

Zeile

Marke:	Rex Royal
Typ:	S300
Selecta:	Modell Firenze

1	Gerätedaten			
2	Anschlussleistung	2.2	kW	
3	Heizleistung	??	kW	
4	Kapazität	110	Becher/h	
5	phys. Konstanten			
6	spez. Wärme Wasser	4187.0	J/(kg.K)	= 1.16 Wh/(kg.K)
7	Messwerte			
8	Dauerleistung	37	W	
9	Heizimpulse	??	kW	(nicht ablesbar)
10	Becherinhalt	0.110	l	
11	Temperatur Kaltwasser	27	°C	(Schätzung)
12	Getränketemperatur	77	°C	
13	Boilertemperatur	84	°C	(Herstellerangabe)
14	Dauer bis Wasser fließt	12	s	
15	Dauer für 1 Becher	35	s	
16	Berechnungen			
17	Energieinhalt Becher (theor.)	7.3	Wh	(bei Boilertemperatur)

18				
19	1h ohne Getränkebezug			
20	Messbeginn	26.06.2003	11:26:45	
21	Messende	26.06.2003	13:24:50	
22	Dauer	2.0	h	
23	bezogene Energie	128	Wh	
24	Stand-by Leistung	65	W	

25	5 Becher mit je 5 Minuten Pause			
26	Messbeginn	26.06.2003	13:40:00	
27	Messende	26.06.2003	14:05:00	
28	Messdauer	25.0	min	
29	Zählerstand Beginn	0	Wh	
30	Zählerstand Ende	62	Wh	
31	bezogene Energie	62	Wh	
32	Stand-by Energie in der Messzeit	27	Wh	
33	Bedarf für Heizen, Mahlen etc.	35	Wh	
34	Heizen, Mahlen pro Becher	6.9	Wh¹⁾	

35 ¹⁾ Boiler noch nicht vollständig aufgeheizt oder Boilertemp. niedriger?

36	10 Becher ohne Pause			
37	Messbeginn	26.06.2003	14:05:00	
38	Messende	26.06.2003	14:11:35	
39	Messdauer	6.6	min	
40	Zählerstand Beginn	0	Wh	
41	Zählerstand Ende	91	Wh	
42	bezogene Energie	91	Wh	
43	Stand-by Energie in der Messzeit	7	Wh	
44	Bedarf für Heizen, Mahlen	84	Wh	
45	Heizen, Mahlen pro Becher	8.4	Wh	

46

Zeile

Marke:	Zanussi
Typ:	Venezia LX CSE
Selecta:	Modell Venezia C

1	Gerätedaten			
2	Anschlussleistung			kW
3	Heizleistung	1.0		kW
4	Kapazität	150		Becher/h
5	phys. Konstanten			
6	spez. Wärme Wasser	4187.0	J/(kg.K)	= 1.16 Wh/(kg.K)
7	Messwerte			
8	Dauerleistung	44		W
9	Heizimpulse	1.0		kW
10	Becherinhalt	0.150		l
11	Temperatur Kaltwasser	27		°C (Schätzung)
12	Getränketemperatur	79		°C
13	Boilertemperatur	84		°C
14	Dauer bis Wasser fließt	12		s
15	Dauer für 1 Becher	35		s
16	Berechnungen			
17	Energieinhalt Becher (theor.)	9.9		Wh

19	1h ohne Getränkebezug		
20	Messbeginn	26.06.2003	09:35:00
21	Messende	26.06.2003	10:35:00
22	Dauer	60.0	min
23	bezogene Energie	75	Wh
24	Stand-by Leistung	75	W

25	5 Becher mit je 5 Minuten Pause		
26	Messbeginn	26.06.2003	10:35:00
27	Messende	26.06.2003	11:00:00
28	Messdauer	25.0	min
29	Zählerstand Beginn	75	Wh
30	Zählerstand Ende	159	Wh
31	bezogene Energie	84	Wh
32	Stand-by Energie in der Messzeit	31	Wh
33	Bedarf für Heizen, Mahlen etc.	53	Wh
34	Heizen, Mahlen pro Becher	10.6	Wh

36	5 Becher ohne Pause		
37	Messbeginn	26.06.2003	11:01:30
38	Messende	26.06.2003	11:10:00
39	Messdauer	8.5	min
40	Zählerstand Beginn	139	Wh
41	Zählerstand Ende	191	Wh
42	bezogene Energie	52	Wh
43	Stand-by Energie in der Messzeit	11	Wh
44	Bedarf für Heizen, Mahlen etc.	41	Wh
45	Heizen, Mahlen pro Becher	8.3	Wh¹⁾

46 ¹⁾ Boiler noch nicht vollständig aufgeheizt, siehe Grafik S.2

Marke: Zanussi
Typ: Venezia LX CSE
Selecta: Modell Venezia C

47 **normalisierte Werte**

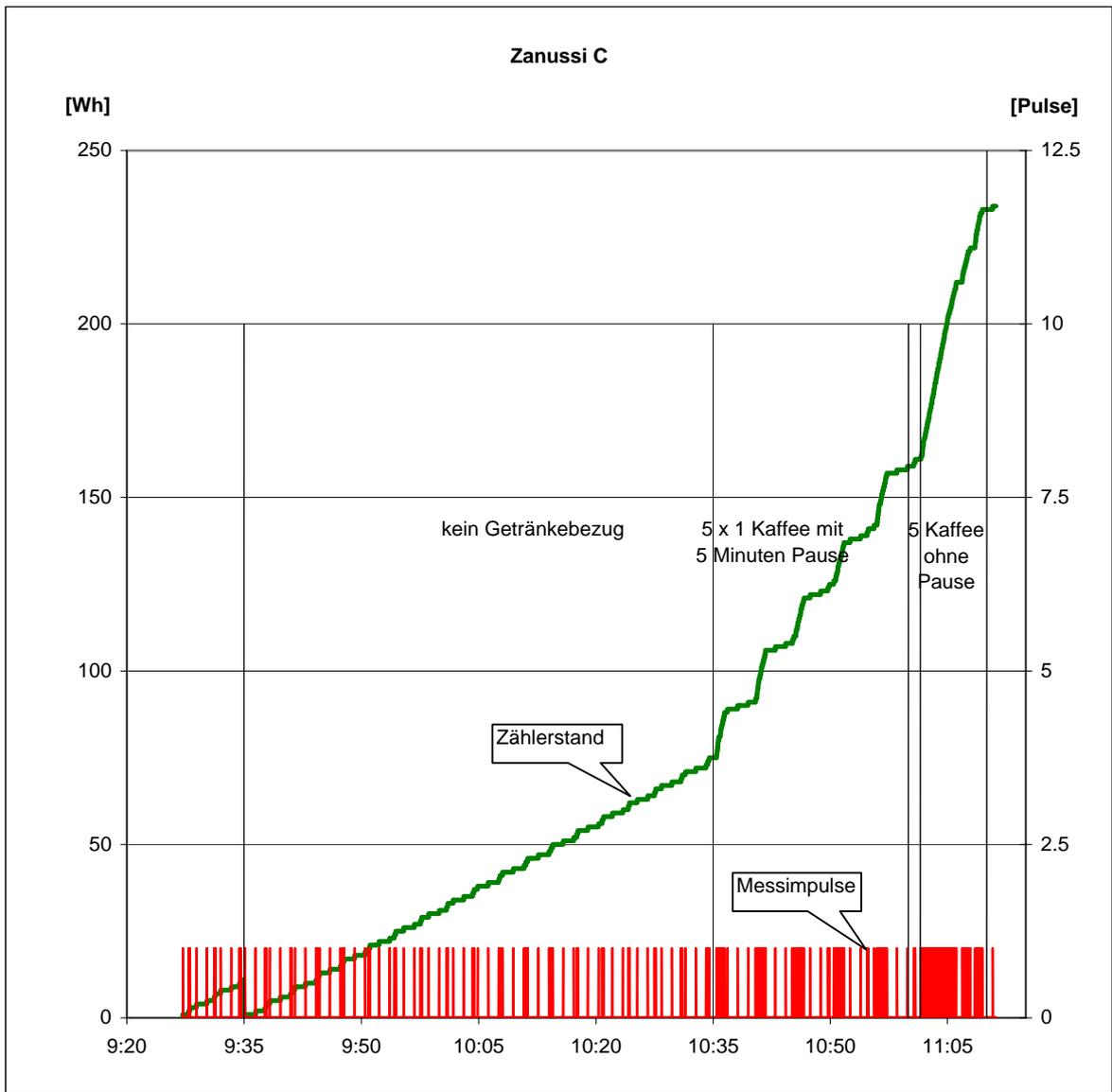
48 **Basisdaten**

49	Becherinhalt	0.11	l
50	Kaltwassertemperatur	15	°C
51	Wassertemp. vor Bruhlen	84	°C
52	Dauerleistung	44	W
53	theor. Energieinhalt Becher	8.8	Wh
54	zusätzl. Bedarf pro Becher ²⁾	1.0	Wh
55	übliche Auslastung	30	Becher/h
56	max. Auslastung	150	Becher/h

57 **Energieaufnahme in 1h**

58	Stand-by	75	Wh
59	davon:		
60	Boilerwarmhaltung	31	Wh
61	Elektronik, Beleuchtung etc.	44	Wh
62	bei üblicher Auslastung	370	Wh
63	bei max. Auslastung	1.55	kWh

²⁾ gemessener Bedarf (5 Becher mit 5 Minuten Pause) abz. theor. Wert, abgerundet auf C



Zeile

Marke:	Zanussi
Typ:	Venezia I LX
Selecta:	Modell Venezia I

1	Gerätedaten			
2	Anschlussleistung	2.1	kW	
3	Heizleistung	1.8	kW	
4	Kapazität	150	Becher/h	
5	phys. Konstanten			
6	spez. Wärme Wasser	4187.0	J/(kg.K)	= 1.16 Wh/(kg.K)
7	Messwerte			
8	Dauerleistung	25	W ¹⁾	
9	Heizimpulse Stand-by	1.85	kW	
10	Becherinhalt	0.114	l	
11	Temperatur Kaltwasser	27	°C	(Schätzung)
12	Getränktemperatur	70	°C	
13	Boilertemperatur	72	°C	(Schätzung)
14	Dauer bis Wasser fließt	9	s	
15	Dauer für 1 Becher	25	s	
16	Berechnungen			
17	Energieinhalt Becher	6.0	Wh	

18 ¹⁾ Leuchtstoffröhre defekt, nach Ersatz 38 W

19 **1h ohne Getränkebezug**

20	Messbeginn	26.06.2003	14:37:58
21	Messende	26.06.2003	15:35:00
22	Dauer	57.0	min
23	bezogene Energie	68	Wh
24	Stand-by Leistung	71.5	W²⁾

25 **5 Becher mit je 5 Minuten Pause**

26	Messbeginn	26.06.2003	15:36:00
27	Messende	26.06.2003	16:02:00
28	Messdauer	26.0	min
29	Zählerstand Beginn	70	Wh
30	Zählerstand Ende	135	Wh
31	bezogene Energie	65	Wh
32	Stand-by Energie in der Messzeit	31.0	Wh
33	Bedarf für Heizen, Mahlen etc.	34.0	Wh
34	Heizen, Mahlen pro Becher	6.8	Wh

35 ²⁾ Nach Ersatz der Leuchtstoffröhre 85 W

36 **10 Becher ohne Pause**

37	Messbeginn	26.06.2003	16:05:00
38	Messende	26.06.2003	16:15:00
39	Messdauer	10.0	min
40	Zählerstand Beginn	140	Wh
41	Zählerstand Ende	218	Wh
42	bezogene Energie	78	Wh
43	Stand-by Energie in der Messzeit	12	Wh
44	Bedarf für Heizen, Mahlen etc.	66	Wh
45	Heizen, Mahlen pro Becher	6.6	Wh

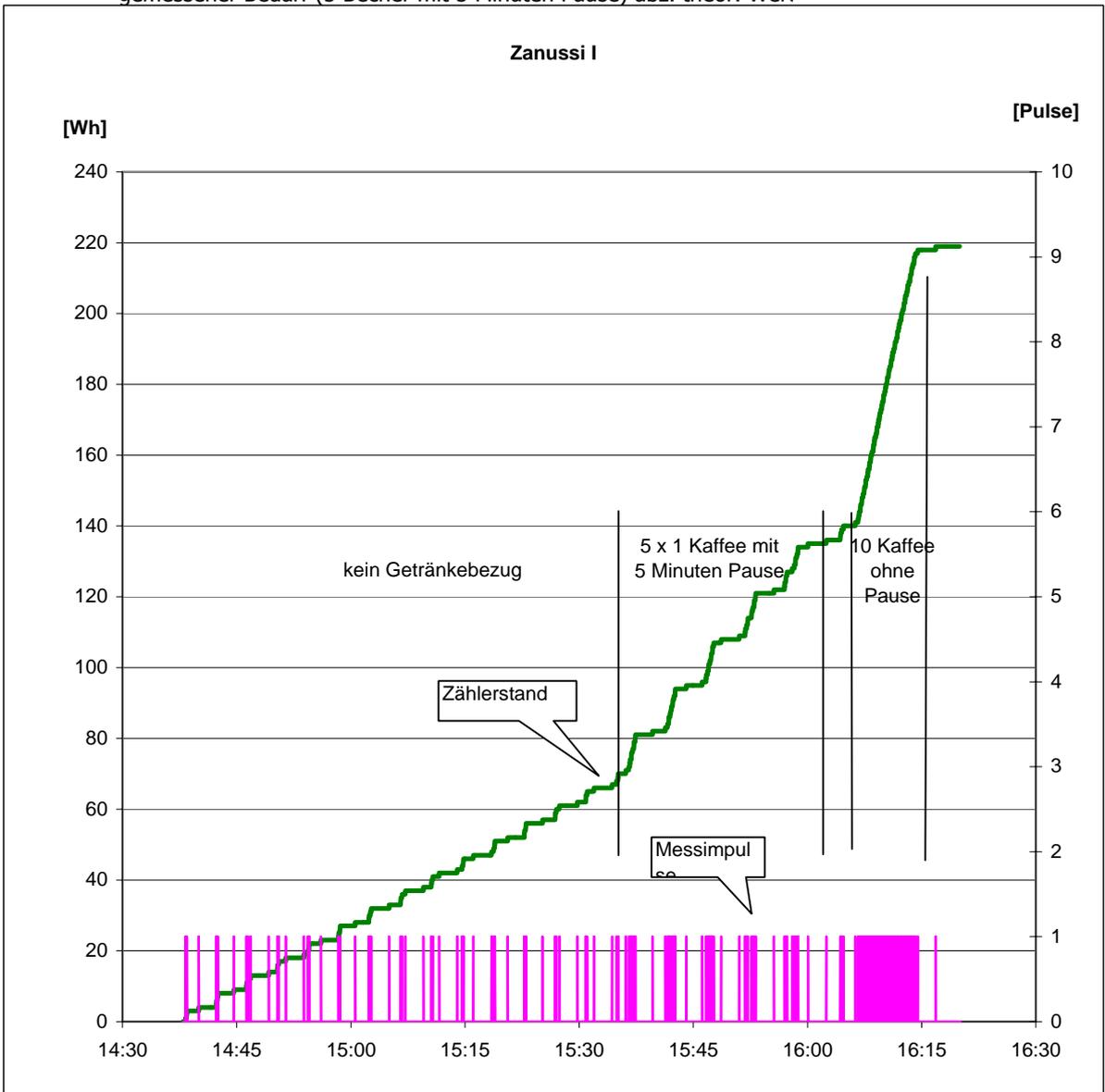
46

Marke: Zanussi
Typ: Venezia I LX
Selecta: Modell Venezia I

47 **normalisierte Werte**

48	Basisdaten		
49	Becherinhalt	0.11	l
50	Kaltwassertemperatur	15	°C
51	Boilertemperatur	72	°C
52	Dauerleistung	38	W
53	theor. Energieinhalt Becher	7.3	Wh
54	zusätzl. Bedarf pro Becher ²⁾	0.7	Wh
55	übliche Auslastung	30	Becher/h
56	max. Auslastung	150	Becher/h
57	Energieaufnahme in 1h		
58	Stand-by	85	Wh
59	davon:		
60	Boilerwarmhaltung	47	Wh
61	Elektronik, Beleuchtung etc.	38	Wh
62	bei üblicher Auslastung	324	Wh
63	bei max. Auslastung	1.28	kWh

²⁾ gemessener Bedarf (5 Becher mit 5 Minuten Pause) abz. theor. Wert



Bemerkungen zu den Protokollen:

Zeilen 8, 9, 23 und 58: Der Wert in Zeile 8 (Dauerleistung) entspricht der Ablesung am *EMU* während der 1. Messphase, d.h. ohne Getränkebezug. Zwischenzeitlich traten bei der Messung der Zanussi-Geräte am Display des EMU periodisch kurze Spitzen von 1 bis 2 kW auf (Wert Zeile 9). Ursache ist die Boilerwarmhaltung: die Heizung wird für wenige Sekunden eingeschaltet. Berechnet man anschliessend die mittlere Leistungsaufnahme über eine Stunde (Zeile 23), so ergibt sich ein höherer Wert, als auf dem Display abgelesen. Aus der Differenz von Zeilen 23 und 8 kann die mittlere Leistungsaufnahme der Heizimpulse bestimmt werden (Zeile 58). Die am Display abgelesene Dauerleistung (Zeile 8) entspricht der Leistungsaufnahme von Beleuchtung, Netzteil, Steuerung etc.

Zelle 17: Der theoretische Energieinhalt eines Bechers ergibt sich aus dem Bechervolumen multipliziert mit der spezifischen Wärme von Wasser und mit der Temperaturdifferenz zwischen Kaltwasser und Boiler.

Zeilen 30 bis 33 und 41 bis 44: Die Berechnung geht davon aus, dass in jeder Messperiode die Standby-Leistung gemäss Zeile 23 und zusätzlich eine bestimmte Energiemenge pro Becher Kaffee aufgenommen wird. Die so berechnete Energie pro Becher (Zeile 33) stimmt in den meisten Fällen bis auf weniger als 1 Wh mit dem theoretischen Energieinhalt des Wassers überein. Wo der gemessene Wert deutlich unter dem theoretischen liegt, kann davon ausgegangen werden, dass nach dem Bezug des letzten Kaffees der Boiler noch nicht vollständig aufgeheizt war und dieser Anteil bei der Messung fehlt.

Zeilen 47 bis 63: Nicht alle Geräte waren in Bezug auf die Becherfüllung optimal eingestellt. Auch die Temperatur des Kaltwassers war an dem heissen Frühlingstag ausserordentlich hoch. Aus diesen Gründen wurden die Messresultate auf normalisierte Werte umgerechnet, d.h. auf einen Becherinhalt von 1,1 dl und eine Kaltwassertemperatur von 15 °C.

Anzahl Geräte pro Produktsegment

Kat.	Produktsegment	Marke	Anzahl Tischger. pro Marke	Anzahl Standger. pro Marke	Anzahl Ger. pro Segment	Anzahl Ger. pro Segment (alle Operator)	
							(Anteil Selecta)
3 & 4	Bohnenkaffee Tisch	Solis	603				
		Jura	1'410				
		Rex Royal	3'373				
		Wittenborg	195				
		Zanussi	664				
		Selecta	2'805				
		übrige	39			9'089	15'148
5	Bohnenkaffee & Instant Tisch	1 Boiler Zanussi	2'862				
		2 Boiler Zanussi	180			3'042	5'070
6	Instantgetränke Tisch	Wittenborg	244				
		Zanussi	974				
		Selecta	2'117				
		übrige	768			4'103	6'838
7	Bohnenkaffee Stand						
8	Bohnenkaffee & Instant Stand	1 Boiler Zanussi			3'853		
		2 Boiler Wittenborg			494		
		Zanussi			1'793		
		Selecta			1'794	7'934	13'223
9	Instantgetränke Stand	Wittenborg			268		
		Zanussi			1'429		
		Selecta			2'520		
		übrige			27	4'244	7'073
total			16'234	12'178	28'412	47'353	

am häufigsten eingesetzte Geräte pro Produktsegment

Kat.	Produktsegment	Marke	Typ	Stand-by Leistung	Verbrauch pro Kaffee
				[W]	[Wh]
3 & 4	Bohnenkaffee Tisch	Rex Royal	S300	65 ¹⁾	9.8 ¹⁾
5	Bohnenkaffee & Instant Tisch	Zanussi	Brio C	57 ²⁾	8.0 ⁴⁾
6	Instantgetränke Tisch	Selecta	Piccolo	115 ³⁾	8.0 ⁴⁾
7	Bohnenkaffee Stand	Zanussi	Venezia C	75 ¹⁾	9.8 ¹⁾
8	Bohnenkaffee & Instant Stand	Zanussi	Venezia I	85 ¹⁾	8.0 ¹⁾
9	Instantgetränke Stand	Selecta	Rekord	160 ³⁾	8.0 ⁴⁾

- 1) eigene Messung
- 2) Messung D. Meyer
- 3) Angabe Betreiber
- 4) Annahme

Energiebedarf pro Produktsegment

Berechnung anhand der Daten der am häufigsten eingesetzten Geräte

Produktsegment	Kat. 4 Bohnenkaffee Tisch	Kat. 5 Bohnenkaffee & Instant Tisch	Kat. 6 Instantgetränke Tisch	Kat. 7 Bohnenkaffee Stand	Kat. 8 Bohnenkaffee & Instant Stand	Kat. 9 Instantgetränke Stand	Total / Mittelwert	
Verbrauchswerte pro Gerät								
Stand-by Verbrauch 1h	65	57	115	75	85	160	91	Wh
Stand-by Verbrauch pro Tag	1.6	1.4	2.8	1.8	2.0	3.8	2.2	kWh
Grundverbrauch pro Kaffee	9.8	8.0	8.0	9.8	8.0	8.0	8.4	Wh
Anz. MA pro Gerät	35	20	15	50	55	50	38	
Anz. Kaffee pro Tag	53	30	23	75	83	75	58	
bezugsabh. Verbr. pro Tag	515	243	180	735	660	600	491	Wh
Verbrauch pro Tag (total) ¹⁾	2.1	1.6	2.9	2.5	2.7	4.4	2.7	kWh
Verbrauch pro Jahr (total) ²⁾	680	550	1050	820	890	1530	905	kWh
Stand-by Verbrauch pro Jahr	569	499	1007	657	745	1402	798	kWh
Anteil Stand-by Verbrauch	84%	91%	96%	80%	84%	92%	88%	
Bruttoverbr. pro Kaffee	59	82	212	50	49	93	71	Wh
Verbrauchswerte auf Landesstufe								
Anz. Geräte pro Segment	15'148	5'070	6'838	0	13'223	7'073	47'353	
Jahresverbrauch pro Segment ²⁾	10.3	2.8	7.2	0.0	11.8	10.8	42.9	GWh
Tagesverbrauch pro Segment ¹⁾	31	8	20	0	36	31	127	MWh
Stand-by Verbr. pro Jahr	8.6	2.5	6.9	0.0	9.8	9.9	37.8	GWh
bezugsabh. Verbr. pro Jahr	1.7	0.3	0.3	0.0	1.9	0.9	5.1	GWh
Anz. MA pro Segment	0.53	0.10	0.10	0.00	0.73	0.35	1.82	Mio.
Anz. Kaffee pro Jahr	175	34	34	0	240	117	599	Mio.

1) Arbeitstag

2) Stand-by Verbrauch an 365 Tagen

Abschätzung Kaffeeverbrauch durch Operator

Anzahl Kaffee pro Mitarbeiter und Tag	1.5
Kaffeeverbrauch pro Becher/Tasse	7.5 g
Arbeitstage pro Jahr	220

Operator	Marktanteil	Anzahl MA bedient durch Operator	Anzahl Kaffee pro Tag	Anzahl Kaffee pro Jahr (in Mio)	Kaffeeverbrauch pro Jahr (in Tonnen)
AGB	7%	131'000	196'500	43	320
Vending	8%	150'000	225'000	50	370
Nova Autoservice SA	10%	188'000	282'000	62	470
Nurissa AG	6%	113'000	169'500	37	280
Selecta AG	60%	1'127'000	1'690'500	372	2'790
Leomat	6%	113'000	169'500	37	280
Cafetta	3%	56'000	84'000	18	140
sonstige	0%	0	0	0	0
Total	100%	1'878'000	2'817'000	620	4'700

Kaffeeverbrauch Schweiz (Auskunft Branchenkenner)

	Prozentwerte	Anteile Gastronomie & Betriebsverpfl.	Anteile Detailhandel & Grosshandel	Menge total (Tonnen pro Jahr)
Import Rohkaffee				56'000
Ausbeute gerösteter Kaffee	85%			47'500
Anteil löslicher Kaffee	5%-10%		3'500	
Anteil Industrie (Glacé etc.)	ca. 5%		2'000	
Anteil Detailhandel (vom Rest)	50%		21'000	
<i>(davon Anteil Coop & Migros</i>	<i>75%</i>	<i>15'750)</i>		
Anteil Gastronomie und Betriebsverpfl.			21'000	
davon Anteil Gastronomie	50%	10'500 ¹⁾		
Anteil Betriebsverpflegung	50%	10'500 ¹⁾		

1) inkl. Spitäler und Heime

Abschätzung Marktabdeckung durch Operator

Daten aus Marktumfrage Selecta

Bohnenkaffee Tisch & Stand

(nur Selecta)

Anz. MA pro Gerät (Bereich)	Anzahl Tischgeräte	Anzahl Standgeräte	Anz. MA pro Tischgerät (Mittelwert)	Anz. MA pro Standgerät (Mittelwert)	Anzahl MA total
<10	1'263	0	5	0	6'315
10-50	6'484	2'655	45	40	397'980
50-80	1'147	1'198	65	65	152'425
>80	0	0			0
Total	8'894	3'853			556'720

Bohnenkaffe und Instant, Tisch & Stand

(nur Selecta)

Anz. MA pro Gerät (Bereich)	Anzahl Tischgeräte	Anzahl Standgeräte	Anz. MA pro Tischgerät (Mittelwert)	Anz. MA pro Standgerät (Mittelwert)	Anzahl MA total
<10	0	0	5	5	0
10-50	3'057	0	20	20	61'140
50-80	180	4'081	25	58	241'198
>80	0	0			0
Total	3'237	4'081			302'338

Instantgetränke Tisch & Stand

(nur Selecta)

Anz. MA pro Gerät (Bereich)	Anzahl Tischgeräte	Anzahl Standgeräte	Anz. MA pro Tischgerät (Mittelwert)	Anz. MA pro Standgerät (Mittelwert)	Anzahl MA total
<10	0	0	5	5	0
10-50	4'103	268	15	30	69'585
50-80	0	3'976	17.5	50	198'800
>80	0	0			0
Total	4'103	4'244			268'385

Marktabdeckung Selecta

Produktesegment	Anzahl MA
Bohnenkaffee Tisch & Stand	556'720
Bohnenkaffe und Instant, Tisch & Stand	302'338
Instantgetränke Tisch & Stand	268'385
Total (gerundet)	1'127'000

Marktabdeckung alle Operator

Operator	Marktanteil	Anzahl MA
AGB	7%	131'000
Vending	8%	150'000
Nova Autoservice SA	10%	188'000
Nurissa AG	6%	113'000
Selecta AG	60%	1'127'000
Leomat	6%	113'000
Cafetta	3%	56'000
sonstige	0%	0
Total	100%	1'878'000

Automatengrösse

Automatengrösse, dh. Anz. MA pro Gerät	Anz. MA, die Kaffee von einem Automaten dieser Grösse beziehen
<10	11'000
10-50	881'000
50-80	987'000
>80	
Total	1'879'000

Vergleich mit Beschäftigungsstatistik 1998

Anzahl MA pro Unternehmen	Anz. MA in Unternehmen dieser Grösse
<10	1'206'000
10-50	990'000
50-250	754'000
>250	517'000
Total	3'467'000

Energiebedarf Haushaltkaffeemaschinen

Abschätzung anhand eines typischen Gerätes

Produktsegment	Kat. 3 Bohnenkaffee Tisch	
Verbrauchswerte pro Gerät		
Stand-by Verbrauch 1h	37	Wh ¹⁾
Stand-by Verbrauch pro Tag	620	Wh
Grundverbrauch pro Kaffee	20.0	Wh ¹⁾
Anz. MA pro Gerät	6	
Anz. Kaffee pro Tag	9	
bezugsabhäng. Verbrauch pro Tag	180	Wh
Verbrauch pro Tag (total)	800	Wh
Verbrauch pro Jahr (total)	260	kWh
Anteil Stand-by Verbrauch	83%	
Bruttoverbr. pro Kaffee	89	Wh
Verbrauchswerte auf Landesstufe		
Anzahl Geräte	400'000	
Verbrauch pro Jahr (total)	104	GWh
Stand-by Verbr. pro Jahr	87	GWh
Anz. MA	2.40	Mio.
Anz. Kaffee pro Jahr	790	Mio.
Kaffeeverbrauch pro Jahr	5'900	t

Reduktion Stand-by durch Schalten

30%

¹⁾ Angaben Nipkow 2003

Technische Einsparpotentiale

Stand-by Verbrauch reduzieren

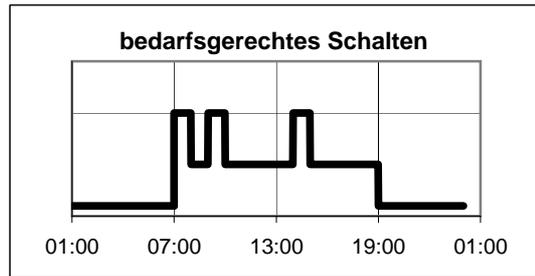
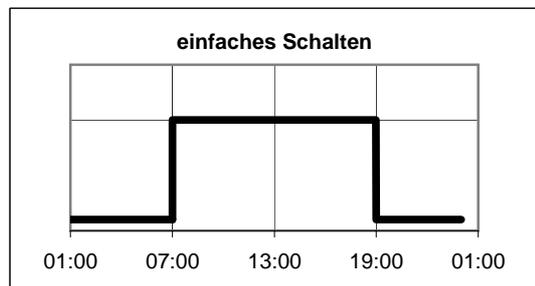
Stand-by Verluste	Mittelwert heute	reduzierter Wert
Boilerwarmhaltung		
auf Betriebstemp.	40	5 W
auf reduzierte Temp.	20	2 W
Elektronik	35	10 W
Beleuchtung	17	9 W
Schaltuhr / Elektronik Aus	5	1 W

einfaches Schalten

Schaltzeiten
00:00:00 Aus
06:59:59 Aus
07:00:00 Ein
18:59:00 Ein
19:00:00 Aus
23:59:59 Aus

bedarfsgerechtes Schalten

Schaltzeiten	
00:00:00 Aus	0.1
06:59:59 Aus	0.1
07:00:00 Ein	1
07:59:00 Ein	1
08:00:00 Ruhe	0.5
08:59:00 Ruhe	0.5
09:00:00 Ein	1
09:59:00 Ein	1
10:00:00 Ruhe	0.5
13:59:00 Ruhe	0.5
14:00:00 Ein	1
14:59:00 Ein	1
15:00:00 Ruhe	0.5
18:59:00 Ruhe	0.5
19:00:00 Aus	0.1
23:59:59 Aus	0.1



tägliches Betriebsdauer		tägliches Betriebsdauer	
Ein	12 h	Ein	3 h
Ruhe	-	Ruhe	9
Aus	12 h	Aus	12 h
total	24 h	total	24 h
wöchentliche Betriebsdauer		wöchentliche Betriebsdauer	
Ein	60 h	Ein	15 h
Ruhe	-	Ruhe	45
Aus	108 h	Aus	108 h
total	168 h	total	168 h

wöchentlicher Energiebedarf

	Stand-by Verluste wie heute ohne Schalten	Stand-by Verluste optimiert ohne Schalten	Ein- sparung	
Boilerwarmhaltung	6.7	0.8	5.9	kWh
Elektronik	5.9	1.7	4.2	kWh
Beleuchtung	2.8	1.5	1.3	kWh
total	15.4	4.0	11.4	kWh
pro Jahr	800	210	590	kWh
Einsparung	100%	74%		

	Stand-by Verluste wie heute Schalten		Stand-by Verluste optimiert Schalten		
	einfach	bedarfs- gerecht	einfach	bedarfs- gerecht	
Boilerwarmhaltung Betrieb	2.40	0.60	0.30	0.08	Wh
Boilerwarmhaltung reduz.	0.00	0.90	0.00	0.09	Wh
Elektronik	2.10	2.10	0.60	0.60	Wh
Beleuchtung	1.01	1.01	0.54	0.54	Wh
Schaltuhr / Elektronik Aus	0.54	0.54	0.11	0.11	Wh
total	6.05	5.15	1.55	1.41	kWh
pro Jahr	310	270	80	73	kWh
Einsparung	61%	66%	62%	65%	
Bezugswert	800	800	210	210	kWh

Technische Einsparpotentiale Jahreswerte für den ganzen Gerätebestand

ohne Schalten

	Stand-by Verluste wie heute ohne Schalten	Stand-by Verluste optimiert ohne Schalten	Einsparungen	
Boilerwarmhaltung	16.5	2.1	14.5	GWh
Elektronik	14.5	4.1	10.3	GWh
Beleuchtung	7.0	3.7	3.3	GWh
total	38.0	9.9	28.1	GWh

nur Schalten

	Stand-by Verluste wie heute ohne Schalten	Stand-by Verluste wie heute Schalten		Einsparungen Schalten		
		einfach	bedarfs- gerecht	einfach	bedarfs- gerecht	
Boilerwarmhaltung	16.5	5.9	3.7	10.6	12.9	GWh
Elektronik & Schaltuhr	14.5	6.5	6.5	8.0	8.0	GWh
Beleuchtung	7.0	2.5	2.5	4.5	4.5	GWh
total	38.0	14.9	12.7	23.1	25.3	GWh

Schalten und andere Massnahmen

	Stand-by Verluste optimiert ohne Schalten	Stand-by Verluste optimiert Schalten		Einsparungen Schalten		
		einfach	bedarfs- gerecht	einfach	bedarfs- gerecht	
Boilerwarmhaltung	2.1	0.7	0.4	1.3	1.7	GWh
Elektronik & Schaltuhr	4.1	1.7	1.7	2.4	2.4	GWh
Beleuchtung	3.7	1.3	1.3	2.4	2.4	GWh
total	9.9	3.8	3.5	6.1	6.4	GWh

Erwartete Einsparpotentiale

Umsetzbarkeit der Massnahmen

Massnahme	Zeitraum	Zeitraum 10
	5 Jahre	Jahre
bessere Boilerisolation	10%	50%
effizientere Elektronik	10%	50%
Beleuchtung optimieren	20%	50%
Schalten	10%	20%

jährliche Einsparpotentiale

	Bedarf heute	technisches Potential	Potential in 5 Jahren	Potential in 10 Jahren
Boilerwarmhaltung Betrieb	16.5	14.5	1.45	7.24 GWh
Elektronik	14.5	10.3	1.03	5.17 GWh
Beleuchtung	7.0	3.3	0.65	1.63 GWh
Einsparpotential ohne Schalten		28.1	3.1	14.0 GWh
Energiebedarf ohne Schalten	38.0	9.9	34.9	24.0 GWh
davon Einsparpotential durch Schalten		60%	6%	12%
Einsparpotential durch Schalten		6.0	2.1	2.9 GWh
Einsparpotential total		34.0	5.2	16.9 GWh
Einsparpotential total		90%	10%	40%

Energieverbrauch Kaffeemaschine

ABB Industrie AG

Hans Walkner

1 Ausgangslage

Die ABB Industrie AG, Bereich Druckereien (... Mitarbeiter) bestellte im Juli 1999 eine neue Kaffeemaschine des Typs Comtesse des Lieferanten Egro AG, Niederrohrdorf. Gleichzeitig wurde eine Ausschaltautomatik Typ „Memo Switch lazy“ der Firma EMT, Frauenfeld installiert. Der folgende Bericht beschreibt die Resultate der Untersuchung, welche Einsparung im Stromverbrauch diese Ausschaltautomatik ergibt.

2 Versuchsanordnung

Die Ausschaltautomatik trennt die Kaffeemaschine vom Stromversorgungsnetz, wenn während einer längeren Zeit keine Gerätebenutzung erfolgt. Die Benutzung wird durch einen Infrarotsensor detektiert. Rechtzeitig – also schon vor den üblichen Benutzungszeiten (selbstlernende Intelligenz) – wird die Stromversorgung automatisch wieder hergestellt.

Vom 26. 7. 1999 bis zum 15. 02 .2000 wurde der Stromverbrauch mit der Ausschaltautomatik (mehrmalige Ablesung pro Woche) und vom 16. 02. 2000 bis zum 12. 04. 2000 ohne die Ausschaltautomatik gemessen. Gleichzeitig wurde der Tassenumsatz gemessen.

3 Betrieb an einem Wochentag mit hohem Umsatz

3.1 Mit Ausschaltautomatik

Zeitdauer	Stromverbrauch [kWh]	Umsatz Tassen	Mittl. El. Leistung [W]	Stromverbrauch pro Tasse [Wh]
21.10.1999 09.25 22.10.1999 09.30	5.1	249	212	21

3.2 Ohne Ausschaltautomatik

Zeitdauer	Stromverbrauch [kWh]	Umsatz Tassen	Mittl. El. Leistung [W]	Stromverbrauch pro Tasse [Wh]
22.02.2000 09.10 23.02.2000 09.55	6.8	259	275	26

4 Betrieb über das Wochenende

4.1 Mit Ausschaltautomatik

Zeitdauer	Stromverbrauch [kWh]	Umsatz Tassen	Mittl. El. Leistung [W]	Stromverbrauch pro Tasse [Wh]
01.10.1999 09.45 04.10.1999 09.20	6.1	140	85	44

4.2 Ohne Ausschaltautomatik

Zeitdauer	Stromverbrauch [kWh]	Umsatz Tassen	Mittl. El. Leistung [W]	Stromverbrauch pro Tasse [Wh]
31.03.2000 11.30 03.04.2000 09.15	11.2	144	161	78

5 Betrieb über ganze Untersuchungsperiode

5.1 Mit Ausschaltautomatik

Zeitdauer	Stromverbrauch [kWh]	Umsatz Tassen	Mittl. El. Leistung [W]	Stromverbrauch pro Tasse [Wh]
22.07.1999 09.00 15.02.2000 11.30	695.6	27'317	143	25

5.2 Ohne Ausschaltautomatik

Zeitdauer	Stromverbrauch [kWh]	Umsatz Tassen	Mittl. El. Leistung [W]	Stromverbrauch pro Tasse [Wh]
15.02.2000 11.30 12.04.2000 09.30	291.1	8'274	213	35

6 Zusammenfassung

Die Einsparungen mit der Ausschaltautomatik betragen über die ganze Untersuchungszeit 33 %. An einem Wochentag mit hohem Umsatz beträgt die Einsparung 23 % und an einem Wochenende 47 %.

Hochgerechnet auf ein Jahr ergeben sich Stromeinsparungen von etwa 613 kWh. Bei einem durchschnittlichen Strompreis von 10 Rp./kWh (Niedertarif, da Einsparungen vor allem in der Nacht liegen) ergeben sich Stromkosteneinsparungen von etwa Fr. 61.30 pro Jahr. Bei einem Gerätepreis der Ausschaltautomatik von Fr. 136.- sind die Investitionen in etwa 2 Jahren amortisiert.

**Arbeitsblatt
für die Erfassung der
Energiedaten**

Kaffeemaschine



Wir legen Sorge zur Energie

Hersteller

Nennspannung Volt

Anschlusswert kW (Typenschild)

Grösste Leistungsaufnahme kW gemessen

Tassenleistung max. (60/125 ml) /h

Kolbeneinheiten

Boilerinhalt Wasser Liter

Boilerinhalt Dampf Liter

Typ

Dampfeinheiten

Betriebszustand	Zeit min	Energie- verbrauch kWh	Temperatur Kaffee °C	Tassenleistung [Tassen/h] (125 ml)
Inbetriebnahme (Aufheizen bis Betriebsbereit)				
Einstündiger Vollastbetrieb	60			
Einstündiger Stand-by Betrieb	60		1. Tasse nach Stand by	
Reinigungsprogramm				
Mittelwert aus den verschiedenen Betriebsprozessen auf 1 Stunde Energiebezug umgerechnet 10 min aufheizen, 10 min Stand by und 40 min Vollastbetrieb = 60 min Musterzyklus				kWh
Messpaket	Fabrikat Typ.	Preis Fr.	Eingebaut ja / nein	
- Stromzähler - Wasserzähler - Tassenzähler				

Zusätzliche Optionen	Fabrikat Typ.	Preis Fr.	Eingebaut ja / nein
- Integrierte Zeitschaltuhr - - -			

Umgebungstemperatur °C im Prüfraum

Wasseranschluss Temperatur °C Anschlussstemperatur

Datum:

Messung ausgeführt von:

Visum / Firmenstempel:

European Vending Association Energy Measurement Protocol



EVA-EMP

Table of Contents:	
1. What is the EVA-EMP?	1
2. Why was the EVA-EMP developed?	1
3. What are the advantages of using the EVA-EMP?	2
4. Who is going to use the EVA-EMP?	2
5. What is the relation with other energy measurement standards?	3
6. About EVA...	3
7. Order Form	4

1. WHAT IS THE EVA-EMP?

The EVA Energy Measurement Protocol describes a uniform and objective method to measure the energy consumption of vending machines. The results of these energy consumption measurements can then be reproduced and compared.

The EVA-EMP is designed to cover all food and drink machines. For all machines the energy consumption is measured in stand-by situation and vending situation. For cooled machines the energy consumption after reloading is also measured.

2. WHY WAS THE EVA-EMP DEVELOPED BY EVA?

The "Green" movement is gaining popularity throughout Europe, although at varying speeds from country to country. The EVA Technical Committee, together with some of its national associations, observed that there was an increasing demand for a declaration of energy consumption to be developed for vending machines. This is also necessary to respond to the pressure of a number of national governments' bodies and agencies, which increasingly include energy consumption in the evaluation of equipment when making calls for tender.

In this perspective, the EVA concluded that developing a uniform and objective measurement method of energy consumption for vending machines, drawn up by manufacturers and distributors themselves, would be an important issue in the near future.

3. WHAT ARE THE ADVANTAGES OF USING THE EVA-EMP?

- a) A Europe-wide recognized standard for energy measurement improves the image of the vending industry in Europe, as a responsible trade of high quality standards.
 - b) By using the standard, the measured energy consumption is objective and comparable. The information is thus more useful for the customer.
 - c) Because the method is uniform and objective, fair competition is stimulated.
 - d) It is voluntary: Using the standard is not mandatory but strongly advised.
-

4. WHO IS GOING TO USE THE EVA-EMP?

The standard will be used mainly by vending machine manufacturers. Manufacturers are already used to declaring the energy consumption of their machines. The only difference is that they will be able to benefit from a commonly accepted standard and refer to "EVA-EMP". They will be allowed to quote the EVA-EMP alongside the energy figure on the capacity label in the machine.

Distributors and operators will use the energy figure "with reference to EVA-EMP" in their commercial activities such as quotes, brochures, leaflets, etc. In most cases they will use the information that is given by the manufacturer.

In the case where vending machines are imported from outside Europe, or the manufacturer does not declare the energy consumption "with reference to EVA-EMS", the distributors or operator can execute the measurements by himself and use the result for commercial purposes.

Clients, who already use declarations of energy consumption of vending machines as a criteria to select machines, will use the declaration "with reference to EVA-EMS" and will welcome this initiative because the information will be comparable.

The standard, along with ISO 14000, will increase Manufacturers' awareness to energy efficiency.

5. WHAT IS THE RELATION WITH OTHER ENERGY MEASUREMENT PROTOCOLS?

Two already existing energy standards were used to develop the EVA-EMP. These are:

- a) CAN/CSA-C804-96
Energy Performance of Vending Machines
Published in December 1996 by Canadian Standards Association
- b) Proposed Standard 32.1P
Methods of Testing for Rating Bottled and Canned Beverage Vending Machines.
Working Draft 97/2 by the American Society of Heating, Refrigerating and air-conditioning Engineers (ASHRAE).
Published in March 1997

The EVA-EMP is designed to cover all food and drink machines. For all machines the energy consumption is measured in stand-by situation and vending situation. For the cooled machines the energy consumption after reloading the machine is also measured.

EVA-EMP is a protocol that covers all situations. However, the energy measurements for stand-by situation are comparable with the results of the Canadian and American standard.

6. ABOUT EVA...

The EVA is the permanent representation of the vending industry in Brussels. *The EVA covers the various activities of vending:*

- machine, component (e.g. payment systems or water filters) and accessories manufacturing;
- ingredient supplying (e.g. food products or vending cups suppliers);
- operating (e.g. managing, filling and maintaining the machine field base).

The mission of EVA is to promote the interests of the vending industry to the EU Institutions and so optimise vending's commercial interests within any new EU legislation.

The objectives of EVA are:

- To promote the exchange of information between members from various countries on any relevant subject, as well as adopt common standards where necessary;
- To promote vending to the outside world by making known EVA activities. The EVA code of conduct summarises the minimum standards which need to be complied with by EVA members.

The EVA is primarily a lobbying organisation that promotes the interests of the vending industry. To this end, it maintains regular contacts with the various EU Institutions and bodies: the European Commission, Parliament, Council of Ministers, the Economic and Social Committee, the European Central Bank. EVA also maintains close links with the various Mints in Europe and with the Permanent Representations of the 15 EU Member States.

7. ORDER FORM FOR ENERGY MEASUREMENT PROTOCOL

Name of company:
Name of contact person:
Function :
Address:
.....
Postal Code : City :
Country :
Phone: Fax:
e-mail :

WE HEREBY ORDER:

..... Copies of the Energy Measurement Protocol EVA-EMP on paper in English

Free for EVA members and non members

Date:

Stamp of ordering company:

Signature:

Fax back to: Nina Poumpalova - European Vending Association EVA
Avenue Louise 216 B-1050 Brussels
Tel: + 32 2 512 00 75 Fax: + 32 2 502 23 42
E-mail: nina.poumpalova@eva.be

Fragen zu Marktmechanismen

Firma:.....

Person:

Tel.:.....

E-Mail:.....

Electrosuisse und Encontrol führen im Auftrag des Bundesamts für Energie ein Projekt zur Ermittlung des Energiesparpotenzials von Heissgetränkeautomaten durch. In diesem Zusammen werden verschiedene technische Fragestellungen betrachtet. Nachfolgend sind einige Fragen zusammengestellt.

1 Fragen zu Energie und Umwelt

1.1 Frage: Sind ISO-14000-zertifizierte Betriebe bezüglich Sparmassnahmen bei Heissgetränkeautomaten auf die Betreiberin zugekommen?

Antwort:

1.2 Frage: Sind Betriebe, bei welchen die von EnergieSchweiz angebotenen Energiesparwochen durchgeführt wurden, auf die Betreiberin zugekommen?

Antwort:.

1.3 Frage: Haben Aktivitäten von EnergieSchweiz einen Effekt auf die Betreiberin gehabt?

Antwort:.

1.4 Frage: Wo liegen die Gründe, dass das MemoSwitch-Konzept nicht von den Betreibern aufgenommen wird?

Antwort:

1.5 Frage: Werden die Benutzer vor (und ggf. auch nach) der Beschaffung über Energieaspekte informiert, und wenn ja: wie (Broschüren, Infoblätter, Offerte, Beratungsgespräch)?

Antwort:.

2 Fragen zu Benutzer**2.1 Frage: Welchen Einfluss haben die Benutzer auf die Anzahl der installierten Geräte?**

Antwort:..

2.2 Frage: Haben die Benutzer Einfluss auf die Modellwahl?

Antwort:

3 Fragen zum Markt**3.1 Frage: Wie sieht die Altersstruktur der Heissgetränkeautomaten aus?**

Antwort:

3.2 Frage: Kann von einer Lebensdauer von 10 Jahren ausgegangen werden?

Antwort:..

3.3 Frage: Gibt es einen Unterschied beim Kaffeebezug hinsichtlich der Jahreszeit (Sommer/Winter)?

Antwort:..

4 Fragen zum Betrieb**4.1 Frage: Spielt der Aufstellungsort der Automaten eine Rolle?**

Antwort:..

4.2 Frage: Erfragt die Betreiberin, ob im Gebäuden Schichtbetrieb herrscht?

Antwort:

4.2.1 Welche Konsequenzen hat der Schichtbetrieb für die Betreiberin?

Antwort:..

5 Frage: Wie schätzen Sie die Marktanteile folgender Firmen ein?

- .
 - AGB..... %
 - Vending (Caffetta)..... %
 - Nova Autoservice SA..... %
 - Nurissa AG..... %
 - Selecta AG..... %
 - Leomat..... %
 - sonstige:..... %..... %..... %

6 Frage: Mit wie vielen Benutzer pro Automat rechnet die Betreiberin

Kaffebezug/Nutzer (Mittelwert/Tag)	Anzahl Benutzer, die sich einen Automaten teilen
---------------------------------------	---

- .
 - Bohnenkaffee TischMittelwert/Tag = Anzahl =
 - Bohnenkaffee StandMittelwert/Tag = Anzahl =
 - Bohnenkaffee und Instant TischMittelwert/Tag = Anzahl =
 - Bohnenkaffee und Instant StandMittelwert/Tag = Anzahl =
 - Instantgetränke TischMittelwert/Tag = Anzahl =
 - Instantgetränke Stand.....Mittelwert/Tag = Anzahl =

7 Frage: Existieren Energie-Messungen (Stand-by, Betrieb) zu einzelnen Modellen?

Antwort:

	Leistungsaufnahme Stand-by [W]	Leistungsaufnahme Im Betrieb [W]
Modell =.....	P =.....	P =.....
Modell =.....	P =.....	P =.....
Modell =.....	P =.....	P =.....
Modell =.....	P =.....	P =.....
Modell =.....	P =.....	P =.....

Fragen zur Technik

Firma:.....

Person:

Tel.:

E-Mail:.....

Electrosuisse und Encontrol führen im Auftrag des Bundesamts für Energie ein Projekt zur Ermittlung des Energiesparpotenzials von Heissgetränkeautomaten durch. In diesem Zusammen werden verschiedene technische Fragestellungen betrachtet. Nachfolgend sind einige Fragen zusammengestellt.

1 Fragen zur Isolation

1.1 Frage: Welche Kosten entstehen durch die Verwendung besserer Isolation der Boiler?

Antwort:

1.2 Frage: Welche Hemmnisse sprechen gegen eine bessere Isolation?

Antwort:

2 Fragen zur Temperatursenkung der Boiler

2.1 Frage: Ist Temperatursenkung der Boiler möglich?

Antwort:

2.2 Frage: Falls ja, mit welchen Kosten muss gerechnet werden?

Antwort:

2.3 Frage: Welche Hemmnisse sprechen gegen eine Temperatursenkung?

Antwort:

3 Fragen zum Abschalten

3.1 Frage: Welche Meinung vertritt der Hersteller bezüglich des Ein-/Ausschaltens (z.B. über Schaltuhr) der Automaten?

Antwort:

3.2 Frage: Was spricht für bzw. gegen den Einsatz von MemoSwitch?

Antwort:

3.3 Frage: Existieren Modelle mit integrierter Schaltuhr?

Antwort:

3.4 Frage: Wäre die Boilerabschaltung durch den Benutzer bei Nichtgebrauch möglich?

Antwort:

3.4.1 Frage: Mit welchen Kosten muss gerechnet werden?

Antwort:

3.4.2 Frage: Welche Hemmnisse sprechen gegen die Boilerabschaltung?

Antwort:

3.5 Frage: Ist die Heizfläche der Tassenerwärmer abschaltbar?

Antwort:

3.5.1 Frage: Mit welchen Kosten muss gerechnet werden?

Antwort:

3.5.2 Frage: Welche Hemmnisse sprechen gegen das Ausschalten?

Antwort:

4 Fragen zu Durchlauferhitzer

4.1 Frage: Existieren Heissgetränkeautomaten mit Durchlauferhitzer?

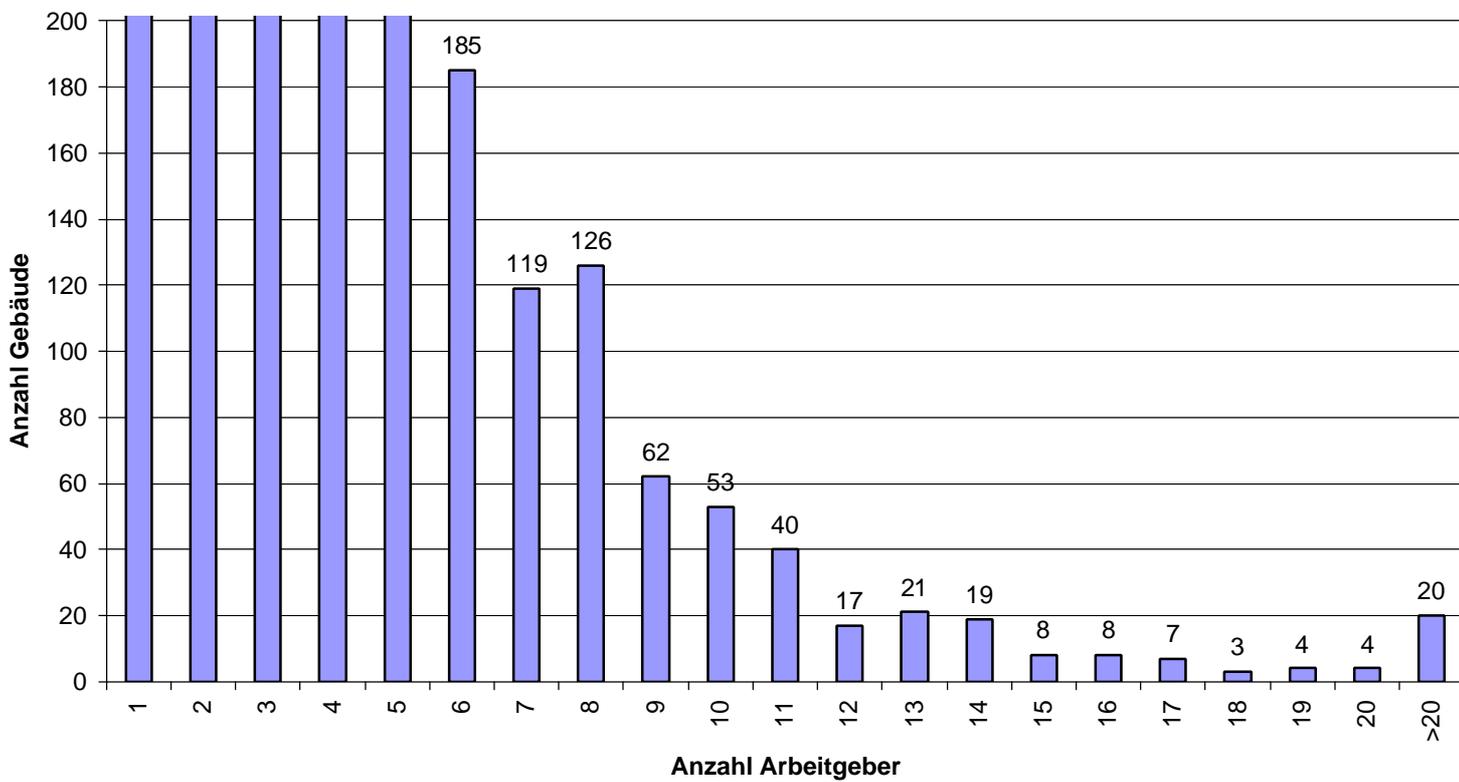
Antwort:

4.2 Frage: Falls ja, welche Heissgetränkeautomaten (Verwendung Büro und Heim) verfügen über Durchlauferhitzer (Modellbezeichnung)?

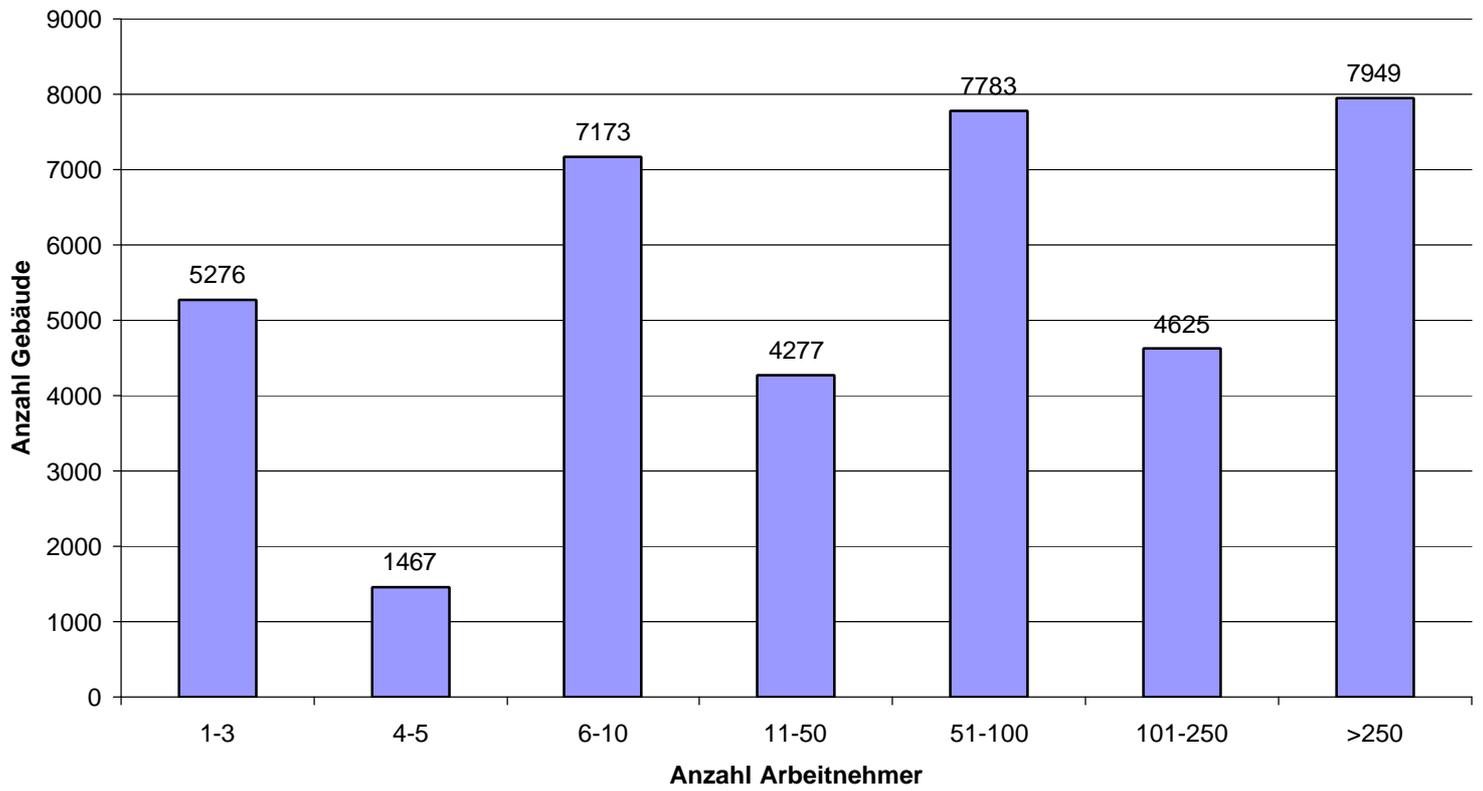
Antwort:

7662 2383 980 549 304

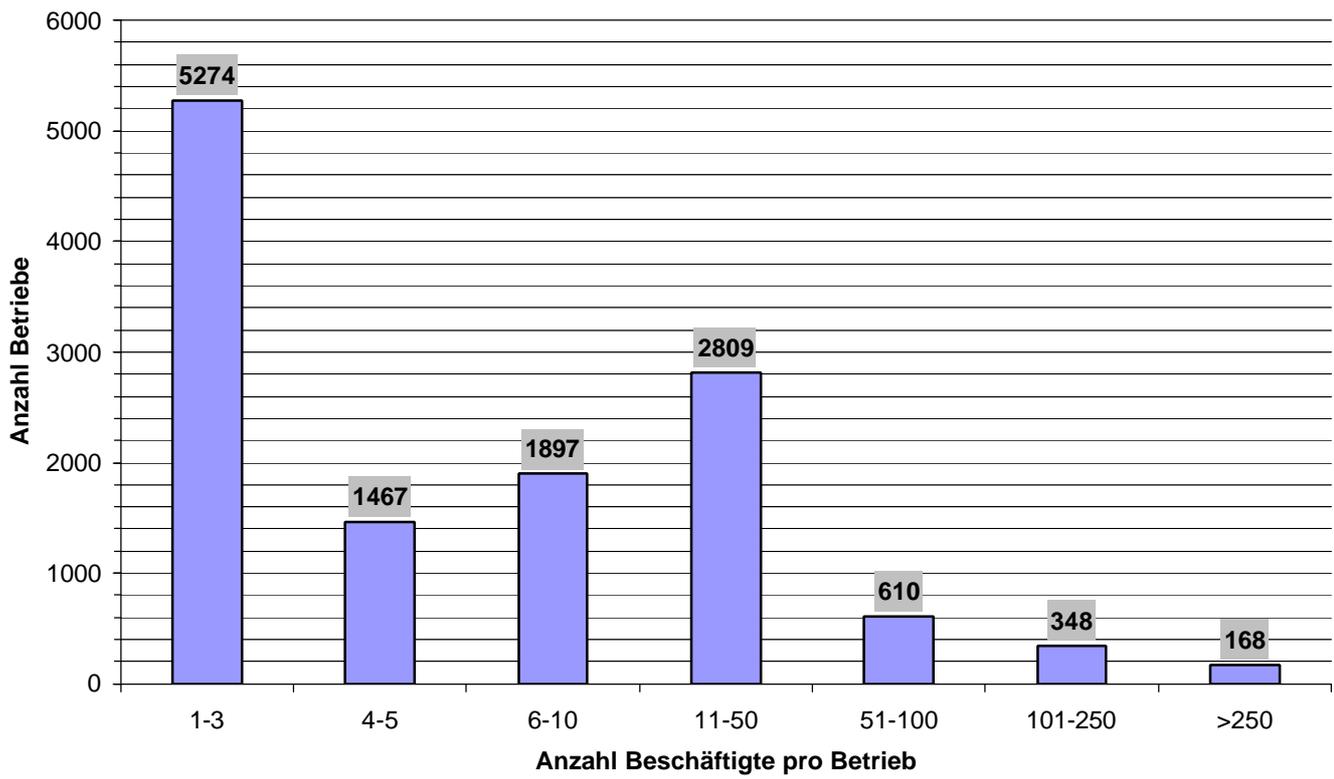
Anzahl Arbeitgeber pro Gebäude



Anzahl Arbeitnehmer pro Gebäude



Betriebe und Beschäftigte



Energiekennzahlen bei Verpflegungsautomaten

1. Zwischenbericht

Datum: 30. Januar 1998

Kontaktperson: A. Huser

Auftrags-Nr.: 2.3.001

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage, Zielsetzung	3
2. Kriterien für Ausrüstungsstandard	3
3. Geräteangebot, Geräteklassen	4
4. Energiekennwerte	5
4.1 <i>Definition Energiekennzahlen</i>	5
4.1.1 <i>Begriffe</i>	5
4.1.2 <i>Heissgetränkeautomaten</i>	6
4.1.3 <i>Kaltgetränke- und Warenautomaten</i>	8
4.2 <i>Allgemeine Messbedingungen</i>	10
5. Organisation, Betrieb	10
6. Merkblatt	11
7. Weiteres Vorgehen und Termine	11
8. Literaturverzeichnis	12

1. Ausgangslage, Zielsetzung

Das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) erarbeitet mit der Gruppe „Stromsparen beim Bund“ (Vertreter von verschiedenen Bundesämtern) ein Merkblatt für die Empfehlung: „Planung und Führung von Erfrischungsräumen in der allgemeinen Bundesverwaltung“.

Bereits durchgeführte Arbeiten:

- Energetische Sanierung der Cafeteria des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, 1995 (M24d 5.95 1500 27473)
- Entwicklung einer Sparschaltung für elektrische Verbraucher (Memo-Switch), Firma EMT Energy Management Team, 8500 Frauenfeld
- Ausrüstung von Verpflegungsautomaten in der Bundesverwaltung mit dem Memo-Switch

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist das Erarbeiten von Grundlagen für das Merkblatt:

- Technische Ausrüstung einer Cafeteria und Energiekennzahlen
- Festlegen von Geräteklassen
- Definieren eines Messverfahrens/Wochenzyklus für die einzelnen Geräteklassen

2. Kriterien für Ausrüstungsstandard

Der Bedarf von Verpflegungsautomaten hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Anzahl Mitarbeiter
- Ort und Struktur/Aufbau des Gebäudes, externe Verpflegungsmöglichkeiten
- Art der Arbeit (Büro, Fabrikation usw.)
- Arbeitsorganisation (z. B. fixe Kaffeepausen, Schichtarbeit)

Diese Kriterien sind neben der Attraktivität des Angebotes entscheidend für den Tagesumsatz und den Stundenspitzenbedarf von Verpflegungsautomaten. Ein gut auf die Nachfrage abgestimmtes Angebot ist wichtig für einen tiefen spezifischen Energieverbrauch der Automaten. Je besser der Automat ausgelastet ist, desto tiefer ist der Energieverbrauch pro konsumierter Einheit. Für die Kosten des Betreibers sind vor allem die Unterhalts- und Serviceaufwendungen entscheidend.

Folgende Ausrüstungsklassen können unterschieden werden:

- Klasse 1: unbediente Heissgetränkeautomaten ohne Sitzgelegenheit
- Klasse 2: unbedienter Erfrischungsraum mit Sitzgelegenheiten, ausgerüstet mit Kühlschrank, Heissgetränkeautomaten sowie Kaltgetränke- und/oder Warenautomaten
- Klasse 3: teilweise bedienter Erfrischungsraum mit Sitzgelegenheiten, ausgerüstet mit Kühlschrank, Geschirrspüler, Kaffee- oder Heissgetränkeautomaten sowie Kaltgetränke- und/oder Warenautomaten

Nach Angabe der Selecta und der Caffetta kann im Durchschnitt mit 1.5 Kaffees pro Tag und Mitarbeiter gerechnet werden. Bei reinen Dienstleistungsbetrieben steigt dieser Wert jedoch auf 3 [Mey].

Die Wahl, ob bei Kaffeeautomaten mit Tassen oder mit Becher bedient wird, hat Konsequenzen für die Organisation und die Umweltbilanz:

Tassen	Becher
Bedienung nötig	Selbstbedienung
höherer Kaffeepreis für den Konsumenten	tieferer Kaffeepreis für den Konsumenten
zusätzlicher Energiebedarf vor Ort für Tassenwärmer und fürs Abwaschen (Geschirrspüler/von Hand) und Wasserbedarf vor Ort fürs Abwaschen	Energie- und Rohstoffbedarf für Herstellung, Transport und Entsorgung

3. Geräteangebot, Geräteklassen

Die Geräte werden in drei verschiedene Kategorien aufgeteilt:

- Heissgetränkeautomaten mit Bohnen- oder Instantkaffee
- Kaltgetränkeautomaten
- Warenautomaten

Innerhalb der Gerätekategorie *Heissgetränkeautomaten* werden verschiedene Klassen gebildet:

Klasse 1a	Bohnenkaffeeautomat < 70 Portionen/Tag
Klasse 1b	Bohnenkaffeeautomat > 70 Portionen/Tag
Klasse 2a	Bohnenkaffee und Instantgetränke, Tischgerät, < 70 Becher /Tag
Klasse 2b	Bohnenkaffee und Instantgetränke, Standgerät, > 70 Becher /Tag
Klasse 3a	Instantgetränke, Tischgerät, < 70 Becher/Tag
Klasse 3b	Instantgetränke, Standgerät, > 70 Becher/Tag

Innerhalb der Gerätekategorie *Warenautomaten* werden verschiedene Klassen gebildet:

Klasse 1	nicht gekühlt
Klasse 2	gekühlt auf 15 °C
Klasse 3	Frischprodukte, gekühlt auf 5 °C

4. Energiekennwerte

4.1 Definition Energiekennzahlen

Die folgenden Bemerkungen gelten für Automaten im Einsatzbereich Betriebsverpflegung in Unternehmen ohne durchgehenden Schichtbetrieb. Für die Geräte werden Energiekennzahlen in Form von Wirkstromverbrauchswerte in der Einheit Wh pro Woche erhoben. Es wird ein künstlicher Wochenzyklus generiert.

4.1.1 Begriffe

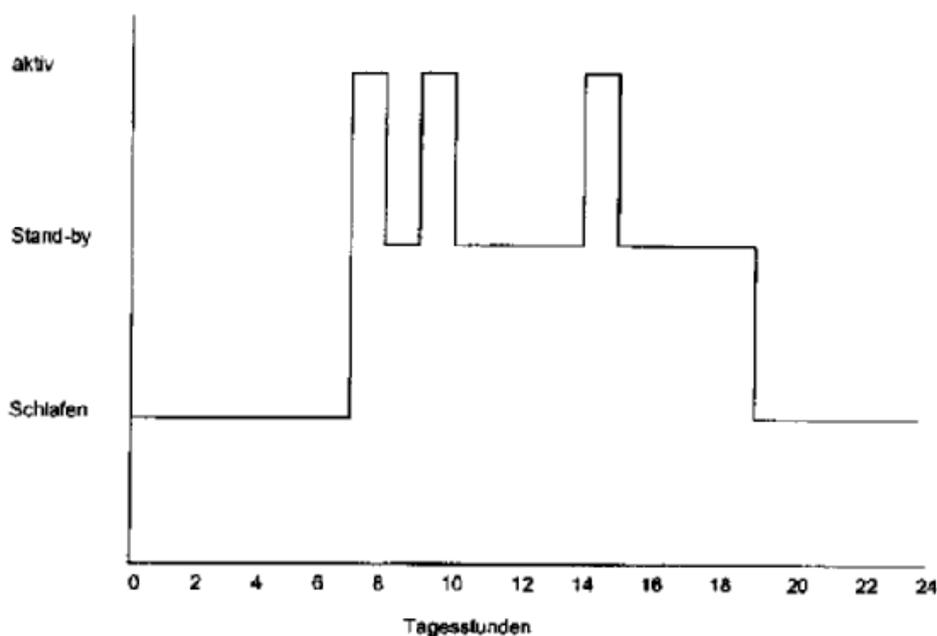
Betriebszustand <i>aktiv</i>	Das Gerät erbringt die vorgesehene Dienstleistung: ein Produkt wird sofort zubereitet oder ausgeliefert.
Betriebszustand <i>stand-by</i>	Das Gerät ist eingeschaltet und betriebsbereit, bereitet oder liefert im Moment aber kein Produkt zu respektive aus.
Betriebszustand <i>schlafen</i>	Das Gerät ist eingeschaltet und durch ein automatisches Signal wieder in den Zustand <i>Stand-by</i> oder <i>Aktiv</i> überführbar. Dazu wird eine bestimmte <i>Weckzeit</i> t_w benötigt.
Betriebszustand <i>Aus</i>	Das Gerät ist ausgeschaltet und physikalisch durch einen Schalter vom Netz getrennt (für Transport und längerer Ausserbetriebnahme).

4.1.2 Heissgetränkeautomaten

Wochenzyklus:

Messungen in der Praxis [Mey] haben gezeigt, dass rund 75 % der Kaffeebezüge im Bürobereich während drei Stunden vorkommen: 7.00-8.00 Uhr, 9.00-10.00 Uhr und 14.00-15.00 Uhr. Während den restlichen Bürozeiten werden nur sporadische Bezüge verzeichnet. Der künstliche Wochenzyklus geht davon aus, dass während drei Stunden an je fünf Arbeitstagen je 20 Portionen bezogen werden und ausserhalb dieser Zeit der Automat im Bereitschaftszustand (Stand-by) wartet. Ausserhalb der Bürozeiten kann der Automat abgeschaltet werden oder in einen *Schlafzustand* übergehen. Der Schlafzustand kann auch gleich dem *Aus-Zustand* sein.

Das folgende Diagramm veranschaulicht einen Arbeitstagzyklus:



Am Wochenende ist das Gerät im Schlafzustand.

Bei Heissgetränkeautomaten fällt normalerweise 75% des Umsatzes auf den Kaffee. Es ist daher gerechtfertigt, im aktiven Zustand nur den Kaffeebezug als Referenzgrösse anzunehmen.

Messungen und Berechnung Energieverbrauch:

Bei den folgenden Zuständen werden Verbrauchswerte ermittelt:

1. Aktiv [A] 20 Portionen mit Wartezeit 3 Min. zwischen den Portionen [Wh]
2. Stand-by [S] 3 Stunden im Zustand *Stand-by* [Wh]
3. Schlafen [Sch] 3 Stunden im Zustand *Schlafen* [Wh]

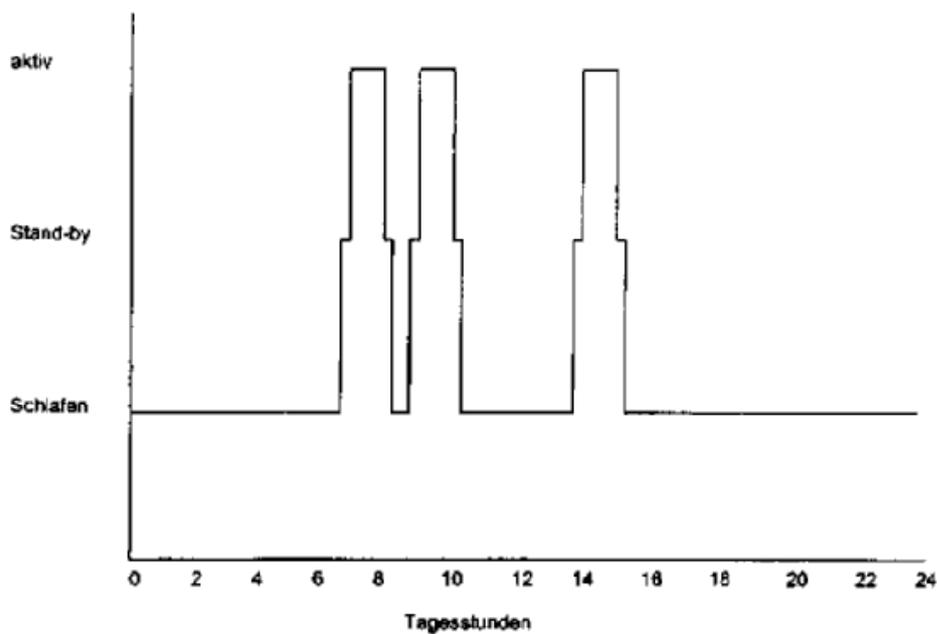
Berechneter Energieverbrauch/Wochenzyklus E_{Woche} :

$$E_{\text{Woche}} = 15 \times A + 15 \times S + 36 \times \text{Sch} \quad [\text{Wh}] \quad (\text{Rundung auf } 100 \text{ Wh})$$

Bei Geräten ohne Funktion *Schlafen* reduziert sich die Formel auf:

$$E_{\text{Woche}} = 15 \times A + 51 \times S \text{ [Wh]} \text{ (Rundung auf 100 Wh)}$$

Wenn die Geräte mit dem *Memo Switch* ausgerüstet sind, kann der Wochenverbrauch im praktischen Einsatz beträchtlich reduziert werden. Würde beispielsweise beim theoretischen Arbeitstagszyklus während den Tagstunden ausserhalb den drei aktiven Stunden regelmässig kein Getränk konsumiert, sieht der Zyklus folgendermassen aus:



Bedingungen für die Messung des aktiven Betriebszustandes:

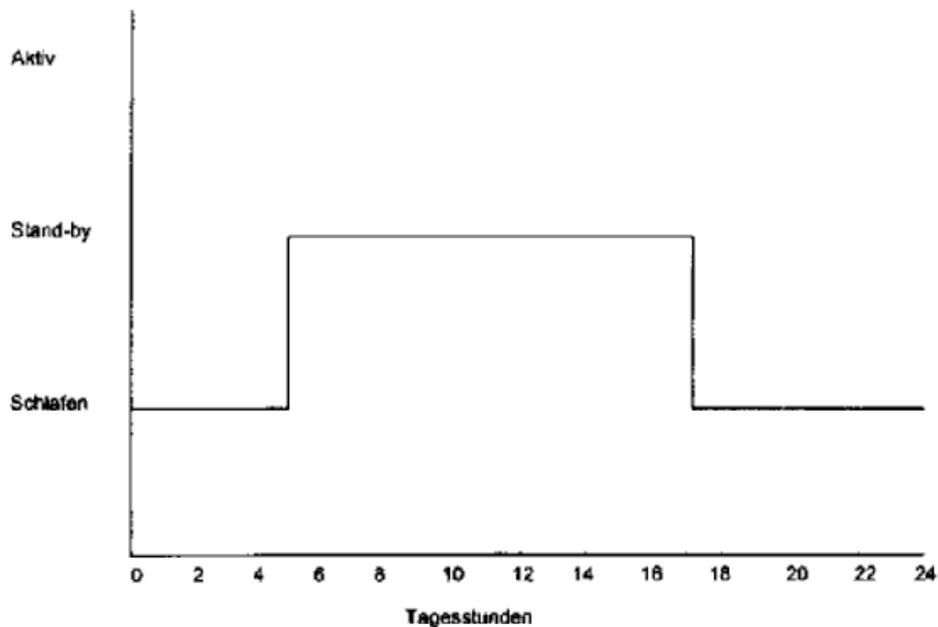
Messbeginn	Vor der Messung muss das Gerät mindestens 30 Minuten im Zustand Stand-by belassen werden.
Produkt bei Automaten mit Bohnenkaffee	Mit Bohnen frisch zubereiteter Kaffee ohne Zusätze: Minimale Durchlaufzeit: 15 Sekunden Temperatur des Wassers: 85 °C +- 3 °C Portioneninhalt: 140 ml
Produkt bei Automaten mit Instantkaffee	Temperatur des Wassers: 75 °C +- 3 °C Portioneninhalt: 180 ml
Wassereintrittstemperatur	10 °C +- 5 °C
Instantgetränkeboiler	75 °C +- 3 °C
mit Tassenwärmer	Oberflächentemperatur: 40 °C +- 2 °C, Bedeckung mit einer horizontalen Lage Tassen
mit Kaltgetränkeoption	Temperatur für die Kaltgetränke: 11 +-1 °C

4.1.3 Kaltgetränke- und Warenautomaten

Wochenzyklus:

Während den normalen Arbeitsstunden von 7.00 Uhr bis 19.00 Uhr an Werktagen ist der Automat betriebsbereit. Bei einem Bezug eines Produktes steigt der Energieverbrauch nur für sehr kurze Zeit an. Auf den Energieverbrauch pro Tag haben die Bezüge nur einen geringen Einfluss. Daher wird nur der Verbrauch im Zustand Stand-by gemessen. Ausserhalb der generellen Arbeitszeiten kann der Automat in einen Schlafzustand übergehen. Der Schlafzustand kann auch gleich dem *Aus-Zustand* sein. Im Schlafzustand kann beispielsweise die Kühlung und Beleuchtung bei Kaltgetränkeautomaten ausgeschaltet werden. Bei Warenautomaten mit Kühlprodukten kann im Schlafzustand mindestens die Beleuchtung ausgeschaltet werden.

Das folgende Diagramm veranschaulicht einen Tageszyklus während eines Arbeitstages:



Am Wochenende ist das Gerät im Schlafzustand.

Messungen und Berechnung Energieverbrauch:

1. Stand-by [S] 12 Stunden im Zustand *Stand-by* [Wh]
2. Schlafen [Sch] 12 Stunden im Zustand *Schlafen* [Wh]

Berechneter Energieverbrauch/Wochenzyklus E_{Woche} :

$$E_{\text{Woche}} = 5 \times S + 9 \times \text{Sch} \quad [\text{Wh}] \quad (\text{Rundung auf } 100 \text{ Wh})$$

Wo im Schichtbetrieb gearbeitet wird, verändert sich der Arbeitstagszyklus und der berechnete Energieverbrauch pro Woche. Bei einem durchgehenden Schichtbetrieb wird beispielsweise beim Zustand *Schlafen* der *Standby-Wert* gerechnet.

Bei Geräten ohne Funktion *Schlafen* reduziert sich die Formel auf:

$$E_{\text{Woche}} = 14 \times S \quad [\text{Wh}] \quad (\text{Rundung auf } 100 \text{ Wh})$$

Bedingungen für die Messung des aktiven Betriebszustandes:

- Kaltgetränkeautomaten:
Temperatur im Kühlbereich: 11 °C +- 1 °C
- Warenautomaten mit Kühlprodukten:
 - ohne Kühlung: Temperatur: 20 °C +- 1 °C (Umgebungstemperatur)
 - mit gekühlten Produkten: Temperatur im Kühlbereich: 15 °C +- 1 °C
 - mit Frischprodukten: Temperatur im Kühlbereich: 5 °C +- 1 °C

4.2 Allgemeine Messbedingungen

Konfiguration	Wie bei Kunden installiert: z.B. Tassenwärmer ein, Beleuchtung ein usw.
Umgebungstemperatur	22 °C +- 4 °C, ohne Zugluft
relative Feuchte	30 - 70 %
Aufstellung der Apparate	Mindestabstand von Wänden oder Hindernissen mindestens 10 cm
Messgeräte	kalibriertes Gerät (Genauigkeit: mindestens +- 2%), das die Wirkstrombezug während eines wählbaren Zeitintervalls ermittelt. Angabe der Resultate in Wh, gerundet auf ganze Zahlen.
Netzspannung und Frequenz	Das zu messende Gerät ist mit der Netzspannung von 230 Volt und der Netzfrequenz von 50 Hertz zu betreiben. Die zulässigen Abweichungen betragen +-2% für die Netzspannung und +- 0.1 Hertz für die Netzfrequenz.

5. Organisation, Betrieb

Die Messungen werden von den Betreibern oder Herstellern selber durchgeführt und den Bestellern mitgeteilt. Zur Messung genügt ein einphasiges Energiemessgerät für die Steckdose mit einer Anzeige des kumulierten Energieverbrauchs (z. B. EMU). Dies kann bei Bedarf vom Bundesamt für Energiewirtschaft ausgeliehen werden.

Die Automatenbetreiber führen eine Statistik über den Umsatz bei den einzelnen Automaten. Der Besteller sollte Einblick bekommen in diese Statistiken.

6. Merkblatt

Die folgenden Aussagen bilden eine erste Auswahl von Erkenntnissen, welche im Merkblatt erwähnt werden könnten:

- Die Automaten arbeiten ökologischer, wenn sie gut ausgelastet sind: Im Zweifelsfalle einen kleineren Typ installieren.
- Alle Automaten müssen mit einer Energiesparsteuerung ausgerüstet werden: z. B. Memo-Switch, Zeitschaltuhren oder Ähnlichem.
- Kaffeeautomaten mit Tassen: Der Korb mit den gewaschenen Tassen sollte direkt aus der Abwaschmaschine in einen isolierten Behälter gebracht werden. Dieser Behälter ist beheizt und sollte mit einer Zeitsteuerung ausgerüstet sein. Damit kann auf die Option Tassenerwärmung beim Kaffeeautomaten verzichtet werden.
- Kaltgetränkeoptionen bei Heissgetränkeautomaten: Betrieb direkt mit Kaltwasser (ohne aktive Kühlung)
- Temperatur bei Kaltgetränke: nicht unter 10 °C
- Automaten bei Aussenaufstellung oder in temporär unbeheizten Hallen: Die Automaten müssen so ausgerüstet sein, dass die Frostschutzheizungen temperaturgesteuert betrieben werden können.
- Bei Warenautomaten mit Kühlprodukten: Automaten wählen, bei welchen der Kühlproduktebereich von nicht gekühltem Sortiment isolierend getrennt ist. Die Beleuchtung sollte ausserhalb des Kühlbereiches installiert sein.

7. Weiteres Vorgehen und Termine

- | | |
|--|----------------|
| • Vernehmlassung Zwischenbericht bei den Betreibern (Selecta, Cafina, Caffetta, Vending Service) | Mitte Juli |
| • Erarbeiten Merkblatt, erster Entwurf | Ende Juli |
| • Besprechung der Resultate und des Vorgehens mit allen Beteiligten | Mitte August |
| • Energiemessungen durch die Betreiber: Energiekennzahlen | Ende August |
| • Erarbeiten Schlussbericht mit Energiekennzahlen | Ende September |
| • Vernehmlassung Schlussbericht und Merkblatt bei allen Beteiligten | Ende Oktober |

8. Literaturverzeichnis

- [Mey] D. Meyer, K.H. Becker: Untersuchung der „Selecta AG“ Getränkeautomaten, SBG Zürich, 1994
- [BEW] Bundesamt für Energiewirtschaft, E2000: Ausschalten spart 60% Strom, energetische Sanierung der Cafeteria des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, Bern, 1995
- [EMT] EMT Energy Management Team AG: Selbstlernende Sparschaltung für elektrische Verbraucher, Frauenfeld

Mit den folgenden Firmen/Personen wurden Gespräche geführt:

Selecta AG
Herr B. Uebersax, Leiter technischer Kundendienst
Gewerbestrasse 12
3065 Bolligen

Cafina AG
Herr B. Roth, Elektrolabor
Römerstrasse 2
5502 Hunzenschwil

Caffetta Automaten AG
Herr G. Manso
Laupenackerstr. 56
3302 Mosseedorf

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
Elexpo
Frau Wittwer
8050 Zürich