

Bedarfsgeregelte Toilettenspülung

In Zentraleuropa werden pro Person jährlich mehr als 10 000 Liter Wasser zur Toilettenspülung verwendet. Sie ist mit rund einem Drittel der grösste Trinkwasser-verbraucher im Haushalt. Eine «schlaue Toilettenspülung» birgt daher ein enormes Wassereinsparpotenzial.



Abb. 1: Das Laufrad misst, wie viel Blatt WC-Papier verbraucht werden.

VON NICOLAS KRAUER UND RAINER BUNGE

Stand der Technik zur Verringerung der zur Toilettenspülung verwendeten Wassermenge ist die manuelle Toilettenspülung mit

Nicolas Krauer

Elektroing. FH, Projektingenieur am Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik, Hochschule für Technik, Rapperswil.

Prof. Dr. Rainer Bunge

Leiter am Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik, Hochschule für Technik, Rapperswil.

zwei Druckknöpfen. Urin und Fäkalien können mit einer kleineren oder grösseren Wassermenge fortgespült werden. Trotz des simplen Funktionsprinzips setzt sich dieses System nur zögerlich durch und auch dort, wo es installiert ist, wird es nicht immer genutzt. Viele Personen bedienen auch dann, wenn nur Urin zu spülen ist, aus Gewohnheit oder entsprechend dem Wunsch nach besonderer Gründlichkeit den «grossen Hebel». In der Folge wird viel Wasser verschwendet.

Das theoretische Einsparpotenzial der Zweitastlösung gegenüber dem Szenario «Vollspülung 6 Liter»

beträgt ungefähr 35%. Messungen des Instituts für Umwelt- und Verfahrenstechnik (Umtec) der Hochschule für Technik in Rapperswil ergaben aber eine tatsächliche Wassereinsparung gegenüber der «Eintasten-Spülung» von nur 10%.

Innovative Idee

Die innovative Idee zur Spülwassereinsparung besteht darin, aufgrund des Toilettenpapierverbrauchs auf den benötigten Wasserbedarf zu schliessen. Die Auslösung des Spülvorganges erfolgt weiterhin manuell. Allerdings wird der Papierverbrauch an der Papierrol-

le elektronisch abgetastet und an die Steuerung weitergegeben. Die Steuerung variiert dann anhand des Papierverbrauchs die Öffnungszeit des Spülventils. Wurde viel Papier verbraucht (= grosses Geschäft), entleert sich der gesamte Spülkasten, bei geringem Papierverbrauch (= kleines Geschäft) lediglich ein Teil des Spülkastens. Untersuchungen des Umtec haben ergeben, dass – unabhängig ob Frau oder Mann – ein Papierverbrauch sechs Blatt oder mehr praktisch immer mit einem «grossen Geschäft» verbunden ist, also nur dann das volle Spülvolumen erforderlich ist. Nebst der Spülung kann auch die Lüftung mit dem Signal für den Papierverbrauch gekoppelt werden. Zusätzlich kann über den Papiersensor auch ein Restpapieralarm ausgelöst werden.

Mit dieser Methodik ist garantiert, dass das volle Wassereinsparpotenzial von 35% tatsächlich ausgeschöpft wird.

Umfrage zum Papierverbrauch

Von zentraler Bedeutung ist die optimale Abstimmung zwischen maximaler Wassereinsparung einerseits und möglichst geringer Belästigung der Benutzer andererseits. Ist die Automatik so eingestellt, dass schon bei geringem Papierverbrauch eine grosse Spülmenge ausgelöst wird, dann wird die Spülmenge zur vollständigen Reinigung der Toilette zwar zumeist ausreichend sein, aber die Wassereinsparung gering ausfallen. Ist umgekehrt die Automatik so eingestellt, dass erst bei hohem Papierverbrauch eine volle Spülung erfolgt, dann ist die Wassereinsparung vergleichsweise gross. In diesen Fällen kann sich aber der Kunde belästigt fühlen, da er ein «grosses Geschäft» bei geringem Papierverbrauch getätigt und aus seiner Sicht irrtümlicherweise eine kleine Spülmenge zugeteilt bekommen hat. In diesem Fall muss er den Hebel erneut betätigen, um die für ein einwandfreies Spülergebnis erforderliche Restwassermenge auszulösen. Nach den Erfahrungen ist es wichtig, dass im Zweifelsfall eher die Spülwassermenge erhöht wird (und damit die Wassereinsparung vermindert wird), als zu riskieren, dass sich der Benutzer durch eine zu geringe Spülwasserdosierung belästigt fühlt.

Zunächst war es von grosser Wichtigkeit, herauszufinden, ob eine eindeutige Abgrenzung des grossen Geschäfts vom kleinen mit nur einer einzigen Messgrösse (Papierverbrauch) gemacht werden kann. Deshalb wurde im Vorfeld der Messungen eine anonymisierte Umfrage an der Hochschule für Technik Rapperswil über das Benut-

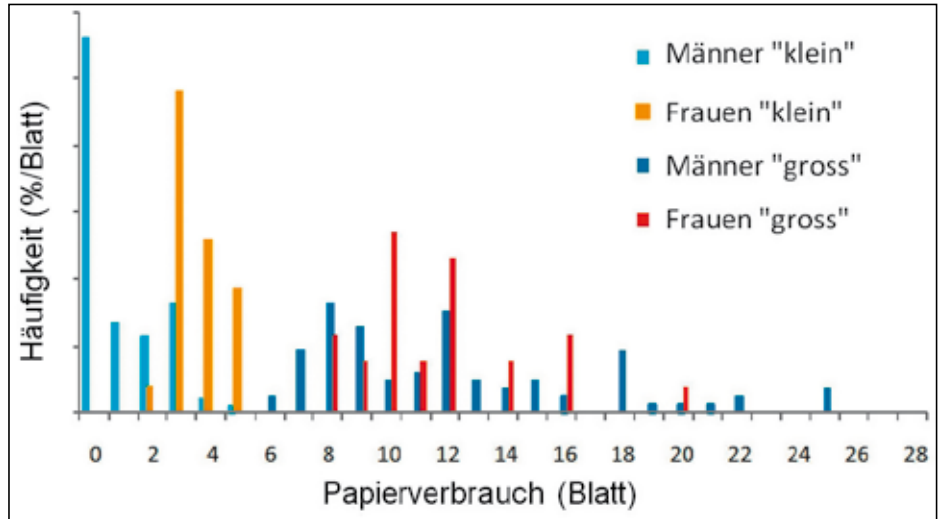


Abb. 2: Die Umfragekampagne hat ergeben, dass für das «kleine Geschäft» von Frauen wie von Männern weniger als sechs Blatt Toilettenpapier verbraucht werden (gelb, hellblau). In diesem Fall erfolgt automatisch gesteuert eine kleine Spülung.

zerverhalten durchgeführt. Die Ergebnisse sollten als Entscheidungsgrundlage für den späteren Betrieb dienen und eine Abschätzung über allfällige Schwellenwerte ermöglichen.

Die Umfragekampagne hat ergeben, dass für das «kleine Geschäft» von Frauen wie von Männern weniger als sechs Blatt Toilettenpapier verbraucht werden (Abb. 2, gelb, hellblau). Bei beiden Geschlechtern ist eine deutliche Trennung von «kleinem Geschäft» zum «grossen» auszumachen. Während Männer in 100% aller Fälle für das «kleine Geschäft» weniger als sechs Blatt Toilettenpapier verbrauchen, wird bei einem «grossen Geschäft» praktisch immer mehr als sechs Blatt verbraucht. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass aufgrund des Verbrauchs mit hoher Wahrscheinlichkeit bestimmt werden kann, welcher Art das Geschäft gewesen sein muss.

Aufgrund dieser Erkenntnis soll nach der manuellen Auslösung des Spülvorganges die Spülmenge automatisch reguliert werden. Nach einem Verbrauch von weniger als sechs Blatt Papier erfolgt eine kleine Spülung (3 Liter). Verbraucht der Benutzer sechs Blatt oder mehr, wird eine grosse Spülung (6 Liter) ausgelöst.

In der Umtec-Werkstatt wurde ein Funktionsmuster der Toilettenspülung gebaut (Abb. 3). Sobald Toilettenpapier (3) von der Rolle abgewickelt wird, registriert der Sensor (4) den Papierverbrauch und leitet diese Messgrösse an die Steuerung (5) weiter.

Die Spülung wird durch die Spültaste (7) ausgelöst und die Spülmenge über das Öffnungsintervall des Magnetventils (6) gesteuert.

Zusätzlich wird über den Papierverbrauch auch die Lüftung (8) angesteuert. Sie schaltet ein, sobald sechs Blatt Toilettenpapier oder mehr ab-

gerollt wurden und schaltet zeitverzögert, z.B. 180 Sekunden nach dem Spülvorgang, wieder aus. Ebenso wird, bevor das Toilettenpapier ausgeht, ein Alarm (9) ausgegeben. Beim Umtec-Funktionsmuster wurde der Papierverbrauch über einen Inkrementalsensor, eingesetzt mit einem Laufrad auf der Papierrolle, ermittelt (Abb. 1).

Die Vorrichtung wurde vom Umtec zum Patent angemeldet. Zurzeit werden Lizenznehmer gesucht.

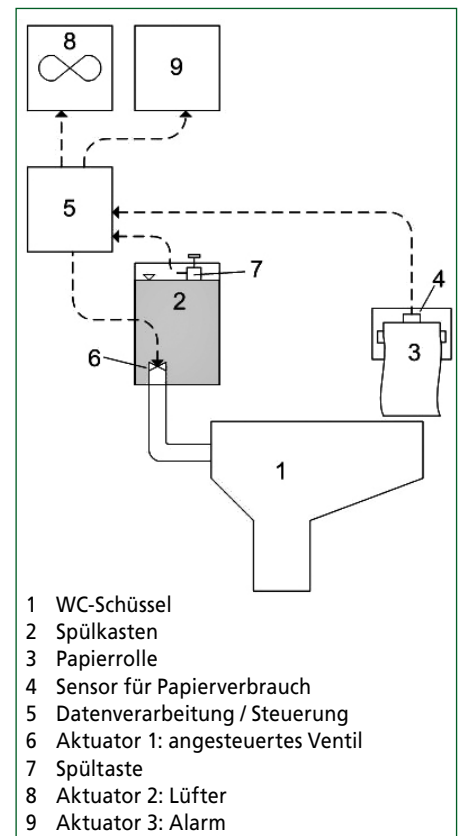


Abb. 3: Funktionsskizze der innovativen Toilettenspülung.