

**Schlussbericht** Februar 2003

# **Energieeffizienzpotenzial bei Wasser-Dispensern**

ausgearbeitet durch

Thomas Grieder  
Encontrol GmbH  
Bremgartenstrasse 2, 5443 Niederrohrdorf

Diese Arbeit ist im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

Weitere Informationen über das Programm „Elektrizität“ des Bundesamts für Energie stehen auf folgender Web-Seite zur Verfügung:

[www.electricity-research.ch](http://www.electricity-research.ch)

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	1
2	Ausgangslage.....	3
3	Aufbau.....	4
4	Standardisierung, Qualitäts-Labels.....	5
5	Marktanalyse.....	6
6	Bestimmung des Energiebedarfs auf Gerätestufe.....	7
6.1	Nacht- und Wochenendbetrieb .....	7
6.2	Tagesbetrieb.....	8
6.3	Aufstarten.....	8
7	Bestimmung des Energiebedarfs auf Landesstufe .....	9
8	Effizienzsteigerungspotenziale .....	10
8.1	Akteure .....	11
8.2	Massnahmenkatalog .....	12
8.3	Beschreibung der Massnahmen .....	13
9	Wachstumsszenarien .....	19
10	Empfehlungen.....	20
11	Literaturverzeichnis .....	22
12	Anhang.....	22

© Encontrol GmbH: 08.05.03/sb\_2003\_wasserdispenser\_v02.doc/Tgr

## Kurzfassung

In Banken, Büros und Warenhäusern, trifft man immer häufiger Wasserspender an. Diese Geräte bestehen aus einem Kühlgregat, eingebaut in ein Standgehäuse. Obendrauf wird der Wasserbehälter, eine 18,9 l – PET Flasche, aufgesetzt. Am Auslasshahn kann das Wasser becherweise und gekühlt bezogen werden. Einige Modelle besitzen zudem einen kleinen Boiler und liefern auch heißes Wasser.

Für die Kühlung wird elektrische Energie benötigt, im Durchschnitt aller Geräte ca. 200 kWh pro Jahr. Das entspricht in etwa einem handelsüblichen Kühlschrank.

Der Landesverbrauch heute ergibt sich zu 4,5 GWh. Die Zuwachsrate beim Gerätebestand ist hoch, bis ins Jahr 2010 könnte der Verbrauch auf 42 GWh ansteigen.

Das technisch Einsparpotential aller Massnahmen liegt bei über 50% und setzt sich wie folgt zusammen:

- |  |     |
|--|-----|
| • effizientere Geräte                  | 17% |
| • Verzicht auf Heisswassergeräte       | 19% |
| • Abschalten nachts und an Wochenenden | 18% |

## Résumé

On voit de plus en plus de fontaines à eau dans les banques, les bureaux et les grands magasins. Ces appareils se composent d'un groupe frigorifique monté dans un boîtier fixe. Le récipient d'eau, une bonbonne en PET de 18,9 l, est posé sur le boîtier. Le robinet permet de dispenser l'eau refroidie dans des gobelets. Quelques modèles sont en outre équipés d'une petite chaudière et livrent aussi de l'eau chaude.

Le refroidissement nécessite de l'énergie électrique, en moyenne 200 kWh par an et par appareil, ce qui équivaut approximativement à la consommation d'un réfrigérateur courant.

La consommation nationale s'élève actuellement à 4,5 GWh. Le nombre de fontaines à eau augmente très rapidement et la consommation pourrait atteindre 42 GWh d'ici 2010.

Le potentiel d'économies, toutes mesures confondues, est supérieur à 50% et se décompose comme suit :

- |  |     |
|--|-----|
| • appareils plus efficents                 | 17% |
| • abandon des distributeurs d'eau chaude   | 19% |
| • mise hors tension la nuit et le week-end | 18% |

## Abstract

More and more frequently, water dispensers are used in banks, offices and warehouses. These devices consist of a cooling unit which is built into a housing, with the water container, namely an 18.9 litre PET bottle, sitting on top. At the outlet tap, cooled water can be obtained and poured into cups. Some models are equipped with a small boiler and can also supply hot water.

Cooling requires electrical energy, namely approx. 200 kWh per annum when averaged over all types of units. This is approximately the same amount of energy as that used by a standard refrigerator.

At present, the national energy consumed by water dispensers is 4.5 GWh. The growth rate in the number of these devices in use is very considerable; by the year 2010, consumption could increase to 42 GWh.

The technical savings potential of all measures exceeds 50%; it is comprised as follows:

- |  |     |
|--|-----|
| • more efficient units                               | 17% |
| • doing without hot water units                      | 19% |
| • switching the units off over night and at weekends | 18% |

## Riassunto

Nelle banche, negli uffici e nei grandi magazzini si vedono sempre più spesso distributori di acqua. Questi apparecchi sono costituiti da un gruppo di raffreddamento montato in un piedestallo. Al di sopra vi è il serbatoio dell'acqua, in PET, con una capacità di 18,9 litri. Dal rubinetto è possibile prelevare, a bicchieri, acqua fredda. Alcuni modelli dispongono di un piccolo boiler e possono erogare anche acqua calda.

Per il raffreddamento viene consumata energia elettrica; si tratta in media di ca. 200 kWh all'anno per apparecchio, più o meno quello che consuma un comune frigorifero.

Il consumo annuo, a livello nazionale, è di circa 4,5 GWh. Poiché il numero di apparecchi installati aumenta rapidamente, entro il 2010 il consumo complessivo potrebbe raggiungere i 42 GWh.

Il risparmio che si potrebbe conseguire adottando tutti i possibili provvedimenti di carattere tecnico è superiore al 50%. Questa percentuale si ottiene sommando i seguenti fattori:

- |  |     |
|--|-----|
| • Miglioramento dell'efficienza degli apparecchi       | 17% |
| • Eliminazione degli apparecchi dotati di riscaldatori | 19% |
| • Spegnimento durante la notte e i fine settimana      | 18% |

## 1 Zusammenfassung

In Banken, Warenhäusern, Büros, evtl. auch am eigenen Arbeitsplatz, trifft man immer häufiger Wasserspender an, wie sie früher aus amerikanischen Filmen bekannt waren. Das Wasser steht in grossen Plastikflaschen auf dem Gerät bereit und kann angenehm gekühlt in den Trinkbecher gelassen werden.

Im Vergleich mit anderen Bürogeräten ist die aufgenommene Leistung nicht sehr gross, im Durchschnitt 23 W. Das ist etwa die Hälfte eines modernen Flachbildschirmes. Unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz wirkt es jedoch störend, dass die Geräte rund um die Uhr eingeschaltet bleiben und der Energiebedarf nachts und an Wochenenden unverändert bleibt, auch wenn längst niemand mehr im Haus ist.

Als Bezugsgröße können die Grenzwerte des amerikanischen *Energy Star® Labels* herangezogen werden. Dabei muss man unterscheiden, zwischen reinen Kühlgeräten, und solchen, die zusätzlich mit einem kleinen Boiler versehen sind und auch heißes Wasser bereitstellen. Laut Anforderungen von *Energy Star* wird während der Messdauer kein Wasser bezogen. Man erfasst also nur die Leistungsaufnahme, die notwendig ist, um die Reservoirs auf Temperatur zu halten.

Grenzwerte *Energy Star*:

nur Kaltwasser:	7 W
Kalt- und Heisswasser	50 W

Bei den europäischen Normengremien sind keine Angaben verfügbar.

Laut Aussagen der Anbieter sind in der Schweiz zur Zeit zwischen 20'000 und 25'000 Geräte aufgestellt. Die Zuwachsrate sind gross, 15% bis 25% pro Jahr. Vorsichtige Schätzungen gehen von einer Marktsättigung bei 40'000 Geräten aus, Optimisten erwarten eine weitere Zunahme bis auf 200'000 Stück im Jahr 2010.

Mit den Daten aus der Marktanalyse ergibt sich ein Landesverbrauch von 4,5 GWh. Der Energiebedarf pro Gerät liegt im Durchschnitt bei 200 kWh pro Jahr. Über 60% davon entfallen auf Zeiten, zu denen die entsprechenden Büros, Verkaufsräume etc. geschlossen sind und das Gerät nicht benutzt wird. Hochgerechnet mit der vorsichtigen Prognose von 40'000 Geräten im Jahr 2005 wird der Landesverbrauch 8.4 GWh betragen, bei 200'000 Geräten im Jahr 2010 maximal 42 GWh.

Sowohl Gerätehersteller, wie auch Konsumenten haben die Möglichkeit, grosse Einsparpotenziale zu erschliessen. Mit effizienteren Geräten könnte der Energiebedarf um mehr als 15% verringert werden, mit der richtigen Wahl des Gerätetyps um beinahe 20%. Abschalten nachts und an Wochenenden bringt noch einmal ca. 20%. Alle Massnahmen zusammen ergeben somit ein technisches Einsparpotenzial von etwa 55%. In absoluten Zahlen:

4,5 GWh	bei geringer Zunahme des Gerätebestandes, resp.
24 GWh	bei starker Zunahme.

Im Extremfall, dh. bei starker Zunahme, kann mit der eingesparten Energie der Haushaltsstrombedarf einer Vorortsgemeinde in der Größenordnung von Schlieren (Zürich) oder Muri (Bern) mit knapp 5000 Haushalten abgedeckt werden.

## **Empfehlungen für weiterführende Projekte**

Weiterführende Studien, Projekte	Zielpublikum (Akteure)	Primäres Ziel	Endziel	Geschätzte Kosten (für primäres Ziel)
Freiwillige Vereinbarung mit Anbietern	Anbieter	effizientere Geräte, weniger Heiss- und Kaltwassergeräte	Verbrauchsred. um ca. 12%	Fr. 20'000.-
Anregung Label auf EU-Stufe	Hersteller	effizientere Geräte	Verbrauchsred. um ca. 6%	Fr. 20'000.- für Aufbereitung / Kommunikation zur EU
Merkblatt	Konsumenten, Besteller, Anbieter	Bewusstsein für Energieeffizienz wecken, Alternativen und Verbesserungsmaßnahmen bekannt machen	Verbrauchsred. um ca. 10% geringere Zuwachsraten	Inhalte erarbeiten Fr. 50'000.-
Ökobilanz	BfE	Ökobilanz für verschiedene Versionen von Trinkwasser am Arbeitsplatz	Weitere Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen	Fr. 20'000.- für Projektleitung und Betreuung (Arbeit an einer Fachhochschule)

Detaillierte Angaben sind in Kapitel 10 enthalten.

## **2 Ausgangslage**

In Büros und Warenhäusern werden vermehrt Mineralwasser in Form eines Selbstbedienungsgerätes nach amerikanischem Vorbild (*Water Cooler*, *Water Dispenser*) angeboten. Das Wasser wird in Plastikflaschen zu 18,9 l (5 U.S. gal) oben auf dem Gerät bereitgestellt und kann becherweise bezogen werden. Vor dem Konsum wird das Wasser gekühlt.

Oft ist ein zweiter Zapfhahn vorhanden, bei dem das Mineralwasser ungekühlt zur Verfügung steht oder das Gerät hat zusätzlich einen kleinen Boiler und liefert auch heißes Wasser für Tee, Kaffee etc.

Am Markt haben sich vier Hauptanbieter etabliert. Die entsprechenden Geräte sind in Bild 2-1 dargestellt:

- Eden Springs SA, Prévenges VD
  - Water Point, Baden
  - AQA Cooler, Luzern (gleiches Gerät wie Eden)
  - Selecta, Murten

Andere Anbieter versuchen, diesen Geschäftszweig aufzubauen. Arkina und Eptinger verfügen bereits über ein Angebot, Henniez verfolgt die Entwicklung mit grossem Interesse. Migros stellt in den Filialen Geräte mit dem hauseigenen Nendaz-Wasser auf.



*Bild 2-1: Beispiele von Wasserspendern*

Laut einem Artikel des Tagesanzeigers waren im Jahr 2001 ca. 15'000 Geräte im Einsatz (Tagesanzeiger 2001). Bei einem geschätzten Energiebedarf von 200 kWh/Jahr ergibt dies einen Landesverbrauch von 3 GWh, was dem Verbrauch von beinahe 700 Haushalten entspricht. Das Wachstumspotenzial ist sehr hoch. Geht man davon aus, dass jeder Betrieb

mit mehr als vier Beschäftigten einen Wasserspender installiert, so würde der Landesverbrauch auf 25 GWh ansteigen.

Die folgenden Gerätekategorien sind anzutreffen (englische Bezeichnungen in *kursiver Schrift*):

- nur gekühltes Wasser *(Cold Only Bottled Units)*
  - normales und gekühltes Wasser *(Cook & Cold Bottled Units)*
  - heißes und gekühltes Wasser *(Hot & Cold Bottled Units)*

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Gerätehersteller eine grosse Palette von alternativen Produkten anbieten, die sich aber in der Schweiz nicht etabliert haben (Oasis 2002):

- Wasserspender mit Leitungsanschluss      (*Point of Use Coolers*)
  - Trinkquellen                                    (*Pressure Coolers*)  
(gekühltes Wasser wird aus einem Hahn direkt in den Mund gespritzt)
  - Zapfstellen                                    (*Fountains*)  
(ähnlich einem Lavabo, gekühltes oder ungekühltes Wasser wird vom Hahnen bezogen)

Alle diese Produkte entspringen einem einheitlichen Bedürfniss: erfrischendes, also kühles, und vor allem hygienisch einwandfreies Trinkwasser soll dem Konsumenten in seiner Nähe bereitgestellt werden. Das kann am Arbeitsplatz sein, aber auch im Warenhaus, beim Bankschalter etc.

Die vorliegende Studie befasst sich nicht mit Getränkeautomaten, die heiße und/oder kalte Fertiggetränke wie Tee, Kaffee, Bouillon, gesüßte Tafelgetränke etc. bereitstellen und sie umfasst auch keine Verpflegungsautomaten mit Fertiggetränken in Dosen oder Flaschen.

3 Aufbau

Unter der Verschalung sind alle Modelle recht einheitlich aufgebaut. Das Prinzip entspricht dem Kühlschrank oder im Falle von Heiss- & Kaltwassergeräten einem Kühlschrank mit dazugebautem Elektroboiler.

In Bild 3-1 sind die einzelnen Komponenten ersichtlich. Zuoberst das gekühlte Reservoir mit dem blauen Zapfhahn. Ein Kühlmittel, das durch eine eingebaute Kühlschlange fliesst, führt die Wärme ab. In der Fachsprache wird dieser Teil als Verdampfer bezeichnet.

Der Kompressor verdichtet das Kühlmittel, wobei es sich auf ca. 35°C erwärmt, und pumpt es durch eine zweite Kühlslange, wo die Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Dieser Teil wird als Kondensator bezeichnet.

Im Expansionsventil wird das Kühlmittel schliesslich auf etwa 0°C abgekühlt und wieder in die Verdampferseite eingelassen.

Unterhalb des weissen Behälters ist auch der Boiler sichtbar. Er ist mit einer Heizschlange versehen und wird direkt mit elektrischer Energie aufgeheizt.

Beide Behälter sind isoliert, der Boiler rundum, das Kaltwasserreservoir nur seitlich und gegen unten. Gegen oben ist es mit einem unisolierten Deckel versehen.

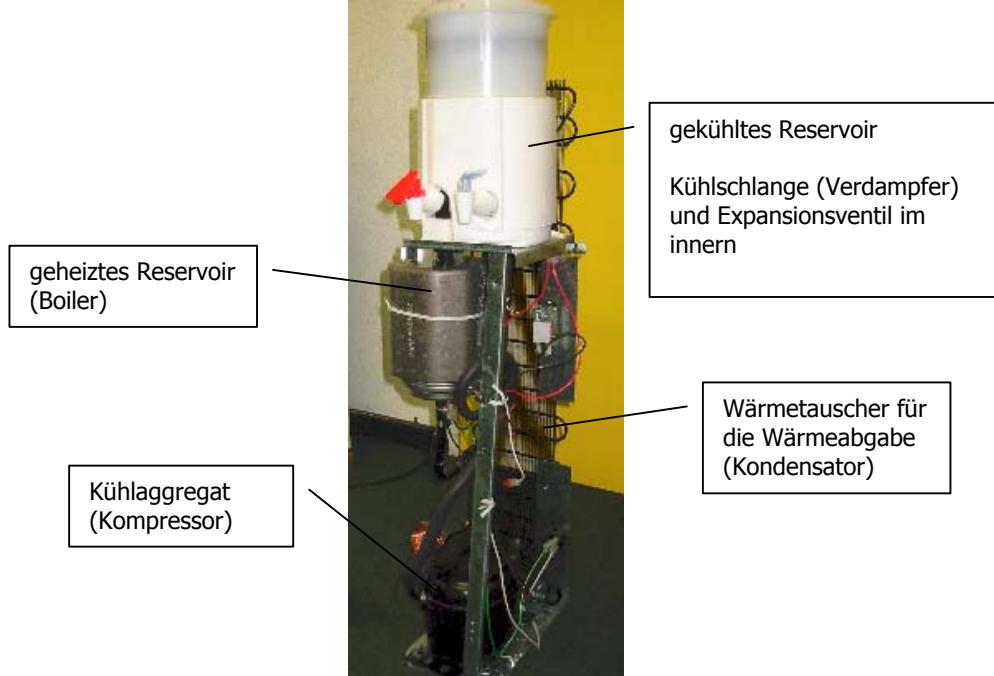


Bild 3-1: innerer Aufbau eines Wasserspenders

## 4 Standardisierung, Qualitäts-Labels

Bei den europäischen Labels sind Wasserspender zur Zeit kein Thema. In Sachen Energieeffizienz hat nur die amerikanische *Environmental Protection Agency (EPA)* mit ihrem *Energy Star Label* gewisse Richtlinien erarbeitet. Die folgenden Aussagen sind der Internetsite von *Energy Star* entnommen und beziehen sich auf die USA (Energy Star 2002):

- Wasserspender verbrauchen 4'000 GWh elektrischer Energie und verursachen Emissionen vergleichbar denjenigen von 700'000 Autos
- die Energiekosten dafür betragen \$300 Millionen
- die jährliche Einsparung kann bis zu \$47 pro Gerät betragen
- normale Kaltwasserspender verbrauchen 60% der Energie, wenn sie nicht benutzt werden (dh. während der Nacht und an Wochenenden), bei Kalt- und Heisswasserspendern sind es sogar 90%

Die Effizienzkriterien von *Energy Star* sind wie folgt (siehe auch Anhang 1):

- nur Kalt- sowie Kalt- & Normalwasserspender: max. 0,16 kWh / Tag
- Heiss- & Kaltwasserspender: max. 1,20 kWh / Tag

Während der Messdauer wird kein Wasser bezogen. Die Werte beziehen sich lediglich auf den Energiebedarf, der notwendig ist um das gekühlte Reservoir kalt und den Boiler heiss zu behalten. Die Raumtemperatur ist mit 24°C festgelegt.

Interessanterweise sind in der Liste der qualifizierten Produkte nur Geräte der Kategorie „*Hot & Cold Bottled Units*“ aufgeführt. Möglicherweise sind die Anforderungen an die reinen Kaltwassergeräte nicht so einfach einzuhalten oder es besteht für diese Ausführung in den USA kein Markt.

## 5 Marktanalyse

Die Marktanalyse erwies sich als schwieriges Unterfangen. Einige Anbieter gaben nur ungern Auskunft über ihren Gerätbestand. Zudem scheint eine Bereinigung auf dem Markt im Gange zu sein. Die grossen Konkurrenten sind sich einig, dass dieses Geschäft eine Spezialisierung verlangt und nicht als Nebengeschäft neben anderen Sparten, wie z. Bsp. Verpflegungsautomaten betrieben werden kann. Im Endeffekt ergibt sich ein relativ einheitliches Bild, was den heutigen Bestand betrifft. Bei den Zukunftsprognosen gehen die Ansichten allerdings weit auseinander.

Für das Jahr 2002 rechnen die Anbieter mit 20'000 bis 25'000 Stück bei einem Wachstum von 15% bis 25%. Vorsichtige Schätzungen erwarten eine Marktsättigung bei 40'000 bis 50'000 Stück bereits in 3 Jahren. Dagegen erwartet ein sehr optimistischer Anbieter eine Zunahme bis auf 200'000 Stück im Jahr 2010 nur für den sog. Business-Bereich. Parallel dazu ist auch eine Ausbreitung im privaten Bereich möglich. Zahlen werden allerdings keine genannt.

Ein weiterer Hinweis lässt sich aus der Beschäftigungsstatistik der Schweiz ableiten. Nimmt man an, dass alle Betriebe mit mehr als 4 Beschäftigten einen Wasserspender aufstellen, grössere Betriebe ein Gerät pro 20 Mitarbeiter, so ergibt dies eine Zahl von knapp 190'000 Geräten<sup>1</sup>. Diese Zahl deckt sich recht genau mit der optimistischen Schätzung von 200'000 Stück. Diese Schätzung entspricht also einer vollständigen Abdeckung der Schweiz im Business-Bereich.

Der Konsum wird mit 3½ bis 4½ Flaschen pro Gerät und Monat angegeben und man rechnet mit einem Dispenser für 15 bis 25 Mitarbeiter.

---

<sup>1</sup> Berechnung basierend auf der Beschäftigungsstatistik 1998

Betriebe mit weniger als 4 Mitarbeitern: kein Gerät

Betriebe mit 4 bis 20 Mitarbeitern: ein Gerät,

Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern: ein Gerät pro 20 MA

Für die Abschätzung des Landesverbrauchs wurden folgende Zahlen verwendet:

- |  |   |
|--|---|
| • Bestand heute                        | 22'500 Stück  |
| • Marktsättigung bei geringem Wachstum | 40'000 Stück / Jahr 2005                                |
| • Marktsättigung bei grossem Wachstum  | 200'000 Stück / Jahr 2010                               |
| • Verbrauch pro Station                | 4 x 18,9 l pro Monat<br>dh. 20 Becher zu 0,18 l pro Tag |

Wichtig ist auch die Aufteilung zwischen Geräten mit und ohne Boiler, beträgt doch der Energieverbrauch bei den ersten ein Mehrfaches. Hier hört man sehr unterschiedliche Meinungen. Die meisten Anbieter wollen in erster Linie Kaltwasserspender anbieten und der Anteil der Geräte mit Heisswasserhahn liegt unter 25%. Dafür gibt es auch andere Gründe. So haben die schweizer Mineralwasser meistens einen hohen Mineralgehalt und die Boiler würden schnell verkalken. Auch sind in den meisten Büros Kaffemaschinen und/oder Heizkrüge vorhanden.

Anders beim grössten Anbieter. Er will den Kunden auch die Gelegenheit bieten, ihren Tee, Kaffe etc. mit Instantpulvern zuzubereiten und der Anteil Heiss- & Kaltwassergeräte beträgt 90%. Folgerichtig bietet dieser Verteiler ein Wasser mit einem tiefen Mineralgehalt an. Man rechnet allerdings damit, dass die Boiler im Sommer ausgeschaltet werden und sich so ein energiewirksamer Anteil von ca. 45% ergibt.

Für die Abschätzung des Landesverbrauchs wurden bei den Gerätetypen direkt die Angaben der verschiedenen Anbieter eingesetzt.

## 6 Bestimmung des Energiebedarfs auf Gerätetstufe

Bei den Messungen konnten die vier führenden Anbieter in der Schweiz berücksichtigt werden. Zwei davon verwenden die gleichen Geräte, somit wurden alle Messungen an drei Modellen wiederholt.

### 6.1 Nacht- und Wochenendbetrieb

Wasserspender beziehen rund um die Uhr elektrische Energie. Das Wasser in den Reservoirs wird dauernd für den Bezug mit der richtigen Temperatur bereitgehalten. Für die Messungen nach *Energy Star* wird kein Wasser bezogen. Es wird so eigentlich nur der Energiebedarf für diese Bereitstellung erfasst. Man könnte diese Betriebsart als „Bereitschaftsbetrieb“ bezeichnen, für diesen Bericht wurde etwas umgangssprachlicher der Begriff „Nacht- und Wochenendbetrieb“ gewählt.

Die gemessenen Werte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Modell	Typ	Messung		Rechnung		Bemerkung
		Dauer	Energie-aufnahme Messdauer	Energie-aufnahme 24 h	mittlere Leistungs-aufnahme	
1	heiss & kalt	12 h	145 Wh	0,29 kWh	12 W	Boiler ausgeschaltet
1	heiss & kalt	60 h	2,58 kWh	1,03 kWh	43 W	Boiler eingeschaltet
2	normal & kalt	12 h	127 Wh	0,25 kWh	11 W	
3	normal & kalt	14 h	194 Wh	0,33 kWh	14 W	

Tab. 6-1 Energieaufnahme im Nacht- und Wochenendbetrieb

## 6.2 Tagesbetrieb

In einer zweiten Serie wurde der Bedarf im Tagesbetrieb gemessen, dann also, wenn auch tatsächlich gekühltes Wasser bezogen wird. Parallel dazu haben die Mitarbeiter den Wasserkonsum in einer Strichliste protokolliert. Leider sind diese Angaben nicht sehr zuverlässig und auch die bezogenen Mengen waren bei den drei Geräten sehr verschieden. Ein Rückschluss auf den Energiebedarf pro Becher ist nicht möglich.

Modell	Kühlkapazität Anz. Becher /h <sup>1)</sup>	Mess-dauer	Energie-aufnahme	Mittlere Leistungs-aufnahme	Bezug Anz. Becher /h	Bemerkung
1	25 / h	1 h 2 h 8 h	18 Wh 34 Wh 124 Wh	18 W 17 W 16 W	4 3 2,5	Boiler ausgeschaltet
1	25 / h	1 h 3 h 8 h	64 Wh 180 Wh 446 Wh	64 W 60 W 56 W	14 <sup>2)</sup> 8 4	Boiler eingeschaltet
2	60 - 80 / h	1 h 3 h 8 h	16 Wh 46 Wh 102 Wh	16 W 15 W 13 W	4 2 1	
3	keine Angabe	1 h 3 h 8 h	46 Wh 115 Wh 283 Wh	46 W 38 W 35 W	9 4 3	

1) Herstellerangabe; 0.18 l pro Becher

2) kein Bezug von heißem Wasser, die Angaben beziehen sich auf gekühltes Wasser

Tab. 6-2 Energieaufnahme im Tagesbetrieb

## 6.3 Aufstarten

Sobald man sich Gedanken über eine Effizienzsteigerung macht, kommt man relativ rasch auf die Idee, die Geräte nachts und an Wochenenden auszuschalten. Am Ende einer Nacht haben sich die Reservoirs an die Zimmertemperatur angeglichen. Damit am Morgen wieder gekühltes resp. geheiztes Wasser bereit steht, müssen die Reservoirs auf ihre Nenntempe-

ratur gebracht werden. Der Energie- und Zeitbedarf für diese Phase wurde in der dritten Messserie ermittelt.

Modell	Typ	Dauer	Energie-aufnahme	Bemerkung
1	heiss & kalt	17 min	19 Wh	nur Kaltwassertank
1	heiss & kalt	10 min	84 Wh	nur Boiler
2	normal & kalt	1 h	54 Wh	
3	normal & kalt	1 h	64 Wh	

Tab. 6-3 Energiebedarf für Aufstarten

## 7 Bestimmung des Energiebedarfs auf Landesstufe

Mit den obigen Werten kann nun der Bedarf auf Landesstufe abgeschätzt werden. Dabei werden zuerst einmal die gemessenen Verbrauchswerte mit dem Gerätebestand heute, dh. Ende 2002, kombiniert. Die Berechnung erfolgt in mehreren Schritten und ist im Anhang 2 zusammengefasst:

- In der ersten Tabelle ist der Gerätebestand nach Anbieter aufgelistet. Als Anbieter werden die Firmen bezeichnet, die Wasserspender beim Kunden aufstellen, ihm das Mineralwasser liefern und die Wartung des Gerätes ausführen.
- Für jeden Anbieter wird der Anteil Kalt- und Heiss- & Kaltwassergeräte aufgeführt.
- In der dritten Tabelle erfolgt die Zuordnung zwischen Anbieter und Gerätehersteller.
- Mit diesen Angaben wird der Bestand pro Gerätetyp ermittelt.
- In Tabelle 5 sind die Verbrauchswerte auf Gerätestufe zusammengefasst.
- Das Produkt aus Tabellen 4 und 5 liefert die Leistung aller aufgestellten Geräte pro Typ, aufgeteilt in Tages- und Nacht- & Wochendbetrieb.
- Tabelle 8 enthält die geschätzten Betriebszeiten.
- Tabelle 9 gibt den errechneten Verbrauch auf Landesstufe wieder.

### Resultate:

Mit den Daten aus der Marktanalyse ergibt sich ein heutiger Landesverbrauch von **4,5 GWh**. Der Energiebedarf pro Gerät liegt im Durchschnitt bei **200 kWh** pro Jahr. **62%** davon entfallen auf Zeiten, zu denen die entsprechenden Büros, Verkaufsräume etc. geschlossen sind und das Gerät nicht benutzt wird. Hochgerechnet mit der vorsichtigen Prognose von 40'000 Geräten im Jahr 2005 wird der Landesverbrauch **8,4 GWh** betragen, bei 200'000 Geräten im Jahr 2010 maximal **42 GWh**.

## 8 Effizienzsteigerungspotenziale

Schon bei einer oberflächlichen Betrachtung drängen sich gewisse Verbesserungsmassnahmen auf, wie das bereits erwähnte Schalten über Nacht und an Wochenenden. Weitere technische Verbesserungen sind denkbar und werden weiter unten aufgeführt. Man kann sich aber auch sehr grundsätzliche Fragen zur Verbreitung der Geräte stellen.

Das folgende Bild zeigt einen Wasserspender an einem Aufstellungsort, wie er wahrscheinlich noch zu Tausenden in der Schweiz vorkommt. Das Gerät, ein Modell mit Kalt- und Heisswasserausgabe, steht direkt neben einem Kühlschrank. Auf dem Kühlschrank stehen zwei Wasserkocher, der Wasserhahn ist gleich links daneben (nicht auf dem Bild).



Bild 8-1: Beispiel eines Aufstellungsortes

In dieser Situation kann man sich fragen, ob der Einsatz des Gerätes sinnvoll ist. Nach Auskunft der Benutzer wird der Heisswasserhahn nie benutzt, wenn überhaupt, so müsste hier ein reines Kaltwassergerät stehen. Das Wasser könnte aber gerade so gut im Kühlschrank gelagert werden, der ja auch dauernd in Betrieb ist. Der Energiebedarf am Aufstellungsplatz wäre damit minimiert.

Für die Benutzer bietet der Wasserspender allerdings einen Komfort, der sonst nicht einfach zu erreichen ist. Das Wasser wird direkt an den Bezugsort geliefert und kann mit einem einfachen Handgriff bezogen werden. Beim Kühlschrank ist die Bedienung etwas aufwändiger und auch ein Lieferdienst mit Literflaschen bis hin zum Arbeitsplatz wird nicht offensiv am Markt angeboten.

Ein weiteres Thema ist die Qualität des Trinkwassers. Im oben geschilderten Fall wurde ein Laborraum zum Pausenraum umfunktioniert. Das Wasser gelangt über lange Kunststoffrohre zum Lavabo und schmeckt abgestanden, wenn man nicht zuerst einige Liter ungeutzt ausfliessen lässt. Das ist auch ein Verkaufsargument der Anbieter. Sie weisen gerne darauf hin, dass die Wasserqualität nur bei der Wasserversorgung, dh. beim Reservoir

kontrolliert wird. Was dann letztlich aus dem Hahn kommt hängt stark auch von der Sanitärinstallation im Gebäude ab und ist vielleicht nicht mehr von bester Qualität.

An den meisten Standorten der Schweiz wäre aber das Leitungswasser einwandfrei und auch das ganze Jahr über relativ kühl. Wasseranschlüsse sind aber selten in einem Büro oder Verkaufslokal vorhanden. Der nächste Anschluss befindet sich in der Garderobe, im WC und die Erfahrung, resp. das eigene Verhalten, zeigen, dass der Gang bis zum nächsten Wasserhahn nicht gemacht wird, auch wenn es sich nur um 20 Meter handelt. Der Wasserspender, direkt im Büro aufgestellt, wird dagegen fleissig frequentiert.

Diese Überlegungen zeigen, dass viele Faktoren dazu beitragen, wieviele und welche Geräte letztlich aufgestellt werden. Für die Entwicklung des Landesverbrauchs in Zukunft hat dies einen entscheidenden Einfluss.

## 8.1 Akteure

Im folgenden wird versucht, mit einem systematischen Ansatz die wichtigsten Akteure und ihre Einflussmöglichkeiten zu identifizieren. Die untenstehende Grafik zeigt dazu eine Art „Produkte-Lebenszyklus“ für den Wasserspender. Dieses Produkt besteht eigentlich aus zwei völlig unterschiedlichen Komponenten, dem Wasserspender selbst, als technisches Gerät und dem Wasser, das in den bekannten Behältern zu 5 Gallonen geliefert wird. Der innere Kreislauf bezieht sich auf das Wasser, der äussere auf das Gerät.

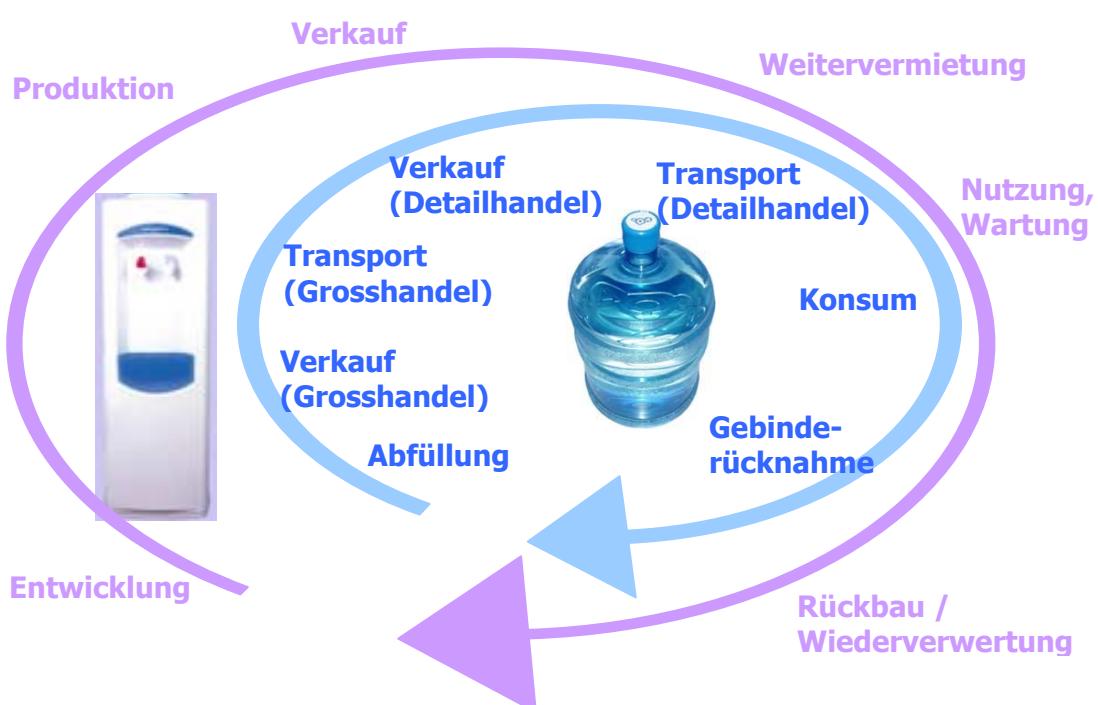


Bild 8-2: Produkte-Lebenszyklus

Die folgenden Akteure treten dabei auf:

### **Gerätehersteller**

Er hat bei den Schritten Entwicklung, Produktion und Verkauf einen wesentlichen Einfluss auf Ausgestaltung, Qualität und Energieeffizienz des Gerätes.

### **Mineralwasserlieferant**

Ist zuständig für die Abfüllung und den Grosshandel des Wassers.

### **Anbieter**

Als Anbieter werden die Firmen bezeichnet, die das komplette Produkt vermarkten. Die beiden Kreisläufe kommen hier zusammen. Der Anbieter übernimmt die Weitervermietung der Wasserspender und deren Wartung und besorgen den Detailhandel, sowie die Gebin-derücknahme beim Wasser.

### **Besteller**

Auch auf der Abnehmerseite sind mehrere Akteure im Spiel. Als Besteller für den Wasser-spender tritt ja nicht der einzelne Angestellte eines Unternehmens auf. Es sind Arbeitge-ber, Geschäftsinhaber, Immobilienverwalter, etc. die diese Rolle übernehmen. Sie bestim-men mit der Wahl des Anbieters indirekt auch über die Wahl des Gerätes.

### **Konsument**

Als Konsument tritt der einzelne Arbeitnehmer auf, aber auch der Kunde einer Bank, eines Warenhauses etc.

## **8.2 Massnahmenkatalog**

Anhand der Prozessschritte aus Bild 8-2 können die die Einflussmöglichkeiten für jeden Akteur identifiziert werden. Die folgende Ideenliste fasst die Punkte stichwortartig zusam-men.

### **Gerätehersteller**

- Behälter besser isolieren, auch gegen oben
- effiziente Kühlaggregate einsetzen
- kühlen und heizen konsequent trennen
- Boiler so ausführen, dass er abgeschaltet und entleert werden kann
- Schaltuhr mit Wochenprogramm einbauen
- Energie-Label anstreben und Energieeffizienz als Verkaufsargument stärken

### **Anbieter**

- Energieeffizienz bei der Geräteauswahl stärker gewichten
- Lieferservice auch mit Wasser in 1 l oder 1,5 l PET Flaschen anbieten

- Besteller und Konsumenten auf Einsparpotenziale hinweisen (abschalten nachts und an Wochenenden)
- Schaltuhr mitliefern

### **Besteller**

- Bedürfnis genau abklären, in welcher Form soll Wasser bereitgestellt werden?
- Heiss- & Kaltwassergerät nur einsetzen, wenn Bedarf besteht
- Anbieter nach der Energieeffizienz des Gerätes befragen, Resultat bei der Auswahl berücksichtigen
- Regelung oder technische Lösung für abschalten nachts und an Wochenenden vorsehen

### **Konsument**

- Wasser ab Wasserhahn konsumieren
- evtl. Mineralwasser in einem bereits vorhandenen Kühlschrank aufbewahren<sup>2</sup>
- unbenutzten Boiler abschalten, entleeren
- für Heisswasser Tauchsieder oder Heizkrug verwenden
- nachts und an Wochenenden abschalten, z.Bsp. mit Schaltuhr

### **Mineralwasserlieferant**

- Lieferservice in 1 l oder 1,5 l PET Flaschen bis hin zum Konsumenten anbieten

## **8.3 Beschreibung der Massnahmen**

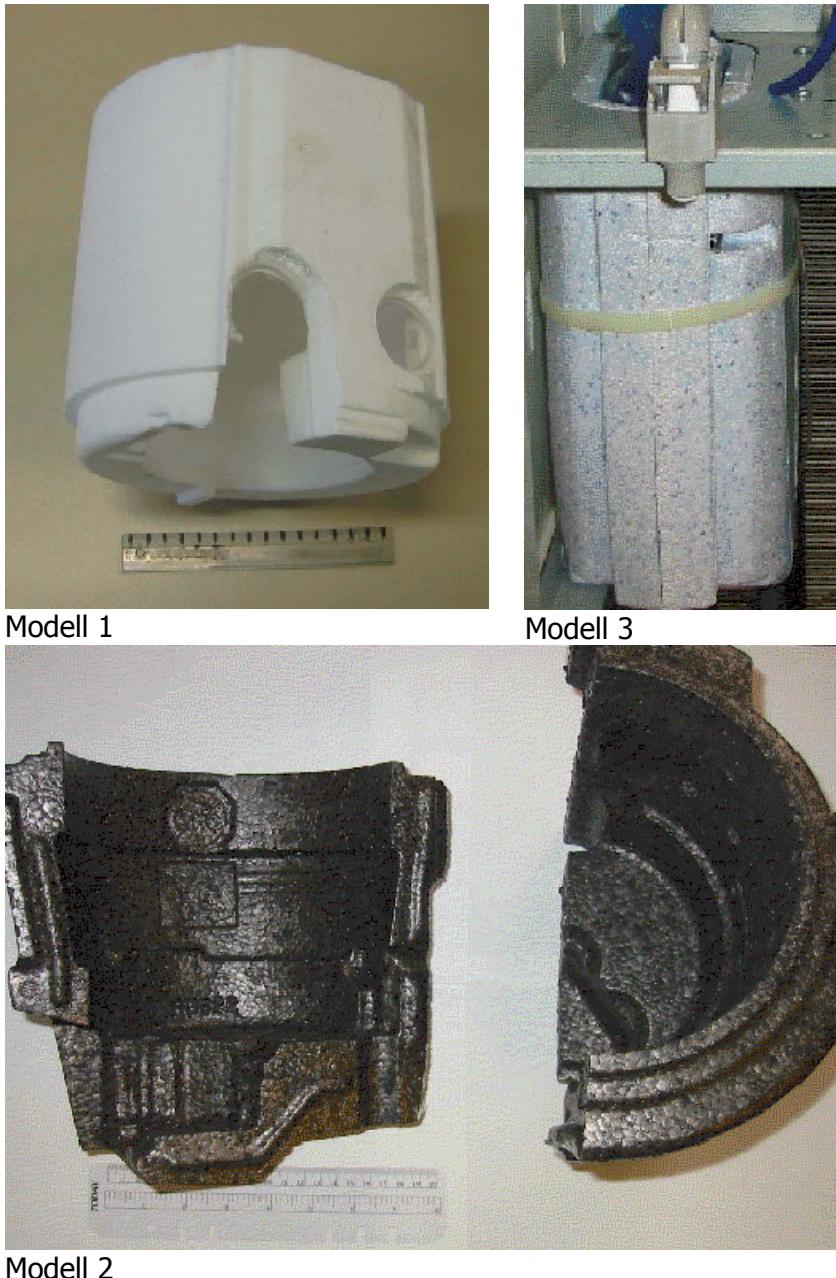
Im folgenden werden die wichtigsten Massnahmen genauer beschrieben und aufgrund der untersuchten Geräte begründet.

### **Behälter besser isolieren**

Bei allen gemessenen Geräten ist der Energiebedarf für das Kühlhalten des Reservoirs weit über dem Wert von *Energy Star*. Dafür ist vor allem die Isolation verantwortlich, die ausnahmslos ziemlich einfach realisiert ist. Meistens handelt es sich um 1 cm Styropor (EPS). Gegen oben ist die Isolation bei den Modellen 2 und 3 offen. Die gekühlten Reservoirs sind nur durch Kunststoffdeckel (z. Bsp. Polyamid) abgedeckt. Durch die Schichtung des Wassers, ähnlich wie beim Haushaltboiler, entsteht eine gewisse Isolation des kalten Reservoirs.

---

<sup>2</sup> Alle diese Massnahmen zielen letztlich darauf hin, den direkten Strombezug für Wasserspender zu reduzieren. Die ganze Thematik der *Grauen Energie* wird hier nicht untersucht. Gerade beim Transport und bei der Verpackung des Wassers könnte dieser Energieanteil beträchtlich sein. Für eine abschliessende Beurteilung müsste dieser Aspekt in einer Ökobilanz detailliert aufgearbeitet werden.



*Bild 8-3: Behälterisolierungen*

Mit einer einfachen Berechnung können die physikalischen Gegebenheiten, zumindest ansatzweise, beleuchtet werden. In der untenstehenden Box sind die Transmissionsverluste und der Bedarf an Kühlenergie für einen kubischen Behälter mit 1,5 l Inhalt berechnet. Die Isolation wird rundum mit 1 cm angenommen.

Berechnung:  
 Grundfläche 10 x 10 cm, Höhe 15 cm , Inhalt 1,5 l  
 Isolation 1 cm EPS rundum ( $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$ )  
 Behältertemperatur 10°C, Außentemperatur 24°C  
 Wärmeaufnahme  $14 \text{ K} \times 3,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times 0,08 \text{ m}^2 = 3,6 \text{ W}$   
 Kühlung mit einem Wirkungsgrad (COP) von 0.5 benötigt eine elektrische Leistung von 7,2 W  
 Tagesverbrauch  $7,2 \text{ W} \times 24 \text{ h} = 173 \text{ W}$

Der Tagesverbrauch ergibt sich zu 173 Wh. Ein Vergleich mit dem Grenzwert von *Energy Star* (160 Wh) und mit dem Mittelwert der gemessenen Geräte (420 Wh ohne Boiler) zeigt folgendes:

- Im vorliegenden Fall, dh. beim Produkt Wasserspender, hat *Energy Star* eher strenge Anforderungen. Geht man davon aus, dass die untersuchten Geräte für den Stand der Technik repräsentativ sind, so kann gesagt werden, dass mit den heute gängigen Ausführungen der Grenzwert, zu mindestens bei den Geräten ohne Boiler, nicht erreicht werden kann.
- Obwohl die untersuchten Behälter tatsächlich mit etwa 1 cm isoliert sind, liegen die Verbrauchswerte weit entfernt vom berechneten Beispiel. Ohne die physikalischen Vorgänge tiefer zu untersuchen kann man schliessen, dass die Ausführungen in der Praxis nicht dem Ideal einer allseitigen Isolation von 1 cm entsprechen. Ob es an den oben offenen Behältern oder an den qualitativ einfachen Ausführungen liegt, kann hier nicht mit Bestimmtheit ausgesagt werden. Auf jeden Fall besteht hier noch ein beträchtliches Verbesserungspotenzial.

### **Effiziente Kühlaggregate einsetzen**

Bei den Kühlaggregaten gibt es grosse Unterschiede. Zwar ist der Energiebedarf für das Kühlhalten der Reservoirs bei allen drei Modellen etwas gleich gross (Tab. 6-1). Sobald man aber nur mässig Wasser bezieht, fällt die Effizienz beim Modell 3 rasch ab und der Strombedarf ist doppelt so hoch, wie bei den anderen Modellen (Tab. 6-2). Beim Aufstarten hebt sich dann das Modell 1 im positiven Sinne ab (Tab. 6-3). Der Hersteller dieses Gerätes erwähnt denn auch in seiner Dokumentation ein spezielles und patentiertes *Inside-Out* Kühlverfahren. Ohne weitere Vertiefung in die technischen Details, kann man auch hier ein beträchtliches Potenzial vermuten.

### **Kühlen und heizen konsequent trennen**

Modell 3 ist zwar ein reines Kaltwassergerät, ist aber intern für die Aufnahme eines Boilers vorbereitet. Hier sind die Heiss- und Kaltwasserbereiche klar getrennt. Anders beim Modell 1. Das Wasser für den Boiler wird oben im Kaltwasserreservoir entnommen. Bei starkem Wasserkonsum spielt das keine grosse Rolle, das Wasser wird hier nur kurz verweilen und kaum gekühlt sein. Bei geringem Verbrauch wird aber auch dieser Bereich kalt und der Energiebedarf für das anschliessende Heizen steigt unnötig an (siehe Bild 8-4 folgende Seite).

### **Boiler abschalten und entleeren**

Nicht immer steht das richtige Gerät am richtigen Ort. Bild 8-1 zeigt eine Situation, wo mehrere Heizkrüge direkt neben einem Heiss- und Kaltwasserspender aufgestellt sind. Die Konsumenten benützen mit Vorliebe die Heizkrüge, der Heisswasserhahn am Spender bleibt unberührt. Trotzdem wird der Boiler das ganze Jahr aufgeheizt.

Zwar kann bei diesem Modell der Boiler abgeschaltet werden, der Anbieter rät jedoch stark davon ab. Nach einiger Zeit würde das Wasser ungenießbar und sogar der Kaltwasserteil könnte hygienisch in Mitleidenschaft gezogen werden. Bleibt der Behälter auf ca. 90°C aufgeheizt, so ist ein Bakterienbefall unterbunden.



Modell 3



Modell 1

*Bild 8-4: Trennung von Kalt- und Heisswasselseite*

Als Abhilfe könnte der Boiler entleert werden. Eine Vorrichtung dazu ist auch vorhanden, der Zufluss lässt sich aber nicht unterbinden. Solange eine Wasserflasche aufgesetzt ist bleibt diese Möglichkeit also ausgeschlossen.

Eine durchdachte technische Lösung könnte hier Abhilfe schaffen und mithelfen, dass unbenutzte Boiler auch wirklich ausser Betrieb genommen werden. Die Wahl des Gerätetypes, ob Kalt- oder Kalt- & Heisswasser, würde dann nicht mehr unnötigerweise den Stromverbrauch in die Höhe treiben.

### **Energieeffizienz bei der Geräteauswahl stärker gewichten**

Den meisten Anbietern ist der Energiebedarf ihrer Geräte sehr wohl bekannt. Bei der Auswahl des Produktes spielen aber andere Kriterien eine wichtigere Rolle. Im Vordergrund steht die Hygiene und ein wartungsfreundlicher Aufbau. Das ist auch verständlich. Eine einwandfreie Wasserqualität ist absolute Voraussetzung bei diesem Geschäft. Wichtig ist auch, dass der periodische Hygieneservice einfach und rasch durchführbar ist. Es handelt sich hier um eine Kostenüberlegung, also letztlich um ein Abwagen zwischen Lohn- und Energiekosten.

Trotzdem sollte der Energieaspekt nicht unbeachtet bleiben. Die Anbieter sind die direkten Kunden der Gerätehersteller. Sie haben es in der Hand, Druck in Richtung energieeffizienter Geräte zu machen. Dabei können sie sich an den Vorgaben des *Energy Star Labels* orientieren.

## Nachts und an Wochenenden abschalten

In den meisten Fällen sind die Wasserspender direkt mit der Steckdose verbunden und somit rund um die Uhr in Betrieb. Mit einfachen technischen Mitteln könnte hier viel Energie gespart werden. Eine Schaltuhr mit Wochenprogramm kann das Gerät ausserhalb der Büro-, resp. Ladenöffnungszeiten automatisch ausschalten. Auch wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass heute oft sehr individuelle Arbeitszeiten gelten und man für die Arbeitstage nur gerade mit einem Unterbruch von 8 Stunden rechnet, so kann trotzdem die totale Betriebsdauer nahezu halbiert werden. Am Morgen genügt eine Stunde, bis die Solltemperatur wieder erreicht ist (siehe Messungen Kapitel 6.3). Die Wirkung dieser Massnahme wird im folgenden Kapitel genauer berechnet.

Im eigenen Büro ist eine noch einfachere Lösung realisiert. Über eine schaltbare Steckdosenseiste wird der Wasserspender zusammen mit Scanner und Drucker von Hand geschaltet. Auch der Einsatz eines Bewegungsmelders wurde erfolgreich getestet. So ist allerdings die Vorlaufzeit von einer Stunde nicht realisierbar und beim Bewegungsmelder wird das angeschlossene Gerät abgeschaltet, wenn längere Zeit niemand vorbeikommt.

## Bedürfnis abklären, in welcher Form soll Wasser bereitgestellt werden

Betrachtete man in erster Linie den direkten Strombedarf für das Kühlen der Wasserspender, so gibt es diverse Alternativen, die die gleiche Dienstleistung mit viel geringerem Energieaufwand erbringen. Bereits in der Einleitung zu diesem Kapitel auf Seite 10 wurden einige Möglichkeiten gestreift.

Als einfachste Variante kommt der Bezug direkt ab Wasserhahn in Frage. Der Energiebedarf unmittelbar am Bezugsort ist gleich null. Für einen fairen Vergleich müssten allerdings eine ganze Reihe weiterer Aspekte miteinbezogen werden, so etwa der Energieaufwand für die Wasseraufbereitung, die Wasserqualität, die Kosten für Frischwasser- und Abwasserleitungen, etc.

Im angelsächsischen Raum scheint diese Alternative durchaus verbreitet zu sein, bieten die Gerätehersteller doch ein breites Spektrum an Zapfstellen und Trinkbrunnen an, die direkt am Leitungsnetz angeschlossen werden und den gleichen Bedienungskomfort bieten, wie die gekühlten Wasserdispenser (Oasis 2002).



Bild 8-5: Beispiele von Trinkbrunnen & Zapfstellen

Mineralwasser kann auch im Kühlschrank aufbewahrt werden. Die Rechnung im folgenden Abschnitt zeigt, dass auf den ersten Blick der Energiebedarf direkt am Aufstellungsort etwa gleich ist, wie bei den Wasserspendern. Auch die Kapazität ist vergleichbar. Bei den Wasserspendern wird ein Gerät pro 20 Mitarbeiter und ein Verbrauch von 3,6 l pro Tag als Durchschnitt angegeben. Das lässt sich auch mit einem kleinen Kühlschrank erreichen. Anstatt einmal pro Woche den grossen 18,9 l Behälter zu wechseln, muss zweimal wöchentlich eine Füllung von 9 Literflaschen gemacht werden.

Der Jahresverbrauch eines Kühlschranks ohne Gefrierfach (150 l Inhalt, Effizienzklasse A) liegt um die 150 kWh. Das entspricht einer mittleren Leistungsaufnahme von 17 W dauernd und entspricht ziemlich genau den ausgemessenen Wasserspendern ohne Boiler. Ausser beim Modell 3 liegen die Werte sowohl für den Tages- wie auch für den Nacht- und Wochenendbetrieb in der ähnlichen Größenordnung.

Für einen genaueren Vergleich wären sehr viele Parameter zu beachten. So kann der Kühlschrank noch andere Güter kühlen. Welchen Energieanteil muss man dem Wasser zuordnen, welchen den andern Gütern? Ein grosser Schrank kann auch mehr als 9 Literflaschen aufnehmen und so mehr als 20 Personen dienen. Das reduziert den Verbrauch pro Person wesentlich. Andererseits muss beim Wasserspender wirklich nur das Wasser gekühlt werden, beim Kühlschrank auch die Flasche. Bei Verwendung von Glasflaschen könnte das einen massiven Einfluss haben.

Trotz diesen Aspekten liegt der Energiebedarf der beiden Alternativen in der gleichen Größenordnung. Es spielt weniger eine Rolle, für welche Art der Dienstleistung man sich entscheidet, viel wichtiger ist die Wahl eines energieeffizienten Gerätes. Ein Kühlschrank der Klasse G verbraucht fünfmal mehr Strom als einer der Klasse A und auch ein Wasserspender, der unnötigerweise einen unbenutzten Boiler heizt, hätte einen mehr als doppelt so hohen Verbrauch.

Sinn macht diese Variante aber auf jeden Fall dann, wenn anstelle von zwei Geräten nur eines betrieben wird, wenn also in der Nähe des Konsumenten schon ein Kühlschrank vorhanden ist, der auf diese Art doppelt genutzt wird.

Für einen abschliessenden Vergleich müsste schliesslich die Bilanzgrenze erweitert werden. Neben dem direkten Stromverbrauch am Aufstellungsort müssten auch die *Graue Energie* für Verpackung, Gebinde und Transport verglichen werden. Dies sollte in Form einer Ökobilanz erfolgen.

## 9 Wachstumsszenarien

Für die Wachstumsszenarien wurde das technische Einsparpotential von drei Massnahmengruppen genauer berechnet.

### (1) effizientere Geräte

Ansätze für Verbesserungen sind im vorangehenden Kapitel beschrieben. Wie diese im einzelnen umsetzbar sind, kann am besten von den Geräteherstellern berurteilt werden. Für die Berechnungen wurden folgende Annahmen gemacht:

- dank verbesserter Isolation erfüllen alle Geräte den *Energy Star* Grenzwert
- das Kühlaggregat entspricht bei allen Geräten dem besten der untersuchten Modelle

### (2) weniger Heiss- & Kaltwassergeräte

Es wird angenommen, dass sich der wirksame Anteil beim Hauptanbieter von 45% auf 25% reduziert, entweder durch ausschalten der Boiler oder durch die bewusstere Wahl des Gerätes.

### (3) abschalten nachts und an Wochenenden

Die Betriebszeiten werden reduziert auf 06:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen und 06:00 bis 18:00 Uhr an Samstagen.

Der Landesverbrauch bei einer unbeeinflussten Entwicklung, dh. mit den heutigen Geräten und bei gleichbleibendem Einsatz, ist bereits in Kap. 7 angegeben. Nach dem gleichen Be-rechnungsgang wurden folgende Szenarien berechnet:

- A) geringes Wachstum, keine Massnahmen
- B) geringes Wachstum, Massnahmen aus Gruppe (1) voll wirksam
- C) geringes Wachstum, Massnahmen aus Gruppen (1) und (2) voll wirksam
- D) geringes Wachstum, alle Massnahmen voll wirksam
- E) grosses Wachstum, alle Massnahmen voll wirksam

**Resultate** (siehe auch Anhang 3):

Im besten Fall, dh. bei geringem Wachstum und wenn das ganze technische Potenzial der Massnahmen umgesetzt würde, so wäre der Energieverbrauch im Jahr 2005 mit **3,9 GWh** leicht unter dem heutigen Wert. Alle drei Massnahmengruppen erbringen gleichwertige Reduktionsanteile von etwas über 15%.

Bei einer grossen Zunahme auf 200'000 Stück im Jahr 2010 würde der Verbrauch auf **42 GWh** ansteigen. Auch dieser Wert könnte aber mit allen Massnahmen auf unter die Hälfte, dh. auf **18,3 GWh** reduziert werden.

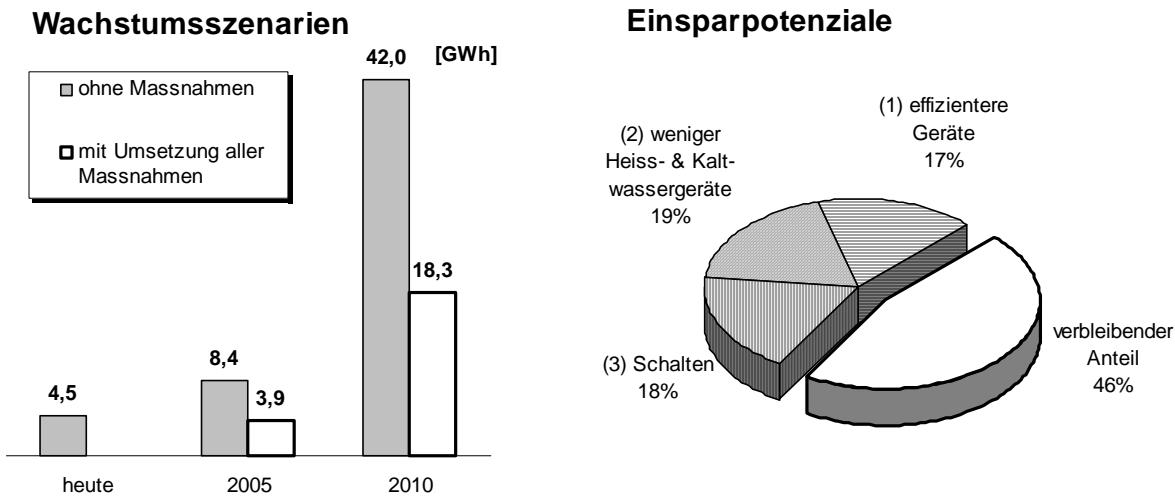


Bild 9-1: Wachstumsszenarien und Einsparpotenziale<sup>3</sup>

## 10 Empfehlungen

Der Energiebedarf auf Landesstufe ist für die Wasserspender nicht unerheblich. Im Extremfall kann der Stromverbrauch bis im Jahr 2010 auf einen Wert ansteigen, der dem Haushalts-Stromverbrauch einer Kleinstadt mit ca. 17'000 Einwohnern entspricht. Ohne Einflussnahme der öffentlichen Hand könnte sich der Verbrauch durchaus in Richtung auf diesen Maximalwert bewegen. Einerseits sind da die Interessen der Anbieter, die verständlicherweise auf eine grosse Verbreitung hin tendieren. Andererseits sind die Energiekosten pro Gerät viel zu gering, als dass sie spontan Verbesserungsmassnahmen bei einem der Akteure auslösen würden.

Im Text sind bereits einige Anregungen für weiterführende Projekte und/oder Studien enthalten. Für einen zuverlässigen Vergleich zwischen den verschiedenen Angeboten, wie Wasserspender, Bezug ab Wasserhahn, Kühlhalten im Kühlschrank etc., ist eine Ökobilanz für den ganzen Lebenszyklus zu erstellen. Dies könnte im Rahmen einer Semester- oder Studienarbeit an einer Fachhochschule stattfinden.

Am effektivsten wäre eine freiwillige Vereinbarung mit den Anbietern. Sie haben in mehrerer Hinsicht Einflussmöglichkeiten auf energierelevante Aspekte. Einerseits sind sie die direkten Kunden der Gerätehersteller und können so Druck ausüben in Richtung energieeffizienter Geräte. Zweitens stehen sie in direktem Kontakt mit Kunden und Bestellern. Ihre Empfehlung, ob ein reines Kaltwassergerät oder ein kombiniertes Heiss- und Kaltwassermodelle angeboten wird, hat beim Kunden sicher ein grosses Gewicht.

<sup>3</sup> Die Prozentwerte in der rechten Grafik beziehen sich auf den Landesverbrauch ohne Massnahmen. Die grauen Flächen bezeichnen die Einsparpotenziale der drei Massnahmengruppen, die weiße Fläche stellt den Energieanteil dar, der nach Umsetzung aller Massnahmen noch verbleibt. Er entspricht jeweils den weißen Balken in der linken Grafik. Die prozentualen Anteile sind für beide Szenarien, 2005 und 2010 identisch.

Eine weitere Stossrichtung wäre die Anregung eines europäischen Qualitätslabels für die Geräte. Die Schweiz könnte hier eine Vorreiterrolle übernehmen und sich z. Bsp. beim *European Eco-labelling Board (EUEB)* für eine Standardisierung einsetzen. Zumindest bei den reinen Kaltwassermodellen könnte direkt der Wert von *Energy Star* übernommen werden, bei den Heiss- & Kaltwassergeräten wäre gegebenenfalls ein strengerer Wert möglich.

Alle bisherigen Überlegungen haben gezeigt, dass es schwierig ist, auf die Zuwachsraten einen Einfluss zu nehmen. Hier könnte eine Informationsbroschüre in Betracht gezogen werden. Sie sollte sich an Konsumenten und Besteller richten und das Thema des Wasserkonsums am Arbeitsplatz von verschiedenen Seiten beleuchten. Der Reihe nach könnten die medizinischen Aspekte dargestellt werden, dann eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten, wie sauberes Trinkwasser an den Arbeitsplatz kommt und schliesslich der Energieverbrauch für diese Bereitstellungsarten. Indem die Alternativen vorgestellt werden, sollte es möglich sein, die Verbreitung der Geräte einzudämmen.

In der untenstehenden Tabelle sind diese Projekte zusammengefasst und ergänzt mit geschätzten Werten für die Wirkung und die Kosten. Die Angaben für die Verbrauchsreduktion beziehen sich auf das Jahr 2005 im Vergleich mit einer unbeinflussten Entwicklung.

Weiterführende Studien, Projekte	Zielpublikum (Akteure)	Primäres Ziel	Endziel	Geschätzte Kosten (für primäres Ziel)
Freiwillige Vereinbarung mit Anbietern	Anbieter	effizientere Geräte, weniger Heiss- und Kaltwassergeräte	Verbrauchsred. um ca. 12% <sup>4</sup>	Fr. 20'000.-
Anregung Label auf EU-Stufe	Hersteller	effizientere Geräte	Verbrauchsred. um ca. 6% <sup>5</sup>	Fr. 20'000.- für Aufbereitung / Kommunikation zur EU
Merkblatt	Konsumenten, Besteller, Anbieter	Bewusstsein für Energieeffizienz wecken, Alternativen und Verbesserungsmaßnahmen bekannt machen	Verbrauchsred. um ca. 10% <sup>6</sup> geringere Zuwachsrate	Inhalte erarbeiten Fr. 50'000.-
Ökobilanz	BfE	Ökobilanz für verschiedene Versionen von Trinkwasser am Arbeitsplatz	Weitere Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen	Fr. 20'000.- für Projektleitung und Betreuung (Arbeit an einer Fachhochschule)

Tab. 10-1 Zusammenfassung der Empfehlungen

<sup>4</sup> technisches Potenzial der Massnahmen (1) und (2) zu  $1/3$  umgesetzt

<sup>5</sup> technisches Potenzial der Massnahme (2) zu 50% umgesetzt

<sup>6</sup> technisches Potenzial der Massnahmen (1) bis (3) zu 20% umgesetzt

## **11 Literaturverzeichnis**

Oasis (2002): Internetsite des Geräteherstellers OASIS. <http://www.oasis.ie/>

Tagesanzeiger (2001): Kühles Wasser für trockene Kehlen. Zürich: Tagesanzeiger, Ausgabe 21.8.2001

Energy Star (2002): Konsumenteninformation zu Wasserdispensern.  
<http://yosemite1.epa.gov/estar/consumers.nsf/content/watercooler.htm>

## **12 Anhang**

Anhang 1: Energy Star Program Requirements For Bottled Water Coolers. Email von Erin Trager, ICF Consulting. Washington D.C., USA

Anhang 2: Abschätzung des Landesverbrauchs heute

Anhang 3: Zusammenfassung des Landesverbrauchs bei verschiedenen Szenarien

## Anhang 1



### ENERGY STAR® Program Requirements For Bottled Water Coolers

#### Partner Commitments

##### Commitment

The following are the terms of the ENERGY STAR Partnership Agreement as it pertains to the manufacturing of ENERGY STAR qualified bottled water coolers. The ENERGY STAR Partner must adhere to the following program requirements:

- comply with current ENERGY STAR Eligibility Criteria, defining the performance criteria that must be met for use of the ENERGY STAR certification mark on bottled water coolers and specifying the testing criteria for bottled water coolers. EPA may, at its discretion, conduct tests on products that are referred to as ENERGY STAR qualified. These products may be obtained on the open market, or voluntarily supplied by Partner at EPA's request;
- comply with current ENERGY STAR Logo Use Guidelines, describing how the ENERGY STAR labels and name may be used. Partner is responsible for adhering to these guidelines and for ensuring that its authorized representatives, such as advertising agencies, dealers, and distributors, are also in compliance;
- qualify at least one ENERGY STAR labeled bottled water cooler model within one year of activating the bottled water coolers portion of the agreement. When Partner qualifies the product, it must meet the specification (e.g., Tier 1 or 2) in effect at that time;
- provide clear and consistent labeling of ENERGY STAR qualified bottled water coolers. The ENERGY STAR label must be clearly displayed on the top/front of the product, in product literature (i.e., user manuals, spec sheets, etc.), and on the manufacturer's Internet site where information about ENERGY STAR qualified models is displayed. It is also recommended that the label appear on the product packaging;
- provide to EPA, on an annual basis, an updated list of ENERGY STAR qualifying bottled water cooler models. Once the Partner submits its first list of ENERGY STAR labeled bottled water cooler models, the Partner will be listed as an ENERGY STAR Partner. Partner must provide annual updates in order to remain on the list of participating product manufacturers;
- provide to EPA, on an annual basis, unit shipment data or other market indicators to assist in determining the market penetration of ENERGY STAR. Specifically, Partner must submit the total number of ENERGY STAR qualified bottled water coolers shipped (in units by model) or an equivalent measurement as agreed to in advance by EPA and Partner. Partner is also encouraged to provide ENERGY STAR qualified unit shipment data segmented by meaningful product characteristics (e.g., capacity, size, speed, or other as relevant), total unit shipments for each model in its product line, and percent of total unit shipments that qualify as ENERGY STAR. The data for each calendar year should be submitted to EPA, preferably in electronic format, no later than the following March and may be provided directly from the Partner or through a third party. The data will be used by EPA only for program evaluation purposes and will be closely controlled. If requested under the Freedom of Information Act (FOIA), EPA will argue that the data is exempt. Any information used will be masked by EPA so as to protect the confidentiality of the Partner;
- notify EPA of a change in the designated responsible party or contacts for bottled water coolers within 30 days.

## Performance for Special Distinction

In order to receive additional recognition and/or support from EPA for its efforts within the Partnership, the ENERGY STAR Partner may consider the following voluntary measures and should keep EPA informed on the progress of these efforts:

- consider energy efficiency improvements in company facilities and pursue the ENERGY STAR label for buildings;
- purchase ENERGY STAR labeled products. Revise the company purchasing or procurement specifications to include ENERGY STAR. Provide procurement officials' contact information to EPA for periodic updates and coordination. Circulate general ENERGY STAR labeled product information to employees for use when purchasing products for their homes;
- ensure the power management feature is enabled on all ENERGY STAR qualified monitors in use in company facilities, particularly upon installation and after service is performed;
- provide general information about the ENERGY STAR program to employees whose jobs are relevant to the development, marketing, sales, and service of current ENERGY STAR labeled product models;
- feature the ENERGY STAR label(s) on Partner Web site and in other promotional materials. If information concerning ENERGY STAR is provided on the Partner Web site as specified by the ENERGY STAR Web Linking Policy (this document can be found in the Partner Resources section on the ENERGY STAR Web site at [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov)), EPA may provide links where appropriate to the Partner Web site;
- provide a simple plan to EPA outlining specific measures Partner plans to undertake beyond the program requirements listed above. By doing so, EPA may be able to coordinate, communicate, and/or promote Partner's activities, provide an EPA representative, or include news about the event in the ENERGY STAR newsletter, on the ENERGY STAR Web pages, etc. The plan may be as simple as providing a list of planned activities or planned milestones that Partner would like EPA to be aware of. For example, activities may include: (1) increase the availability of ENERGY STAR labeled products by converting the entire product line within two years to meet ENERGY STAR guidelines; (2) demonstrate the economic and environmental benefits of energy efficiency through special in-store displays twice a year; (3) provide information to users (via the Web site and user's manual) about energy-saving features and operating characteristics of ENERGY STAR qualified products, and (4) build awareness of the ENERGY STAR Partnership and brand identity by collaborating with EPA on one print advertorial and one live press event;
- provide quarterly, written updates to EPA as to the efforts undertaken by Partner to increase availability of ENERGY STAR qualified products, and to promote awareness of ENERGY STAR and its message.



## ENERGY STAR® Program Requirements for Bottled Water Coolers

### Eligibility Criteria

Below is the product specification for ENERGY STAR qualified bottled water coolers. A product must meet all of the identified criteria to qualify as ENERGY STAR by its manufacturer.

- 1) **Definitions:** Below is a brief description of a bottled water cooler and common energy consumption characteristics relevant to ENERGY STAR. The ENERGY STAR specification focuses on reducing standby energy consumption.
  - A. **Bottled Water Cooler:** A freestanding device that dispenses water from removable 4- to 5-gallon plastic bottles commonly positioned on top of the unit.
  - B. **Standby Energy Consumption:** The required energy to maintain cold and/or hot water at appropriate dispensing temperatures.
- 2) **Qualifying Products:** For the purposes of ENERGY STAR, bottled water coolers include the following:
  - A. **Cold Only Bottled Units:** These units dispense either cold water only, or both cold and room-temperature water.
  - B. **Hot and Cold Bottled Units:** These units dispense both hot and cold water. Some units may have a third room-temperature tap. Units have an electric resistance heater and a refrigeration cycle.
  - C. **Cook and Cold Bottled Units:** These units dispense both cold and room-temperature water.
- 3) **Energy-Efficiency Specifications for Qualifying Products:** Only those products listed in Section 2 that meet the criteria outlined in Table 1 below may qualify as ENERGY STAR.

***Table 1: Energy-Efficiency Criteria for ENERGY STAR Qualified Bottled Water Coolers***

Product Category	Energy Use Under Test Conditions
cold only and cook and cold bottled units	$\leq 0.16 \text{ kW-hours/day}$
hot and cold bottled units	$\leq 1.20 \text{ kW-hours/day}$

- 4) **Test Criteria:** Test conditions are described below. Tests will focus on overall standby losses and water will not be withdrawn during the testing procedure.
  - A. **Power Measurement:** Energy use shall be measured as the total true power (kilowatt-hours) consumed in one 24-hour period.
  - B. **Starting Conditions:** Before starting the energy measurements, the unit should be at operating conditions, with water temperatures as defined in item (f) below.

- C. Water Withdrawal: No water may be withdrawn from the unit during the test.
  - D. Timer Usage: If the unit has an integral, automatic timer, the timer can be set to turn off the unit for not more than 10 hours in the 24-hour test period. The unit must operate for the last 2 hours of the 24-hour test to ensure that it fully warms up or cools down after the shut-off period.
  - E. Ambient Temperature: Ambient air and water temperature must be  $75^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{F}$ .
  - F. Dispensed Water Temperatures: Cold water temperature shall not exceed  $50^{\circ}\text{F}$  and hot water temperature shall be at least  $165^{\circ}\text{F}$ . These temperatures shall be measured before conducting the standby energy use test described in this specification when the respective function, compressor, or heating element turns on.
  - G. Cooler Location: The unit must be no more than 6 inches from a wall at least 7 feet high and extending horizontally at least 2 feet from each side of the unit.
  - H. Airflow: Airflow around the unit must be natural; no artificial means of increasing the airflow are permitted. Airflow created by components integral to the unit itself, such as internal fans, are permitted.
- 5) Effective Date: The date that manufacturers may begin to qualify products as ENERGY STAR will be defined as the *effective date* of the agreement. The effective date of the ENERGY STAR Bottled Water Cooler specification is September 1, 2000.
  - 6) Future Specification Revisions: ENERGY STAR reserves the right to change the specification should technological and/or market changes affect its usefulness to consumers, industry, or the environment. In keeping with current policy, revisions to the specification are arrived at through industry discussions.

## Anhang 2 Abschätzung des Landesverbrauchs

### Gerätebestand

Tabelle 1

	Jahr		
Anbieter	2001	2002	2005
Anbieter 1	8000	12'000	25000
Anbieter 2	3800	6000	8750
Anbieter 3	1500	2250	4000
Anbieter 4	1500	2250	2250
andere	200		9000
total	15'000	22'500	40'000
			200'000

Tabelle 4

	Jahr		
Gerätetyp	2001	2002	2005
Modell 1 kalt	5675	8288	16750
Modell 1 heiss & kalt	4025	5963	12250
Modell 2 kalt	3686	5820	8488
Modell 2 heiss & kalt	114	180	263
Modell 3 kalt	1500	2250	2250
Modell 3 heiss & kalt	0	0	0
total	15'000	22'500	40'000
			200'000

### Gerätedaten

Tabelle 5

Gerätetyp	Nacht-betrieb	Tages-betrieb	
Modell 1 kalt	12	16	[W]
Modell 1 heiss & kalt	43	56	[W]
Modell 2 kalt	11	15	[W]
Modell 2 heiss & kalt	50	50	[W]
Modell 3 kalt	14	35	[W]
Modell 3 heiss & kalt	--	--	[W]

### Anteil heiss & kalt

Tabelle 2

	Gerätetyp		
Anbieter	kalt	heiss & kalt	total
Anbieter 1	55%	45%	100%
Anbieter 2	97%	3%	100%
Anbieter 3	75%	25%	100%
Anbieter 4	100%	0%	100%
andere	75%	25%	100%

### Gerätehersteller

Tabelle 3

	Gerätetyp		
Anbieter	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Anbieter 1	WAHR		
Anbieter 2		WAHR	
Anbieter 3	WAHR		
Anbieter 4			WAHR
andere	WAHR		

**Nacht- & W.E.betrieb**

Tabelle 6

Gerätetyp	Jahr				[kW]
	2001	2002	2005	2010	
Modell 1 kalt	68	99	201	1023	[kW]
Modell 1 heiss & kalt	173	256	527	2655	[kW]
Modell 2 kalt	41	64	93	469	[kW]
Modell 2 heiss & kalt	6	9	13	66	[kW]
Modell 3 kalt	21	32	32	126	[kW]
Modell 3 heiss & kalt	0	0	0	0	[kW]
total	308	460	866	4340	[kW]
pro Gerät	21	20	22	22	[W]

**Tagesbetrieb**

Tabelle 7

Gerätetyp	Jahr				[kW]
	2001	2002	2005	2010	
Modell 1 kalt	91	133	268	1364	[kW]
Modell 1 heiss & kalt	225	334	686	3458	[kW]
Modell 2 kalt	55	87	127	640	[kW]
Modell 2 heiss & kalt	6	9	13	66	[kW]
Modell 3 kalt	53	79	79	315	[kW]
Modell 3 heiss & kalt	0	0	0	0	[kW]
total	430	642	1173	5843	[kW]
pro Gerät	29	29	29	29	[W]

**Energiebedarf total**

Tabelle 9

	Jahr				
	2001	2002	2005	2010	
<b>Nacht- &amp; W.E.betrieb</b>	1.9	2.8	5.3	26.5	[GWh]
<b>Tagesbetrieb</b>	1.1	1.7	3.1	15.4	[GWh]
<b>Landesverbrauch total</b>	3.0	4.5	8.4	42	[GWh]
pro Gerät	200	200	210	210	[kWh]
Nacht- & W.E.betrieb	62%	62%	63%	63%	
Tagesbetrieb	38%	38%	37%	37%	

**Betriebszeiten**

Tabelle 8

	Arbeitswoche	Betriebsferien	
Nacht-/WE-h	113	168	[h]
Tages-h	55	0	[h]
Jahr	48	4	[w]

### Anhang 3 Zusammenfassung Landesverbrauch bei verschiedenen Szenarien

	heute	Szenario A	Szenario B	Szenario C	Szenario D	worst case	Szenario E	
	2002	2005	2005	2005	2005	2010	2010	
<b>Nacht- &amp; W.E.betrieb</b>	2.8	5.3	4.3	3.3	1.2	26.0	5.6	[GWh]
<b>Tagesbetrieb</b>	1.7	3.1	2.5	2.1	2.7	16.1	12.7	[GWh]
<b>Landesverbrauch total</b>	<b>4.5</b>	<b>8.4</b>	<b>6.8</b>	<b>5.4</b>	<b>3.9</b>	<b>42.0</b>	<b>18.3</b>	[GWh]
Anzahl Geräte	22'500	40'000	40'000	40'000	40'000	200'000	200'000	
pro Gerät	200	210	170	130	100	210	90	[kWh]
Verbesserung		Basis	19%	38%	52%	Basis	57%	
Nacht- & W.E.betrieb	62%	63%	64%	62%	31%	62%	31%	
Tagesbetrieb	38%	37%	36%	38%	69%	38%	69%	

