



Schlussbericht August 2016

Vorstudie zu gekühlten Verkaufsautomaten und Wasserspendern:

- Aktuelle Situation
- Effizienzpotentiale
- Empfehlungen für Massnahmen



**Auftraggeber**

Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie
Abteilung Energieeffizienz und Erneuerbare Energien Sektion Geräte und
Wettbewerbliche Ausschreibungen Markus Bleuer
markus.bleuer@bfe.admin.ch
Tel. +41 31 322 69 24
Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen, Postadresse: 3003 Bern

Auftragnehmer

Bush Energie GmbH
Rebweg 4, CH-7012 Felsberg
Tel. 081 252 63 64
eric.bush@bush-energie.ch

AutorInnen

Eva Geilinger
Eric Bush

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die AutorInnen dieses Berichts verantwortlich.



Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	4
RÉSUMÉ.....	5
SUMMARY	6
1. AUSGANGSLAGE UND ZIELE	7
2. AKTUELLE SITUATION	7
2.1. Gekühlte Verkaufsautomaten: Ablösung der freiwilligen Branchen-Energieetikette mit obligatorischer EU-Energieetikette	7
2.2. Wasserspender: Keine einheitliche Deklaration zum Energieverbrauch	7
2.3. Technologiesprung steht bevor: ab 2022 keine fluorierten Kältemittel mit Treibhauspotenzial über 150 mehr	8
2.4. Markt	8
2.5. Typologie.....	10
2.6. Bestand	12
2.7. Energieverbrauch von gekühlten Automaten.....	14
2.8. Energieverbrauch von Wasserspendern.....	16
2.9. Energiemanagement-Systeme / Nachtmodus.....	17
2.10. Sparpotenzial Schweiz.....	18
2.11. Zukünftiges Potenzial: Neues Expansionsventil (Expand Projekt)	18
2.12. Zukünftiges Potenzial: Instantkühlung für Getränke (V-Tex Projekte)	19
2.13. Beschaffung.....	20
3. DISKUSSION UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE SCHWEIZ	21
4. LISTE DER BEFRAGTEN PERSONEN	23
REFERENZEN	23
1. ANHANG: ENERGY STAR MESSMETHODE WASSERSPENDER.....	24
2. ANHANG: ENERGIEVERBRAUCH VON VERKAUFSAUTOMATEN	25
3. ANHANG: SCHWEDISCHE BESCHAFFUNGS-KRITERIEN FÜR VERKAUFSAUTOMATEN.....	27
4. ANHANG: ‚ENERGIEVERBRAUCH VON GEKÜHLTEN VERPFLEGUNGSAUTOMATEN IN DER SCHWEIZ‘ (1998)	28



Zusammenfassung

Diese Vorstudie gibt einen Überblick über die aktuelle Situation und die Energiesparpotenziale für gekühlte Verkaufsautomaten und Wasserspender in der Schweiz. Bei beiden Gerätetypen kann der Energieverbrauch mit technischen Verbesserungen wesentlich reduziert werden. Effiziente Geräte verbrauchen weniger als halb so viel Energie im Vergleich zu ineffizienten Produkten. Der Unterschied kann sogar bis 5-mal tieferen Verbrauch ausmachen. Grob geschätzt für den Schweizer Bestand können bei gekühlten Verkaufsautomaten pro Jahr mindestens 27 GWh und 5 Mio. Fr. eingespart werden. Bei Wasserspendern liessen sich pro Jahr 2 GWh und 0.4 Mio. Fr. einsparen, wenn konsequent Instant-Heisswasser-Erzeugung statt Heisswassertanks eingesetzt würden.

Noch nicht berücksichtigt sind hier weitere Sparpotenziale, die durch Nachtmodus (15-45% Einsparung), Instant-Kaltwasser-Erzeugung, Umstellung auf CO₂ bei Verkaufsautomaten (ca. 15% Einsparung) und andere technische Neuerungen möglich sind. Der Gerätebestand in der Schweiz zählt ungefähr 25'000 gekühlte Verkaufsautomaten und 70'000 Wasserspender.

Welche Massnahmen empfehlenswert sind, hängt von der aktuellen Marktsituation ab, insbesondere davon, ob es einheitliche und vergleichbare Produktinformationen gibt.

Für gekühlte Verkaufsautomaten:

- Bestgeräte können in Zukunft mit der geplanten EU-Energieetikette einfach identifiziert werden. Einkäufer können heute schon Energiewerte gemäss EN 50597 verlangen und die Stromkosten von Automaten vergleichen.
- Dabei ist wichtig, dass die Schweiz die relevanten EU-Verordnungen möglichst zeitnah übernimmt (geplante Energieetikette und Ökodesign-Anforderungen für Verkaufsautomaten sowie neue F-Gas-Verbote).
- Einsparungen können sofort umgesetzt werden, indem die Beschaffung von Bestgeräten unterstützt wird. Die Bundesbetriebe können als Vorbild vorausgehen, indem bei Ausschreibungen die Berechnung der Stromkosten verlangt wird mit Energieverbrauch gemäss EN 50597. Für private Unternehmen kann mit geringem Aufwand eine Einkaufsrichtlinie entwickelt, publiziert und an wichtige Akteure kommuniziert werden.

Für Wasserspender:

- Ein Messprojekt würde Klarheit schaffen, welches heute die effizientesten Geräte sind. Herstellerangaben sind ungeeignet für Produktvergleiche.
- Mit Promotion für Bestgeräte und Einkaufsrichtlinien könnte eine Marktentwicklung angestossen werden.
- Mittelfristiges Ziel könnte es sein, einen Schritt weiter zu gehen als die geplante Branchenvereinbarung von 2006, und eine Deklarationspflicht sowie allenfalls Mindestanforderungen einzuführen nach Muster der EU-Ökodesign-Anforderungen.



Résumé

La présente étude préliminaire donne un aperçu de la situation actuelle des potentiels d'économies d'énergie pour les distributeurs automatiques de vente de produits réfrigérés et les fontaines à eau en Suisse. Pour ces deux appareils, la consommation d'énergie peut être considérablement réduite au moyen d'améliorations techniques. Comparés aux produits inefficients, les appareils efficaces consomment la moitié moins d'énergie, voire cinq fois moins. Selon une estimation globale pour la Suisse, il est possible d'économiser au moins 27 GWh et 5 millions de francs par an avec les automates réfrigérés. Pour les fontaines à eau, cette économie annuelle serait de 2 GWh et 0,4 million des francs. Le parc d'appareils en Suisse compte environ 25'000 distributeurs automatiques réfrigérés et 70'000 fontaines à eau.

Les mesures à prendre, telles que recommandées, dépendent de la situation actuelle du marché, en particulier de l'existence ou non d'informations produit uniformes et comparables.

Concernant les distributeurs automatiques réfrigérés:

- Les meilleurs appareils pourront être aisément identifiés avec l'étiquette-énergie prévue par l'UE. Les acheteurs peuvent exiger déjà aujourd'hui des valeurs énergétiques selon EN 50597 et comparer les coûts d'électricité des distributeurs automatiques.
- A cet égard, il est important que la Suisse adopte assez rapidement les ordonnances UE y relatives (étiquette-énergie prévue et exigences en écoconception pour les distributeurs automatiques ainsi que les nouvelles interdictions du gaz F).
- Des économies peuvent être immédiatement réalisées en acquérant les appareils les plus efficaces. Les services fédéraux peuvent montrer le bon exemple en exigeant, lors des appels d'offre, le calcul des coûts d'électricité selon EN 50597. Concernant les entreprises privées, il est aisé de concevoir une directive de vente avec peu d'efforts, la publier et la transmettre aux principaux acteurs.

Concernant les fontaines à eau:

- Un projet de mesure fournirait une plus grande clarté au sujet des appareils les plus efficaces actuellement. Les données des fabricants ne conviennent pas pour la comparaison des produits.
- En promouvant les meilleurs appareils et des directives d'achat, il serait possible de stimuler le marché.
- Un objectif à moyen terme serait de franchir un pas de plus que prévu par la convention de branche en 2006, et d'introduire une obligation de déclaration ainsi qu'éventuellement des exigences minimales selon le modèle des exigences en écoconception de l'UE.



Summary

This study gives an overview over the current situation and energy saving potentials for cold vending machines and water coolers in Switzerland. The energy consumption of both product types can be substantially reduced with technical improvements. Efficient products use less than half of the energy compared to inefficient equipment. The difference can be as big as five times lower energy consumption.

The energy saving potential in Switzerland is estimated to be at least 27 GWh per year for cold vending machines (amounting to 5 Mio. CHF in electricity costs). The saving potential for water coolers is 2 GWh and 0.4 Mio. CHF.

There are approximately 25'000 cold vending machines and 70'000 water coolers in Switzerland.

The recommended course of action depends on the current market situation, in particular on the availability of standardised, comparable product information.

For cold vending machines:

- The planned EU energy label will make it easy in the future to identify best products. Professional procurers can ask for energy consumption values according to EN 50597 from today. Low electricity costs can be introduced as a criterion in calls for tender.
- It is important that Switzerland's legislation is harmonised with relevant EU regulations at the earliest possible stage (planned EU energy label and ecodesign requirements for vending machines and revised f-gas regulation).
- Energy savings can be achieved starting now by actions supporting procurement of best products. The federal enterprises can be frontrunners in asking for standardised product data and low energy costs in public calls for tender. Procurement guidelines for private companies can be developed, published and disseminated to important stakeholders with little expense.

For water coolers:

- A testing project would bring clarity concerning the most energy efficient products on the market. Currently, the product information that is available is not suited for product comparisons.
- Market transformation could be triggered with procurement guidance and promotions for best products.
- In the mid-term, the aim could be to take the planned industry agreement from 2006 a step further and to introduce obligatory product information and even minimum requirements for water coolers.



1. Ausgangslage und Ziele

In der Schweiz sind schätzungsweise 25'000 gekühlte Verkaufsautomaten und 70'000 Wasserspender im Einsatz. Für beide Gerätetypen wurde in früheren Studien [1]/[2]/[3]/[4] ein beträchtliches Energieeinsparpotential identifiziert, welches jedoch trotz günstiger Rahmenbedingungen nicht umgesetzt wird. In dieser Vorstudie soll untersucht werden, ob mit praktikablen Massnahmen eine Marktentwicklung angestossen werden kann. Gemeinsam ist den beiden Gerätetypen dass sie häufig im Rahmen eines Operating-Vertrages platziert werden. Die Marktakteure überschneiden sich teilweise.

2. Aktuelle Situation

2.1. Gekühlte Verkaufsautomaten: Ablösung der freiwilligen Branchen-Energieetikette mit obligatorischer EU-Energieetikette

In der EU sind Ökodesign-Anforderungen und eine Energieetikette für gekühlte Automaten in Planung und werden voraussichtlich 2017 beschlossen und ab 2018 gültig¹. Dazu wurde von der Europäischen Normierungsorganisation CENELEC eine neue Messnorm entwickelt, die EN 50597:2015 [5].

Die neue Norm und EU-Energieetikette lösen eine freiwillige Branchen-Energieetikette ab, welche Klassen bis A++ vergibt und von der European Vending Association (EVA) entwickelt und seit 1999 unterhalten wurde [6]. Ihr Messprotokoll heisst EVA Energy Measurement Protocol (EMP) 3.0a und diente als Basis für die EN 50597. Die Unterschiede zwischen den zwei Testmethoden werden von der European Vending Association noch untersucht und an ihre Mitglieder kommuniziert. Erste Vergleichstests lassen vermuten, dass die Resultate mit der neuen Methode relativ ähnlich ausfallen (Medienmitteilung EVA vom 02.02.16²).

Für die neue EU-Energieetikette werden die Klassen mit grosser Wahrscheinlichkeit reskaliert werden, sodass die heute besten Geräte (A++ gemäss Branchen-Energieetikette) etwa in Klasse C zu liegen kommen. Die Klassen B und A wären dann reserviert für zukünftige Verbesserungen, A+ und A++ Klassen wären nicht mehr vorgesehen.

2.2. Wasserspender: Keine einheitliche Deklaration zum Energieverbrauch

Für Wasserspender gibt es keine Energieetikette und auch keine Europäische Messnorm für den Energieverbrauch.

Anbieter kommunizieren zwar Angaben zum Energieverbrauch an ihre Kunden, die Werte sind jedoch nicht einheitlich und daher nicht ohne weitere Nachforschungen vergleichbar.

In den USA gibt es seit dem Jahr 2000 das freiwillige Label „Energy Star“ für Water Coolers³ [7]. In der Schweiz ist dieses bei den befragten Anbietern nicht bekannt.

¹ Zugehörige Produktgruppe ist Lot12 „Refrigerated Commercial Display Cabinets“, welche auch andere Verkaufskühlmöbel umfasst wie Geräte für Supermärkte, Getränke- und Glacémarketing etc.

² <http://www.vending-europe.eu/en/full-news.html?id=1050>

³ https://www.energystar.gov/products/other/water_coolers



Im Jahr 2006 strebte das Bundesamt für Energie in einem Projekt mit Encontrol GmbH und sechs Anbietern eine Branchenvereinbarung an, mit welcher Höchstwerte für den Energieverbrauch bei neuen Geräten eingeführt worden wären. Die angestrebten Höchstwerte basierten auf den damals gültigen Energy Star Kriterien (vgl. Tabelle 4). Offiziell umgesetzt wurde die Branchenvereinbarung dann doch nicht. Gemäss den befragten Unternehmen hat sie jedoch trotzdem eine gewisse Bewegung hin zu effizienteren Geräten ausgelöst (z.B. bessere Isolierung).

Das grösste Stromsparpotenzial besteht in der Wahl der Technologie: Geräte mit einem Heisswassertank verbrauchen das 4 bis 5-fache der Energie verglichen mit Geräten, die das Heisswasser „instant“ erzeugen mittels Durchflusserhitzer oder Thermoblock. Instant-Heisswasser machen heute nur ca. 10% des Bestandes aus, die restlichen 90% haben einen Heisswassertank. Es gäbe auch Geräte, die Instant-Kaltwasser erzeugen. Wir konnten jedoch bis Abschluss dieses Berichtes kein Instant-Kaltwasser Produkt ausfindig machen, das in der Schweiz vertrieben wird.

2.3. Technologiesprung steht bevor: ab 2022 keine fluorierten Kältemittel mit Treibhauspotenzial über 150 mehr

Ab 2022 muss auf Kältemittel mit $GWP^4 < 150$ umgestellt werden. Das ist so festgelegt in der EU Verordnung Nr. 517/2014 („F-Gas Verordnung“). Die Schweiz hat diese Bestimmungen noch nicht übernommen (sie könnte das in der nächsten Revision der ChemRRV tun), wird aber den Wandel sowieso grösstenteils mitmachen, da viele Geräte aus der EU importiert werden.

Kältemittel mit $GWP < 150$ sind:

- R744 / CO_2 ($GWP=1$)
- R290 / Propan ($GWP=3$)
- R600a / Isobutan ($GWP=3$)

Erste Automaten mit CO_2^5 als Kältemittel werden bereits angeboten (z.B. von Sielaff und SandenVendo). Auch Wasserspender gibt es mit R290 (z.B. von Blupura).

Ein Forschungsprojekt, von der EU finanziert, entwickelt ein neues Expansionsventil, welches für CO_2 sowie Isobutan und Propan funktioniert und den Umstieg erleichtern soll (siehe Abschnitt 2.11 auf S. 18).

2.4. Markt

Die Marktsituation für gekühlte Verkaufsautomaten ist in der BFE Studie aus dem Jahr 1998 sehr gut beschrieben, wenn auch bei den Firmen einiges geändert hat, stimmen doch die grundsätzlichen Beschreibungen noch. Der 6-seitige ‚Anhang 4: Energieverbrauch von gekühlten Verpflegungsautomaten in der Schweiz‘ ist diesem

⁴ GWP ist die Abkürzung für Global Warming Potential, oder auf Deutsch Treibhauspotenzial. Der Wert bezieht sich auf das Treibhauspotenzial von CO_2 , welches auf $GWP=1$ festgesetzt ist. Ein Kältemittel wie R134a mit $GWP=1430$ hat also ein 1430 Mal stärkeres Treibhauspotenzial als CO_2 .

⁵ CO_2 ist laut dem Europäischen Branchenverband EVA das Kältemittel der Wahl für Automatenhersteller. Propan und Isobutan sind entflammbar und Massnahmen, um Automaten funkenfrei zu machen (viele bewegliche Teile!), wären sehr teuer. Hingegen bei Verkaufskühlmöbeln werden vorrangig Propan und Isobutan eingesetzt.



Bericht als Anhang 4 beigelegt. Abschnitte, die heute noch aktuell sind, wurden im folgenden Kapitel eins zu eins übernommen.

2.4.1. Segmentierung

Der Markt wird unterteilt in die Kategorien Betriebsverpflegung (Private Vending) und öffentlich aufgestellte Automaten (Public Vending).

Der Bereich Public Vending umfasst vorwiegend gekühlte Snackautomaten. Selecta hatte im Jahr 2010 ca. 3'000 öffentliche Automaten in Betrieb.

Der Bereich Private Vending umfasst alle Arten von gekühlten Automaten und Wasserspendern. Er ist um Größenordnungen grösser als Public Vending. Aktuelle Zahlen sind keine bekannt.

2.4.2. Akteure

Ein Unternehmen kann einen Automaten kaufen, mieten oder durch eine Operating-Firma betreiben lassen. Im letzteren Falle stellt das Unternehmen den Standort, Strom und allenfalls Wasser für den Automaten zur Verfügung. Es kann somit von einem „Standort-Verleiher“ gesprochen werden. Die Operating-Firmen offerieren auch kundenspezifische Zwischenlösungen mit einzelnen Modulen wie Inkasso, Auffüllen oder Wartung.

Normalerweise wird der Strom- und Wasserverbrauch vom Unternehmen selbst bezahlt. Eine Ausnahme bildet das Verhältnis zwischen den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) als „Standort-Verleiher“ und der Operating-Firma Selecta. Der Betreiber bezahlt in diesem Fall dem „Standort-Verleiher“ eine Pauschale für den Stromverbrauch, welcher auf Grund einer Messung grob ermittelt wurde.

Die fünf grössten Operating-Firmen sind:

- Selecta
- Dallmayer
- Vending Service
- Leomat
- Nurissa

Zusammen decken sie den grössten Teil des Marktes für gekühlte Verkaufsautomaten ab (homogener Markt). Neben diesen Operating-Firmen betreiben auch Getränkehersteller Kaltgetränkeautomaten:

- Coca-Cola
- und kleinere wie z.B. Henniez

Der Markt für Wasserspender ist heterogener mit einer Vielzahl an mittleren und kleinen Operating Firmen. Dazu gehören unter anderem (erste fünf sind SWA Mitglieder):

- BWT AQUA AG
- Eden Springs (Switzerland) AG
- Oxymount AG
- purAqua AG
- Waterboy GmbH
- caféau



Wasserspender Hersteller mit Energy Star Zertifizierung und ‚Switzerland‘ als Markt:

- Oasis
- Electrotemp (Marken: Electrotemp, Whirlpool, Glacial, Classic)

Branchenverbände:

- Vending Verband Schweiz VVS
- European Vending Association EVA
- Swiss Watercooler Association SWA
- European Water Association EWA

Weitere Automatenhersteller und –anbieter sind zum Beispiel:

- Sa Toma AG (grösster Automaten-Wiederverkäufer in der Schweiz)
- Sielaff Schweiz GmbH
- Brita
- Braumann AG (einziger Kalt-Automatenhersteller in der Schweiz)

2.5. Typologie

2.5.1. Kategorien von Verkaufsautomaten gemäss EN 50597

Kat.	Automatentyp	Kommentar
1	Gekühlte Dosen- und Flaschenautomaten mit geschlossener Vorderseite, in denen die Produkte gestapelt werden	Diese Automaten liefern gekühlte Getränke, die vor dem Verkauf nicht sichtbar sind.
2	Gekühlte Dosen-, Flaschen-, Süsswaren- und Snackautomaten mit Glasfront	Diese Automaten sind aus Qualitätsgründen bei der Auslieferung der Lebensmittel und nicht aus Gründen der Lebensmittelsicherheit gekühlt.
3	Gekühlte Automaten mit Glasfront ausschliesslich für verderbliche Lebensmittel	Diese Automaten sind aus Gründen der Lebensmittelsicherheit gekühlt und verfügen über eine Abschaltfunktion zur Gesundheitskontrolle ⁶ .
4	Gekühlte Automaten mit Glasfront und Bereichen unterschiedlicher Temperaturen	Diese Automaten haben mehrere Fächer, die auf jeweils einer anderen Temperatur gehalten werden können und von denen mindestens eines für verderbliche Lebensmittel vorgesehen ist. Das für verderbliche Lebensmittel vorgesehene Fach muss über eine Abschaltfunktion zur Gesundheitskontrolle verfügen.
5	Ungeköhlte Süsswaren- und Snackautomaten	Diese Automaten lagern Produkte bei Umgebungstemperatur ohne Kühlung.

⁶ Abschaltfunktion bedeutet hier Verkaufsstopp wenn kritische Temperatur überschritten wird



Bilder-Beispiele:

1	2	3	4
			
Sielaff FK Series	SandenVendo G-Snack SC8 Master	Selecta Victoria	Saeco Aliseo Evo

Nicht Gegenstand der Norm sind folgende zusätzliche Automatentypen:

- Glacéverkaufsautomaten
- Getränkeautomaten, die heisse und/oder kalte Getränke in Trinkbehältern abgeben
- Verkaufsautomaten, die bei Temperaturen unter 0°C betrieben werden

Die Branchen-Energieetikette deckten auch tiefgekühlte Automaten ab (EVA-EMP 3.0a) sowie Heissgetränkeautomaten (EVA-EMP 3.0b).

Innen- und Aussenraum-Automaten werden gemäss EN 50597 nicht unterschieden. Alle Automaten werden bei 25°C⁷ Raumtemperatur und 60% relativer Luftfeuchtigkeit getestet. Unter dem bisherigen Messprotokoll EVA-EMP 3.0a/3.0b wurde noch unterschieden zwischen Innen- und Aussenraum:

- Geeignet für Aussenraum: 32°C, 65% relative Luftfeuchtigkeit
- Nur für Innenraum geeignet: 25°C, 60% relative Luftfeuchtigkeit⁸

2.5.2. Kategorien von Wasserspendern gemäss Energy Star

Mit Flaschen		Mit Leitungsanschluss	
Standgerät		Standgerät	Tischgerät ⁹
Bottom-Loading	Top-Loading		

Bilder-Beispiele:

			
Vitapur VWD1066BLS	Eden Classic	Oxymount Profi 1	Kärcher WPD 600 Basic

⁷ Zum Zeitpunkt als dieser Bericht abgeschlossen wurde, stand zwar noch 23°C in der Norm, die Revision zu 25°C war jedoch bereits beschlossen worden und im Protokoll des Technischen Normen-Komitees festgehalten.

⁸ Diese bisherige Testbedingung entspricht der Klimaklasse 3 der EN ISO 23953 für Verkaufskühlmöbel

⁹ Tischgeräte sind auch mit auffüllbarem Tank erhältlich (ohne Leitungsanschluss)



Optionen:

- Gekühltes Wasser
- Ungekühltes Wasser
- Heisses Wasser
- Kohlesäurehaltiges Wasser
- Diverse Filtersysteme für Geräte mit Leitungsanschluss

2.6. Bestand

Zusammengefasst aus den früheren Studien kennen wir folgende Schätzungen zum Bestand (Tabelle 1). Es sind keine neuen Zahlen verfügbar für Verkaufsautomaten. Für Wasserspender hingegen konnten aktuelle Schätzungen aus der Branche berücksichtigt werden (Tabelle 2).

Tabelle 1: Bestandeszahlen für die Schweiz aus früheren Studien

Gerätekategorie	Anzahl 1998	Prognose 2015
Gekühlte Verkaufsautomaten (1)	16'150	
Kaltgetränke Premix in Alu - Dosen oder PET - Flaschen (33 dl, 50 dl)	13'000	
Kaltgetränke Postmix (ohne Heissgetränkeautomaten mit Angebot an Postmix - Kaltgetränke, welche mit kaltem Wasser zubereitet werden)	250	
Snacks und Kaltgetränke (Spiralautomaten)	1'200	
Verderbliche Waren (Trommelautomaten)	1'700	
Wasserspender		60'000 -145'000
mit Flaschen kalt (2)		28'000 -87'500
mit Flaschen heiss & kalt (2)		12'000 -37'500
mit Leitungsanschluss kalt (3)		19'000
mit Leitungsanschluss heiss & kalt (3)		1'000

Quellen:

- (1) BFE Schlussbericht „Energieverbrauch von Automaten und
Energiesparmöglichkeiten“, 1998, Anhang 4, Seite 77.
- (2) BFE Schlussbericht „Grundlagen für eine Branchenvereinbarung bei
Wasserdispensern“, 2006, Seite 3.
- (3) BFE Schlussbericht „Erweiterung der Branchenvereinbarung Wasserdispenser“
(auf Geräte mit Leitungsanschluss), 2006, Anhang 1.



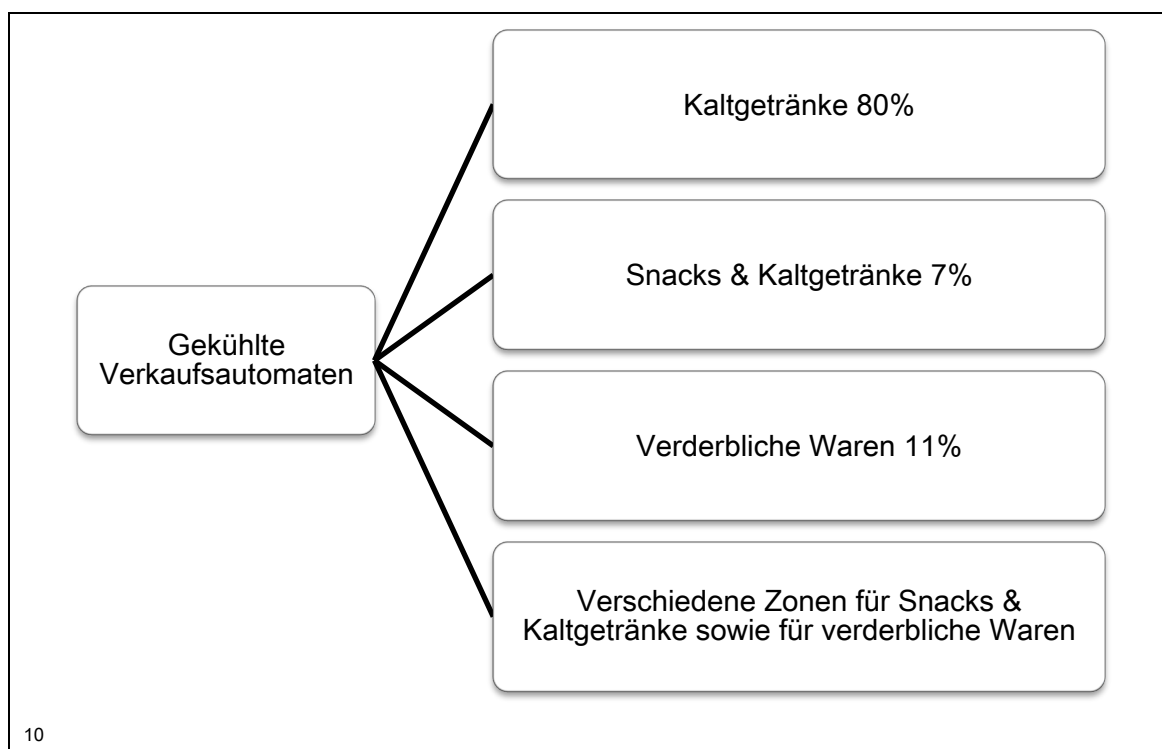
Tabelle 2: Aktuelle Bestandeszahlen für Wasserspender

Wasserspender	Aktueller Bestand
Total	70'000
mit Flaschen • kohlenensäurehaltig (65%) • kalt & ungekühlt (20%) • heiss & kalt (15%)	36'000
mit Leitungsanschluss • kohlenensäurehaltig (65%) • kalt & ungekühlt (20%) • heiss & kalt (15%)	34'000

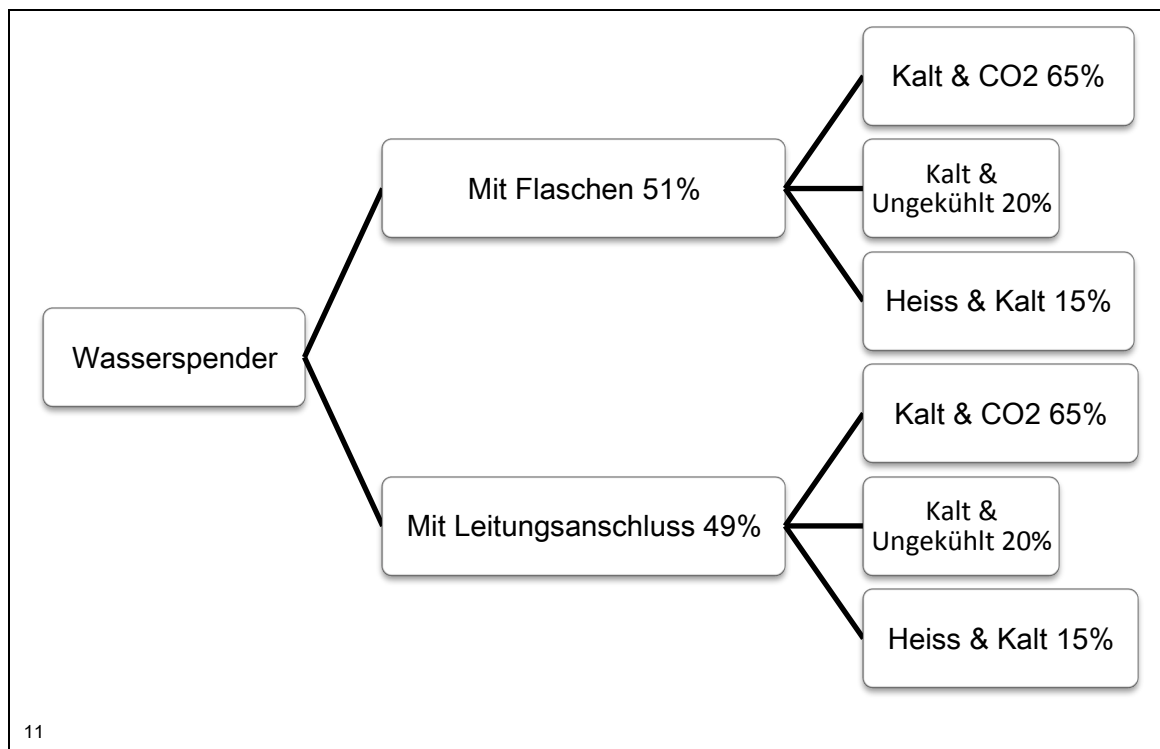
Bei gekühlten Verkaufsautomaten gab es sicherlich auch ein Marktwachstum seit 1998. Ohne weitere Angaben von seitens der Branche schätzen wir den heutigen Bestand einmal ganz grob auf 25'000 Geräte.

Zu den Marktanteilen der verschiedenen Geräte-Kategorien ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 1).

Abbildung 1: Marktanteile pro Gerätekategorie



¹⁰ Kaltgetränke Postmix können vernachlässigt werden. Der Marktanteil von Automaten mit verschiedenen Zonen für Snacks & Kaltgetränke sowie für verderbliche Waren (Kategorie 4) ist nicht bekannt.



2.7. Energieverbrauch von gekühlten Automaten

Die European Vending Association (EVA) schätzt, dass heute die meisten gekühlten Automaten in den Klassen B bis A+ sind. Der Markt hat sich seit der Einführung der freiwilligen Branchen-Energieetikette in 1999 entwickelt¹². Die einfachsten Effizienzmassnahmen („low hanging fruit“) wurden umgesetzt, es besteht aber weiterhin Potenzial über die momentanen Bestklassen hinaus. Für die geplante EU-Energieetikette werden die Klassen reskaliert werden, sodass die heute besten Geräte in Klasse C zu liegen kommen. Dies ist wichtig damit weitere Effizienzverbesserungen mit Klasse B und A aufgezeigt werden können. Die Branchen-Energieetikette ist am Ende ihrer Wirksamkeit angekommen.

In der Vorstudie für die EU-Energieetikette (JRC 2014 [8]) wurden Energieverbrauchsdaten für Verkaufsautomaten gesammelt und ausgewertet. Das effizienteste Gerät im Datenset war laut Studie ein Spiralautomat mit 1018 Liter Inhalt und einem Energieverbrauch von 2.6 kWh/Tag (Warentemperatur 12°C). Die Grafiken aus der EU-Vorstudie sind in Anhang 1 abgebildet. Tabelle 3 zeigt die Werte zusammengefasst.

¹¹ Anteile bei Gesamtbestand von 60'000 Geräten.

¹² Hintergrundwissen: Die Klassen der Branchen-Energieetikette wurden dementsprechend eingeteilt, dass die „Schritte“ zwischen den Klassen analog der EU-Energieetikette für Haushaltskühlgeräte sind. Die Grenzen für Klasse D entsprechen einem Modell mit 500 dm³ Nutzinhalt für nicht-verderbliche Ware und einem Energieverbrauch Idle state zwischen 329 wh/h und 365 wh/h (zw. 7.89 kWh und 8.77 kWh pro Tag).



Tabelle 3: Zusammengefasste Energieverbrauchsdaten aus der EU-Vorstudie

Automatentyp	Energieverbrauch
Dosen- und Flaschenautomaten (ca. 4°C)	3 – 10 kWh/Tag
Spiralautomaten (2°C – 4°C)	5 – 12 kWh/Tag
Spiralautomaten (6°C – 9°C)	4 – 11 kWh/Tag
Spiralautomaten (12°C)	2.6 – 5 kWh/Tag
Trommelautomaten (3°C)	5 – 20 kWh/Tag

Ein Blick auf die fünf Drink-/Snackautomaten im Sa Toma online Shop¹³ zeigte, dass die Klasse gemäss Branchen-Energieetikette in der Regel angegeben wird und in einem Fall auch ein Energieverbrauchswert:

- Saeco Corallo und Saeco Corallo 1700: „A gemäss EVA-EMP 2.0“
- Saeco Aliseo: „A+ gemäss EVA-EMP 2.0“
- SandenVendo G-Drink Design Line: „A++ gemäß EVA EMP 3.0 - Daten sind auf Anfrage verfügbar“ und „238W/Std“ (entspricht 5.712 kWh/Tag, Warentemperatur nicht bekannt, einstellbarer Bereich von 2°C - 25°C)
- Sanden Vendo G-Snack 8 Design Line: Keine Angaben

Auch Selecta gibt für ihre Automaten häufig einen Energieverbrauch an:

Aus den Selecta Produktbroschüren / Techn. Daten				Energieverbrauch
St. Tropez	A	353.8 Wh/h	Kaltgetränke	8.49 kWh/Tag
St. Tropez XL	A+	381.3 Wh/h	Kaltgetränke	9.15 kWh/Tag
Rhodos	-	-	Kaltgetränke	-
Acapulco	A+	-	Kaltgetränke	-
Tokyo	B	510 W	Frischprodukte	12.24 kWh/Tag
Verona	-	-	Frischprodukte	-
Victoria	A+	241 W	Frischprodukte	5.78 kWh/Tag
Boston	B	260 W	Snacks	6.24 kWh/Tag
Santa Fe	A+	203 W	Snacks	4.87 kWh/Tag

Eine kurze Internetrecherche nach „A+ EVA-EMP“ und „A++ EVA-EMP“ ergab einige weitere Energieverbrauchswerte:

Aus den Produktbroschüren				Energieverbrauch
Fast DG 900	A+	228 Wh/h	+3°C	5.472 kWh/Tag
Fast DG 1050	A++	228 Wh/h	+3°C	5.472 kWh/Tag
N&W Sinfonia 9	A++	238 Wh/h	(2°C – 25°C)	5.712 kWh/Tag
N&W Sinfonia 6	A	252 Wh/h	(2°C – 25°C)	6.048 kWh/Tag
SandenVendo G-Snack Design SC8 Master	A+	203 Wh/h	(2°C – 18°C)	4.872 kWh/Tag

¹³ <http://www.satoma.ch/>



2.8. Energieverbrauch von Wasserspendern

Es gibt in der Schweiz keine einheitlichen Energieverbrauchswerte für Wasserspender. Auch eine Europäische Messnorm fehlt.

In den USA gibt es seit dem Jahr 2000 das freiwillige Label „Energy Star“ für Water Coolers¹⁴. In der Schweiz ist dieses bei den befragten Anbietern nicht bekannt.

Im Jahr 2006 strebte das Bundesamt für Energie in einem Projekt mit Encontrol GmbH und sechs Anbietern¹⁵ eine Branchenvereinbarung an, mit welcher Höchstwerte für den Energieverbrauch bei neuen Geräten eingeführt worden wären. Die angestrebten Höchstwerte basierten auf den damals gültigen Energy Star Kriterien (vgl. Tabelle 4). Offiziell umgesetzt wurde die Branchenvereinbarung dann doch nicht. Es ist aber gut möglich, dass sie eine gewisse Bewegung hin zu effizienteren Geräten ausgelöst hat. Energy Star hat die Grenzwerte inzwischen revidiert und seit Februar 2014 gelten strengere Werte. Eine neue Kategorie für „On Demand“ Heiss- und Kaltgeräte wurde hinzugefügt (Geräte mit Instant-Heisswasser-Erzeugung).

Tabelle 4: Aktuelle und frühere Energy Star Kriterien

Energy Star V2.0 ¹⁶ (aktuell gültig)		Energy Star V1.2 = CH Branchen- vereinbarung 2006
Water Cooler Category	Qualification Level	Qualification Level
Cold Only or Cook and Cold Units	≤ 0.16 kWh/day	≤ 0.16 kWh/day
Hot and Cold Units – Storage Type	≤ 0.87 kWh/day	≤ 1.20 kWh/day
Hot and Cold Units – On Demand	≤ 0.18 kWh/day	n/a

Die neue Kategorie „Hot and Cold Units – On Demand“ macht deutlich, dass das grösste Stromsparpotenzial in der Wahl der Technologie liegt: Geräte mit einem Heisswassertank verbrauchen 4 – 5 mal soviel Energie wie Geräte, die das Heisswasser „On Demand“ erzeugen mittels Durchflusserhitzer oder Thermoblock. Energy Star weist darauf hin, dass „On Demand“ Heisswasser ca. 3 Minuten Wartezeit benötigt.

Als Teil der Grundlagenarbeit für die angestrebte Branchenvereinbarung wurde eine Reihe von Geräten gemessen. Daher kennen wir den typischen Energieverbrauch von Schweizer Wasserspendern um das Jahr 2006. Tabelle 5 zeigt den Vergleich zu aktuellen Daten von Energy Star zertifizierten Wasserspendern, die gemäss Angabe auch in der Schweiz auf dem Markt sind. Zusätzlich wird auch der tiefste bei Energy Star registrierte Energieverbrauch (alle Märkte) gezeigt, da es dort Werte gibt, die noch einiges tiefer liegen.

¹⁴ https://www.energystar.gov/products/other/water_coolers

¹⁵ AQA Cooler (im Frühjahr 2006 von Eden Springs Switzerland übernommen), Eden Springs Switzerland, Selecta, Water Point, Christ Aqua ecolife und Oxymount

¹⁶ Gültig seit Februar 2014



Tabelle 5: Wasserspender Energieverbrauch in kWh/24h – 2006 und 2016

	Typischer Verbrauch 2006	Energy Star zertifizierte Wasserspender „Market Switzerland“ ¹⁷	Tiefster Energieverbrauch aus Energy Star Daten (alle Märkte)
Leitungsanschluss ¹⁸ :			
• Kalt	0.295	k.A.	0.15
• Heiss/Kalt	1.970	0.78 - 0.85	0.1
Flaschen ¹⁹ :			
• Kalt	0.3	0.15	0.15
• Heiss/Kalt	1.4	0.66 - 0.85	0.43 (Storage), 0.17 (On Demand)

Instant-Heisswasser gibt es heute bei ca. 10% der Geräte (90% mit Heisswassertank). Es gäbe auch Geräte, die Instant-Kaltwasser erzeugen (Energieverbrauch nicht bekannt). Wir konnten jedoch bis Abschluss dieses Berichtes kein Instant-Kaltwasser Produkt ausfindig machen, das in der Schweiz vertrieben wird. Auf der Energy Star Webseite wird auf ein solches Produkt hingewiesen:

„Quench 548 features a unique spiral ice coil that instantly chills filtered water as it passes, and consequently requires no cold water tank or ultraviolet sanitization.“
<http://www.quenchonline.com/water-coolers/free-standing-water-coolers/quench-548/>

Eine Anfrage bei Quench, ob für das Gerät ein Datenblatt verfügbar ist, verlief ins Leere. Das Modell werde nicht mehr weitergeführt.

2.9. Energiemanagement-Systeme / Nachtmodus

Die Beleuchtung und/oder die Kühlung von Automaten und Wasserspendern kann ausserhalb der Nutzungszeiten ausgeschaltet werden, um Energie zu sparen. Vor allem bei unverderblichen Snacks und Getränken besteht grosses Sparpotenzial, da die Kühlung ausgeschaltet werden kann. Zwischen 15-45% Einsparungen sind möglich. ProCold²⁰ hat ein Factsheet zu diesem Thema veröffentlicht [9].

¹⁷ Energy Star-zertifizierte Wasserspender (Stand 25.05.2016), nur Modelle bei denen ‚Switzerland‘ als Markt angegeben ist und in der Spalte rechts der tiefste registrierte Wert überhaupt (alle Märkte)

¹⁸ Messung von neun Modellen von fünf Anbietern

¹⁹ Zahlen aus dem Bericht von 2006: Die Messresultate der Studie von 2003 wurden mit neueren Bestandes- und Verbrauchszahlen der Anbieter aktualisiert

²⁰ Europäisches Projekt zur Energieeffizienzförderung bei Gewerbekühlgeräten, finanziert vom Horizon 2020 Programm unter Grant Agreement No 649293. <http://www.topten.eu/pro-cold/>



2.10. Sparpotenzial Schweiz

Wir sind anfangs dieser Studie davon ausgegangen, dass es beträchtliche Energiesparpotenziale gibt für beide Gerätetypen. Die neu erarbeiteten Grundlagen, obwohl noch ungenau, können hier zu einer ganz groben Abschätzung der Sparpotenziale zusammengefasst werden.

Unter der Annahme, dass:

- der Energieverbrauch von gekühlten Verkaufsautomaten im Schnitt um 3 kWh/Tag (bzw. 1095 kWh/Jahr) gesenkt werden kann,
- mit einem Bestand von 25'000 Geräten,
- bei Wasserspendern Heiss/Kalt durch Instant-Heisswasser-Erzeugung im Schnitt 0.6 kWh/Tag (bzw. 219 kWh/Jahr) eingespart werden kann,
- mit einem Bestand Heiss/Kalt von 9'450 Geräten (Flaschen und Leitungsanschluss),

...dann könnten pro Jahr 27 GWh und 5 Mio. Fr. eingespart werden bei Verkaufsautomaten sowie 2 GWh und 0.4 Mio. Fr. bei Wasserspendern.

Nicht berücksichtigt sind hier weitere Sparpotenziale, die durch Nachtmodus (15-45% Einsparung), Instant-Kaltwasser-Erzeugung, Umstellung auf CO₂ bei Verkaufsautomaten (ca. 15% Einsparung) und andere technische Neuerungen möglich sind.

2.11. Zukünftiges Potenzial: Neues Expansionsventil (Expand Projekt)

Das EU-finanzierte Projekt 'Expand' hat zum Ziel ein neuartiges Expansionsventil zu entwickeln das für natürliche Kältemittel ausgelegt ist sowie energieeffizient und rentabel ist. Bei Projektschluss Ende 2016 soll ein Prototyp vorhanden sein. Die kommerzielle Herstellung soll 2017 eingeleitet werden, angefangen in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der European Vending Association (EVA). Erste Tests zeigen ein Energiesparpotenzial von 15% bei gekühlten Verkaufsautomaten.

Es soll sowohl für CO₂ als auch Kohlenwasserstoffe wie R290 und R600a als Kältemittel funktionieren, damit höhere Stückzahlen hergestellt werden können. Die Europäischen Hersteller gekühlter Verkaufsautomaten werden wahrscheinlich auf CO₂ setzen und nicht auf Kohlenwasserstoffe²¹. Das neue Expansionsventil kann aber auch in anderen Verkaufs- und Lagerkühlgeräten eingesetzt werden.

Zitat aus Blog von EVA²²:

The 2014 EU F-Gas Regulation prohibits the use of two of the most commonly used refrigerant gases in vending machines – HFC R404a and HFC R134a – from 2020 and 2022 respectively. The vending industry therefore needs to transition to natural refrigerant gases, such as CO₂ or Hydrocarbons.

²¹ In Japan hingegen sind Kohlenwasserstoffe als Kältemittel für Verkaufsautomaten üblicher als CO₂.

²² Towards more efficient CO₂ vending machines: http://www.vending-europe.eu/en/towards-more-efficient-co2-vending-machines.html?cmp_id=66&news_id=1055&vID=133



Due to the flammable nature of hydrocarbons, and the expensive measures needed to ensure spark-free spiral vending machines in Europe, CO₂ is the preferred choice of European vending manufacturers. Although small cooling systems using CO₂ are currently available; they are generally complex, inefficient and/or prohibitively expensive.

Involvierte Unternehmen: Re/genT, New Wave Innovation, Inray Solutions, Vending Marketing, Frigocon und Novum.

Link: <http://www.expand.fp7.co>

2.12. Zukünftiges Potenzial: Instantkühlung für Getränke (V-Tex Projekte)

Die Firma Enviro-Cool (UK) entwickelte eine Technologie, mit der Getränke sehr schnell gekühlt werden können. Die „V-Tex“ benannte Technologie ist derzeit als Haushaltsgerät auf dem Markt erhältlich²³. Im Haushalt steht die schnelle Kühlfähigkeit im Vordergrund (spontane Gäste, wenig Platz im Kühlschrank) und nicht die Energieeinsparung. Im Gegensatz dazu gibt es bei der Gewerbekälte grosses Energiesparpotenzial. Supermärkte, Kioske, Detailhändler etc. könnten erhebliche Energiekosten sparen, indem Getränke erst auf Nachfrage gekühlt werden. Die Herausforderung ist es, ein automatisches, kommerzielles Produkt zu entwickeln, das auch bei starken Nachfragespitzen gut funktioniert. Das ist Ziel eines weiteren EU Forschungsprojektes namens „V-Tex Multi“²⁴.

Das Problem bei der schnellen Kühlung von Getränken ist einerseits, dass äussere Schichten gefrieren können bevor die inneren Schichten kalt sind (Bildung von „Slush“). Andererseits können kohlesäurehaltige Getränke während dem Kühlen nicht einfach rotiert werden wegen dem Übersäumen beim Öffnen. V-Tex löst dieses Problem durch eine spezifische Art von Rotation der Flaschen und Dosen (Rankine-Wirbel und Drehen des Getränks um Doppelachsen).



Link: <http://www.enviro-cool.co.uk/#/v-tex-commercial/4566911299>

²³ <http://www.v-tex.cool>. Hintergrund: In den Jahren 2011/2012 finanzierte die EU ein Forschungsprojekt (RapidCool), um V-Tex zu einem marktreifen Produkt zu entwickeln. Link: http://cordis.europa.eu/result/rcn/140844_en.html. Projektpartner: Enviro-Cool (UK), Dymtec (ES), Marks & Spencer (UK), Re/genT (NL) and the UK Intelligent Systems Research Institute (UK).

²⁴ Links: <http://www.enviro-cool.co.uk/#/v-tex-commercial/4566911299> und <https://ec.europa.eu/easme/en/news/cop21solutions-chill-drink-45-seconds-80-more-efficient-technology>. Projektpartner: Vending Marketing DOO (SI) und Enviro-Cool (UK).



2.13. Beschaffung

Öffentliche Beschaffung:

Beim "Energie Vorbild Bund" gibt es bislang keine gemeinsamen Beschaffungs-Kriterien für gekühlte Verkaufsautomaten und Wasserspender. Es könnte aber sein, dass einzelne Organisationen bereits entsprechende Vorgaben haben. Zusammen mit der Geschäftsstelle Vorbildfunktion Bund im Energiebereich VBE soll das Thema eingebracht werden um die Umsetzbarkeit zu prüfen.

Beispiel eines Landes mit Beschaffungs-Kriterien ist Schweden. Die Schwedische nationale Agentur für öffentliche Beschaffung gibt drei-stufige Kriterien vor für Verkaufsautomaten (Tabelle 6). Sie basieren auf der EVA Branchen-Energieetikette. Ein Screenshot der Schwedischen Webseite mit den Kriterien ist in Anhang 3 abgebildet.

Tabelle 6: Drei-stufige Beschaffungs-Kriterien für Verkaufsautomaten in Schweden

Basic	Advanced	Spearhead
Klasse B	Klasse A	Klasse A+ oder A++

Beschaffung private Unternehmen:

Im BFE-Bericht von 1998 ist folgendes vermerkt zur Beschaffung bei UBS (S. 45):
„Die UBS rüstet – da wo sinnvoll – alle im Betrieb stehenden Getränkeautomaten mit Memo Switch oder Schaltuhren aus [Bec 1997]. In Zukunft sind alle von Selecta an die UBS gelieferten Kaffee-/Heissgetränkeautomaten mit dem "Memo Switch" ausgerüstete. Bei den Verpflegungsautomaten wird auf Antrag der Benutzer die Beleuchtung aus dem gekühlten Innenraum vom Betreiber gegen Bezahlung des Aufwands entfernt.“



3. Diskussion und Empfehlungen für die Schweiz

Die wichtigste und wirkungsvollste Massnahme ist, dass die Schweiz die geplante EU-Energieetikette und Ökodesign-Anforderungen für Verkaufsautomaten möglichst zeitnah übernehmen kann (EnV Revision).

Die Schweiz war Pionierin, als sie 2003 klimaschädliche Kältemittel für Haushaltskühlgeräte verbot. Die EU zog erst 2015 nach, hat dafür aber beschlossen, das Verbot im Jahr 2022 auch auf steckerfertige Gewerbekühlgeräte auszuweiten (EU Verordnung Nr. 517/2014). Es wäre zu begrüessen, wenn die Schweiz diese neuen F-Gas-Bestimmungen in der nächsten ChemRRV Revision übernimmt.

Als zweites Massnahmenpaket empfehlen wir, die Beschaffung von effizienten Geräten zu unterstützen. Dabei lohnt es sich den Fokus auf Verkaufsautomaten zu richten, weil das Sparpotenzial insgesamt viel grösser ist als bei Wasserspendern (ca. 27 GWh/Jahr im Vergleich zu 2 GWh/Jahr).

Verkaufsautomaten:

Mit der EU-Energieetikette wird in Zukunft ein starkes Instrument für die Beschaffung zur Verfügung stehen. Die Grundlagen (insbesondere die Messnorm EN 50597, sowie die Vorstudien zu Effizienzberechnung, Markt etc.) können jetzt schon genutzt werden.

Für die Schweiz bietet sich die Chance, den neuen Informationsstand früh in konkrete Energieeinsparungen zu übersetzen. Schweizer Unternehmen werden dadurch auf kommende Entwicklungen vorbereitet und die Markttransformation beschleunigt sich.

Einkäufer von Verkaufsautomaten können ab sofort Energiewerte gemäss EN 50597 verlangen und die Stromkosten von Automaten vergleichen. Insbesondere die Bundesbetriebe können hier als Vorbild einen Wandel anstossen.

Optional können Beschaffungskriterien in einer Übergangsphase noch auf die Branchen-Energieetikette und EVA-EMP Messmethode abgestützt werden (Beispiel Schweden) bis die EU-Energieetikette definitiv beschlossen ist.

Die Ergebnisse aus diesem Bericht werden informell aufbereitet und Schlüsselpersonen in der öffentlichen Beschaffung zur Verfügung gestellt.

Für private Unternehmen kann mit geringem Aufwand eine Einkaufsrichtlinie entwickelt, publiziert und an wichtige Akteure kommuniziert werden.

Weitere Ziele könnten darüber hinaus sein:

- ein ProKilowatt-Förderprogramm für Verkaufsautomaten umzusetzen,
- Schweizer Wissen in die EU-Gesetzgebungen einfliessen zu lassen,
- und strengere Mindestanforderungen als die EU einzuführen.

**Wasserspender:**

Nach wie vor gibt es keine transparenten Angaben zum Energieverbrauch von Wasserspendern. Das freiwillige Energy Star Label aus den USA ist kein geeignetes Instrument, da es in der Schweiz nicht bekannt ist und zudem ineffiziente Geräte mit Heisswassertank gleichwertig zertifiziert wie effiziente „On Demand“ Geräte. Die Energy Star Messmethode könnte jedoch als Basis für Massnahmen verwendet werden.

Um eine Einkaufshilfe für Wasserspender zu entwickeln, und Promotion zu machen für die effizientesten Geräte, müsste ein neues Messprojekt durchgeführt werden mit aktuellen Produkten.

Eine weitere Möglichkeit wäre, in der EnV eine Deklarationspflicht für den Standby-Energieverbrauch von Wasserspendern einzuführen (eine einfache Messmethode könnte basierend auf Energy Star beschrieben werden).

Mittelfristiges Ziel könnte es sein, einen Schritt weiter zu gehen als die geplante Branchenvereinbarung von 2006 und Mindestanforderungen einzuführen nach Muster der EU-Ökodesign-Anforderungen.

Für solche gesetzlichen Massnahmen bräuchte es erst eine vertiefte Studie für eine präzisere Marktübersicht.



4. Liste der befragten Personen

- BFE-Forschungsprogramm Elektrizitätstechnologien und –anwendungen, Roland Brüniger
- Geschäftsstelle Vorbildfunktion Bund im Energiebereich VBE, Thomas Weisskopf
- Re/genT Test und R&D Zentrum für HVAC, Patrick Beks
- Vending Verband Schweiz VVS, Peter Lüthi
- Sielaff Schweiz, Olf Thiele
- BWT Aqua, Gilbert Studer
- caféau, Marc Allenspach

Referenzen

- [1] Energieverbrauch von Automaten und Energiesparmöglichkeiten, Schlussbericht, 1998. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Autoren: Bernard Aebischer, ETH Zürich, Forschungsgruppe Energieanalysen und Alois Huser, Encontrol GmbH, Niederrohrdorf.
- [2] Grundlagen für eine Branchenvereinbarung bei Wasserdispensern, Schlussbericht, 2006. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Autoren: Thomas Grieder und Alois Huser, Encontrol GmbH Bremgartenstrasse 2, 5443 Niederrohrdorf.
- [3] Erweiterung der Branchenvereinbarung Wasserdispenser (auf Geräte mit Leitungsanschluss), Schlussbericht, 2006. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Autoren: Thomas Grieder und Alois Huser, Encontrol GmbH Bremgartenstrasse 2, 5443 Niederrohrdorf.
- [4] Energieeffizienzpotenzial bei Wasser-Dispensern, Schlussbericht, 2003. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Autor: Thomas Grieder, Encontrol GmbH Bremgartenstrasse 2, 5443 Niederrohrdorf.
- [5] EN 50597:2015 - Energy Consumption of Vending Machines
- [6] European Vending Association (EVA), <http://www.vending-europe.eu> > Standards & Protocols > EVA EMP - Energy Measurement Protocol
- [7] ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Water Coolers - Eligibility Criteria Version 2.0
https://www.energystar.gov/products/other/water_coolers/partners
- [8] Preparatory Study Update – Ecodesign for Commercial Refrigeration. European Commission Joint Research Centre (JRC), 2014.
<http://susproc.jrc.ec.europa.eu/comrefrig/index.html>
- [9] ProCold Factsheet: Smart Controls for Beverage Coolers Reduce Energy Costs by 15-45%. <http://www.topten.eu/pro-cold/emd/>



1. Anhang: Energy Star Messmethode Wasserspender

ENERGY STAR Test Method for Water Coolers (Rev. May-2013): “On Mode with No Water Draw” Test.

Eckpunkte der Messmethode:

- Raumtemperatur 23.8°C +/- 1.2°C
- Wasserquelle:
 - Flaschen mind. 12 Std. stabilisiert bei Raumtemperatur 23.8°C +/- 1.2°C
 - Leitungswasser bei 23.8°C +/- 1.2°C, Vorgabe zum Wasserdruck: 35 +/- 2.5 pounds per square inch gauge (psig) – *Bemerkung: dieser Punkt wäre allenfalls an Schweizer Situation anzupassen (kälteres Leitungswasser)*
- Relative Luftfeuchtigkeit 10% bis 80% zulässig
- Kaltwassertemperatur max. 10°C
- Heisswassertemperatur min. 73.9°C
- Während der Messung darf kein Ventilator aufgestellt werden in der Nähe des Geräts
- Messdauer mind. 24 Std., Start direkt nach Kompressor/Boiler-Zyklus, Ende nach/zwischen Kompressor/Boiler-Zyklen.
- Standby-Funktion wenn möglich ausschalten, sonst dokumentieren dass sie nicht ausgeschaltet werden kann. – *Bemerkung: es wäre wichtig, die Messmethode zu erweitern sodass Standby-Funktionen berücksichtigt werden und ihre Vorteile messbar und damit besser vermarktbar werden (Beispiel Getränke Kühler EN-Standard und EU-Energieetiketten-Entwurf: 12 h ein, 12 h Standby)*

Die neue Energy Star Messmethode beinhaltet auch den Energieverbrauch für die Wasserentnahme, und die Berechnung eines Koeffizienten so ähnlich wie der COP für Wassererwärmer (Energie des entnommenen Wassers im Verhältnis zur aufgewendeten Energie). Die Grenzwerte gelten jedoch weiterhin nur für den Energieverbrauch im Standby-Modus. Wir erachten dies als sinnvoll, da sonst die Messung und Deklaration erschwert würde ohne wesentlichen Erkenntnisgewinn. Der Energieverbrauch im Standby ist die dominierende Grösse.



2. Anhang: Energieverbrauch von Verkaufsautomaten

Daten aus der Vorstudie zur EU-Energieetikette (JRC 2014 [8]).

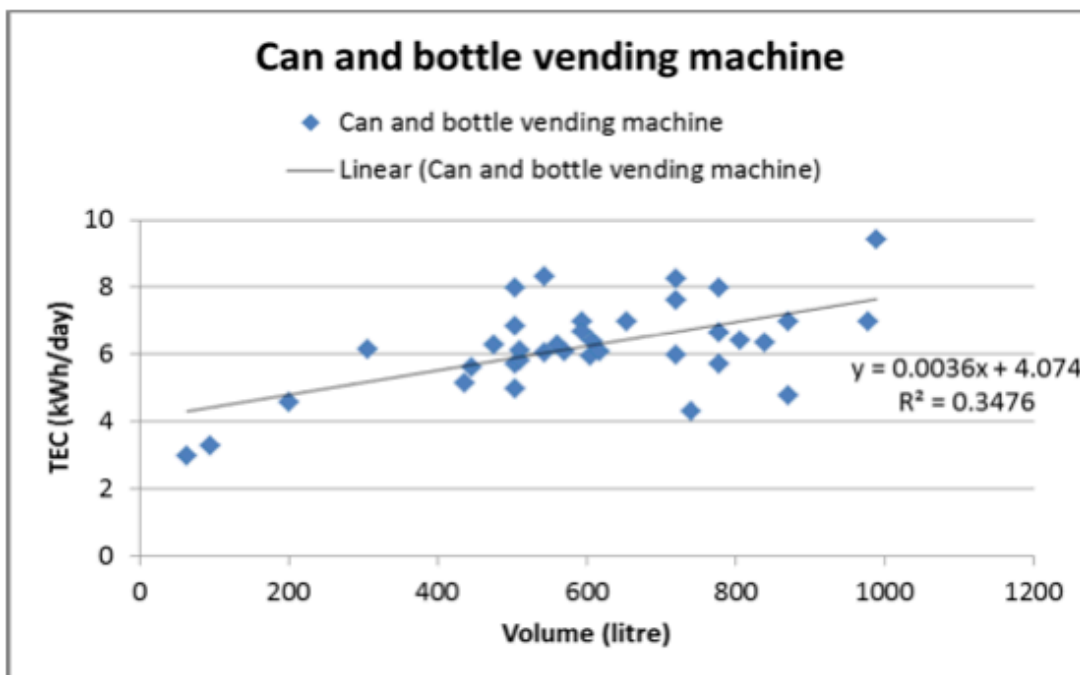


Figure 6-16 Energy consumption of can and bottle vending machines together with the linear regression.

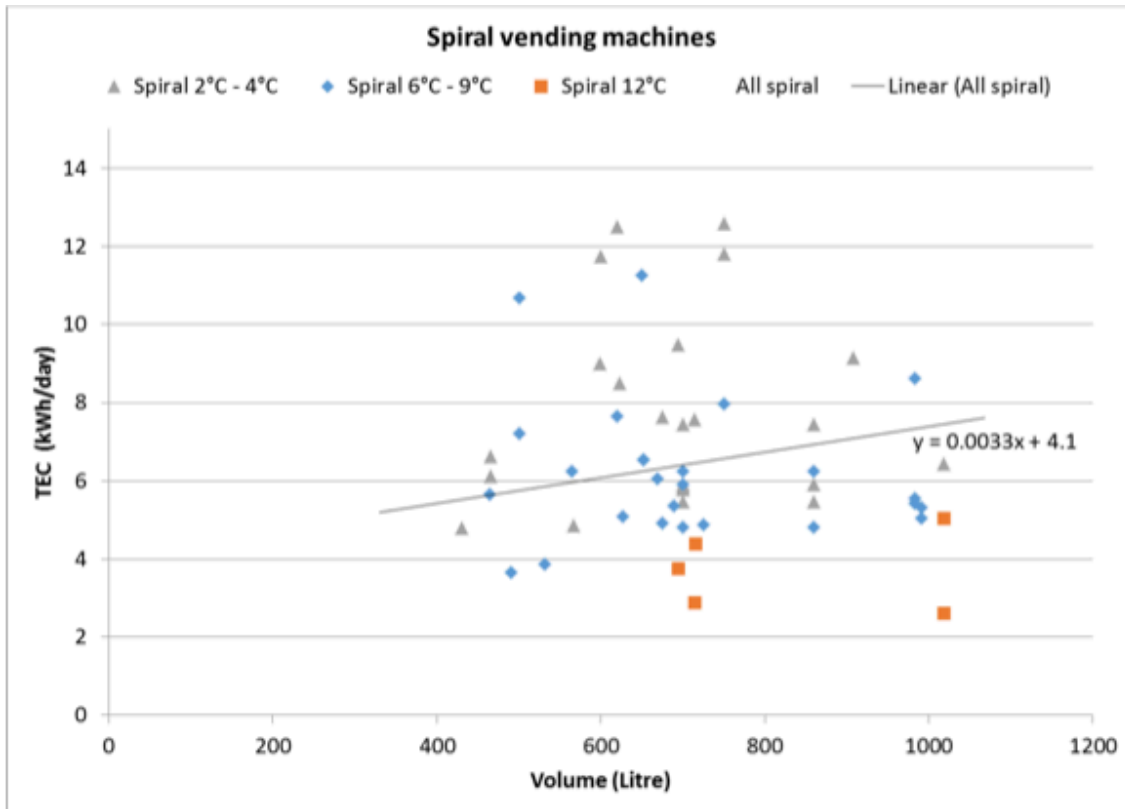


Figure 6-17 Energy consumption of spiral glass fronted vending machines together with the linear regression which is forced to an offset of 4.1 kWh/day according to the can and bottle vending machines.

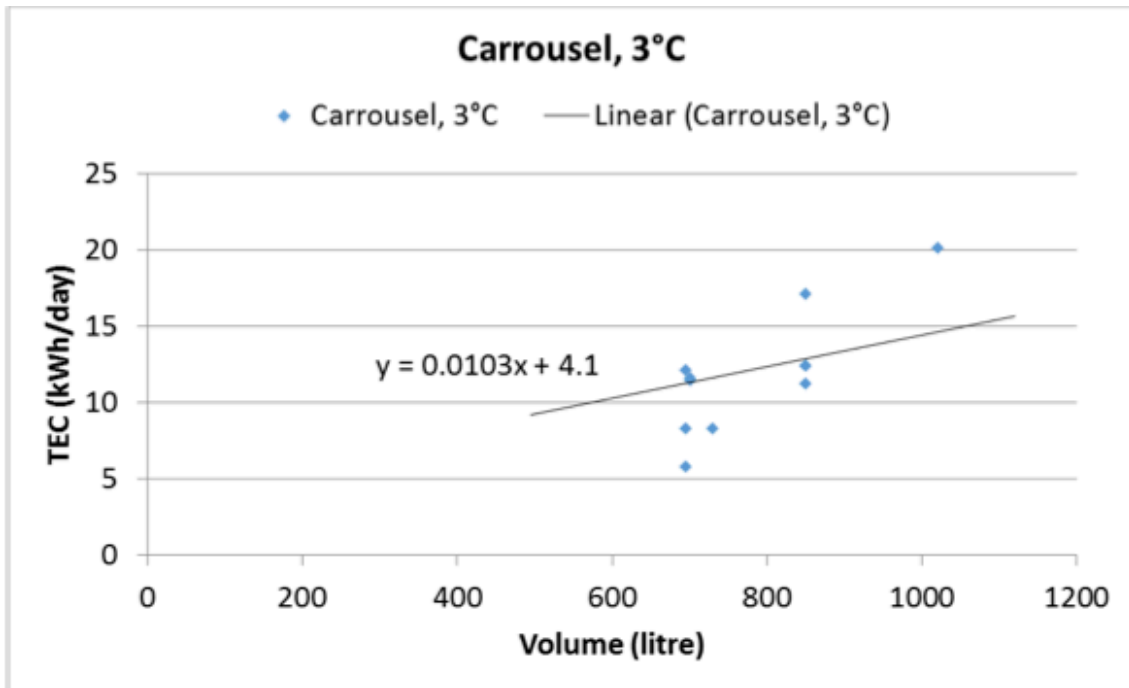


Figure 6-18 Energy consumption of carrousel vending machines together with the linear regression which is forced to an offset of 4.1 kWh/day according to the can and bottle vending machines.



3. Anhang: Schwedische Beschaffungs-Kriterien für Verkaufsautomaten

Screenshot der Beschaffungs-Kriterien für Verkaufsautomaten auf der Webseite der Schwedischen nationalen Agentur für öffentliche Beschaffung.

The screenshot shows the website of the Swedish National Agency for Public Procurement (UPPHANDLINGSMYNDIGHETEN). The browser address bar shows 'upphandlingsmyndigheten.se'. The website has a purple header with navigation links: 'På Svenska', 'Press', 'Contact us', 'About us', and a green 'Requirement wizard' button. The main header features the agency's logo and a search bar. Below the header is a purple navigation bar with three tabs: 'PUBLIC PROCUREMENT', 'SUSTAINABLE PUBLIC PROCUREMENT', and 'SUBJECT AREAS'. The breadcrumb trail indicates the path: 'Sustainable public procurement > Sustainable procurement criteria > Food > Vending incl. coffee vending machines > Vending machines only > Energy classes for product vending machines (incl. soft drink vending machines)'. On the left, there is a box for 'Environmental goals' with a link to 'Reduced Climate Impact'. The main content area displays 'RequirementID: I030I' and the title 'Energy classes for product vending machines (incl. soft drink vending machines)'. Below the title is a language selector 'På svenska'. There are three tabs: 'Basic', 'Advanced', and 'Spearhead'. The 'Basic' tab is selected, showing 'Criteria type: Award criteria' with a date '2012-12-18'. The criteria text states: 'Is a higher energy class than the mandatory requirement satisfied, according to EVA-EMP version 3.0A? A higher energy class is rewarded.' There is a 'Verification' section with a test report description. Below this is the 'Information for the contractor' section, which includes a 'Proposal for evaluation' and details about price deductions for energy classes A+ and A++. At the bottom right, there are social media icons and a 'Share' button. The footer is purple and contains three columns: 'POSTAL ADDRESS', 'VISITING ADDRESS', and 'MENU'. The menu includes links to 'Public Procurement', 'Sustainable procurement criteria', and 'Contact us'.

Environmental goals
» [Reduced Climate Impact](#)

RequirementID: I030I
Energy classes for product vending machines (incl. soft drink vending machines)

På svenska

Basic Advanced **Spearhead**

Criteria type:
Award criteria 2012-12-18

Is a higher energy class than the mandatory requirement satisfied, according to EVA-EMP version 3.0A? A higher energy class is rewarded.

Verification
Test report according to EVA-EMP version 3.0A, or equivalent. Equivalent means a test report where the tests have been carried out in the same way as the EVA-EMP protocol describes, and the results are reported in the same way.

Information for the contractor
[Proposal for evaluation](#)
Energy class A+ gives 1x price deduction or points.
Energy class A++ gives 2x price deduction or points.

Facebook Twitter Email Share

POSTAL ADDRESS
The National Agency for Public Procurement
Box 45140
104 30 Stockholm

VISITING ADDRESS
The National Agency for Public Procurement
Torsgatan 13
111 23 Stockholm

MENU
[Public Procurement](#)
[Sustainable procurement criteria](#)
[Contact us](#)

Link:

<http://www.upphandlingsmyndigheten.se/en/sustainable-public-procurement/sustainable-procurement-criteria/food/vending-incl.-coffee-vending-machines/vending-machines-only/energy-classes-for-product-vending-machines-incl.-soft-drink-vending-machines/>



4. Anhang: ‚Energieverbrauch von gekühlten Verpflegungsautomaten in der Schweiz‘ (1998)

6-seitiger ‚Anhang 4: Energieverbrauch von gekühlten Verpflegungsautomaten in der Schweiz‘ aus dem Schlussbericht ‚Energieverbrauch von Automaten und Energiesparmöglichkeiten‘, 1998, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Autoren: Bernard Aebischer, ETH Zürich, Forschungsgruppe Energieanalysen und Alois Huser, Encontrol GmbH, Niederrohrdorf.



Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Swiss Federal Office of Energy

Forschungsprogramm "Elektrizität"



Energieverbrauch von Automaten und Energiesparmöglichkeiten

ausgearbeitet durch

Bernard Aebischer, ETH Zürich, Forschungsgruppe Energieanalysen
Alois Huser, Encontrol GmbH, Niederrohrdorf

English abstract included

Im Auftrag des

Bundesamts für Energie

Juni 1998

Energieverbrauch von Automaten und Energiesparmöglichkeiten

Eine Studie des Kompetenzzentrums „Energie und Informationstechnik“

Inhaltsverzeichnis

1 Kurzfassung	2
Abstract	7
2 Einleitung	12
3 Untersuchungsgegenstand, Eingrenzung	14
4 Wissensstand heute	16
4.1 Untersuchte Automaten und Kurzbeschreibung der wichtigsten Projekte	16
4.1.1 Verkaufsautomaten	16
4.1.2 Vernetzte elektronische Automaten	17
4.1.3 Verschiedene Automaten	12
4.2 Systematische Darstellung der Fragestellung	18
4.2.1 Energieverbrauch	19
4.2.2 Energieeinsparmöglichkeiten auf Geräteebe	19
4.2.3 Umsetzung: Energieeinsparung auf Landesebene	20
4.3 Zusammenfassende Kennzahlen	21
5 Energieverbrauch von gekühlten Verpflegungsautomaten in der Schweiz	24
6 Energieverbrauch von Automaten in ausgewählten Objekten des Dienstleistungssektors	25
7 Empfehlungen	27
7.1 Schätzung des Stromverbrauchanteiles über alle Sektoren	28
7.2 Aufarbeiten von Grundlagenwissen bei einzelnen Automaten	28
7.3 Aufarbeiten von Grundlagenwissen bei Automaten, welche mobil betrieben werden	29
7.4 Gezielte weitere Umsetzung durch Pilot- und Demonstrationsprojekte	29
8 Literaturhinweise	31
 Anhang	 35

Anhang 4: Energieverbrauch von gekühlten Verpflegungsautomaten in der Schweiz

1 Marktsituation

1.1 Segmentierung

Der Markt wird unterteilt in die Kategorien Betriebsverpflegung (Private Vending) und öffentlich aufgestellte Automaten (Public Vending). Bei den Verpflegungsautomaten wird unterschieden zwischen:

- Instantautomaten (v.a. Kaffee)
- Frischbrühautomaten (Kaffee)
- gekühlte Getränke- und Warenautomaten: Softdrinkautomaten, Snackautomaten
- Diverse Automaten

Bei den gekühlten Getränke- und Warenautomaten (Softdrink- und Snackautomaten) können für die Schweiz die folgenden Gerätekategorien unterschieden werden:

1. Kaltgetränke Premix in Alu - Dosen oder PET - Flaschen (33 dl, 50 dl)
2. Kaltgetränke Postmix (ohne Heissgetränkeautomaten mit Angebot an Postmix - Kaltgetränke, welche mit kaltem Wasser zubereitet werden)
3. Snacks und Kaltgetränke (Spiralautomaten)
4. Verderbliche Waren (Trommelautomaten)
5. Wasserdispenser

1.2 Akteure

Ein Besteller kann einen Automaten kaufen, mieten oder durch einen externen Anbieter betreiben lassen (Operating). Im letzteren Falle stellt jemand dem Betreiber einen Standort für den Automaten zur Verfügung. Es kann somit von einem „Standort - Verleiher“ gesprochen werden. Die Anbieter (Betreiber) offerieren auch kundenspezifische Zwischenlösungen mit einzelnen Modulen wie Inkasso, Auffüllen oder Wartung. In der Schweiz ist der wichtigste Anbieter die Firma Selecta AG. Bei diesem Anbieter werden ungefähr 20 Prozent der Automaten verkauft und 65 Prozent im Operating betrieben. Die restlichen 15 Prozent werden vermietet.

Der wichtigste Anbieter in der Schweiz ist die Firma Selecta mit einem beherrschenden Marktanteil. Weitere Anbieter sind AGB Automaten-Verpflegung in Zürich, nova autoservice sa im Kanton Tessin und Leomat in der Ostschweiz. Die Anbieter sind im Vending Verband Schweiz (VVS), Bern organisiert. Dieser Verband ist wiederum Mitglied der European Vending Association (EVA). Neben diesen Operating-Firmen betreiben die Firmen Coca-Cola Amatil und Unifontes AG (Pepsi usw.) Kaltgetränkeautomaten.

Normalerweise wird der Strom- und Wasserverbrauch vom „Standort - Verleiher“ bezahlt. Eine Ausnahme bildet das Verhältnis zwischen den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) als

„Standort - Verleiher“ und dem Betreiber „Selecta“. Der Betreiber bezahlt in diesem Fall dem „Standort - Verleiher“ eine Pauschale für den Stromverbrauch, welcher auf Grund einer Messung grob ermittelt wurde.

1.3 Hersteller von Automaten

Die in der Schweiz eingesetzten Automaten stammen mit Ausnahme von Vendo, welche in den USA beheimatet ist, von europäischen Herstellern, so zum Beispiel:

- Deutsche Wurlitzer GmbH, Hüllhorst, Deutschland
- Elektrolux Zanussi Vending SPA, Valbrembo, Italien
- Sielaff GmbH & Co. Automatenbau, Herrieden, Deutschland
- Vendo Europe Inc., Düsseldorf, Deutschland
- Wittenborg A/S, Odense C, Denmark

1.4 Bestandeszahlen

Der Vending Verband Schweiz (VVS) hat keine Statistik über die in der Schweiz installierten Automaten. Er nimmt zur Zeit einen neuen Anlauf, um eine solche Übersicht aufzubauen. Gemäss Erhebung bei der Selecta AG, Coca-Cola Amatil und einer Hochrechnung gemäss Marktanteil der Selecta sind in der Schweiz etwa folgende Getränkeautomaten in Betrieb:

Gerätekategorie	Anzahl
Kaltgetränke Premix in Alu - Dosen oder PET - Flaschen (33 dl, 50 dl)	13000
Kaltgetränke Postmix (ohne Heissgetränkeautomaten mit Angebot an Postmix - Kaltgetränke, welche mit kaltem Wasser zubereitet werden)	250
Snacks und Kaltgetränke (Spiralautomaten)	1200
Verderbliche Waren (Trommelautomaten)	1700
Total	16150

Zum Vergleich: Eine Studie hat für Dänemark (ca. 5.3 Mio. Einwohner) etwa 4'000 Kaltgetränkeautomaten Premix und 3'000 Postmix geschätzt [Mun 1995]. In der Schweiz ist der Anteil der Premix - Getränkeautomaten viel höher. Weiter ist die Anzahl Automaten pro Einwohner in der Schweiz (7 Mio. Einwohner, 13'000 Automaten) um etwa 40 Prozent höher als in Dänemark.

In der Betriebsverpflegung hat nur etwa jeder fünfte Betrieb, welcher einen Kaffeeautomat von einem Operator betreiben lässt, auch einen Softgetränkeautomaten.

Der Anteil an Alu - Dosen beträgt in der Betriebsverpflegung etwa 20 % und im öffentlichen Bereich nahezu 100 %.

1.5 Marktaussichten

Gemäss Aussage des führenden Anbieters stagnieren die Verkaufszahlen für Kaltgetränkeautomaten im Betriebsverpflegungsbereich seit etwa fünf Jahren. Dies obwohl fünf mal mehr Heissgetränke- als Kaltgetränkeautomaten installiert sind. Falls der Preis für die angegebenen Getränke gesenkt werden kann, ist durchaus eine Marktausweitung möglich.

Eine gewisse Marktausweitung wird noch bei den Autobahnraststätten und bei den Tankstellen gesehen. Im Betriebsverpflegungsbereich gibt es zunehmend eine Nachfrage nach einem Ersatz der Kantinen, denn die Betriebseinheiten werden immer kleiner (Zunahme von KMU - Firmen). Es werden Konzepte gesucht mit automatischen Verpflegungsnischen mit tiefgekühlten Menüs und Zubereitungsmöglichkeiten (z. B. Mikrowellenofen).

Neu werden in der Betriebsverpflegung Wasserdispenser eingesetzt, welche Mineralwasser je nach Option ungekühlt oder gekühlt in Becher abfüllen.

Im öffentlichen Bereich gibt es ein Wachstum. Aufwendige Bewilligungsverfahren behindern (Einverständnis Eigentümer, Leuchtmittelreklame, Verkehrssicherheit) eine noch schnellere Marktausweitung. Ein weiteres Problem ist weiter der zunehmende Vandalismus.

In Zukunft werden die Automaten wahrscheinlich an das Telefonnetz angeschlossen. Damit wird ein E-Cash möglich und Daten über den Zustand der Maschine stehen dem Operator online zur Verfügung.

2 Energieverbrauch

2.1 Leistungsanforderungen und technische Ausrüstung

Die eingestellten Temperaturniveaus sehen folgendermassen aus:

- Kaltgetränke 8 - 11 °C
- Snacks 18 °C
- verderbliche Waren 5 °C
- Tiefkühlprodukte - 18 °C

Die heutigen neuen Kaltgetränkeautomaten haben einen abgeschlossenen Lagerraum, der von der Instrumentierung und der Beleuchtung getrennt ist. Im Gegensatz dazu ist dies bei vielen älteren Geräten nicht der Fall [Mun 1995].

Bei den von den Getränkeprodukten unabhängigen Betreibern ist die Beleuchtung kein wichtiges Element. Bei den Getränkeherstellern, welche auch Automaten betreiben ist der Automat aber auch eine sehr wichtige Werbefläche, welche entsprechend beleuchtet ist.

2.2 Energieverbrauch der Automaten

Es gibt keine Untersuchung oder Angabe über das Alter, den Typ oder den Energieverbrauch von durchschnittlich eingesetzten Automaten in der Schweiz. Ein heute in der Schweiz häufig eingesetzter Kaltgetränkeautomat ist das Produkt Zanussi K 302:

Vollautomatisches Standmodell für die Abgabe von Kaltgetränken in Ein- und Mehrwegflaschen sowie Dosen. Der Automat verfügt über ein Kühlaggregat und bietet eine Auswahl von bis zu 5 verschiedenen Getränken. Die Kapazität beträgt ca. 150 Flaschen oder 300 Dosen.

Gemäss einer im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft durchgeführten Messung benötigt dieser Automat pro Tag 2.9 kWh Strom (bei 20 °C Umgebungstemperatur und 11 °C Gerätetemperatur; ohne Beleuchtung). Generell kann gesagt werden, dass der Energieverbrauch von gekühlten Warenautomaten vom Modell, den Umgebungsbedingungen und von der eingestellten Kühltemperatur abhängt.

Die Snack - Automaten haben keinen abgeschlossenen gekühlten Lagerraum, denn der Konsument soll das Angebot sehen können. Dies hat zur Folge, dass die Beleuchtung von etwa 23 W im gekühlten Innenraum installiert ist. Die neuesten Generationen von Automaten haben zwei getrennt regulierbare Kühlzonen. Bei einem Hersteller ist das Getränkelager sogar in sich abgeschlossen, leider aber nicht isoliert.

Messungen an gekühlten Warenautomaten in der Schweiz (im Auftrag von Bundesamt für Energiewirtschaft im November 1997) geben Werte zwischen 6.5 kWh und 8.5 kWh pro Tag an (bei 20 °C Umgebungstemperatur und 11 °C Gerätetemperatur).

Eine weitere Messung bei den Schweizerischen Bundesbahnen am Snackautomaten Wurlitzer B650 ergab folgende Resultate:

Kühlaggregat: 313 W

Beleuchtung, Automatik: 77 W (Innenbeleuchtung 23 W, Leuchtaufsatz 39 W)

Die folgende Berechnung zeigt eine Abschätzung des Jahresstromverbrauchs bei Aussenaufstellung am Schatten:

Aussentemp.	Stunden im Jahr	theoretische Laufzeit Kühlaggregat	Stromverbrauch [kWh]
> 20 °C	800	536	168
15 - 20 °C	1350	675	211
< 15 °C	6610	1322	414
Total	8760	2533	793

Zu diesem Kühlaufwand muss der Stromverbrauch für die Beleuchtung und Automatik (77 W x 8760 h = 675 kWh/Jahr) gezählt werden, was eine Summe von ungefähr 1500 kWh/Jahr (ca. 4.1 kWh/Tag) ergibt.

Aus energetischer Sicht sind die gekühlten Automaten bei Innenaufstellung wichtiger, denn die Umgebungstemperatur beträgt über das ganze Jahr mehr als 20 °C. Die Berechnung mit Kühllaststunden zeigt, dass bei Innenaufstellung rein theoretisch auf Grund der Temperaturdifferenzen zwischen einer Kühltemperatur von 5 °C und der Raumtemperatur von 20 °C der Kühlenergieaufwand doppelt so hoch ist wie bei der Aussenaufstellung.

Bei der Firma Selecta kann der Kunde für Kaltgetränkeautomaten ein zusätzliches Energiesparkit mieten. Die Kühlung wird dabei ausgeschaltet, der Bezug eines Getränkes ist aber möglich. Dieses Sparkit kostet Fr. 250.- (Miete Fr. 7.- pro Monat). Wird angenommen, dass der Automat in der Nacht während 12 Stunden ausgeschaltet ist und damit 50 % Strom spart (1.5 kWh/Tag), so ergibt sich eine Stromverbrauchsverminderung von etwa 550 kWh pro Jahr.

Bei einem Strompreis von 15 Rp./kWh (Niedertarif) ergeben sich Stromkosteneinsparungen von etwa 83 Franken pro Jahr und Automat. Damit ist die Investition in 3 Jahren zurückbezahlt.

2.3 Hochrechnung des Energieverbrauchs für die Schweiz

Als Datengrundlage werden die Messungen vom Bundesamt für Energiewirtschaft im November 1997 [Mey 1997] sowie die in Dänemark durchgeführten Messungen verwendet [Mun 1995]:

Typ	Innen-temp. [C°]	Aussen-temp. [C°]	Energieverbrauch [kWh/24h]	Quelle	Bemerkung
Kaltgetränke	7-8	22-24	8-10	[Mun 1995]	
Kaltgetränke	11	20	3	[Mey 1997]	neuere Autom. ohne Beleucht.
Waren	8	22-24	8.8	[Mun 1995]	
Waren	12	20	5	[Mey 1997]	ohne Beleucht.
Waren	5	20	7	[Mey 1997]	ohne Beleucht.

Für die Kaltgetränkeautomaten ist die Zusammensetzung des Gerätebestandes bezüglich des Alters nicht bekannt. Für die neuen Automaten nehmen wir den Messwert von [Mey 1997], wobei der Verbrauch für die Beleuchtung dazugezählt werden muss (+ ca. 1.5 kWh/24h). Der erste Kühlaufwand für die eingefüllten Dosen wird dabei vernachlässigt, da er bei einem häufig beobachteten Umsatz von 25 Getränke pro Tag weniger als 10 Prozent des Gesamtstromverbrauchs beträgt [Mun 1995]. Da keine Zahlen über den Stromverbrauch von älteren Automaten und über die Altersverteilung der Automaten vorliegen, nehmen wir für die Hochrechnung die Messwerte von [Mun 95].

Bei den meist aussenaufgestellten Snackautomaten (Spiralautomaten) wird der im Kapitel 2.2 hergeleiteter Wert als Basis genommen.

Bei den Warenautomaten (Trommelautomaten) wird der Messwert von [Mun 1995] genommen.

Automat	Anzahl Automaten	Stromverbrauch/ Tag und Automat [kWh/24h]	Stromverbrauch/ Jahr [MWh]
Kaltgetränke	13000	9	42'705
aussenaufgestellte Snacksaut.	1200	4.1	1'796
Waren	1700	8.8	5'460
Total	15900		49'961

3 Mögliche Massnahmen

Bei neueren Geräten ist eine deutliche Verbesserung der Energieeffizienz zu beobachten. Trotzdem könnte der Stromverbrauch der Apparate weiter gesenkt werden.

Die „Standort-Verleiher“ von Automaten sollten sensibilisiert werden über die eigenen Betriebskosten für Strom und Wasser. Daraus würde wahrscheinlich ein gewisser Druck auf die Betreiber entstehen, diese Kosten zu senken. Dieser könnte eintreten wenn die „Standort-Verleiher“ die Stromkosten dem Betreiber belasten. Dies führt dazu, dass die Betreiber die Stromkosten in ihre Betriebskostenrechnung einfliessen lassen und damit die Evaluation von neuen Automaten eventuell beeinflussen.

Einige grosse „Standort-Verleiher“ wie zum Beispiel die Bundesverwaltung oder die Grossbanken könnten bei der Ausschreibung der Betriebsverpflegung die Betreiber auffordern, den Stromverbrauch zu deklarieren und Mindestanforderungen einzuhalten.

Die Firma „Selecta“ ist klar marktbeherrschend. In dieser Situation könnte eine freiwillige Massnahme dieses Betreibers viel bewirken: Bei der Beschaffung von Ersatzautomaten wird ein tiefer Stromverbrauch als Anforderungsziel und Evaluationskriterium aufgenommen. Der Stromverbrauch kann durch eine bessere Isolation der gekühlten Lager und durch Abschalten der Kühlung zu bestimmten Zeiten (z.B. in der Nacht bei Automaten in Betrieben mit ausschliesslichem Tagbetrieb) gesenkt werden. Damit würden auch die Laufzeiten der Kühlaggregate und damit auch der Wartungsaufwand sinken. Eine betriebswirtschaftliche Rechnung aus Sicht der Betreiber mit Einbezug der Wartungs- und Geräteersatzkosten sollte für diese technischen Verbesserung durchgeführt werden.

4 Liste der befragten Personen

Objekt/Untersuchungsgegenstand

- Coca-Cola Amatil, Dietlikon
- Energieverbrauch, Kaltgetränkeautomaten
- Schweizerische Bundesbahnen, Luzern
- Selecta AG
- Vending Verband Schweiz VVS, Bern

Auskunftsperson

Frau Deppeler
D. Meier
Herrn Ruckstuhl
R. von Grünigen
Frau Burri