein und der Wasserstrahl wird dadurch kurz unterbrochen. Dies hebt das Vakuum wieder auf und der Wasserstrahl kann wieder fließen. Da die beiden Vorgänge mit einer sehr hohen Frequenz ablaufen, ist der An-Aus-Wechsel für den Nutzer kaum zu spüren.

Düsentechnik

Ähnlich wie beim Düsenstrahl wird das Wasser über mehrere Düsen eingeleitet. Durch die Verengung steigt der Druck, das Wasser wird zurück gestaut und gleichzeitig die Fließgeschwindigkeit erhöht. Durch die Konstruktion der Düsen und die Öffnungen in der Strahlscheibe des Duschkopfs wird das Wasser zerstäubt und durch die hohe Geschwindigkeit ist das Duschgefühl ähnlich wie beim konventionellen Duschkopf. Durch die Verteilung und Zerstäubung des Wassers tritt beim Duschen ein leichter Massageeffekt auf.

Wirbel

Die Konstruktion des Duschkopfs sorgt dafür, dass in seinem Inneren ein Wirbel erzeugt wird sobald das Wasser fließt. Im Zentrum dieses Wirbel herrscht Unterdruck. Dieser dient dazu, über ein Luftventil, das in der Strahlscheibe angebracht ist, Außenluft einzusaugen. Diese verbindet sich mit dem Wasserwirbel und reichert so die austretenden Wassertropfen an.

Das Wasser-Luft-Gemisch tritt dann in Form Wassertropfen, die mit einer Luftblase gefüllt sind, aus der Strahlscheibe aus. Dadurch wirken die Tropfen größer als bei Sparduschköpfen mit Düsentech-
nik und lassen einen weichen Duschstrahl auf die Haut treffen. Diese Duschköpfe sind durch das Ansaugen der Luft lauter als konventionelle Duschköpfe.

2. Durchflussreduzierer für die Dusche

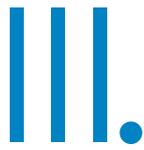
Mit einem Durchflussreduzierer lässt sich der Wasserverbrauch durch eine Begrenzung des Wasserdurchflusses verringern. Je nach Produkt wird der Durchfluss durch eine Verengung des Rohrquerschnitts auf eine definierte Literzahl (typischerweise zwischen 6 und 13 Litern/Minute) begrenzt, so dass der Grad der Reduzierung an die eigenen Komfortbedürfnisse angepasst werden kann. Die Begrenzer werden in der Regel als Zwischenstück zwischen der Mischbatterie und dem Duschschlauch angebracht, der bereits vorhandene Duschkopf kann ohne Austausch weiterhin genutzt werden.

Die Begrenzung des Durchflusses ist abhängig vom jeweiligen Wasserdruck. Je höher der Druck ausfällt, desto höher ist auch der Wasserdurchfluss. Anders als bei den im vorigen Kapitel vor-
gestellten Sparduschköpfen wird bei einem reinen Durchflussbegrenzer keine Luft zugeführt. Für den Nutzer bedeutet der niedrigere Wasserdurchfluss, der nicht der ursprünglichen Auslegung des Duschkopfes entspricht, einen schwächeren Wasserstrahl, der sich negativ auf das Duschempfin-
den auswirken kann.

Wie auch die Sparduschköpfe sind Durchflussreduzierer nicht für den Betrieb an drucklosen Warmwasseraufbereitern geeignet. Schwankt der Wasserdruck im Haushalt, bietet sich auch die Verwendung von Durchflussregulierern an, mit denen Wasserdruck und Durchfluss auf eine kon-
stante Größe gebracht werden.

3. Duschunterbrecher

Duschunterbrecher werden zwischen Schlauch und Duschkopf angebracht und unterbrechen den Wasserfluss auf Knopfdruck. So fließt während des Einseifens kein Wasser. Beim anschließenden Ausspülen und Abduschen steht jedoch die zuvor eingestellte Wassertemperatur direkt wieder zur Verfügung. Somit eignen sich Duschunterbrecher vor allem für Duschen, in denen keine Einhand-
mischbatterie zur Verfügung steht. So werden unnötige Fließzeiten bis zum Wiedererreichen der gewünschten Temperatur verhindert.



Wassersparen bei der Körperpflege

Wassersparen bei der Körperpflege



4. Durchflussbegrenzer für den Wasserhahn

Bei Wasserhähnen hängt der Durchfluss neben den bauartbedingten Vorgaben des Wasserhahns auch vom Druck in den Wasserleitungen ab. Typischerweise erreicht der Wasserdurchfluss bei einem Wasserhahn rund 13 bis 15 Liter pro Minute. Dieser Durchfluss lässt sich sowohl mit Durchflussbegrenzern als auch durch Spar-Strahlregler auf rund 5 Liter pro Minute verringern. Möglich ist dies, indem herkömmliche Perlatoren durch Sparstrahlregler, die nur wenige Euros kosten, ersetzt werden. Perlatoren sind ein Aufsatz an der Armatur, der dem Wasserstrahl beim Austritt Luft beimischt. Sparstrahlregler begrenzen den Wasseraustritt und mischen einen höheren Luftanteil bei, so dass trotz des niedrigeren Durchflusses ein vergleichbares Strahlvolumen erreicht wird. Neben dem niedrigeren Wasserverbrauch lässt sich so auch das Spritzen beim Händewaschen verringern. Sparstrahlregler sind sowohl für Wasserhähne mit Innen- als auch mit Außengewinde erhältlich.



Wasser-Spartipp 6

Tropfender Wasserhahn

Ein tropfender Wasserhahn verursacht einen Verbrauch, der abhängig von der Intensität bei rund 5 bis 15 Litern pro Tag liegt. Über das Jahr gerechnet kommen dabei rund 2 bis 5 m³ Trinkwasser zusammen. In vielen Fällen ist es nicht erforderlich die gesamte Armatur auszutauschen und das Problem lässt sich beheben, indem die Dichtung ersetzt wird.

Der Einsatz von Sparreglern bietet sich überall dort an, wo das Wasser zum Reinigen der Hände oder beispielsweise von Lebensmitteln im Küchenbereich genutzt wird. Bei Armaturen, die gezielt zum Füllen beispielsweise der Badewanne genutzt werden, empfiehlt sich eine Umrüstung jedoch nicht, da sich aufgrund des geringeren Durchflusses auch die Zeit zum Befüllen entsprechend verlängert. Als Alternative bietet sich in solchen Bereichen der Einbau eines umstellbaren Strahlreglers an, bei dem mittels Knopfdruck zwischen Normal- und Sparbetrieb gewählt werden kann.

5. Einhebelmischer

Bei Armaturen, die mit einem Zweihebelmischer ausgestattet sind, dient ein Hebel für Warmwasser, der zweite Hebel öffnet und schließt die Zufuhr von Kaltwasser. Um die gewünschte Temperatur zu erhalten, muss demnach die Stellung beider Hebel bedient und nachgestellt werden, bis das entsprechende Mischungsverhältnis aus der Armatur austritt. Einhebelmischer verkürzen die Suche nach der richtigen Temperatur erheblich, da bestimmte Hebelstellungen einem festen Temperaturniveau des austretenden Wassers entsprechen. Somit wird der Ausfluss von falsch temperiertem

Wasser wirkungsvoll auf ein Minimum beschränkt. Gleichzeitig stellen solche Systeme sicher, dass nach der Unterbrechung des Wasserflusses die vorher genutzte Temperatur schnell wieder erreicht wird. Solche Einhebelmischer empfehlen sich jedoch nicht nur für den Einsatz im Bad, sondern ermöglichen auch am Spülbecken in der Küche Einspareffekte.

6. Berührungslose Armaturen

Berührungslose Armaturen lassen das Wasser nur bei Bedarf fließen. Die Sensortechnik sorgt dafür, dass der Durchfluss nach einer kurzen Nachlaufzeit wieder abgeregelt wird. Der Vorteil dieser Lösungen ist, dass sie bedarfsgerecht arbeiten und dementsprechend sparsam Wasser bereitstellen. Ein weiterer Vorteil ist, dass solche Anlagen sehr hygienisch sind und sich zudem leicht reinigen lassen. Einige Modelle bieten außerdem verschiedene Betriebsprogramme wie einen Energiesparmodus oder ein Wassersparprogramm und die Möglichkeit, eine Fließdauerbegrenzung einzurichten.

In der Regel werden die Sensoren mit Hilfe einer eingebauten Batterie oder durch den Anschluss an das Stromnetz betrieben. Es sind jedoch auch Waschtisch-Armaturen mit einem eingebauten Stromgenerator erhältlich, der das fließende Wasser zur Stromerzeugung nutzt. Am weitesten verbreitet sind Systeme, bei denen die Armatur mit Hilfe der Infrarottechnologie gesteuert wird. Trifft der von der Sendediode ausgestrahlte Infrarotstrahl auf eine Hand, wird dieser reflektiert und von der Empfangsdiode registriert. Dadurch wird ein Magnetventil geöffnet und das Wasser fließt, bis der Benutzer seine Hände wieder aus dem Wirkungsbereich der Infrarotdiode entfernt. Einige Modelle verfügen neben der automatischen Steuerung auch über eine ergänzende manuelle Bedienung mit Hilfe eines zusätzlich angebrachten Mischergriffs.

7. Oberflächenbeschichtung

Sanitäreinrichtungen bestehen in der Regel aus Keramik, die mit einer dünnen Glasur überzogen wird. Durch eine spezielle Keramikbeschichtung von Toilettenbecken, Badewannen oder Handwaschbecken lässt sich die Anlagerung von Schmutz deutlich reduzieren, da die glatte Oberfläche den Abfluss von Wassertropfen begünstigt und damit auch die Kalkablagerung reduziert. Keramikbeschichtungen lassen sich deutlich schneller reinigen als herkömmliche Sanitäreinrichtungen. Neben der Zeitersparnis sinkt damit auch der Wasserverbrauch beim Putzen um bis zu 30 Prozent. Einige Hersteller bieten die Oberflächenbeschichtung auch als eine Dienstleistung an, die nachträglich durchgeführt werden kann, zudem sind spezielle Beschichtungen auch für andere Materialien wie Glasduschen oder Stahl-Email-Badewannen erhältlich.



IV • Wassersparen in der Toilette



IV. Wassersparen in der Toilette

In Deutschland haben Kastenspüler die Druckspüler, welche bis in die 70er Jahre hinein verbaut wurden, abgelöst. Bei diesen wird ein Spülkasten, der oberhalb der Toilettenschüssel angebracht ist, mit Wasser gefüllt, das beim Auslösen freigegeben wird und über ein relativ dickes Rohr in die Schüssel geleitet wird. Durch die hohe Wassermenge ist der Reinigungseffekt mit dem Wasserdruck des Druckspülers vergleichbar. Der Wasserverbrauch von älteren Kastenspülern liegt je nach Modell und Hersteller bei rund 10 bis 15 Litern je Spülvorgang, so dass die WC-Spülung rund ein Drittel zum Wasserverbrauch eines Haushaltes beiträgt.

Um den Verbrauch zu senken, haben sich zwei Technologien etabliert. Zum einen sind Spülkästen erhältlich, bei denen mit Hilfe von Tasten zwischen zwei Spülmengen gewählt werden kann. Während bei der kleinen Spülung der Verbrauch bei rund drei Litern liegt, verbraucht die große Spülung je nach Modell ca. sechs bis acht Liter. Die folgende Beispielrechnung, welcher der Durchschnittspreis für Frisch- und Abwasser in Deutschland zugrunde liegt, zeigt Kosten und Einsparpotenziale von verschiedenen Spülsystemen auf.

IV. Wassersparen in der Toilette

Wassersparen in der Toilette

< Grafik 4: Verbrauch und Kosten von Spülsystemen mit und ohne Spülmengenwahl im Vergleich; Quelle: DCTI 2014

	Angaben pro Spülung	
	Altes Spülsystem	Spülmengenwahl
Verbrauch pro Spülung groß	10 bis 15 Liter	6 bis 8 Liter
Verbrauch pro Spülung Klein (in Litern)	nur große Spülung möglich	3 bis 5 Liter
Kosten Spülung groß	0,05 bis 0,07 €	0,03 bis 0,04 €
Kosten Spülung klein	k.a.	0,01 bis 0,02 €

Beispiel: Jährlicher Wasserverbrauch eines Haushalts mit vier Personen und vier großen und acht kleinen Spülgängen pro Tag

Verbrauch pro Spülung groß	14.600 bis 21.900 Liter	8.760 bis 11.680 Liter
Verbrauch pro Spülung Klein (in Litern)	nur große Spülung möglich	8760 bis 14.600 Liter
Kosten Spülung groß	219 bis 307 €	44 bis 58 €
Kosten Spülung klein	nur große Spülung möglich	29 bis 58 €
Gesamtkosten pro Jahr	219 bis 307 €	73 bis 116 €
Einsparungen pro Jahr		103 bis 234 €



Die zweite Möglichkeit zur Verbrauchssteuerung ist die Ausstattung von Spülsystemen mit einer Start-Stopp-Funktion. Hier wird der Wasserfluss händisch gestartet und beim Erreichen der gewünschten Spülmenge wieder gestoppt. Bei vielen aktuellen Modellen besteht zudem die Möglichkeit, die beim Spülvorgang freigegebene Wassermenge selbst einzustellen und den Bedürfnissen anzupassen.

Aber auch wenn in einem Haushalt ältere Spülkästen vorhanden sind, müssen diese nicht notwendigerweise ausgetauscht werden, um Wasser beim Spülvorgang zu sparen. Stattdessen lässt sich ein WC-Stopp einhängen oder am Überlaufrohr eines bereits vorhandenen Spülkastens anbringen. Dieses Gewicht führt dazu, dass beim Loslassen der Spültaste der Spülvorgang unterbrochen wird. Auch die Nachrüstung mit einem modernen Füllventil ist in der Regel ohne großen Aufwand möglich. Diese verfügen über eine Stellschraube, mit der sich die Menge des Spülwassers einstellen lässt.

Wasser-Spartipp 7

Reparatur von Spülkästen

Bei einem undichten beziehungsweise nachlaufendem Spülkasten können täglich große Mengen Wasser bis hin zu einem niedrigen dreistelligen Literbereich ungenutzt in die Toilette fließen. Wenn die Spülung nicht nur tröpfelt, sondern größere Wassermengen durchfließen, empfiehlt es sich, den Wasserfluss am Zulauf des Spülkastens abzustellen und nur bei Bedarf zu öffnen, bis das Problem behoben ist. Zu den häufigsten Ursachen zählen dabei verkalkte oder gebrochene Dichtungen, defekte Ventile oder aber ein klemmender Schwimmer, der für die Füllhöhe im Spülkasten verantwortlich ist.



V

• Zirkulations- und Brauchwasserpumpen





V. Zirkulations- und Brauchwasserpumpen

Wenn an einer Zapfstelle warmes Wasser entnommen werden soll, fließt zunächst auch Wasser aus dem Anschluss, das noch nicht die gewünschte Temperatur hat. Komfortabler und mit weniger Wasserverschwendung wird Warmwasser durch den Einsatz einer Zirkulationspumpe bereitgestellt, die Warmwasser in einer Zirkulationsleitung bewegt. So ist sichergestellt, dass warmes Wasser sofort zur Verfügung steht. Je weiter die Entnahmestelle vom Warmwasserspeicher entfernt liegt, desto länger sind ohne Zirkulationspumpe die Wartezeiten bis das austretende Wasser die gewünschte Temperatur erreicht. Ältere Zirkulationspumpen verfügen im Vergleich zu aktuellen Modellen über ineffiziente Pumpmotoren mit einer hohen Leistungsaufnahme und lassen das Warmwasser im Dauerbetrieb zirkulieren. Neben dem hohen Strombedarf für die Pumpe treten dabei Wärmeverluste im Rohrleitungsnetz auf, die durch Wärme- bzw. Energiezufuhr ausgeglichen werden müssen. Neuere energieeffiziente Zirkulationspumpen sind mit Motoren ausgestattet, die eine deutliche niedrigere Leistungsaufnahme benötigen und über eine Pumpensteuerung verfügen, welche die Laufzeiten des Pumpenmotors regelt. Dies erfolgt in der Regel entweder mit Hilfe einer Zeitschaltuhr oder durch Sensoren, welche die Temperatur an den Leitungen ermitteln. Wenngleich sich die Pumpen auch manuell aus- und anschalten lassen, stellen Zeitschaltuhren eine relativ günstige Lösung für Haushalte mit einem regelmäßigen Bedarfsverlauf bei der Warmwasserentnahme dar, um die Pumpenaktivität teilautomatisch zu steuern.

Noch mehr Effizienz und Energieeinsparungen bis zu 90 Prozent ermöglichen intelligente Zirkulationspumpen, die ihr Pumpverhalten selbstlernend an das individuelle Warmwasserverbrauchsprofil eines Haushaltes anpassen. Dafür messen Sensoren die Warmwasserentnahme und speichern die Daten in einem Nutzungskalender, auf dessen Grundlage die Betriebsphasen für die Pumpe automatisch berechnet werden. Findet kein Wasserverbrauch statt, weil beispielsweise die Bewohner im Urlaub sind, wird der Pumpenbetrieb auf einen Desinfektionslauf beschränkt, der vor der Ausbreitung von Legionellen im Zirkulationskreislauf schützt. Dadurch wird nicht nur Energie für den Antrieb des Pumpenmotors gespart, sondern auch die Wärmeverluste in der Warmwasserleitung verringern sich. Liegt die durchschnittliche Leistungsaufnahme einer solchen Pumpe bei 5 W, betragen die jährlichen Stromkosten für den Pumpenbetrieb bei einer täglichen Pumpenlaufzeit von drei Stunden rund 1,50 €. Die Kosten für eine moderne Zirkulationspumpe liegen zwischen rund 130 und 200 €.



VI

• Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten





VI. Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten

1. Geschirrspüler

Rund 100 Mrd. Geschirrgedecke werden in Deutschland jährlich gespült und gereinigt. Deutlichen Einfluss auf den Wasser- und Energieverbrauch hat dabei das Spülverhalten. Nach Angaben des Industrieverbandes Körperpflege- und Waschmittel entsteht dabei ein Wasserverbrauch von 2.000 bis 15.000 Liter für jeden Haushalt und ein Energiebedarf von 140 bis 360 kWh pro Jahr. Moderne Geschirrspüler sind mit Automatik- und Ökoprogrammen ausgestattet, die sicherstellen, dass im Vergleich zum Abspülen per Hand deutlich weniger Wasser und Energie verbraucht werden.



Wasser-Spartipp 8

Kaskadennutzung von Spülwasser

Am Anfang sollten zunächst die nur geringfügig verschmutzten Flächen oder Gegenstände geputzt werden. Da dadurch das Wasser nur wenig verschmutzt, kann es anschließend noch zum reinigen schmutziger Pfannen und Töpfe bzw. für das Wischen des Fußbodens genutzt werden.

Neue Geschirrspülmaschinen erreichen die Energieeffizienzklassen A+ bis A+++ . Dabei sind Geräte, die der Klasse A+++ zuzuordnen sind, die energieeffizientesten Geräte, die derzeit erhältlich sind. Gleichzeitig sind Geräte der Klasse A+ hinsichtlich der Energieeffizienz bereits die schlechtesten Geräte, die der Handel anbietet.

M • Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten

Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten

< Grafik 5: Energie- und Wasserverbrauch von Geschirrspülern verschiedener Effizienzklassen im Vergleich; Quelle: DCTI 2014

	Energieeffizienzklasse A+++	Energieeffizienzklasse A+	Älteres Modell (12 Jahre alt)
Energieverbrauch pro Jahr	230 kWh	290 kWh	380 kWh
Kosten für Strom pro Jahr*	62,1€	78,3€	102,6€
Wasserverbrauch pro Jahr	2860 Liter	3300 Liter	4100 Liter
Kosten für Wasser pro Jahr **	12,87€	14,85€	18,45€
Gesamtkosten pro Jahr	74,97€	93,15€	121,05€

* Strompreis: 27 Ct/kWh ** Wasserkosten 4,50 €/1.000 Liter

Bei der Wahl des Geschirrspülers muss beachtet werden, dass größere Geschirrspüler in der Regel effizienter als Modelle, die nur wenige Maßgedecke fassen, im Betrieb sind. Deshalb erreichen auch nur größere Geschirrspüler, die elf und mehr Maßgedecke fassen können, die höchste Effizienzklasse. Dennoch sollte beachtet werden, dass es bei nur wenigen Personen in einem Haushalt längere Zeit dauern kann, das Volumen großer Geschirrspüler auch tatsächlich mit schmutzigem Geschirr zu füllen.

Für den Reinigungsvorgang und das Spülergebnis sind Temperatur, Zeit, Druck und Spülmittel die entscheidenden Größen, die sich gegenseitig ersetzen können. Ist die Spülmaschine mit einem Sparprogramm ausgestattet, dauert der Spülvorgang zwar länger als im Standardprogramm, erzielt jedoch bei geringerem Energieaufwand das gleiche Spülergebnis. Einige moderne Spülmaschine sind bereits mit Programmen ausgestattet, welche die Geschirrmenge und den Verschmutzungsgrad erkennen und das Spülprogramm entsprechend anpassen. Neben dem Energieverbrauch lässt sich damit auch der Wasserverbrauch um bis zu 7 Liter je Spülgang senken.



Wasser-Spartipp 9**Spülmaschine statt Handwäsche**

Im Vergleich zum Abspülen von Hand ist der Wasserverbrauch einer vollbeladenen Spülmaschine deutlich niedriger. Auch eine Vorwäsche von Hand ist nicht nötig, um sauberes Geschirr zu bekommen. Allerdings sollten größere Speisereste vor dem Einsetzen in die Spülmaschine vom Geschirr entfernt werden. Um auch angetrocknete Essensreste zu entfernen, empfiehlt sich vor dem Spülen das Einweichen.

Einige Modelle verfügen über einen Warmwasseranschluss, so dass der Warmwasserbedarf nicht direkt vom Geschirrspüler bedient werden muss. Die Nutzung dieser Möglichkeit bietet sich an, wenn bei der Warmwasserbereitstellung ohnehin regenerative Energien wie Solarthermie oder Holz genutzt werden. Aber auch eine effiziente Zentralheizung kann Warmwasser im Einzelfall wirtschaftlicher bereitstellen als der Geschirrspüler selbst.

Wasser-Spartipp 10**Spülbecken statt fließendem Wasser**

Wer sein Geschirr von Hand abspült, sollte das Spülbecken einmalig mit Wasser befüllen. Dies ist deutlich wassersparender als das Abspülen unter fließendem Wasser.

M

Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten

Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten



2. Waschmaschine

Der Wasserverbrauch der Waschmaschine ist in Haushalten nach der Körperpflege und der Toilettenspülung der größte Posten. Laut dem Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel werden in Deutschland pro Person 4 kg Wäsche je Woche gewaschen, was einen jährlichen Verbrauch von rund 330 Mio. m³ Trinkwasser verursacht. Moderne und energieeffiziente Waschmaschinen sind mit Energiesparprogrammen ausgestattet und lassen sich mit deutlich niedrigeren Betriebskosten betreiben, da Wasser- und Energieverbrauch erheblich niedriger als bei älteren Modellen ausfallen. Hilfestellung beim Kauf kann hier das EU-Energielabel bieten, das für alle neu verkauften Waschmaschinen vorgeschrieben ist und unter anderem Kenndaten zum Energie- und Wasserverbrauch und zur Schleuderkategorie eines jeden Modells zur Verfügung stellt. Für die Einteilung in die Effizienzklassen von A bis A+++ spielt der Wasserverbrauch jedoch keine Rolle, so dass beim Neukauf neben der hohen Effizienzklasse auch auf den Wasserverbrauch der einzelnen Modelle geachtet werden sollte. Steht im Haushalt auch ein Wäschetrockner zur Verfügung sollte die Waschmaschine zudem über eine hohe Schleuderkategorie verfügen. So lassen sich die Restfeuchte der Wäsche und damit auch der Energieverbrauch des Trockners verringern.

< Grafik 6: Energie- und Wasserverbrauch von Geschirrspülern verschiedener Effizienzklassen im Vergleich; Quelle: DCTI 2014

Waschmaschine mit einem Fassungsvermögen von 6 kg

	Energieeffizienzklasse A+++	Energieeffizienzklasse A+	Älteres Modell (12 Jahre alt)
Stromverbrauch pro Jahr	150 kWh	224 kWh	245 kWh
Stromkosten pro Jahr *	40,5€	60,48€	66,15€
Wasserverbrauch pro Jahr	8800 Liter	10780 Liter	13.000 Liter
Wasserkosten pro Jahr **	39,6€	48,51€	58,5€
Gesamtkosten pro Jahr	80,1€	108,99€	124,65€

* Strompreis: 27 Ct/kWh ** Wasserkosten 4,50 €/1.000 Liter

Ähnlich wie beim Geschirrspüler gilt auch für Waschmaschinen, dass Temperatur, Dauer des Waschganges, Waschmittelmenge und Wassermenge zum Teil austauschbare Größen darstellen. Durch die Nutzung von Energiesparprogrammen verlängert sich zwar die Dauer des Waschvorgangs, gleichzeitig sinkt aber der Gesamtenergieverbrauch für einen Waschgang während kaum Einschränkungen bei der Waschleistung in Kauf genommen werden müssen.

Der Vorwaschgang wird in der Regel nur bei stark verschmutzter Wäsche benötigt, meist reicht die Waschleistung von Spar- und Kurzprogrammen aus, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, Waschmaschinen nur voll beladen zu starten. Mittlerweile sind jedoch auch Modelle verfügbar, die mit Sensoren ausgestattet sind. Diese ermitteln das Gewicht der Wäsche in der Trommel und passen die benötigte Wassermenge entsprechend automatisch an. Dennoch empfiehlt es sich das Fassungsvermögen an die eigene Haushaltsgröße und den eigenen Wäschebedarf anzupassen, um die Geräte möglichst mit voller Beladung betreiben zu können. Steht in einem Haushalt bereits ein System zur Regenwassernutzung zur Verfügung, lässt sich dieses nutzen, um Trinkwasser beim Waschen der Wäsche zu sparen. Da der Härtegrad von Regenwasser weicher als der von Trinkwasser ist, wird die Wäsche bereits mit weniger Waschmittel sauber und die Waschmaschine verkalkt weniger.



VII. • Wassersparen im Garten





VII. Wassersparen im Garten

Vor allem in den Sommermonaten müssen die Pflanzen und der Rasen im Garten bewässert werden. Eine gezielte Steuerung der Bewässerung kann dabei helfen, den Wasserverbrauch zu verringern. Auch die Nutzung von Regenwasser bietet sich an, um Kosten zu sparen.



Wasser-Spartipp 11

Garten in den Abend- oder Morgenstunden gießen

Wer die Pflanzen in seinem Garten und den Rasen erst während der Abendstunden gießt, verhindert nicht nur, dass die Pflanzen verbrennen, sondern sorgt auch dafür, dass das Wasser nicht sofort verdunstet, sondern einsickern und an die Wurzeln gelangen kann. Wer seinen Rasen sprengt, sollte zudem wissen, dass nur rund ein Drittel des ausgebrachten Wassers tatsächlich auch zu den Wurzeln gelangt. Länger grün bleibt der Rasen auch dann, wenn man ihn im Sommer seltener mäht.

1. Bewässerungssteuerung

Eine automatisierte Bewässerungssteuerung ermöglicht eine bedarfsorientierte Beregnung der Pflanzen und des Rasens in einem Garten und übernimmt diese Aufgabe auch dann, wenn die Bewohner nicht zuhause sind. Richtig ausgelegt sorgen solche Systeme dafür, dass die Pflanzen weder zu viel noch zu wenig Wasser erhalten. Neben der Wasserersparnis durch die gezielte Bewässerung bedeuten solche Systeme für ihre Nutzer auch einen deutlichen Zeit- und Komfortgewinn. So findet eine effiziente Gartenbewässerung immer dann statt, wenn möglichst wenig Wasser verdunstet und entsprechend viel Wasser an die Wurzeln gelangt. Meist wird empfohlen während der Morgen- oder Abendstunden zu gießen. Nochmals effizienter – aber für die meisten Haushalte wenig mit ihrem Tagesablauf vereinbar – ist allerdings eine Bewässerung während der Nachtstunden. Mit einer Bewässerungssteuerung kann dies jedoch leicht umgesetzt werden kann.

Im Handel sind sowohl Geräte für komplexere Steuerungsaufgaben für größere Gärten als auch für kleinere private Gärten erhältlich, die häufig modular aufgebaut sind und entsprechend an die eigenen Gegebenheiten angepasst werden können. Gesteuert wird dabei sowohl die Wassermenge als auch die Uhrzeit der Bewässerung. Zudem ist es bei einigen Steuerungen auch möglich, verschiedene Wasserquellen wie den Wasserhahn, eine Regentonnen oder die vorhandene Zisterne zu nutzen.

VII • Wassersparen im Garten

Wassersparen im Garten



Werden mehrere Bewässerungsstränge benötigt, kommen Wasserverteiler zum Einsatz, welche den Wasserfluss automatisch steuern. Vollautomatische Steuerungen arbeiten mit Hilfe einer zentralen Steuereinheit, die kabelgebunden oder kabellos die entsprechenden Ventile öffnet und schließt. Neben der manuellen Programmierung lassen sich die Erdfeuchte und klimatische Faktoren auch automatisch mit einem entsprechenden Sensor ermitteln. Die Daten dienen dann als Grundlage für die automatische Erstellung eines Bewässerungsplans.

Anders als Rasensprenger ermöglichen Tropfschläuche oder Sprühsysteme eine Bewässerung mit weniger Wasser und verhindern zudem das schnelle Abdampfen, da das Wasser in Wurzelnähe zugeführt wird. Für die Tröpfchenbewässerung lassen sich entsprechende Rohre wenige Zentimeter unter der Erdoberfläche verlegen, welche das Wasser direkt an den Wurzeln ausbringen. Der Vorteil ist, dass dadurch die Verdunstungsverluste gegenüber einer überirdischen Bewässerungslösung deutlich verringert werden. Die Verteilleitungen von Bewässerungssystemen werden unterirdisch verlegt und lassen sich für die Frostperiode im Winter entwässern. In eine automatische Bewässerungsanlage lassen sich größere Beete und Gewächshäuser und Rasenflächen ebenso einbinden wie Balkonkästen oder Pflanzkübel auf Terrassen.



Wasser-Spartipp 12

Waschen von Lebensmitteln in einer Schüssel

Anstatt große Spülbecken mit Wasser zu füllen, um Gemüse, Obst und Salat zu waschen, empfiehlt sich die Nutzung einer Schüssel passender Größe. Dadurch verringert sich die benötigte Wassermenge und das Abwasser kann anschließend zum Gießen von Zimmerpflanzen genutzt werden.

2. Gartenwasserzähler

In deutschen Haushalten finden sich keine Abwasserzähler. In der Regel wird angenommen, dass die an einem Hahn entnommene Trinkwassermenge auch als Abwasser in die Kanalisation eingeleitet wird. Die Folge ist, dass bei der Berechnung der Abwassergebühren die gleiche Wassermenge wie beim Bezug des Frischwassers angenommen wird.

Für Wasser, das innerhalb eines Hauses verbraucht wird, dürfte dies auch weitestgehend zutreffend sein, anders sieht die Situation jedoch aus, wenn Trinkwasser für die Bewässerung von Grundstücken, Gärten und Rasen genutzt wird. Für Haushalte, welche Trinkwasser für die Bewässerung nutzen, empfiehlt sich daher der Einbau spezieller Gartenwasserzähler, da für Wasser, das durch diese Zähler fließt, keine Schmutzwassergebühr anfällt.

Da der Haushalt die Kosten für Kauf, Einbau und Verplombung des Zählers selbst zu tragen hat, muss vor einem Einbau geklärt werden, ob die potentiellen Einsparungen bei den Schmutzwassergebühren diese Kosten übertreffen. In der Regel lohnen sich spezielle Gartenwasserzähler erst bei einem Wasserverbrauch von mehreren tausend Litern pro Jahr. Vor dem Einbau empfiehlt es sich zudem, sich bei der zuständigen Gemeinde nach den geltenden Bestimmungen zu erkundigen, da hier unterschiedliche Regelungen hinsichtlich der Installation, der erlaubten Zähler und des Montageortes bestehen.



VIII • Regenwasser- nutzung





VIII. Regenwassernutzung

Regenwasser lässt sich für die Bewässerung von Gärten, aber auch innerhalb eines Hauses beispielsweise für die Toilettenspülung nutzen. Dabei lassen sich die Tanks sowohl überirdisch als auch in Form von Regenwasserzisternen unterirdisch installieren. Als relativ einfach zu installierende Lösung sind hier Regentonnen zu nennen, bei denen ein fester Verschluss das Eindringen von Laub und anderen Teilen verhindert. Diese werden in unmittelbarer räumlicher Nähe zu den Fallrohren errichtet, welche Regenwasser von der Dachrinne in das Abwassersystem leiten. Über eine im Fallrohr eingebaute Klappe wird das Regenwasser in die Regentonne umgeleitet bis diese gefüllt ist.

Während solche oberirdisch installierten Systeme während der Wintermonate gelehrt werden müssen, um Frostschäden zu vermeiden, können Erdtanks, bei deren Einbautiefe die örtliche Frostgrenze berücksichtigt wird, ganzjährig betrieben werden. Ein Filter stellt sicher, dass größere Partikel nicht in das Reservoir gelangen und dort die Pumpe, die zur Wasserentnahme genutzt wird, verstopfen. Mit Hilfe eines an die Pumpe angeschlossenen Gartenschlauchs lässt sich das Regenwasser dann bequem im Garten nutzen. Als Material für die Zisterne finden sowohl Beton als auch Kunststoff Verwendung. Betonzisternen weisen eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten auf und sind für hohe Belastungen ausgelegt. Daher eignen sie sich auch für die Installation an Stellen, an denen hohe Belastungen auftreten, zum Beispiel unter Garagen oder Einfahrten. Auf der anderen Seite sind die Montagekosten und der Aufwand für die Einrichtung deutlich höher als bei Zisternen aus Kunststoff. Diese lassen sich auch ohne einen Kran montieren und können auch als Flachtank installiert werden, wenn am Aufstellungsort kein tiefer Aushub erfolgen kann oder soll. Aufgrund des geringeren Materialgewichts kann der Einbau von Kunststofftanks jedoch Probleme verursachen, wenn der Tankboden unterhalb des Grundwasserspiegels liegt. So kann ein leerer Tank durch den Druck des Grundwassers nach oben gedrückt werden.

VIII. Regenwassernutzung

Regenwassernutzung



Das Regenwasser, das in solchen Zisternen gesammelt wird, lässt sich jedoch nicht nur für die Gartenbewässerung nutzen, sondern eignet sich auch für die Nutzung innerhalb des Hauses. Zu nennen sind hier in erster Linie die Toilettenspülung und die Waschmaschine. Gerade diese beiden Bereiche stehen nach der Körperhygiene für die Bereiche mit dem höchsten Wasserverbrauch in einem typischen Haushalt. Da Regenwasser anders als Leitungswasser kalkfrei ist und einen deutlich niedrigeren Härtegrad aufweist, wird für den Waschvorgang weniger Waschmittel benötigt. Ebenso kann auf die Zugabe von Weichspülern oder Entkalkern verzichtet werden.

Für die Nutzung von Regenwasser innerhalb eines Gebäudes muss dieses mit einem Hauswasserautomaten und einem zweiten Leitungsnetz für das Regenwasser ausgestattet werden. Leert sich der Regenwassertank, sorgt der Hauswasserautomat dafür, dass Trinkwasser automatisch in das Netz eingespeist wird. Da die Regenwassernutzung im Haus aus hygienischen Gründen ein zusätzliches Leitungsnetz erfordert, das in Ergänzung zu einem Trinkwasserleitungsnetz betrieben wird, empfiehlt sich die Einbeziehung von Regenwassernutzungskonzepten im Gebäude vor allem bei Neubauvorhaben oder im Rahmen von umfassenden Sanierungsmaßnahmen.

Weil auf den Speicher bis zu 50 Prozent der Kosten des Speichersystems entfallen, sollte das benötigte Speichervolumen vorher individuell berechnet werden. Neben der verfügbaren Dachfläche, die als Regenfänger dient, bestimmen der jährliche Niederschlag und dessen Verteilung über das Jahr sowie der Wasserverbrauch der Bewohner die Größe der Zisterne. Die Investitionskosten für eine Zisterne liegen je nach Größe und angestrebter Nutzungsform zwischen rund 3.000 und 4.500 € während die jährlichen Wartungskosten für Pumpe und Speichersystem bei rund 100 € liegen.

Die Nutzung einer Zisterne ermöglicht es dem Betreiber einerseits Kosten beim Bezug von Trinkwasser zu sparen. Auf der anderen Seite wird in vielen Kommunen das Speichervolumen eines Wasserspeichers auf das Entgelt für Niederschlagswasser, das auf versiegelte Flächen und Dachflächen erhoben wird, angerechnet, so dass auch hier Einsparungen möglich sind. Pauschale Aussagen sind hier nicht möglich, da sich die Regelungen zur gesplitteten Abwassergebühr von Gemeinde zu Gemeinde unterscheiden.

In jedem Fall sollte vor der Investitionsentscheidung eine individuelle Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgen, da die hohen Kosten für die Installation in vielen Fällen keinen wirtschaftlich sinnvollen Betrieb solcher Anlagen ermöglichen. Ändern könnte sich dies, wenn der für die vergangenen Jahre feststellbare Anstieg bei den Frisch- und Abwasserpreisen sich auch in Zukunft fortsetzt.

Unbestritten ist hingegen der ökologische Nutzen solcher Reservoirs, da diese bei Starkregen die örtliche Kanalisation entlasten können und damit auch dazu beitragen, Hochwassergefahren zu reduzieren. Regenwassernutzungsanlagen benötigen keine Genehmigung, müssen jedoch sowohl beim Wasserversorger angemeldet als auch dem Gesundheitsamt gemeldet werden.



Wasser-Spartipp 13

Lappen statt Hochdruck

Hochdruckreiniger benötigen für jede Betriebsstunde bis zu 500 Liter Trinkwasser, das in vielen Fällen auch mit Reinigungsmittel versetzt ist. Deutlich niedriger fällt der Wasserbedarf aus, wenn für das Putzen Eimer und Lappen zum Einsatz kommen.



IX. Nutzung von Grauwasser





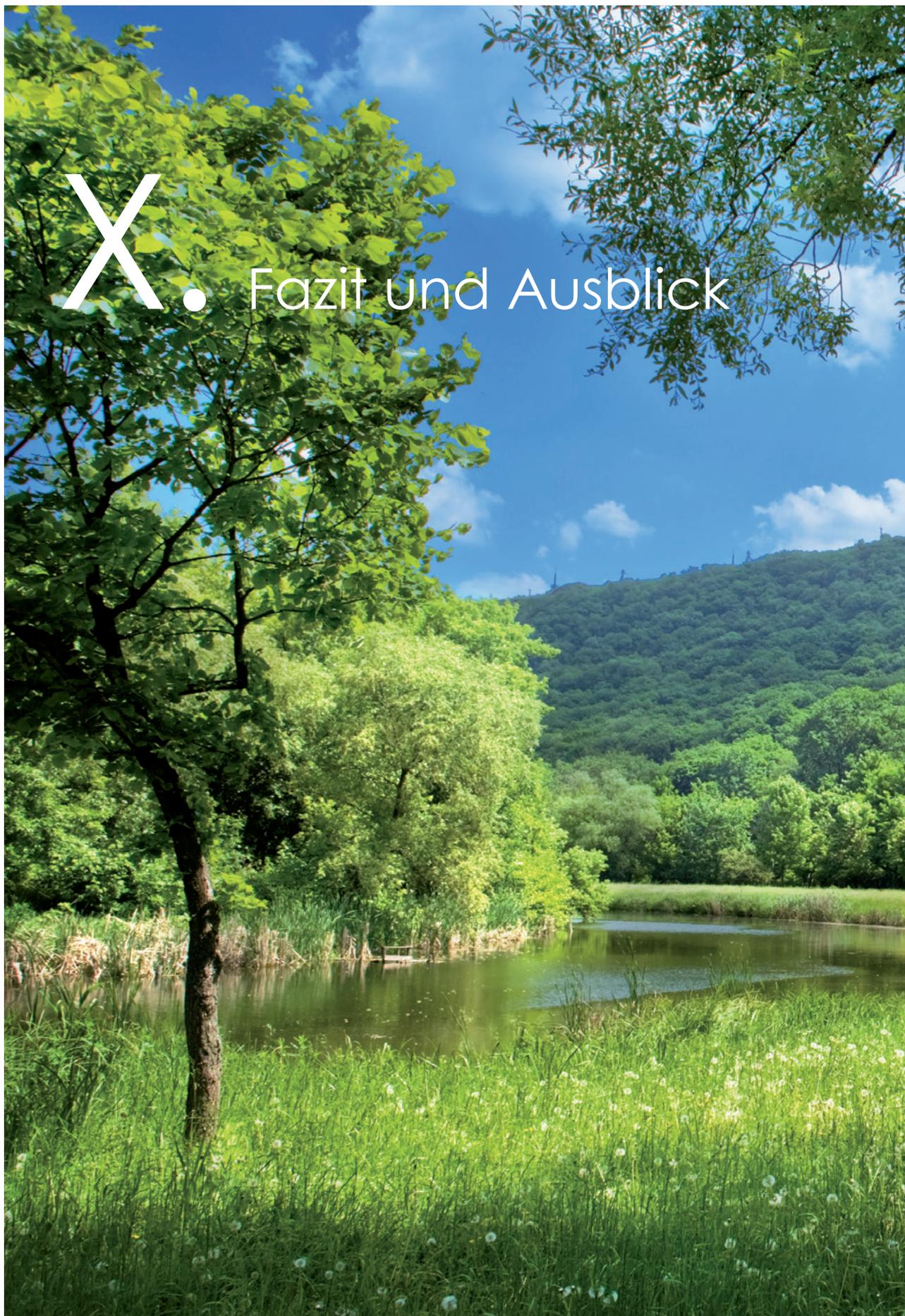
IX. Nutzung von Grauwasser

Wasser das zum Duschen und Baden genutzt wird, verfügt danach zwar nicht mehr über Trinkwasserqualität, lässt sich aber jedoch im Sinne einer Kaskadennutzung einer Zweitnutzung zuführen, bevor es in die Kanalisation als Abwasser eingeleitet wird. So reicht die Wasserqualität von fäkalienfreiem und nur gering verschmutztem Abwasser beispielsweise noch aus, um für die Toilettenspülung oder die Gartenbewässerung genutzt zu werden.

Grauwasseranlagen nehmen das in der Dusche oder beim Händewaschen genutzte Wasser auf und filtern dort gröbere Teilchen heraus. Für die Aufbereitung steht eine große Bandbreite an Technologien zur Verfügung. Dazu zählen beispielsweise die biologische Reinigung oder der Einsatz von Membranfiltern. Die Behandlung mit ultraviolettem Licht sorgt dafür, dass das Wasser entkeimt wird. Anschließend wird es in einem gesonderten Behälter gespeichert und von dort mit Hilfe einer Pumpe gefördert. Wirtschaftlich sinnvoll ist der Betrieb solcher Anlagen in Deutschland jedoch in der Regel nur, wenn damit ein größerer Nutzerkreis bedient wird. Wie auch bei der Regenwassernutzung lässt sich auch aufbereitetes Grauwasser vor allem in den Bereichen eines Haushaltes nutzen, die den größten Anteil am Wasserverbrauch ausmachen.



X • Fazit und Ausblick





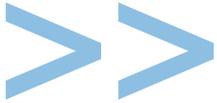
X. Fazit und Ausblick

Die vorliegende Zusammenstellung von Wasser-Sparpotenzialen zeigt, dass in allen Bereichen eines Haushaltes, in denen der Verbrauch von Trinkwasser anfällt, Einsparmöglichkeiten bestehen. Während bei Neubauten wassersparende Technologien wie die Spülmengenwahl bei der Toilette in vielen Bereichen bereits zum Standard zählen, empfiehlt sich vor allem bei älteren Wohneinheiten die schrittweise Überprüfung der jeweiligen Installationen hinsichtlich des Wasser- und Energieverbrauchs. Anders als beim Energieverbrauch von Gebäuden, wo die Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz klare Mindeststandards für den Wärmeschutz und die zugelassene Anlagentechnik vorschreiben, entzieht sich der Wasserverbrauch von Wohngebäuden derzeit einer auf einen effizienten Verbrauch ausgerichteten gesetzlichen Regulierung, so dass Eigentümer und Bewohner aus eigener Initiative heraus Wassersparen für sich als Thema entdecken müssen. Offen ist derzeit noch, ob die EU ihre Ökodesign-Richtlinien zukünftig auch auf den Wasserverbrauch privater Haushalte ausweitet. Entsprechende Vorgaben für Toilettenspülungen und Armaturen könnten neue Standards schaffen, die einen niedrigen Wasserverbrauch garantieren. Auf der anderen Seite ist das Wasserspar-Potenzial in Deutschland bereits in vielen Bereichen stark ausgeschöpft und sorgt dafür, dass regional die Wasserinfrastruktur zu wenig genutzt wird und die Wasserversorger entsprechend Frischwasser zuführen müssen, um die Durchspülung der Rohrleitungen zu gewährleisten. Während die Einsparungen bei kaltem Trinkwasser also durchaus kontrovers diskutiert werden, liegt in der Reduzierung des Warmwasserverbrauchs ein enormes und unstrittiges Potenzial für den Klimaschutz und einen niedrigeren Energieverbrauch. So beträgt der Kohlendioxid-Ausstoß, der durch die Bereitstellung von Warmwasser entsteht, ein mehrfaches des Ausstoßes aller anderen elektrischen Geräte in einem Haushalt zusammen.

Der Trend zur Aufwertung des eigenen Bades zum privaten Wellness-Bereich zeigt jedoch auch, dass einer komfortablen Nutzung ein wichtiger Stellenwert zukommt. Wasser-Sparprodukte, die dem Nutzer neben dem Energie- und Wassersparen auch ein positives Nutzungserlebnis mit gewohntem Komfort ermöglichen, bieten damit die besseren Voraussetzungen für eine hohe Akzeptanz als einfache Lösungen, die lediglich auf eine Begrenzung der Durchflussmengen setzen.



XI. Verzeichnisse



Bildverzeichnis

finance © DX - Fotolia.com	Cover, S. 12
Wasser © Photo5G - Fotolia.com	Cover, S. 18
Plumber repairing an hot-water heater © Minerva Studio - Fotolia.com	Cover
ola9 © nomirg - Fotolia.com	S. 6
Spülkasten eingemauert/ Profilleiste © mekcar - Fotolia.com	S. 24
Funnel water © Valeriy Lebedev - Fotolia.com	S. 28
Inside a dishwasher © Yaroslav Pavlov - Fotolia.com	S. 30
Watering garden sprinkler © frog-travel - Fotolia.com	S. 36
Raindrops © Mr Twister - Fotolia.com	S. 40
water in sink © studioDG - Fotolia.com	S. 44
summer landscape with river and blue sky © Irochka - Fotolia.com	S. 46

XII. Anbieter entdecken



Pure Freude an Wasser



50



52

NACHHALTIG – CLEVER –
KOMFORTABEL. GENIEßEN SIE
LECKERES TAFELWASSER AUS
IHRER EIGENEN KÜCHENQUELLE!
GROHE BLUE®



Pure Freude an Wasser

- Sie schützen wertvolle Wasserressourcen!
- Sie reduzieren den Energieverbrauch!
- Sie vermeiden riesige Mengen Plastikmüll!



GROHE Blue®
Gefiltertes, gekühltes
und mit Kohlensäure
versetztes Wasser.

Kaltes und
warmes
Mischwasser.



GROHE WaterCare®





GROHE

Wasser bewusst genießen mit GROHE Blue®

Nachhaltigkeit beginnt in den eigenen vier Wänden. Wer verantwortungsbewusst leben will, kann schon mit kleinen Veränderungen Großes erreichen. Deshalb unterstützt GROHE Sie dabei, ressourcenschonend zu leben und erhöht gleichzeitig Ihren Komfort und Ihr Wohlbefinden. Möglich wird dies unter anderem durch das moderne Wassersystem GROHE Blue®, das herkömmliches Leitungswasser in pure Erfrischung verwandelt.

Nachhaltiger Genuss in drei Varianten

Wer sich selbst und der Umwelt etwas Gutes tun will, bekommt mit dem GROHE Blue® Filtersystem das perfekte Gesamtpaket. Es ist ein Produkt für die Zukunft, das einen nachhaltigen Lebensstil fördert: Ihre hauseigene Quelle für köstliches Trinkwasser. Das System filtert das Wasser, kühlt es und bietet eine Auswahl aus stillem Wasser, feinperligem Medium oder sprudelndem Wasser direkt aus der Armatur. Schluss mit lästigem Kistenschleppen und zeitraubenden Fahrten zum Getränkemarkt: Mit GROHE Blue® haben Sie jederzeit drei köstliche Sorten Wasser im Haus.

Wissenschaftlich erwiesene Nachhaltigkeit

Produktion und Transport von Mineralwasser in Flaschen belasten die Umwelt über Gebühr. Für die Herstellung eines Liters Mineralwassers verbraucht die Industrie im Durchschnitt sieben Liter Wasser. Allein in Deutschland ergibt das pro Jahr mehr als die Wassermenge des Bodensees. Die abgefüllten Flaschen werden auf LKWs geladen und kilometerweit durch das Land gefahren, ehe sie endlich bei uns zuhause ankommen. Ganz anders ist es mit GROHE Blue®. Der geringe Carbon Footprint des Systems ist wissenschaftlich belegt. In einer aktuellen Studie hat der Lehrstuhl für Produktion und Logistik der Georg-August-Universität in Göttingen in Zusammenarbeit mit der Grohe AG die Treibhausgasemission von GROHE Blue® mit der von Mineralwasser in Flaschen verglichen. Das Ergebnis: Der Carbon Footprint des GROHE Blue® Wassersystems ist nachweislich deutlich geringer. Ein klarer Pluspunkt für die Umwelt, der mit mehr Effizienz, Kostenreduktion und Komfort einhergeht.

Ganz bequem bis zu 50 Prozent Wasser sparen

Ein sparsamer Verbrauch von Wasser und Energie zeichnet das gesamte GROHE Sortiment aus. Insbesondere Produkte für Bad und Küche mit der GROHE EcoJoy® Technologie ermöglichen einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen und somit Wassergenuss mit grünem Gewissen. Einhandmischer für Waschtisch und Spüle mit GROHE EcoJoy® garantieren eine konstant definierte Durchflussmenge. Für die Dusche gibt es Brausen mit integrierter Spartechnologie oder mit dem so genannten EcoButton, an dem der Nutzer mit einer Fingerbewegung den Wasserverbrauch selbst regeln kann. GROHE Thermostate verfügen ebenfalls über die Möglichkeit, den Durchfluss um bis zu 50 Prozent zu reduzieren. Spülssysteme für das WC sind mit Start-Stopp-Taste oder mit Zwei-Mengen-Betätigung erhältlich – der Nutzer kann so den Wasserverbrauch selbst bestimmen. Das Ergebnis: eine geringere Umweltbelastung bei niedrigeren Betriebskosten.



Wasser & Energie: Sparen ohne Komfortverlust

www.rstcom.de



RST

RST – seit 30 Jahren Leidenschaft fürs Wassersparen

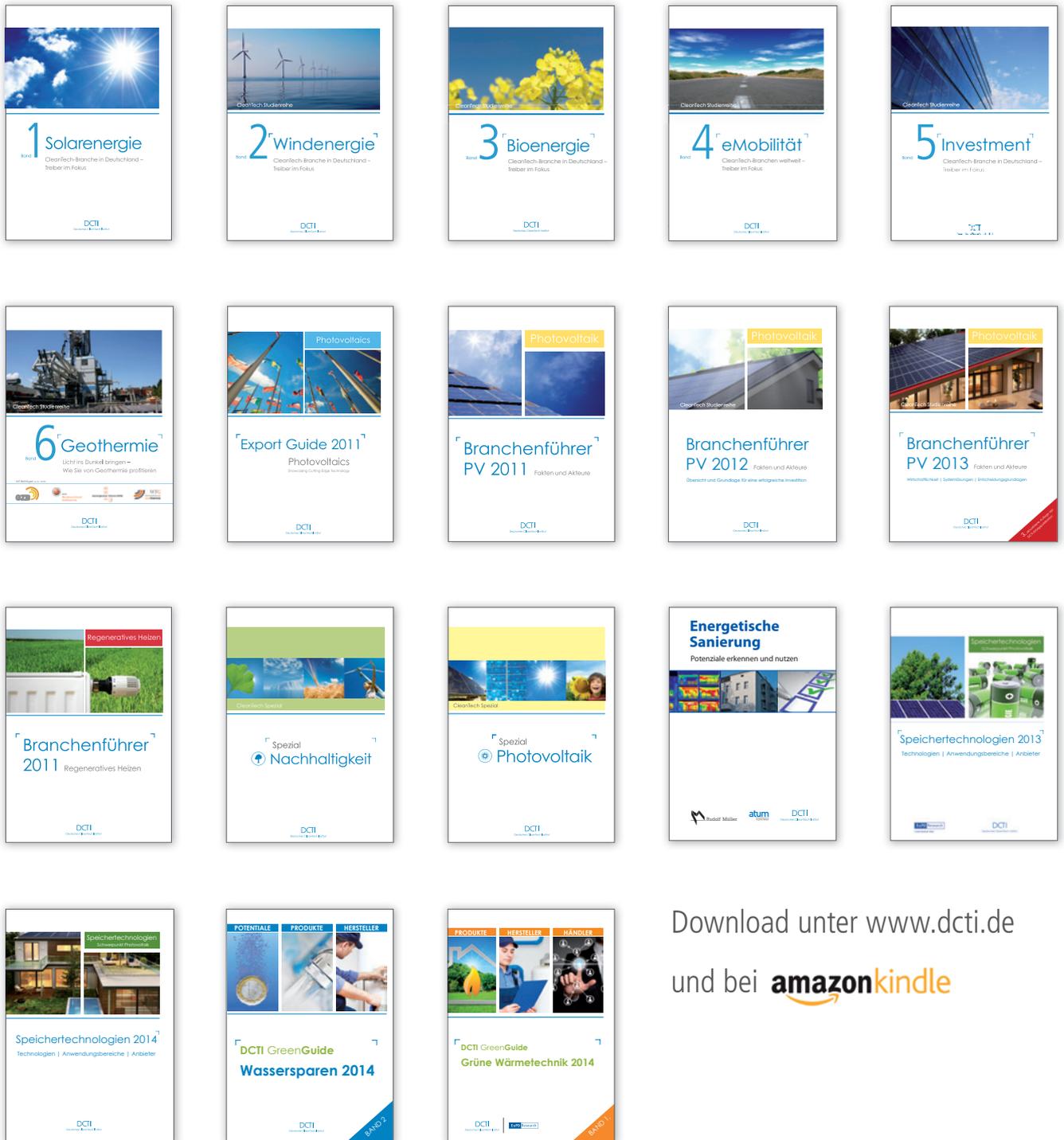
Ehrgeizige CO₂-Reduzierungsziele und steigende Energiekosten werfen Fragen nach Einsparmöglichkeiten auf. Wassersparen ist eine sinnvolle Antwort. Zum einen gehen wir verantwortungsvoll mit dem Gut Trinkwasser um, zum anderen sparen wir direkt aus Wasser- und Energiekostensenkung. Dass man diese Kosten sofort senken kann, ohne dabei auf den gewohnten Komfort verzichten zu müssen, ist besonders bemerkenswert. Im Handumdrehen lassen sich RST Produkte an Duschen, Wasserhähnen und Spülkästen einfach nachrüsten.

Die RST Gesellschaft für Wasserspartechnik konzentriert sich seit nunmehr 30 Jahren ausschließlich auf die Entwicklung, die Produktion und den Vertrieb von wassersparenden Nachrüstprodukten für den Sanitärbereich. Überzeugende Qualität, innovative Produkte und zufriedene Kunden haben unser Unternehmen im Bereich Wasserspartechnik etabliert und unverzichtbar gemacht. Die wassersparenden Handbrausen, Perlstrahler® und Durchflussregulierer von RST werden heute über Baumärkte, Online-Shops und Vertriebspartner deutschland-, europa- und weltweit vertrieben.

Besuchen Sie www.rstcom.de und finden Sie detaillierte Informationen zu uns und unseren Produkten.

RST Gesellschaft für Wasserspartechnik mbH
Neue Spreestrasse 7, D-15517 Fürstenwalde
info@rstcom.de
www.rst-wassersparer.de

Bisher beim DCTI erschienen (Auswahl)



Download unter www.dcti.de
und bei **amazonkindle**



XIII. Impressum

Impressum

Herausgeber & Redaktion

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Deutsches CleanTech Institut GmbH
Adenauerallee 134
D-53113 Bonn

Fon +49 (0) 228 92654 - 0
Fax +49 (0) 228 92654 -11
welcome@dcti.de

Geschäftsführer
RA Philipp Wolff

www.dcti.de

Redaktion
Stefan Hausmann

Projektmanagement
Leo Ganz
Linda Kleinschmidt

Kooperationspartner

 **AUTODESK.**

CARTESIUS
GROUP

**Hogan
Lovells**

Konzept & Gestaltung

360 | **Concept**
sustainable design

Art Direction
Stefanie Becker

Fon +49 (0) 228 85426-0
Fax +49 (0) 228 85426-11
welcome@360Concept.de

www.360Concept.de

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Konzept & Gestaltung

mit freundlicher Unterstützung von

360 | **Concept**
sustainable design

 **AUTODESK**

CARTESIUS
GROUP /

**Hogan
Lovells**