Zeitschrift: Wohnen

Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger

Band: 67 (1992)

Heft: 10: Badezimmer, Wasser

Artikel: Wassereinsparung : Möglichkeiten und Grenzen

Autor: Hanslin, Randolf

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-105933

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Randolf Hanslin (Geberit AG)

Wassereinsparung: Möglichkeiten und Grenzen

Die Schweiz gilt als wasserreiches Land, und die nutzbaren Wasservorkommen sind um ein Vielfaches grösser als der Wasserverbrauch. Von Ausnahmen abgesehen, ist die permanente Wasserversorgung auch bei länger anhaltenden Trockenperioden in allen Landesgegenden gesichert. Dennoch mehren sich die Stimmen, die auf die Notwendigkeit hinweisen, das Wasser rationeller und sinnvoller zu verwenden. Durch eine Vielzahl von populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen und durch Erfolgsgeschichten alternativer Systeme wird die Bevölkerung für dieses Thema weiter sensibilisiert.

Der tägliche Wasserverbrauch pro Person hat in den letzten Dekaden erheblich zugenommen und in unseren Breitengraden einen mittleren Wert von 220 l erreicht. Nur 6 Prozent werden zum Trinken und Kochen verwendet und müssen demnach Lebensmittelqualität aufweisen. Es liegt deshalb auf der Hand, dass immer wieder versucht wird, das Wasser mehrfach zu nutzen, bevor es der Kanalisation zugeleitet wird. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf die WC-Spülung gelegt, die geringere Anforderung an die Wassergüte stellt.

Im nachfolgenden soll auf zwei grundsätzliche Arten hingewiesen werden, wie Trinkwasser eingespart werden kann:

1. durch wassersparende Systeme und Armaturen,
2. durch Mehrfachverwendung und Trinkwassersubstitution.

Zuerst zur Frage, wie sich mit wassersparenden Systemen und Armaturen der Wasserverbrauch reduzieren lässt.

Klosettspülung

Gut ein Drittel des gesamten Wasserverbrauchs in einem Haushalt wird für die Ausspülung des Klosetts und für den Wegtransport der Schmutzstoffe verwendet. Die Schwemmdistanz in einer liegenden Rohrleitung steht in einem direkten Verhältnis zur Spülmenge und zum Spülstrom. 9 l transportieren eine festgelegte Stoffeinheit beispielsweise 100 Prozent durch ein Rohr von 10 m Länge. Dieser Ausspülfaktor reduziert sich bei einer Spülmenge von 6 l auf 85 Prozent, d.h., die Stoffe bleiben in der Leitung öfters liegen. Dieses Beispiel zeigt, dass nicht beliebig Wasser eingespart werden kann, ohne die Funktionsfähigkeit des gesamten Entwässerungssystems zu stören. Alle Elemente müssen aufeinander abgestimmt sein. Bei einer Optimierung dieses Prozesses kann mit einer erheblichen Wassereinsparung gerechnet werden. In der Schweiz wurden vor über 20 Jahren mit der Einführung der Unterbrechbarkeit des Spülvorganges beim Spülkasten wegweisende Schritte getan, die später in anderen europäischen Ländern übernommen wurden. Anstatt mit durchschnittlich 9 bis 10 l (vor einigen Jahren waren es noch 14 l, und in den USA sind noch 15 l Standard) wird dank des unterbrochenen Spülvorganges ein nur leicht verschmutztes Klosett mit lediglich etwa 3 l gereinigt. Die dadurch erzielte Wassereinsparung pro Person und Tag kann ohne Verzicht auf Hygiene und Komfort bis zu 50 l betragen.

In Grossbritannien und Australien werden Spülkästen mit einem dualen Spülsystem angeboten, mit denen bei einem erhöhten konstruktiven Aufwand der gleiche Effekt erzielt wird. In Deutschland ist vor einigen Jahren eine Norm in Kraft getreten, welche die Spülmenge auf 6 l festlegt. Ein technisches Komitee, das Comité Européen de Normalisation (CEN), ist heute daran, 6 l europaweit zu standardisieren. Bei konsequenter Verwendung solcher hydraulisch optimierter Klosetts lässt sich der gesamte Wasserverbrauch eines Haushaltes bei gleichbleibendem Verhaltensmuster um etwa 15 Prozent senken.

Randolf Hanslin, Masch.-Ing. ETH: «Wassersparen erfordert den Einbezug verschiedener Faktoren. Die technische Lösung ist die eine Hälfte, der bewusste Umgang mit dem Wasser durch den Menschen die andere.»

In den skandinavischen Ländern sind Klosett-Modelle in Umlauf, die mit noch weniger Wasser auskommen, doch entsprechen sie nicht mehr unserem Hygiene- und Design-Empfinden, und sie erfordern zusätzliche apparative Massnahmen für den Wegtransport der Feststoffe.

Armaturen

Moderne Wasserarmaturen wie Einhebelmischer oder thermostatisch gesteuerte Mischbatterien verbrauchen weniger Wasser und sind erst noch energetisch sparsamer als herkömmliche Zweigriff-Armaturen. Wer zudem weiter Wasser sparen will, ersetzt das Vollbad durch das Duschen.

Der Einsatz von elektronisch gesteuerten Armaturen bei Waschtischen führt – wie Versuche [1] gezeigt haben – zu einer Verminderung des Wasserverbrauchs

ENERGIETECHNIK
SANITÄR – HEIZUNG
PLANUNG, BERATUNG
INSTALLATION, SERVICE
ROBERT BADER AG · HEIZUNG – SANITÄR
8037 Zürich · Rebbergstrasse 30 · Telefon 01/271 20 40/271 43 20

renoplan + partner

Renoplan + Partner Nordwest AG
Nenzlingerweg 5, 4153 Reinach/BL
061 711 52 32

Renoplan + Partner Luzern AG
Rüeggisingerstr. 27, 6020 Emmenbrücke
041 55 87 55

Renoplan + Partner Wiedlisbach AG
Kirchgasse 16, 4537 Wiedlisbach
065 76 35 74

bei gleicher Ausflussleistung von mindestens einem Drittel. Besonders in öffentlichen Anlagen sind solche Armaturen wertvoll. In diesem Bereich hat sich bereits seit Jahren die elektronisch gesteuerte Urinalspülung durchgesetzt. Zurzeit sind solche elektronisch gesteuerten Armaturen für den privaten Hausgebrauch noch zu aufwendig und daher zu teuer.

Vakuum-Entwässerung – ein Spezialsystem

Das vor über 30 Jahren in Skandinavien entwickelte Vakuum-Entwässerungssystem ersetzt die Gravitation durch den Aufbau eines Vakuums im Entwässerungsrohrnetz. Das Wasser verliert seine Funktion als Transportmedium, und es dient lediglich der Reinigung der Schüssel. Dadurch reichen gut 1 l Wasser für eine Spülung aus. Die übrigen Apparate werden ebenfalls über das Vakuumsystem entwässert. Die dazu notwendigen Rohrdimensionen betragen etwa die Hälfte eines herkömmlichen Entwässerungssystems, und das Vakuum erlaubt eine grosse Freiheit bei der Leitungsführung. Währenddem die Einsparung von Wasser augenfällig ist, benötigt der Aufbau des Vakuums erheblich elektrische Energie sowie ein kompliziertes und daher auch funktional anfälliges Steuerungs- und Ventilsystem. Vakuumanlagen sind zudem geräuschvoll und kommen zweckmässigerweise nur dort zur Anwendung, wo akute Wasserknappheit herrscht und so der Wasserverbrauch minimiert werden muss wie auf Schiffen und Zügen usw. oder wo die Topografie ein Gravitationssystem nicht zulässt.

Wassersparen dank moderner Armaturen und Einrichtungen

Bei einer bewussten Nutzung sanitärtechnischer Anlagen unter Verwendung moderner Einrichtungen und Armaturen lässt sich ohne Komfort- und Hygieneeinbussen erheblich Wasser sparen. Mit Hilfe von Spezialsystemen, wie das Vakuum-Entwässerungssystem, die jedoch zusätzliche Energie benötigen, wird der Wasserverbrauch noch weiter reduziert.

Recycling-Techniken

Folgende grundsätzliche Überlegungen [2] sind vorauszuschicken: Da das in Wohnbauten benötigte Wasser nur zu einem sehr geringen Teil Trinkwasser-Qualität aufweisen muss, ist es verständlich, dass der Mehrfachnutzung grosses Interesse zukommt. Die Eignung des häuslichen Abwassers oder Regenwassers für den geplanten Verwendungszweck hängt vom mengen- und gütemässigen Anfall ab. Dabei ist vorab zwischen Regenwasser und gebrauchtem, d.h. einmal genutztem Versorgungswasser, zu differenzieren.

Bei der Zusammensetzung von zentral anfallendem Schmutzwasser kann zwischen gelösten und ungelösten Substanzen unterschieden werden. Sie setzen sich im wesentlichen aus den mineralischen Stoffen zusammen, die bereits im Versorgungswasser enthalten sind, und aus dem Schmutz, der aus dem einmaligen Gebrauch in das Wasser hineingelangt und dadurch den Charakter des gebrauchten Wassers als Schmutzwasser bestimmen.

Verlässt man den Bereich des zentralen Schmutzwasseranfalls und sucht man unter dem Aspekt der Minimierung des Aufbereitungsaufwandes nach gering verunreinigtem Schmutzwasser, so ist die gruppenweise Zusammenfassung geeigneter Wasserverbrauchsstellen von Bedeutung. Dabei bietet sich vornehmlich das Abwasser aus Badewannen, Duschen und Waschmaschinen, auch als Grauwasser bezeichnet, an. Neben der Wasserbeschaffenheit sprechen auch die anfallenden Wassermengen dafür.

Dem Recycling-System liegen folgende Ziele zugrunde: Erstens die Reduktion des Trinkwasserverbrauchs im öffentlichen Netz, damit die Leitungssysteme und die Aufbereitung entlastet werden. Zweitens die Reduktion des verschmutzten Abwasseranfalls in der Kläranlage, damit die Kanalisation und die Klärung entlastet werden.

Grauwasser-Recycling

Die an verschiedenen Orten wie z.B. in Berlin [3] mit staatlichen Forschungsgeldern unterstützen Grauwasser-Recyclinganlagen haben von folgenden Voraussetzungen auszugehen:

1. doppeltes Wasserversorgungs- und Entwässerungsleitungssystem mit Speicherkapazitäten und Pumpen,
2. Reinigungsanlage,
3. Redundanz, falls der Grauwasseranfall zu gering ist oder die Reinigungsanlage ausfällt.

Das entscheidende Element eines Grauwasser-Recyclingsystems ist die Reinigungsanlage, die in der Lage sein muss, Schmutz, Seife, Haare, Chemikalien und Geruch aus dem Abwasser zu entfernen, bevor es zum Beispiel als Spülwasser für die Klosetts verwendet werden kann. Eine Filtrierung genügt in keiner Weise. Vielmehr muss auch dieses Abwasser biologisch geklärt werden, damit das Wasser auch bei längerer Verweilzeit im Spülkasten nicht übel zu riechen beginnt. Biologische Kleinkläranlagen unterliegen aber häufigen Funktionsstörungen, besonders bei Belastung mit Chemikalien aus Reinigungsmitteln. Verschiedentlich sind auch Versuche unternommen worden, das Abwasser in mit Sumpfpflanzen bepflanzten Bottichen oder Teichen biologisch zu reinigen und mit Sauerstoff zu durchsetzen.

Mit längerfristig akzeptablen Resultaten kann nur gerechnet werden, wenn die Benützer sich der Problematik bewusst sind und beispielsweise von der Verwendung von scharfen Reinigungsmitteln usw. Abstand nehmen.

Die hohen Anlage- und Betriebskosten sowie die Anfälligkeit dürften dazu führen, dass sich Grauwasser-Recyclingsysteme kaum allgemein durchsetzen werden.

Regenwasser-Nutzung

Überlegungen zur Einbeziehung von Regenwasser in die häusliche Wasserversorgung müssen sich zunächst daran orientieren, mit welchen Regenwassermengen zu rechnen ist. Zudem sind die qualitativen Aspekte und der für den vorgesehenen Verwendungszweck notwendige Reinigungsaufwand zu berücksichtigen.

Die Verschmutzung des Regenwassers wird einerseits von den Stoffen im Niederschlagswasser – wie organischer und mineralischer Staub, Gase und Russ –, andererseits von der Verunreinigung der Auffangflächen bestimmt. Für die Bewässerung, die Autowäsche und Benützung als Löschwasser reicht eine einfache, physikalische Aufbereitung des Regenwassers aus. Eine weitergehende Benützung erfordert auch beim Niederschlagswasser eine biologisch/chemische Aufbereitung.

Da der Regen in unregelmässigen Intervallen anfällt, ist eine genügend grosse Speicherkapazität vorzusehen. Falls Regenwasser für die Klosettspülung verwendet werden soll, muss mit folgenden Infrastrukturen gerechnet werden. Wie eingangs erwähnt, verbraucht eine Person etwa 80 l pro Tag für die Klosettspülung. In einem niederschlagsarmen Jahr kann man in der Region Zürich mit 800 l/m^2 Regen rechnen. Der Sammelwirkungsgrad vermindert diese Menge auf 520 l/m^2. Um auch bei einer längeren Trockenperiode (35 Tage) eine genügende Regenwasser- bzw. Spülmenge zu gewährleisten, muss demnach pro Person mit einer Fläche von 60 m^2 und einem Speichervolumen von 3 m^3 gerechnet werden.

Mit der einfachen Tonne vor dem Haus, die von der Dachrinne gespiesen wird, ist es für eine integrierte Hausversorgung nicht getan, vielmehr ist ein Gesamtsystem zu konzipieren, wobei der Raumaufwand, die Aufbereitung und die Pumpleistungen nicht unerheblich sind. Eine Regenwasser-Recyclinganlage lässt sich demnach mit den heutigen Wasserpreisen wirtschaftlich nicht vertreten.

Folgerungen

Zentrale kommunale Wasseraufbereitungs- und Wasserreinigungsanlagen dürften – auch wenn man die höheren Transportkosten rechnet – kostengünstiger, wesentlich effizienter und sehr wahrscheinlich auch ökologischer sein als die aufwendigen dezentralen Anlagen. Zudem können die doppelt zu verlegenden Leitungssysteme in einem Haus zu installationstechnischen Verwechslungen und damit zu gesundheitlichen Probleme führen. Solche Anlagen sind zudem nur in Privathaushalten, bei denen eine bewusste Nutzung der Sanitäranlage gewährleistet ist, gerechtfertigt.

Spezialsysteme: Humusklosett

Immer wieder geistern Erfolgsmeldungen über Humusklosetts durch die Medien. Wer im Garten eine Kompostanlage betreibt, kann etwa abschätzen, welcher Aufwand betrieben werden muss, damit sich die menschlichen Abfälle problemlos humusieren lassen. Versuche haben gezeigt, dass nur komplexe Geräte mit Temperatur- und Feuchtigkeitssteuerung sowie automatischer Beimischung von Trockensubstanzen eine kontrollierte Humusierung ermöglichen. Nicht gelöst sind die Geruchsemissionen, und auch der Energieverbrauch ist nicht zu unterschätzen. Aus diesen Gründen finden solche Klosetts jedoch in einfachen Ausführungen nur in entlegenen Gebieten Verwendung.

Chemische Recycling-Klosetts

In Flugzeugen, Bahnen und auch auf Campingplätzen trifft man auf chemische Recycling-Klosetts. Dem Spülmedium werden chemische Mittel beigesetzt, um die Gerüche zu unterdrücken und eine unverfängliche Farbe zu gewährleisten. Solche Systeme müssen bei intensivem Gebrauch täglich ausgepumpt und gereinigt werden.

Schlussbemerkungen

Die Industrie arbeitet – wie aufgezeigt wurde – an Systemen, um Wasser zu sparen. Erfolgversprechend und heute bereits anwendbar sind primär die wassersparenden Produkte. Recyclingsysteme stehen am Anfang und sind über das Versuchs- oder Prototyp-Stadium noch nicht hinausgekommen. Wassersparen erfordert den Einbezug des gesamten Systems unter Berücksichtigung aller Faktoren wie Ökologie, Energieverbrauch, Material- und Installationsaufwand und natürlich die Gesamtkosten. Die technische Lösung ist die eine Hälfte, der bewusste Umgang mit dem Wasser durch den Menschen die andere. Die Modernisierung sanitärer Anlagen mit wassersparenden Armaturen oder das Umsteigen auf alternative Systeme sind nicht nur Folge des ökologischen Verständnisses, sondern auch von wirtschaftlichen Überlegungen. Bei steigenden Wasserpreisen ist eine bewusstere Wassernutzung durchaus zu erwarten.

Literaturhinweise:

[1] H.Hediger, Wasser- und Energieverbrauch von Mischarmaturen.

[2] B. Godell, Forschungsbericht F6/82, TU Braunschweig.

[3] Fachtagung Wasser 1990, Stadtentwicklungs-GmbH, Berlin.