



Trinkwasser in öffentlichen Gebäuden – Teil 1

Sparpotentiale und Wassermanagement

*Stefan Christen,
Gerhard Deltau**

Von öffentlicher Seite werden die Bürger aufgefordert, mit Trinkwasser sparsam umzugehen. Wie aber verhält sich die öffentliche Hand bei ihren Liegenschaften? Der Magistrat der Stadt Wetzlar beauftragte ein Fachbüro, 37 städtische Gebäude auf ihr Wassersparpotential im Sanitärbereich zu untersuchen. Die Autoren berichten im Folgenden über die Ergebnisse dieser Analyse.

Auch wenn der Anteil des Wasserverbrauchs durch öffentliche Einrichtungen nur wenige Prozent des Gesamtwasserverbrauchs in Deutschland ausmacht, kann sich die öffentliche Hand aus Gründen der Glaubwürdigkeit in ihren eigenen Liegenschaften der rationellen Wasserverwendung nicht verschließen. Durch wirksame wassersparende Maßnahmen kann sie vielmehr ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und einen Nachfrageschub für innovative Wassersparmöglichkeiten auslösen.

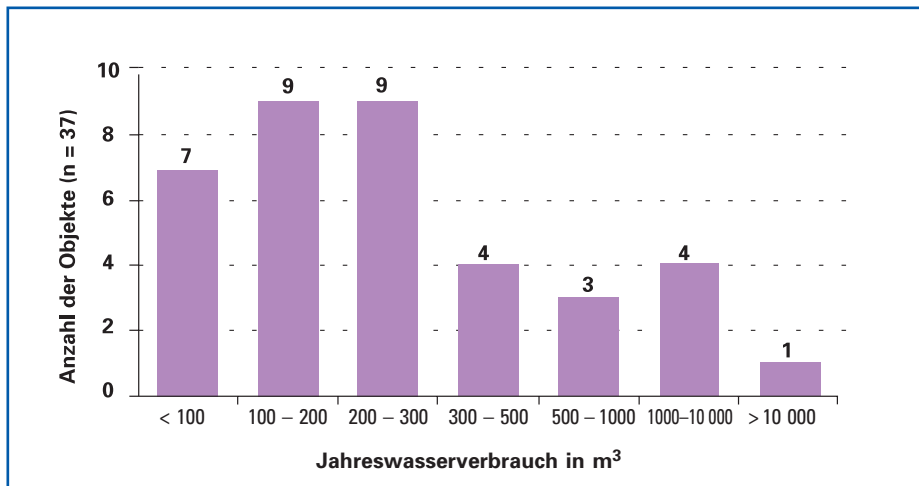
Effektvolle Modernisierung

Da zahlreiche öffentliche Gebäude aus den „goldenen 60er und 70er Jahren“ inzwischen sanitärtechnisch veraltet sind, stehen hier umfangreiche Modernisierungsmaßnahmen an. Außer der nachhaltigen Sen-

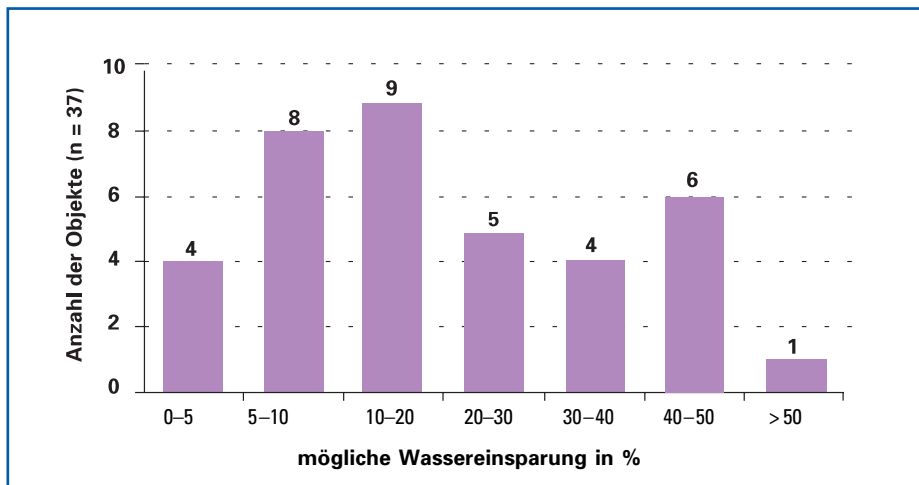
kung des Wasserverbrauchs durch die Installation von moderner wassersparender Sanitärtechnik kann hierbei auch der Nutzerkomfort deutlich gesteigert werden. Neben der wasserwirtschaftlichen ist auch die betriebswirtschaftliche Bilanz interessant: Schließlich können nicht nur die – oft erheblichen – Gebühren für Trinkwasser und Kanalbenutzung, sondern häufig auch die Energiekosten für die Bereitung von Warmwasser eingespart werden.

Die „flächendeckende“ Durchführung direkt wassersparender Maßnahmen steht beim sorgsamem Umgang mit Wasser an erster Stelle. Maßnahmen zur Trinkwasser-substitution (Regen- und Betriebswasser-nutzung) sollten erst dann erwogen werden, wenn das Wassersparpotential im betroffenen Gebäude durch sanitärtechnische Maßnahmen weitgehend ausgeschöpft ist. Aus den vorgenannten Gründen hat sich der Magistrat der Stadt Wetzlar im Jahre 1997 ent-

* Stefan Christen, Gerhard Deltau, MMD Betriebswasserberatung, 35708 Haiger-Weidelbach, Telefon (0 27 74) 9 20 67, Telefax (0 27 74) 9 20 68, eMail: info@deltau.de



Verteilung der bisherigen jährlichen Trinkwasserverbräuche, gruppiert dargestellt



Verteilung der ermittelten prozentualen Wassersparpotentiale

schieden, von MMD, einem Fachbüro für Betriebswasserberatung, insgesamt 37 städtische Gebäude auf ihr Wassersparpotential hin untersuchen zu lassen.

Bisherige Wasserverbräuche

Der Gesamtwasserverbrauch aller begutachteten Gebäude betrug im Zeitraum vor der Untersuchung etwa 71 000 m³/Jahr. Auf der Basis eines Trinkwasser-/Abwasserpreises von 8,64 DM (Stand: 1998) sowie der Abschätzung, daß etwa die Hälfte des Wasserverbrauchs durch Entnahme von Warmwasser verursacht wird (anteilige Energiekosten mit 3,- DM/m³ angenom-

men), ergeben sich jährliche Betriebskosten von etwa 700 000 DM.

Die Bandbreite der Wasserverbräuche in den einzelnen Einrichtungen ist dabei sehr groß: Der mit Abstand höchste Wasserverbrauch mit über 40 000 m³/Jahr tritt im städtischen Hallenbad auf; zweitgrößter Wasserverbraucher ist das Seniorenzentrum mit über 7000 m³/Jahr. Demgegenüber stehen die Verwaltungsstellen einiger Ortsteile, die zum Teil nur einen Jahreswasserverbrauch von einigen Dutzend Kubikmetern verzeichnen. Die Mehrzahl der städtischen Gebäude jedoch weisen einen jährlichen Trinkwasserverbrauch unter 500 m³ auf. Zu dieser Gebäudekategorie zählen vor allem die Verwaltungsstellen, Kindergärten und weitere Jugendeinrichtungen, Bürgerhäuser sowie diverse Dienststellen. In der Rubrik mit Wasserverbräuchen größer 500 m³/Jahr finden sich – neben den bereits erwähnten beiden Großobjekten – ein Feuerwehrstützpunkt, zwei große Sporthallen, eine Jugend-

Sparbeispiel Seniorenzentrum

Nachrüstung von insgesamt 150 Armaturen mit Durchflußmengenreglern.

Wassersparpotential: 525 m³ TWW/a
 Kosteneinsparung: 6120,- DM/a
 Investitionskosten: 3225,- DM
 Amortisationszeit: 6,3 Monate

Sparbeispiel Kindergarten

Reduzierung der Spülvolumina an sechs WC's von 9 auf 6 l.

Wassersparpotential: 50 m³ TW/a
 Kosteneinsparung: 425,- DM/a
 Investitionskosten: Lohnkosten für 15 min Arbeitszeit
 Amortisationszeit: 15 Tage

Sparbeispiel Hallenbad:

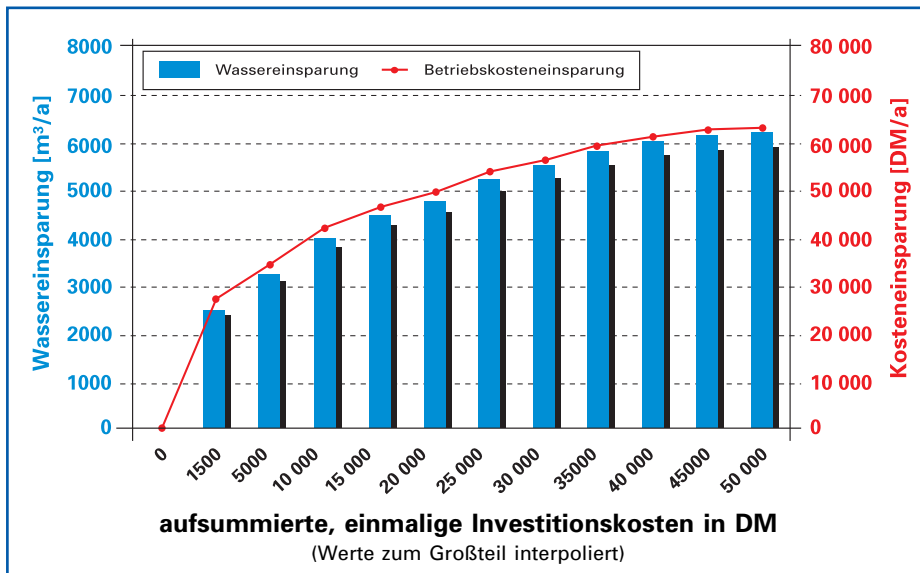
Nachrüstung von 9 Aufputz-WC-Spülkästen im Damenbereich mit Spül-Stopp-Technik

Wassersparpotential: 165 m³ TW/a
 Kosteneinsparung: 1430,- DM/a
 Investitionskosten: 160,- DM
 Amortisationszeit: 1,3 Monate

Sparbeispiel Hallenbad:

Reduzierung der Auslaufleistung aller Duschen von durchschnittlich 17,5 auf 12 l/min

Wassersparpotential: 1800 m³ TWW/a
 Kosteneinsparung: 21 000,- DM/a
 Investitionskosten: Lohnkosten für etwa 4 h Arbeitszeit
 Amortisationszeit: 5 Tage



Höhe der Wasser- und Betriebskosteneinsparung in Abhängigkeit von der Investitionssumme: Investitionskosten bis 10 000 DM bringen die größten Einsparungen

herberge, ein ausgedehnter Friedhof sowie das Stadtreinigungs- und Fuhramt.

Bis zu 50 % Wassersparen möglich

Bei den ermittelten prozentualen Wassersparpotentiale der verschiedenen Objekte sind ausschließlich solche Maßnahmen berücksichtigt worden, deren Durchführung sich innerhalb von fünf Jahren amortisiert. Bei insgesamt sechs städtischen Gebäuden wurden gegenüber den bisherigen Wasserverbräuchen Sparpotentiale von über 40 %, in einem Fall sogar von fast 60 % festgestellt. In weiteren neun Objekten lag das Wassersparpotential zwischen 20 und 40 %, bei einem Viertel zwischen 10 und 20 %, während es bei einem Drittel der untersuchten Gebäude unter 10 % liegt.

Jedoch lassen geringe prozentuale Einsparmöglichkeiten nicht in jedem Fall Rückschlüsse auf die absolute Höhe des Wassersparpotentials zu. So weist z. B. das Hallenbad Wetzlar nur ein – zunächst wenig aufregend erscheinendes – prozentuales Wassersparpotential von etwa 8 % auf. Absolut gesehen ist jedoch die mögliche Wassereinsparung mit 3500 m³/Jahr enorm und mit Abstand die höchste von allen untersuchten Objekten. Bei den fünf Objekten mit den höchsten prozentualen Einsparpo-

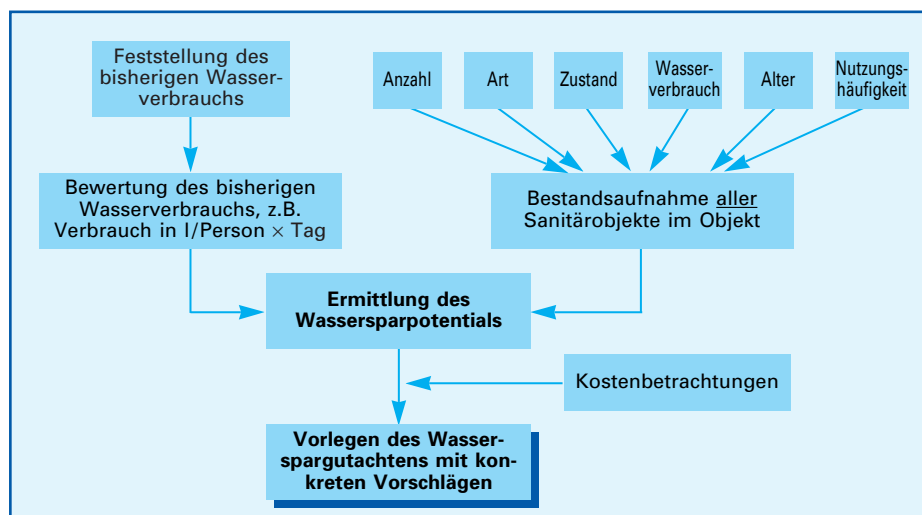
tentialen handelt es sich ausnahmslos um Kindergärten. Dies ist damit zu erklären, daß deren sanitäre Anlagen eine hohe Nutzungsfrequenz aufweisen und gleichzeitig oft mit schlecht bedienbaren WC-Spüleinrichtungen ausgestattet sind. Berücksichtigt man noch das spielerische Naturell der Kinder, sind hier unnötig hohe Trinkwasserverbräuche die Regel.

Der jährliche Wasserverbrauch der untersuchten Gebäude kann somit bei Durchführung derjenigen Maßnahmen, die sich innerhalb von fünf Jahren amortisieren, um durchschnittlich 21 % reduziert werden. Dies bedeutet eine Reduzierung des jährlichen Gesamtwasserverbrauchs um ca. 6200 m³ sowie eine Betriebskostenein-

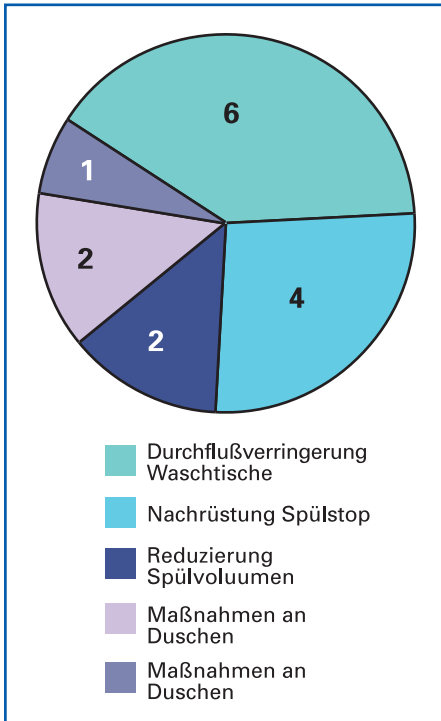
sparung von etwa 62 000,- DM, die bis zum Jahre 2007 eine halbe Million DM ergäbe. Um dieses Sparziel zu erreichen, fallen lediglich Investitionskosten von einmalig ca. 50 000,- DM an.

Kurze Amortisationszeiten

Aus den gewonnenen Daten resultiert eine Amortisationszeit für die Gesamtheit der vorgeschlagenen Maßnahmen von deutlich unter einem Jahr. Zu berücksichtigen ist dabei, daß viele der empfohlenen Maßnahmen aus Gründen der Instandhaltung ohnehin mittelfristig anstehen und damit nicht ausschließlich dem Wassersparaspekt zuzuordnen sind. Des weiteren können zahlreiche Maßnahmen durch eigenes technisches Personal durchgeführt werden, so daß insgesamt sogar mit einem noch niedrigeren Investitionsvolumen gerechnet werden kann. Bei beschränktem Investitionsbudget war es für die Auftraggeber der Studie wichtig zu wissen, mit welchem Teilbetrag der Investitionssumme welcher wasser- und betriebswirtschaftliche Nutzen zu erwarten ist. Im Bereich der ersten 10 000,- DM Investitionskosten verläuft die Kurve erwartungsgemäß am steilsten. Hier sind diejenigen Maßnahmearten angesiedelt, die niedrige Investitionskosten erfordern, aber eine hohe Wassereinsparung nach sich ziehen. Im Bereich derjenigen Maßnahmen, die eine spezifisch höhere Investitionssumme je eingespartem m³ besitzen, wird der Verlauf der Kurve zunehmend flacher. Insgesamt sind mit einer Investitionssumme von lediglich 1500,- DM in städtischen Gebäuden Wetzlars Wassereinsparungen von 2500 m³/a und Betriebskosteneinsparungen von 27 500,- DM/a möglich.



Aus dem Ablaufschema zur Erstellung eines Wasserspargutachtens wird deutlich, daß jedes Sanitäröbekte aufgenommen und bewertet werden muß



Wassersparende Maßnahmen mit Amortisationszeiten unter sieben Monaten

Um solch detaillierte Aussagen zu erhalten, ist eine ausführliche Begehung jedes Gebäudes einschließlich einer exakten Bestandsaufnahme und Bewertung aller Sanitärobjekte notwendig. Als willkommenes „Nebenprodukt“ konnte eine detaillierte Ersatzteil- und Bestellliste für den Auftraggeber angefertigt werden.

Maßnahmen mit kurzen Amortisationszeiten

In einer „Hitliste“ der sich am schnellsten amortisierenden 15 Maßnahmen sind zwei Maßnahmentypen besonders häufig vertreten: Maßnahmen zur Verringerung des Durchflußvolumens an Wasch- und Spültischen und Maßnahmen bezüglich der Spülung von WC's.

Letztere beinhalten die Reduzierung des maximalen Spülvolumens an dafür geeigneten WC-Spülssystemen und die Nachrüstung von älteren Spülkästen mit Spül-Stopp-Technik.

Ebenfalls vertreten sind Maßnahmen an Duschen (Wartung von Selbstschlußarmaturen und Durchflußverringern) sowie eine Maßnahme zur Verbesserung einer zentralgesteuerten Urinalspülung im Hallenbad.

Durchflußreduzierung an Handwaschbecken, Wasch- und Spültischen

In den untersuchten Objekten wurden an diesen Wasserverbrauchsstellen in der Regel Durchflußvolumina von mehr als 10 l/min gemessen. Auch wenn Entnahmearmaturen nicht immer voll geöffnet werden, ist mit einem unnötig hohen (Warm)Wasserverbrauch zu rechnen.

An Zapfstellen, bei denen ganz überwiegend Fließvorgänge stattfinden – also Handwaschbecken und Waschtische – ist ein Maximaldurchfluß von 5 l/min ausreichend. Zur Erzielung eines definierten niedrigen Durchflusses empfiehlt sich das Einschrauben von Durchflußmengenreglern (auch als Durchflußkonstanthalter bezeichnet) in die Auslaufmündstücke der Entnahmearmaturen. Sie erzeugen durch die intensive Beimischung von Luft einen angenehmen, „sattem“ Komfortstrahl, so daß die Verringerung des Wasserdurchflusses sogar als angenehm empfunden wird. Nicht geeignet für Durchflußmengenregler sind Zapfstellen, an denen der notwendige Mindestfließdruck von ca. 1,5 bar nicht erreicht wird oder die drucklosen Warmwasserbereiter nachgeschaltet sind.

Einstellung von WC-Spülvolumina

Ältere WC-Becken benötigen zum sicheren Abtransport der Fäkalien meist 9 l Spülvolumen, WC-Becken neueren Datums hingegen nur 6 l Spülvolumen. Auch für Kinder-WC's ist ein Spülvolumen von 6 l ausreichend. Die dazugehörigen Spüleinrich-



Durchflußmengenregler, diebstahlsicher dank endlos drehender Außenhülse und Wasserspar-Strahlbrause mit max. 3 l Durchfluß je Minute

tungen sind diesen Erfordernissen anzupassen. Zu hoch eingestellte Spülvolumina sollten daher, falls keine hydraulischen Gründe dagegensprechen, auf das notwendige Maß reduziert werden. Bei Spülkästen ist das benötigte Spülvolumen über die Höhenjustierung des Schwimmerventils zu regulieren. Bei WC-Druckspülern hingegen ist es vom verwendeten Druckspülertyp abhängig, ob Spülvolumenstrom und Spüldauer eingestellt werden können. Bei älteren Druckspülern ist dies meist nicht der Fall, so daß in der Praxis nur in den seltensten Fällen mit der optimalen Spülmenge gespült wird.



WC-Becken mit auf -6 endender Prüfnummer benötigen nur 6 l Wasser zum Spülen

Nachrüstung von Spülkästen mit Spül-Stopp-Technik

In den Wetzlarer Objekten wurden insgesamt ca. 200 Spülkästen ohne Spül-Stopp-Technik angetroffen. An jedem dieser Spülkästen wird demzufolge bei „kleinen Geschäften“ meist mit 6 l Wasser zuviel gespült. Ein Drittel der Spülkästen läßt sich mit sehr geringem Aufwand (10,- DM Materialkosten, max. 10 min Arbeitszeit) auf Spül-Stopp-Technik nachrüsten. Nicht zu unterschätzen ist die Wirkung von Spülkastenaufklebern mit Bitte um Benutzung der Spül-Stopp-Taste beim „kleinen Geschäft“.

Im Seniorenzentrum von Wetzlar sind über einhundert Unterputz-Spülkästen installiert. Selbst hierbei lohnt sich – trotz des sehr viel höheren Aufwandes – der nachträgliche Einbau neuer Ablaufventile samt Betätigungstasten mit Spül-Stopp-Funktion. Die Amortisationszeit liegt deutlich unter zwei Jahren, die mögliche Wassereinsparung beträgt knapp 800 m³/a.

Maßnahmen an Duschen

Während Waschtische und WC's in jedem öffentlichen Gebäude anzutreffen sind und dabei oft die einzigen nennenswerten Wasserverbrauchsstellen darstellen, sind Duschen meist nur in größeren Einrichtungen wie Sporthallen, Wohnheimen, Hallenbädern vorhanden. Liegt eine entsprechende Nutzungshäufigkeit vor, können durch wassersparende Maßnahmen hohe Einsparpotentiale erreicht werden. Insbesondere betrifft dies den Bereich der Durchflußvolumina: In Wetzlar wurden Auslauf„leistungen“ an den Duschköpfen von bis zu 20 l/min gemessen, ausreichend hingegen sind 9 l/min. Voraussetzung für ein solch niedriges Durchflußvolumen ist, daß die verwendeten Duschköpfe bei dieser Literleistung noch ein angenehmes Strahlbild erzeugen können. Die im öffentlichen Bereich am häufigsten anzutreffenden Kopfbrausentypen erfüllen diese Bedingung und sind

leicht mit Durchflußmengenreglern aus- bzw. nachzurüsten (Stückpreis: ca. 8,- DM).

Aufgrund von mehr als 200 000 jährlichen Duschvorgängen ist diese Maßnahme von allen vorgeschlagenen Wassersparmaßnahmen diejenige mit dem höchsten Wassersparvolumen und der kürzesten Amortisationszeit. Nach Auskunft der zuständigen Stellen wurde diese Maßnahme vom technischen Personal des Hallenbades bereits umgesetzt.

Die zweite sehr effektive Maßnahme an häufig genutzten Duschen betrifft die Einstellung und Wartung von Selbstschlußarmaturen. Die Laufzeiten dieser Armaturen sollten nicht über 30 s liegen und können meist recht unkompliziert eingestellt werden. Zu einer etwa jährlich notwendigen Wartung gehört jeweils auch die Reinigung der vorgeschalteten Schmutzfangsiebe, da ansonsten der Vordruck zu gering wird und das Wasser eventuell nicht mehr angemessen temperiert werden kann.



Für Spül-Stopp geeignetes Ersatzteil im Vergleich zum eingebauten Hebel, der bei jeder Betätigung 9 l Wasser abgibt

Durchflußverringerungen an Waschtischen und Duschen sowie Reduzierung von Spülvolumina und Nachrüstung mit Spül-Stopp-Technik lassen sich stets im Bestand und ohne nennenswerten Planungsvorlauf bei geringem Material- und Lohnkostenaufwand durchführen. Zudem ist durch diese Maßnahmen bereits ein erheblicher Anteil am Gesamt-Wassersparpotential aktivierbar; in Wetzlar beträgt er etwa 70 % des Gesamt-Sparvolumens.

Über die Ergebnisse einer Untersuchung zum Wasserverbrauch und zur Ressourceneinsparung öffentlicher Liegenschaften der Stadt Wetzlar berichten die Autoren in ihrem Beitrag. Im ersten Teil beschrieben sie wassersparende Maßnahmen mit kurzer Amortisationszeit. Im folgenden Teil werden sie weitere Möglichkeiten aufzeigen. □