

den höher feststoffbeladene Abflüsse (über MQ) durch den Einlaß in den Sedimentationsraum umgeleitet, wo sie zunächst beruhigt werden und danach, den Hauptteil ihrer Sedimentfracht zurücklassend, über den Auslaß wieder abfließen. Der Einlaß wird so gestaltet, daß vorwiegend der sedimenthaltige Abflußanteil in den Verlandungsraum gelangt. Nach dem Aufwuchs des untersten Auenbereichs wird weiter oberhalb ein zweiter Einlaß geöffnet, später dann ein dritter, usw. Grob geschätzt wird so etwa 50 % der Gesamtschwebstofffracht (also rd. 1000 m³/a) sedimentieren, während der feinere Rest in Suspension verbleibt und so zunächst in die Weschnitz und dann in den Rhein gelangt. Die gezielte Verlandung soll fortgeführt werden, bis sich die Aue von unten beginnend etwa auf 75 % der Strecke ausgebildet hat, was rund 15 Jahre in Anspruch nehmen dürfte.

Danach muß für die Sedimentation eine Dauerlösung gefunden werden. Vorgeschlagen wird dazu ein Auenstillgewässer (Bild 4), welches so groß sein sollte, daß

- Schluffkorn sich darin mit Sicherheit absetzt,
- nach der Verlandung ökologisch verträglich geräumt werden kann, d.h. jeweils nur auf einer Teilfläche von höchstens 50 % des Stillgewässers, um so eine rasche Wiederbesiedlung zu ermöglichen,
- eine Räumung bzw. Teilräumung nur in sehr langen Zeitabständen (10 bis 20 Jahre) erforderlich wird.

Das Auenstillgewässer schließt die neu entstandene Auenlandschaft nach oben hin ab. Es kann entweder bereits zu Beginn der Revitalisierung erstellt werden und wäre dann zunächst ein Grundwassersee, bis es als Sedimentationsraum benötigt wird, oder aber es wird erst nach Abschluß der Verlandungsphase ergänzt. Zur Erhaltung der Durchgängigkeit wird das Mittelwasserbett des Hambachs in naturnah umgestalteter Form, aber etwa seiner alten Trasse folgend, an dem Auenstillgewässer vorbeigeführt. Die Einlaufgestaltung entspricht derjenigen der unterhalb liegenden Einlässe, die in den vorhergegangenen Phasen nacheinander in Betrieb waren.

4.3 Konzeptvariante II

Die zweite Variante sieht eine künstlich geformte Auenlandschaft entlang der Revitalisierungsstrecke und ein Auenstillgewässer zum Sedimentrückhalt an ihrem oberen Ende vor. Dieses entspricht der ersten Variante, hier wird es jedoch von Anfang an benötigt, während die einzelnen Bereiche der unterhalb anschließenden Aue und das naturnah neuzutrasierende Hambachgerinne unabhängig davon auch später angefügt werden können. Ein Vorteil dieser Variante ist die vorgezogene Erstellung und somit

Verfügbarkeit des stadtnahen Bereichs für Freizeit und Erholung, während dies bei Variante I endgültig erst in etwa 15 Jahren nach Abschluß der Verlandungsdynamik im Auenbereich der Fall wäre. Zudem könnte die Baumaßnahme im Bedarfsfall auch in einem Zuge ausgeschrieben und zuendegeführt werden. Die in Variante I erforderliche lange Nachbetreuungsphase (Kontrolle der Sedimentation, Öffnen von neuen Einlässen) entfällt hier.

4.4 Variantenvergleich

Die Konzeptvariante II stellt eine eher konservative Lösung dar (Herstellung der Funktionsfähigkeit in einem Zuge oder in einzelnen Bauabschnitten, danach Gewässerpflege als Unterhaltungsaufgabe).

Die ökologisch wertvollere wäre die Konzeptvariante I, nach der zunächst die Rahmenbedingungen für eine natürliche Sukzession (Auflandung, Aufwuchs einer sich selbst ansiedelnden Vegetation) hergestellt werden und erst nach Abschluß der Auenbildung durch gesteuerte Sedimentation und vorsichtige Unterhaltung ein labiler, dynamischer Dauerzustand erreicht wird. Diese neuartige Lösung hätte vermutlich gute Aussichten, zum Beispiel in einem zukunftsorientierten Förderprogramm des Landes Hessen berücksichtigt zu werden.

Ein wissenschaftliches Begleitprogramm sollte die Erfahrungen auswerten, um sie für ähnlich gelagerte Fälle (Eintritt eines feststoffbeladenen Fließgewässers in eine Ebene) nutzbar zu machen.

Schrifttum

- [1] Beyer, B.: Vorentwurf „Revitalisierung des Hambachs in Heppenheim“, Vertiefer-Studienarbeit, Mai 1991 (unveröffentlicht).
- [2] Hrisanthou, V.: Simulationsmodelle zur Berechnung der täglichen Feststofflieferung eines Einzugsgebietes. IHW-Schriftenreihe 31, Karlsruhe 1987.
- [3] Hrisanthou, V.: Feststofflieferungsmodell eines Einzugsgebietes. Wasserwirtschaft 79, H 4, 1989, S. 186-192.
- [4] Schröder, W.; Theune, C.: Feststoffabtrag und Stauraumverlandung in Mitteleuropa. Wasserwirtschaft 74, H 7/8, 1984, S. 374-379.
- [5] TÜV Hessen; TH Darmstadt: Konzeptstudie „Revitalisierung des Hambachs in Heppenheim“, Mai 1991 (unveröffentlicht).

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schröder und Dipl.-Ing. Gisela Spalthoff, Technische Hochschule Darmstadt, Institut für Wasserbau, Fachgebiet Konstruktiver Wasserbau und Wasserwirtschaft, Rundeturmstraße 1, 6100 Darmstadt

Einfluß der Haushaltsgröße auf den Wasserbedarf

The influence of household size upon water consumption

In Deutschland besteht ein Trend zu kleinen Haushalten. 1990 waren mehr als ein Drittel aller Haushalte Einpersonenhaushalte. Durch eine statistische Untersuchung tatsächlicher, gemessener Wasserverbrauchszahlen wird die Zunahme der Trinkwassernutzung durch diesen Trend bestimmt.

In Germany there is trend to small households. In 1990 more than one third of all households were held by only one person. The increase of water consumption caused by this trend is determined by a statistical analysis of actual measured water consumption.

G. BJÖRNSEN · KOBLENZ; U. ROTH · BAD EMS

1 Einführung

In Deutschland und vor allem in den alten Bundesländern besteht seit Jahren ein Trend zu kleinen Haushalten. Die Entwicklung ging zunächst von der Großfamilie zur Kleinfamilie. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Größe der einzelnen Haushalte weiter verringert.

Im Jahre 1990 waren mehr als ein Drittel aller Haushalte Einpersonenhaushalte. Der Einfluß dieser Entwicklung auf den Trinkwasserverbrauch wird untersucht.

2 Entwicklung der Haushaltsgröße

Nach Bild 1 wohnten 1900 rund zwei Drittel der Bevölkerung in nach heutigen Begriffen großen Haushalten mit mindestens fünf Personen. In Ein- und Zweipersonen-Haushalten wohnten dagegen nur etwa 10 % der Bevölkerung. Die durchschnittliche Haushaltsgröße lag bei 4,63 Personen.

Bis zum zweiten Weltkrieg ging der Trend zur Kleinfamilie mit zwei bis vier Personen. Die Zahl der Einpersonenhaushalte (Witwenhaushalte) stieg während des Krieges und danach sprunghaft an. Die durchschnittliche Haushaltsgröße ging zwischen 1939 und 1950 von 3,27 auf 2,99 Personen zurück.

Nach dem zweiten Weltkrieg blieb der Anteil der Personen, die in Drei- und Vierpersonenhaushalten wohnen, nahezu konstant. Der Anteil der Bevölkerung, der in großen Haushalten wohnt, ging drastisch zurück. Der Anteil der Ein- und Zweipersonen-Haushalte stieg entsprechend an. 1990 waren 35 % aller Haushalte in der Bundesrepublik Einpersonenhaushalte. Die durchschnittliche Haushaltsgröße lag 1990 in den alten Bundesländern bei 2,25 Personen, in den neuen Bundesländern bei 2,40 Personen. In dieser Statistik sind nur die Hauptwohnsitze, nicht jedoch Zweitwohnungen erfaßt.

3 Struktur des Wasserverbrauchs in den Haushalten

In den Haushalten und kleinen Gewerbebetrieben in Wohngebieten, die statistisch nicht von den Haushalten zu trennen sind, wurden 1990 in den alten Bundesländern im Mittel 146 Liter Trinkwasser pro Einwohner und Tag [l/EW·d] verbraucht. Schätzungen gehen davon aus, daß der Anteil des Kleingewerbes bei 10 bis 15 Prozent liegt [2]. Der durchschnittliche Wasserverbrauch in den Haushalten liegt dann zwischen 124 und 132 Litern pro Einwohner und Tag.

Die Angaben zur Verwendung des Trinkwassers in den Haushalten sind in der Literatur recht unterschiedlich. Bild 2 zeigt die verschiedenen Verbrauchssektoren nach LAWA [3].

Eine Reihe von Verbrauchssektoren sind direkt personenbezogen und daher wahrscheinlich unabhängig von der Haushaltsgröße. Die Toilettenspülung hat einen Anteil am Trinkwasserverbrauch von 32 %. Baden und Duschen sowie Körperpflege sind mit 30 % bzw. 6 % am Verbrauch beteiligt. Diese Verbrauchssektoren machen zusammen rund zwei Drittel des Wasserverbrauchs in den Haushalten aus.

Auf andere Verbrauchssektoren wie Wäsche-Waschen (12 %), Geschirrspülen (6 %) und Trinken und Kochen (2 %) entfallen zusammen 20 %. Die Verbrauchssektoren Hausgartenbewässerung (4 %), Autowäsche (2 %) und Sonstiges (6 %), also z. B. Blumen-Gießen und Putzen, sind nicht direkt personenbezogen. In diesem Bereich werden 12 % des Trinkwassers verbraucht.

In einem großen Haushalt können viele Arbeiten wie Waschen, Spülen, Putzen und Kochen rationeller durchgeführt werden als in kleinen Haushalten. Der Pro-Kopf-Verbrauch in diesen Verbrauchssektoren, die zusammen rund ein Drittel des Wasserverbrauchs in den Haushalten ausmachen, ist also vermutlich von der Haushaltsgröße abhängig.

4 Zweck und Umfang der Erhebung

Um die Zusammenhänge zwischen Haushaltsgröße und Trinkwasserverbrauch erkennen zu können, wurden folgende Daten in einer Erhebung bei Wohnungsverwaltungs-Unternehmen erfaßt:

- der tatsächliche (gemessene) Wasserverbrauch in den Haushalten, und zwar ohne den Kleingewerbeanteil,
- die Zahl der Personen im Haushalt,
- die Zahl der am Wasserzähler angeschlossenen Wohnungen und
- das Jahr, in dem dieser Verbrauch gemessen wurde.

Seit Juli 1992 wurde eine Reihe von Verwaltungsunternehmen in Frankfurt (Main), Koblenz, Köln, Trier und Wupper-

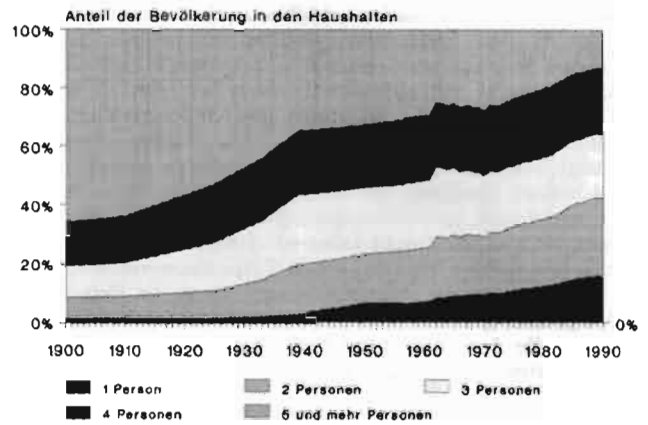


Bild 1 Entwicklung der Haushaltsgrößen, bis 1939 Reichsgebiet, ab 1959 Bundesgebiet 1

tal angeschrieben. Die Unternehmen wurden gebeten, anonyme Wasserverbrauchsdaten zur Verfügung zu stellen.

Die anonymen Verbrauchsdaten von Wohnungen mit und ohne Wohnungswasserzähler wurden in eine Datenbank übernommen. Den Umfang des Datenbestandes im Oktober 1992 zeigt Tabelle 1.

Erfaßt wurden Daten aus den Jahren 1989 bis 1991, dazu einzelne Werte aus den Jahren 1984 bis 1988. Der durchschnittliche Wasserverbrauch der Haushalte war in diesen Jahren nahezu konstant [2]. Signifikante Abweichungen wurden bei den erfaßten Daten nicht festgestellt.

Die erfaßten Wohnungen werden von bis zu acht Personen, im Mittel von 2,49 Personen bewohnt. Die Stichprobe liegt damit leicht über dem Bundesdurchschnitt von 2,25 Personen pro Wohnung.

Die Auswahl der Stichprobe war rein zufällig. Die Erhebung ist nicht repräsentativ. Die Ergebnisse sind allerdings recht eindeutig und gut zu erklären, so daß zu erwarten ist, daß eine repräsentative Erhebung ein ähnliches Ergebnis haben würde. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, daß das Zwischenergebnis nach Erfassung der ersten ca. 100 Wasserverbrauchszahlen bereits praktisch identisch mit dem Endergebnis war.

5 Methode

Die Daten wurden mit Methoden der beschreibenden Statistik ausgewertet. Der tägliche Pro-Kopf-Wasserverbrauch (verbrauchsbezogener Wasserbedarf nach DIN 4046) als Funktion der Zahl der Personen im jeweiligen Haushalt streut um einen Mittelwert \pm Standardabweichung (Bild 3).

Die Zahl der erfaßten Wohnungen mit mehr als fünf Personen ist sehr gering. Diese wurden daher der Kategorie Fünf-Personen-Haushalte zugerechnet.

Bild 2 Wasserverwendung in Haushalten

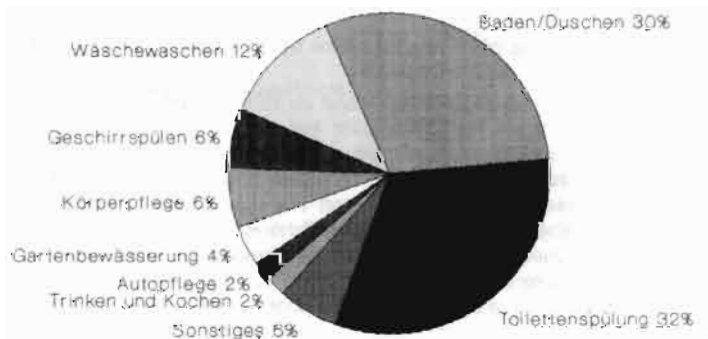


Tabelle 1 Datenbestand Oktober 1992

	Anzahl der erfaßten		
	Ob- jekte	Woh- nungen	Per- sonen
Mit Wohnungswasserzähler:			
Wasserverbrauch und Personenzahl	-	609	1516
Wasserverbrauch und Wohnfläche	-	1060	2500 (geschätzt)
Ohne Wohnungswasserzähler:			
Wasserverbrauch und Personenzahl	200	2428	4582
Wasserverbrauch und Wohnfläche	13	1131	2500 (geschätzt)
Summe	(213)	5228	ca. 11 000

Tabelle 2 Pro-Kopf-Verbrauch in Abhängigkeit von der Haushaltsgröße

Haushaltsgröße	Mittlerer Wasserverbrauch pro Person und Tag	Abweichung vom Durchschnitt
	Liter	Prozent
Personen		
1	150,2	+28,9
2	124,6	+ 7,0
3	118,1	+ 1,4
4	106,3	- 8,8
5 und mehr	97,6	-16,2
Mittelwert (2,49)	116,5	+/- 0

Tabelle 3 Mehrverbrauch durch Trend zu kleinen Haushalten

Haushaltsgröße	Bevölkerungsanteil		Änderung 1980-1990	Wasserverbrauch: Abweichung vom Durchschnitt	Mehrverbrauch 1980-1990
	1980	1990			
Personen	Prozent				
1	12,2	15,5	+3,3	+28,9	+0,95
2	23,2	26,8	+3,6	+ 7,0	+0,25
3	21,4	22,3	+0,9	+ 1,4	+0,01
4	23,6	22,7	-0,9	- 8,8	+0,08
5 und mehr	19,6	12,7	-6,9	-16,2	+1,12
Summe	100	100	+/- 0	+/- 0	+2,42

6 Unvermeidliche Ungenauigkeiten

Die Erhebung stützt sich auf anonyme Angaben Dritter. Die Angaben konnten nicht überprüft werden.

Bestimmte Ungenauigkeiten sind unvermeidlich. Diese betreffen insbesondere

- die Zahl der Personen in den Haushalten und
- den Wasserverbrauch, der nicht von den Wohnungswasserzählern erfaßt wird.

Die Zahl der Personen in den Haushalten wird von den Verwaltungsunternehmen in der Regel nur erfaßt, wenn sie für die Abrechnung des Wassergeldes benötigt wird. Es ist nicht auszuschließen, daß Bewohner eines Hauses dazu unrichtige Angaben machen, oder daß ohne Meldung an das Verwaltungsunternehmen Personen zu- oder ausziehen. Ebenso ist nicht auszuschließen, daß in einer Privatwohnung Wasser zu gewerblichen Zwecken oder im Rahmen eines Hobbys (z. B. Fotolabor) verbraucht wird.

Unvermeidliche Ungenauigkeiten treten auch dadurch auf, daß die Summe der an den Wohnungswasserzählern gemessenen Wasserverbräuche in der Regel nicht identisch ist mit dem Wasserverbrauch des Hauses, der am Sammelzähler abgelesen und mit dem Wasserversorgungsunternehmen abgerechnet wird. Diese Differenz macht in der Regel weniger als 10% des Wasserverbrauchs aus. Sie ergibt sich daraus, daß auch die Hausgemeinschaft als Ganzes Wasser verbraucht, z. B. zum Befüllen der Heizung und zum Reinigen der Gemeinschaftsräume. Außerdem sind die

Wohnungswasserzähler meßtechnisch bedingt nicht ganz genau.

7 Ergebnis der Erhebung

Bild 3 zeigt, daß tatsächlich ein funktionaler Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch und der Haushaltsgröße besteht. Der Wasserverbrauch in Ein-Personen-Haushalten ist signifikant höher als in größeren Haushalten. Auch in Mehrpersonen-Haushalten geht der Pro-Kopf-Verbrauch mit zunehmender Haushaltsgröße weiter zurück, allerdings weit weniger signifikant. Die Mittelwerte für den täglichen Pro-Kopf-Verbrauch und die Abweichungen gegenüber dem Durchschnitt sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Außerdem zeigt sich, daß der Wasserverbrauch in Ein-Personen-Haushalten weit stärker variiert als bei größeren Haushalten. Es gibt eine große Zahl von Ein-Personen-Haushalten, in denen nur sehr wenig Wasser verbraucht wird. Es handelt sich hier um Zweitwohnungen von Pendlern oder um Altenwohnungen, deren Bewohner lange Zeit in Urlaub, zur Kur oder krank sind. Andererseits gibt es Einpersonen-Haushalte, in denen mehr als 1000 l/d verbraucht werden. Obwohl offensichtlich z. T. Wohnungen erfaßt sind, die nicht ständig belegt sind, liegt der Mittelwert deutlich über dem von Mehrpersonen-Haushalten. Dies deutet darauf hin, daß in Ein-Personen-Haushalten tatsächlich noch mehr Trinkwasser genutzt wird, als der Mittelwert ausweist. Die Einkommenssituation und der Lebensstandard der „Singles“ dürfte dabei auch eine Rolle spielen.

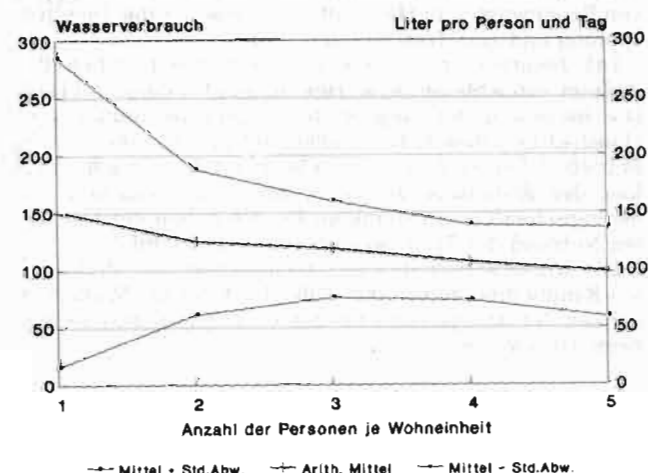
In Mehrpersonen-Haushalten ist die Bandbreite der erfaßten Wasserverbrauchszahlen wesentlich geringer. Vor allem bei Haushalten mit drei und mehr Personen, also in der Regel Haushalten mit Kindern, unterscheiden sich die Verbrauchsstruktur und die Verbrauchsgewohnheiten der verschiedenen Familien offensichtlich kaum noch.

8 Auswirkung auf den Wasserverbrauch in Deutschland

Wird näherungsweise vorausgesetzt, daß der in der Tabelle 2 zusammengestellte Mehrverbrauch in Einpersonen-Haushalten immer in dieser Größenordnung gelegen hat, so hat der Wasserverbrauch in den alten Bundesländern zwischen 1980 und 1990 allein durch die Verkleinerung der Haushalte zugenommen (Tabelle 3).

Es zeigt sich, daß durch die Veränderung der Haushaltsgröße der Trinkwasserverbrauch zwischen 1980 und 1990 um rund 2,4% zugenommen hat, das entspricht einem Mehrverbrauch von rund 3 l/d pro Einwohner. Da der

Bild 3 Wasserverbrauch in Abhängigkeit von der Haushaltsgröße



Wasserverbrauch im gleichen Zeitraum praktisch konstant geblieben ist [2], wurde dieser Mehrverbrauch durch Wassersparmaßnahmen, z. B. reduzierten Wasserverbrauch von Wasch- und Spülmaschinen, ausgeglichen.

Die hier berechnete Zunahme des Trinkwasserverbrauchs geht ausschließlich auf den zunehmenden Anteil an kleinen Haushalten zurück. Unabhängig davon nimmt die Wassernutzung je Person in allen Haushalten zu. Dies ist vor allem zurückzuführen auf die Modernisierung von Altbauten mit Einbau zusätzlicher Duschen und Bäder. Der erhöhte Komfort führt auch zu einer häufigeren Nutzung dieser Einrichtungen. Wegen komfortabler Waschmaschinen wird häufiger gewaschen. Auch dies bedingt eine erhöhte Wassernutzung. Daneben steigt die Trinkwassernutzung bei steigendem Lebensstandard durch den Bau von privaten Saunen und Schwimmbädern sowie durch die zunehmende Verbreitung von Whirlpools. Die tatsächliche Zunahme der Trinkwassernutzung durch die verbesserte Ausstattung der Haushalte mit sanitären Einrichtungen und

veränderte Lebensgewohnheiten ist getrennt von dem hier beschriebenen Effekt zu erfassen.

Schrifttum

- [1] Statistisches Bundesamt: Gruppe VIII B. Veröffentlicht in: Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Fachserie 1, Reihe 3, Haushalte und Familie, Wiesbaden, 1992.
- [2] Stadtfeld, R.: Die Entwicklung der öffentlichen Wasserversorgung 1970–1990. gwt – Wasser-Abwasser 132 (1991), Nr. 12.
- [3] LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser): Wer den Tropfen nicht ehrt... – Empfehlungen zum sparsamen Umgang mit Trinkwasser im Haushalt. Faltblatt.
- [4] Fleckner, H.: Praktische Erfahrungen mit Wohnungswasserzählern. DVGW-Schriftenreihe Wasser Nr. 74: Wasserfachliche Aussprachetagung Bielefeld 1992. Eschborn, 1992.

Anschriften der Verfasser

Dr.-Ing. Gerhard Björnson, Björnson Beratende Ingenieure GmbH, Kurfürstenstr. 87a, 5400 Koblenz; Dr.-Ing. Ulrich Roth, Beratender Ingenieur, Auf der Hardt 33, 5427 Bad Em

Regenwassernutzung im häuslichen Bereich

U. ROTH · BAD EMS

Utilization of rainwater in households

Die Struktur der Wasserverwendung in den Haushalten und die Möglichkeiten für den Einsatz von Regenwasser sowie die dafür erforderlichen technischen Einrichtungen werden beschrieben. Auf Grundlage der hydrologischen Gegebenheiten und des Gebäudebestandes in der Bundesrepublik Deutschland wird das durch den Einsatz von Regenwasser erreichbare Trinkwasser-Einsparpotential und die Kosten für diesen Effekt abgeschätzt.

The pattern of water consumption in households, the possibilities for the utilization of rain-water and the necessary technical installations are described. The potential rate of saving drinking water by rain-water utilization and the costs for this effort are estimated, based on the hydrological conditions and the number and types of buildings in the Federal Republic of Germany.

1 Einführung

Im Zusammenhang mit Wassersparmaßnahmen wird in der letzten Zeit verstärkt die Nutzung von Regenwasser, vor allem Dachablaufwasser in Haushalten diskutiert. Ziel der Regenwassernutzung soll sein, wertvolles Trinkwasser dort zu ersetzen, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist. Unstrittig ist dies für die Gartenbewässerung und die Autowäsche. Kontrovers diskutiert wird dagegen die Nutzung von Regenwasser im Haushalt selbst, also für die Toiletten-spülung und zum Waschen und Putzen.

Die Befürworter der Regenwassernutzung stellen den dadurch erreichbaren Spareffekt in den Vordergrund [1, 2]. Die Bedenken der Gegner der Regenwassernutzung im Haushalt beziehen sich vor allem auf die Hygiene und die Betriebssicherheit [3, 4, 5], aber auch auf die Wirtschaftlichkeit der Regenwasseranlagen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten [5]. Sie geben der rationellen Nutzung des Trinkwassers den Vorrang [6].

Die wasserwirtschaftlichen, technischen und strukturellen Randbedingungen sind maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen und für den erzielbaren Einspareffekt beim Trinkwasser.

2 Struktur des Wasserverbrauchs in den Haushalten

Der Wasserverbrauch in den Haushalten ist statistisch nicht von dem in kleineren Gewerbebetrieben zu trennen, die in

Wohnhäusern angesiedelt sind. Der Wasserverbrauch in Haushalten und Kleingewerbe folgt weitgehend der Bevölkerungsentwicklung. Der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch ist seit etwa 10 Jahren weitgehend konstant. 1990 lag er bei 146 Litern pro Einwohner und Tag [7].

Der Anteil des Kleingewerbes am Wasserverbrauch wird auf 10 bis 15 % geschätzt [7]. Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch in den Haushalten liegt demnach zwischen 120 und 135 l/d.

Über die Verwendung des Trinkwassers in den Haushalten gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben, bei denen meist der Wasserverbrauch im Kleingewerbe mitgerechnet wird. In Anlehnung an Angaben der LAWA [8] ergeben sich auf Grundlage eines Durchschnittsverbrauchs von 135 l/d die in der Tabelle 1 zusammengestellten Daten.

3 Einsatzmöglichkeiten für Regenwasser im häuslichen Bereich

Die Nutzung von Regenwasser für die Hausgartenbewässerung und für die Autowäsche ist unstrittig.

Zur Bewässerung von Hausgärten ist kein Trinkwasser erforderlich, wenn Regenwasser zur Verfügung steht. Nach Tabelle 1 wird in diesem Bereich durchschnittlich 4 % des Trinkwassers entsprechend rund 5 l/d pro Person verwendet. Die Angaben in der Literatur zum Trinkwasserverbrauch im Garten sind allerdings recht unterschiedlich.

Die Autowäsche am Straßenrand und auf Privatgrundstücken ist vielfach verboten, weil die umweltgerechte Entsorgung des mit Reinigungsmitteln, Schmutz und Mineralölprodukten verunreinigten Waschwassers dort meist nicht sichergestellt ist. Es ist daher fraglich, ob die Verwendung von Regenwasser für diesen Zweck empfohlen werden sollte. Für die Autowäsche werden nach Tabelle 1 etwa 2 % des Trinkwassers oder 3 l/d pro Person verwendet. Auch diese Zahl wird in der Literatur recht unterschiedlich angegeben.

Durch den ausschließlichen Einsatz von Regen- oder anderem Brauchwasser zur Gartenbewässerung und zur Autowäsche lassen sich also rund 6 % des derzeitigen Trinkwasserbedarfs der Haushalte, das sind rund 8 l/d pro Person einsparen. Wenn das bestehende, teilweise Verbot der Autowäsche am Straßenrand und auf Privatgrundstük-