



Energie- und Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Senden



Endbericht Stromverbrauch

30. März 2012

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages – Förderkennzeichen 03KS1119 -



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Geschäftsführer
Diplom Volkswirt Carl Zeine

Handelsregister
Nr. 3102

Deutsche Bank 24 Münster
111 1285 (BLZ 400 700 24)
<http://www.ages-gmbh.de>

Klosterstraße 3 Telefon (02 51) 4 84 78 10
48143 Münster Telefax (02 51) 4 84 78 40
E-Mail carlzeine@ages-gmbh.de

Inhalt

1	<u>STROMVERBRAUCH DER HAUSHALTE</u>	3
1.1	STROMVERBRAUCH GESAMT	3
1.2	STROMVERBRAUCH DER HAUSHALTE NACH ANWENDUNGEN	3
1.3	EINSPARMÖGLICHKEIT BEIM STROMVERBRAUCH NACH ANWENDUNGEN	5
1.4	WIRTSCHAFTLICHKEIT	8
2	<u>HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR MOBILISIERUNG DES STROMEINSPARPOTENTIALS</u>	10
2.1	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	10
2.2	FINANZIERUNG	11
2.3	STROM IM WÄRMEMARKT	11
2.4	VERÄNDERUNG DER STROMTARIFE	12
2.5	HAUSHALTSBERATUNG	13
2.6	VERBRAUCHSKENNDATEN ERMITTELN	13
2.7	STROMVERBRAUCHSMESSUNG	15
2.8	INTERNETPORTALE	16
3	<u>UMSETZUNG, HEMMNISSE</u>	17
4	<u>FÖRDERMITTEL</u>	17
5	<u>ANHANG 1: STROMVERBRAUCH UND EINSPARPOTENTIALE NACH ANWENDUNGEN</u>	18
5.1	NACHTSPEICHERHEIZUNG	18
5.2	WÄRMEPUMPEN	18
5.3	UMWÄLZPUMPE HEIZUNG	19
5.4	ZIRKULATIONSPUMPE WARMWASSER	19
5.5	ELEKTRISCHE DIREKTHEIZUNG	20
5.6	ELEKTRISCHE WARMWASSERBEREITUNG	20
5.7	KÜHLSCHRÄNKE	20
5.8	GEFRIERGERÄTE UND KÜHL-GEFRIER-KOMBINATIONEN	21
5.9	GESCHIRRSPÜLMASCHINEN	21
5.10	WASCHMASCHINEN	22
5.11	WÄSCHETROCKNER	22
5.12	ELEKTROHERD	23
5.13	BELEUCHTUNG	24
5.14	FERNSEHGERÄTE	24
5.15	KLEINGERÄTE	25

Projektleitung: Diplom Volkswirt Carl Zeine

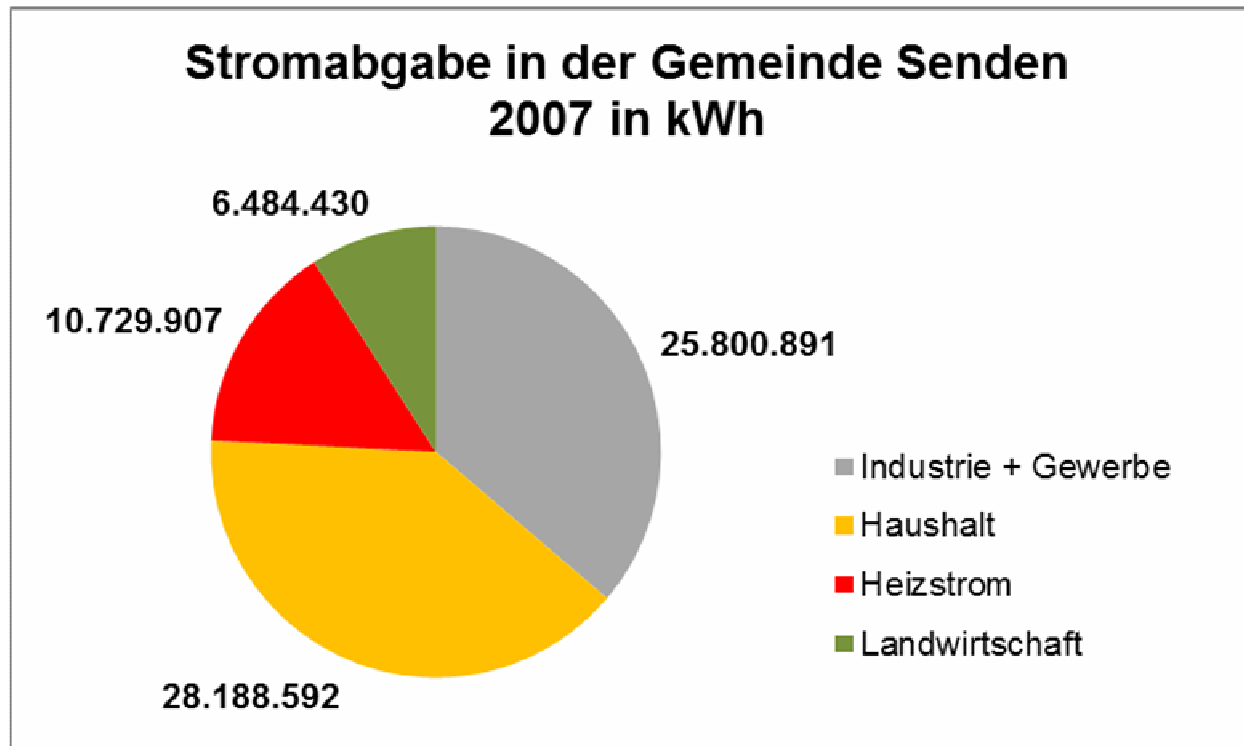
Bearbeitung: Diplom Volkswirt Carl Zeine

Christian Cassebaum

1 Stromverbrauch der Haushalte

1.1 Stromverbrauch gesamt

Die gesamte Stromabgabe in der Gemeinde Senden betrug nach Angaben von RWE im Jahr 2007 71,2 Mio. kWh. Davon entfielen auf die Haushalte 28,2 Mio. kWh. Hinzuzurechnen ist die Heizstromabgabe von 10,7 Mio. kWh, die zu 99% für Wärmespeicherheizungen genutzt wird.



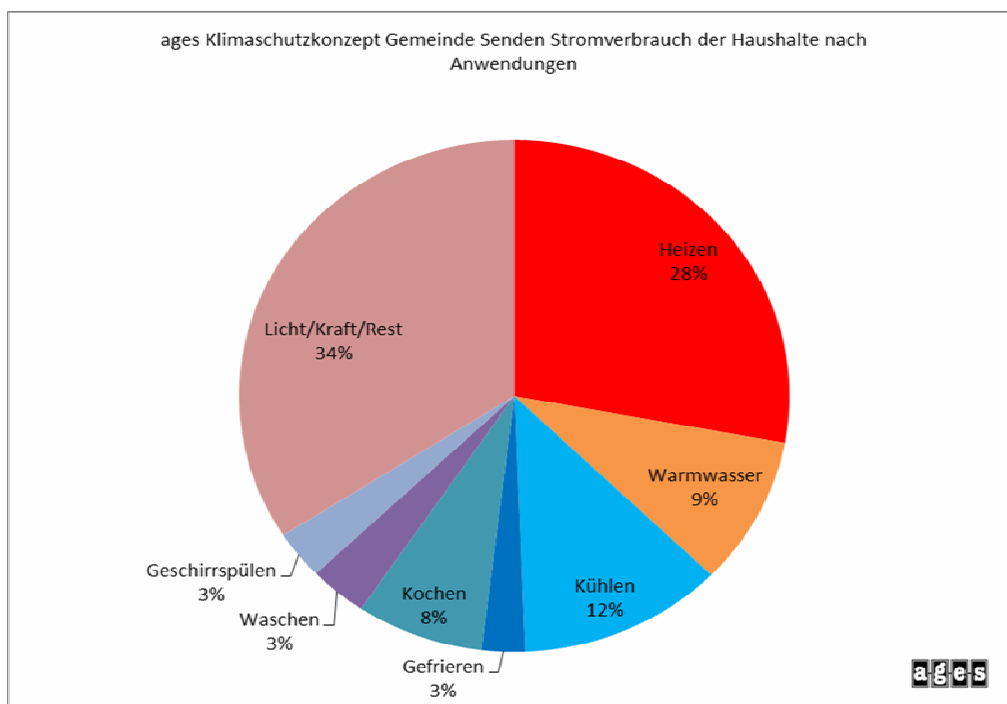
1.2 Stromverbrauch der Haushalte nach Anwendungen

Über die Stromanwendungen in der Gemeinde Senden liegen keine empirischen Daten vor. Für die Ermittlung von Einsparpotentialen werden deshalb exemplarisch die Stromanwendungen für den Haushaltsbereich über Kennwerte ermittelt.

Die Aufteilung des Haushaltsstromverbrauchs auf die verschiedenen Verwendungen erfolgte über Annahmen zur Ausstattung der Haushalte in Senden mit Elektrogeräten und einem durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch für einzelne Geräte und Anwendungen.

Bei 7.981 Haushalten ergibt sich ein jährlicher Stromverbrauch von 4.874 kWh pro Haushalt mit Elektro-Speicher-Heizung mit und von 3.531 kWh ohne Elektro-Speicher-Heizung. Damit liegt der Stromverbrauch der Haushalte in Senden leicht über dem Bundesdurchschnitt. Da mit 2,6 Personen pro Haushalt die Haushaltsgröße in Senden über dem Bundesdurchschnitt liegt und weil im ländlichen Raum Ausstattung und Nutzung vom Bundesdurchschnitt abweichen (z.B. höherer Einsatz von Gefriergeräten), erfolgte eine Anpassung der Bundeswerte.

Klimaschutzkonzept		SEN DEN		15					
Geräteausstattung und spezifischer Stromverbrauch der Haushalte									
	Ausstattung		Spez. Verbr. kWh/a	Gesamt Verbr. GWh/a	Anteil am Verbr.	Verbr. pro HH kWh/a			
	Erst-Geräte	Zweit-Geräte							
NACHTSPEICHER (NSP)	9,16%		14.500	10,60	27,61%	1.328			
WÄRMEPUMPE (WP)	0,24%		6.500	0,12	0,32%	15			
UMWÄLPUMPE HEIZUNG	77,00%		247	1,52	3,96%	190			
ZIRK.PUMPE BRAUCHW.	39,00%		219	0,68	1,78%	85			
DIREKTHEIZUNG	0,00%	100,00%	200	1,60	4,16%	200			
WW-BAD	22,00%		1.530	2,69	7,00%	337			
WW-KÜCHE	22,00%		520	0,91	2,38%	114			
KÜHLSCHRANK	78,00%	25,00%	416	3,42	8,91%	429			
KÜHL/GEFRIER-KOMB.	35,00%		431	1,20	3,14%	151			
GEFRIERGERÄT	65,00%		189	0,98	2,55%	123			
SPÜLMASCHINE	75,00%		195	1,17	3,04%	146			
WASCHMASCHINE	94,00%		175	1,31	3,42%	164			
TROCKNER	50,00%		234	0,93	2,44%	117			
E-HERD	99,00%		364	2,87	7,49%	360			
BELEUCHTUNG	100,00%		353	2,82	7,33%	353			
FERNSEHER	97,00%	56,00%	292	3,57	9,29%	447			
KLEINGERÄTE	100,00%		250	1,99	5,19%	250			
Heizen				10,72	27,93%	1.344			
Warmwasser				3,60	9,38%	451			
Kühlen				4,62	12,05%	579			
Gefrieren				0,98	2,55%	123			
Kochen				2,87	7,49%	360			
Waschen				1,31	3,42%	164			
Geschirrspülen				1,17	3,04%	146			
Licht/Kraft/Rest				13,11	34,14%	1.642			
MODELLWERT GESAMTSTROMVERBRAUCH				38,39	GWh/a	4.810			
MODELLWERT STROMVERBRAUCH OHNE NSP UND WP				27,66	GWh/a	3.466			
TATSÄCHLICHER VERBRAUCH				38,90	GWh/a	4.874			
TATSÄCHLICHER VERBRAUCH OHNE NSP UND WP				28,18	GWh/a	3.531			
RECHNERISCHE DIFFERENZ DER MODELLWERTE ZU IST WERTEN				-1,32%					
RECHNERISCHE DIFFERENZ OHNE NSP UND WP				-1,82%					



Stromverbrauch der Haushalte nach Anwendungen incl. Elektro-Speicher-Heizungen

Die Auswertung zeigt für die Modellrechnung in der Summe eine sehr gute Übereinstimmung mit den tatsächlichen Stromverbräuchen und macht deutlich, in welchem Maße der Haushaltsstromverbrauch von Anwendungen bestimmt ist, die nicht stromtypisch sind. 37% der Elektrizität wird zur Erzeugung von Wärme auf einem Niveau unter 100 °C verwendet, also in einem Bereich, wo Gas, Öl und Solaranlagen in der Regel wirtschaftlicher und umweltfreundlicher sind. Diejenigen Anwendungsbereiche hingegen, die im allgemeinen subjektiv als Hauptanwendungen von Strom im Haushalt angesehen werden - vom Staubsauger bis zum Fernseher - sind nur mit einem Anteil von 34% am Haushaltsstromverbrauch in Senden beteiligt.

1.3 Einsparmöglichkeit beim Stromverbrauch nach Anwendungen

Der Stromverbrauch wird über die Anwendungsbereiche, wo Strom genutzt wird und den mit der jeweiligen Anwendung verbundenen jährlichen Stromverbrauch bestimmt. Die Anwendungsbereiche für elektrische Energie haben in den letzten Jahren zugenommen und werden auch weiter zunehmen. Fernseher und PC in jedem Kinderzimmer, Heimkino, elektrische Zahnbürsten, DSL Router diverse Ladegeräte und viele andere neue Stromverbraucher erhöhen den Stromverbrauch im Haushalt. Absehbar ist bereits jetzt, dass weitere Stromanwendungen hinzukommen werden: E-Bikes, Elektroroller und der Plug-in Hybrid PKW werden zukünftig auch einen Platz an der häuslichen Steckdose finden.

Bei den Einsparmöglichkeiten interessieren hier zunächst nur die bereits vorhandenen Stromanwendungen. Die betrachteten Maßnahmen gehen immer davon aus, dass das heutige Komfortniveau nicht verändert wird. Technische Entwicklungen und gesetzliche Vorgaben hinsichtlich der Energieeffizienz von elektrischen Geräten haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass bei vielen Geräten bei gleichem Leistungsumfang der Stromverbrauch deutlich zurückgegangen ist. Das betrifft z.B. den Ersatz von Röhrenbildschirmen durch LED Flachbildschirme oder den Austausch von Glühbirnen durch Leuchtstofflampen oder LED Leuchtmittel. Auch bei Umwälz- und Zirkulationspumpen wird der Stromverbrauch durch Einsatz moderner Geräte deutlich sinken.

In den kommenden Jahren ist allein durch den Ersatz von Altgeräten eine Verringerung des Stromverbrauchs zu erwarten. Spielräume bestehen hier, wenn beim Geräteersatz das jeweils marktbeste Gerät beim Stromverbrauch gewählt wird.

Die Maßnahmen sind aufgeteilt in:

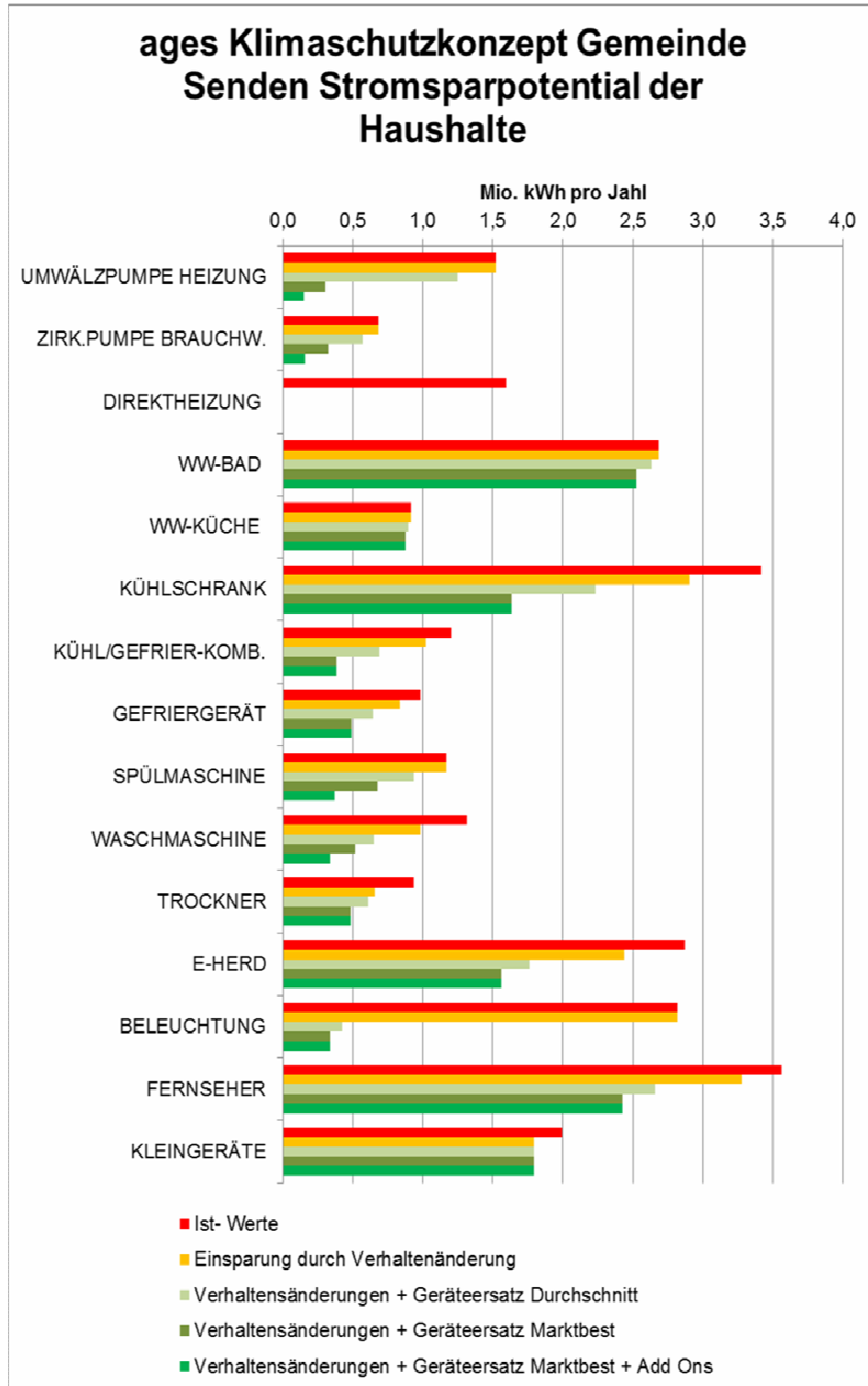
- Verändertes Verbraucherverhalten
- Ersatz durch Neugeräte mit durchschnittlichem Energieverbrauch
- Ersatz durch marktbeste Neugeräte mit minimalem Energieverbrauch
- Add Ons = zusätzliche technische Maßnahmen wie Einbau von Zeitschaltuhren und Anschluss von Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen an die Warmwasserbereitung

Zu den Add-Ons gehören Maßnahmen wie:

- die Umstellung von Strom auf andere Energieträger bei der Warmwasserbereitung, beim Kochen sowie Ersatz der Direktheizung;
- zusätzlicher Warmwasseranschluss bei Wasch- und Spülmaschinen;
- bessere Wärmedämmung bei Wohnungen, Kühl-, Wasch-, Geschirrspülgeräten, Backöfen;
- Zeitsteuerung von Motoren und Pumpen (nach Bedarf);
- Wärmerückgewinnung im Bereich Waschen.

Im Anhang 1 werden die jährlichen Stromverbräuche für die einzelnen Anwendungen im Haushalt erläutert und Maßnahmen benannt, die zu einer Senkung des Stromverbrauchs für die jeweilige Anwendung führen können.

Bei den einzelnen Stromanwendungen gibt es teilweise noch erhebliche Optionen den Verbrauch zu senken.



Große und einfach zu erschließende Einsparmöglichkeiten ergeben sich dort, wo Geräte auch außerhalb der eigentlichen Nutzungszeiten im Stand-by-Betrieb kontinuierlich Strom beziehen. Da ist bei vielen Geräten der Unterhaltungselektronik und bei EDV-Geräten der

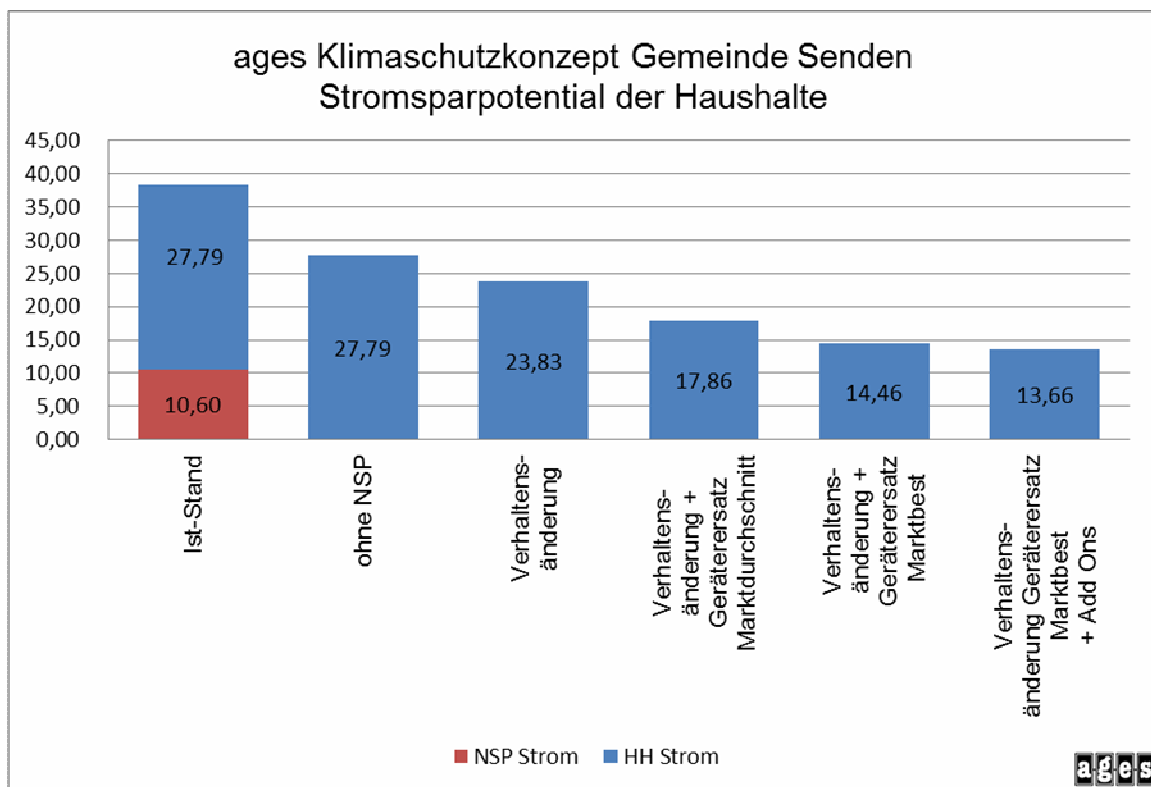
Fall. Selbst bei kleiner Leistungsaufnahme von wenigen Watt ergeben sich hier aufs Jahr hochgerechnet teilweise unerwartet hohe Verbräuche und Stromkosten. Viele Geräte haben einen Stand-by-Verbrauch, auch wenn sie scheinbar komplett ausgeschaltet sind. Hier hilft nur die Netztrennung über einen Steckerschalter.

Wird ein Gerät mit 10 W Leistungsaufnahme ab 23 Stunden pro Tag im Stand-by Betrieb vorgehalten, ergibt sich Jahresstromverbrauch von 84 kWh mit Kosten von 21 Euro pro Jahr.

Insgesamt kommen wir für eine mögliche Entwicklung des Haushaltsstromverbrauchs (zunächst ohne Berücksichtigung der Elektro-Speicher-Heizungen) in Senden zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei zusätzlich energiebewusstem Verhalten der Verbraucher verringert sich der Haushaltsstromverbrauch auf 86% des heutigen Stromverbrauchs.
2. Werden zusätzlich schrittweise in den nächsten Jahren die vorhandenen Geräte durch neue mit dem heutigen durchschnittlichen Stromverbrauch ersetzt, so sinkt der Haushaltsstromverbrauch in Senden um 36%.
3. Werden bei einer Neuanschaffung jeweils marktbeste Geräte gewählt, verringert sich der Haushaltsstromverbrauch um 48%.
4. Ergänzt um die Add-Ons verringert sich der Haushaltsstromverbrauch um 51% auf 13,66 Mio. kWh

Würden zudem alle Nachtspeicherheizungen in Senden durch andere Heizungen ersetzt, könnte der Haushaltsstromverbrauch auf 36% des heutigen Niveaus reduziert werden.



Die meisten Haushaltsgeräte haben eine Lebensdauer von 15 Jahren. Wir gehen davon aus, dass wegen der absehbar weiter steigenden Strompreise, wegen gesetzlicher Vorgaben hinsichtlich der Energieeffizienz von Geräten und zunehmender Informiertheit zum Thema effiziente Stromnutzung in den kommenden 20 Jahren ein großer Teil des aufgeführten Stromeinsparpotentials realisiert werden kann.

1.4 Wirtschaftlichkeit

Geräte mit geringerem Stromverbrauch sind in der Anschaffung teilweise teurer als durchschnittliche Geräte. Dies ist der Fall z.B. bei Gefriergeräten, Energiesparleuchten und Kühlschränken. In einigen Fällen besteht jedoch kein Preisunterschied, oder sparsamere Geräte sind sogar billiger (Spülmaschine, Wäschetrockner). In der Regel amortisiert sich die Anschaffung sparsamer Geräte recht schnell durch die eingesparten Stromkosten.

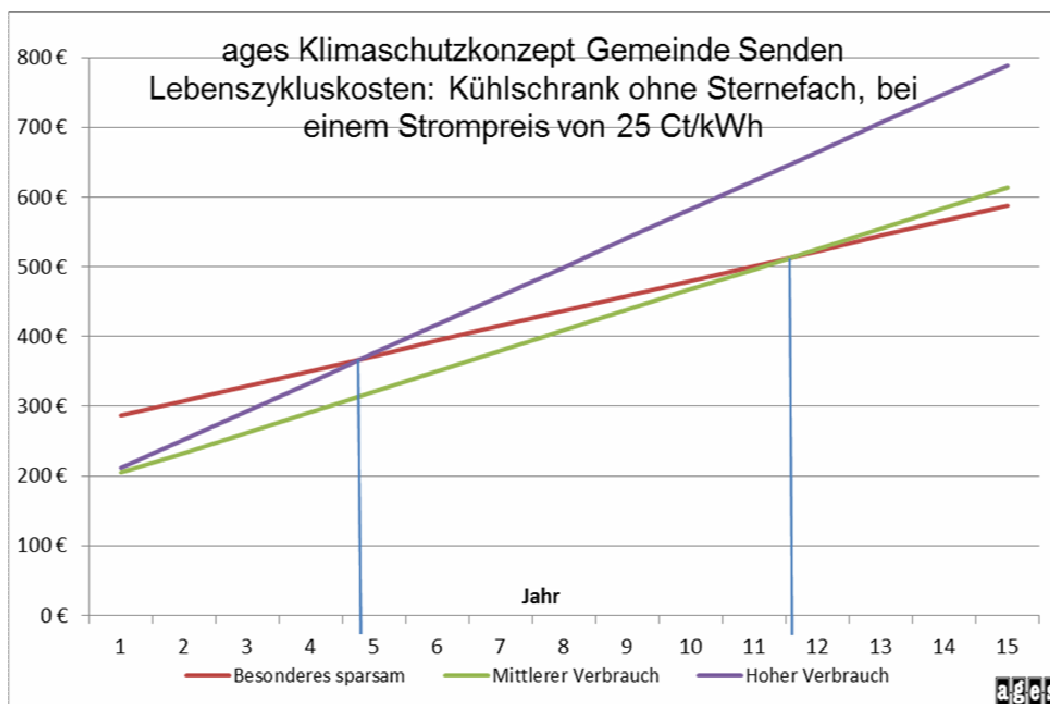
An drei Beispielen wird gezeigt, wie sich in der Betrachtung der Gesamtkosten für Anschaffung und Strombezug über einen Zeitraum von 15 Jahren entwickeln.

Dafür werden jeweils die Anschaffungs- und Stromkosten für ein Gerät mit hohem, mittlerem und geringem Stromverbrauch ermittelt. Die Verbräuche der Geräte sind der Haushaltsgeräte- Datenbank des Detmolder Niedrig-Energie-Instituts (NEI) entnommen, die Gerätepreise wurden jeweils über eine Marktrecherche im Internet ermittelt. Die aufgeführten Produkte sind wegen der besseren Nachvollziehbarkeit aufgeführt und stehen jeweils typisch für eine Produktgruppe in der auch Produkte anderer Hersteller verfügbar sind. Die Stromkosten ergeben sich bei einem Strompreis von 25 ct./kWh. Auf 15 Jahre betrachtet könnte sicherlich auch mit einem höheren mittleren Strompreis gerechnet werden, was die Wirtschaftlichkeit der effizienteren Geräte weiter verbessern würde.

		Verbrauch pro Jahr	Stromkosten im Jahr	Stromkosten in 15 Jahren	Anschaffungskosten	Gesamtkosten in 15 Jahren
			bei 25 Ct/kWh	bei 25 Ct/kWh		
Kühlschrank ohne Sternefach		kWh/a	€/a	€	€	€
Besonderes sparsam	Electrolux ERT 17005 W	86	22	323	265	588
Mittlerer Verbrauch	Gorenje R3148W	117	29	439	175	614
Hoher Verbrauch	Zanussi ZRG 31SW1	165	41	619	170	789

Im Beispiel „Kühlschrank ohne Sternefach“ zeigt sich, dass Mehrkosten bei der Anschaffung von 95 Euro in 15 Jahren geringere Stromkosten von knapp 300 Euro zur Folge haben.

Mit Kosten von 789 Euro ist der in der Anschaffung billigste Kühlschrank nach 15 Jahren fast 200 Euro teurer geworden als das besonders sparsame Gerät.

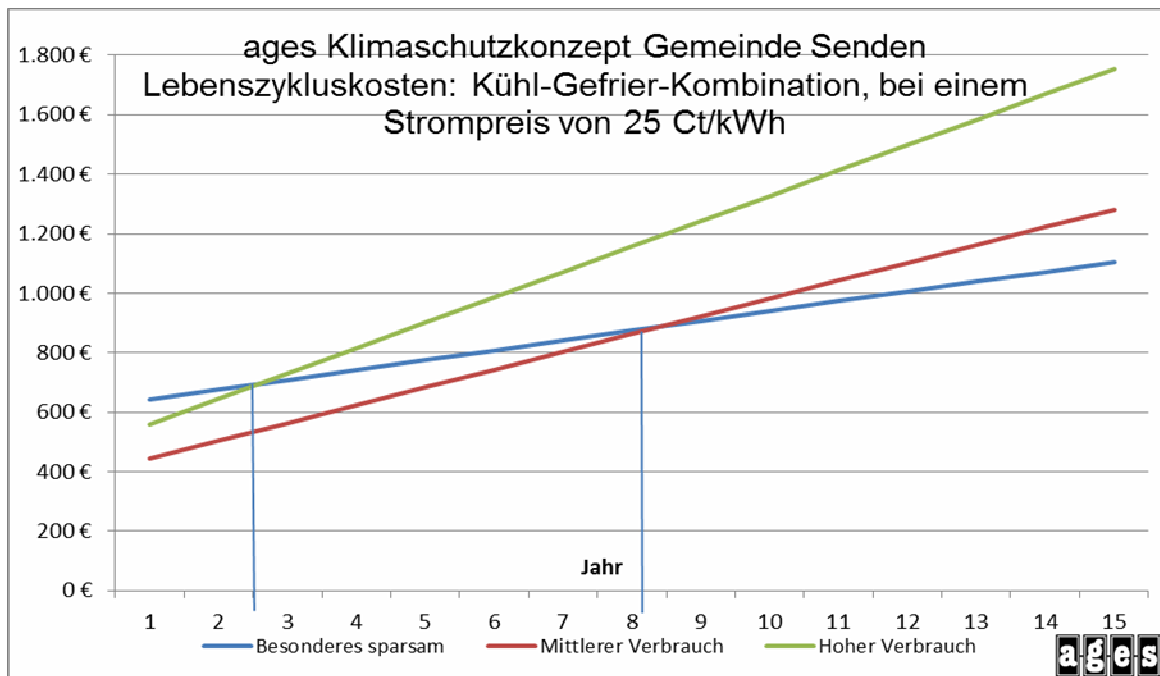


Nach weniger als 5 Jahren sind die Mehrkosten bei der Anschaffung des effizienten Geräts durch die geringeren Stromkosten wieder ausgeglichen.

Bei Kühl-Gefrierkombinationen wirkt sich die unterschiedliche Energieeffizienz noch stärker auf die Gesamtkosten nach 15 Jahren aus. Ein besonders sparsames Gerät verursacht knapp 650 Euro weniger Kosten als ein Gerät mit hohem Verbrauch.

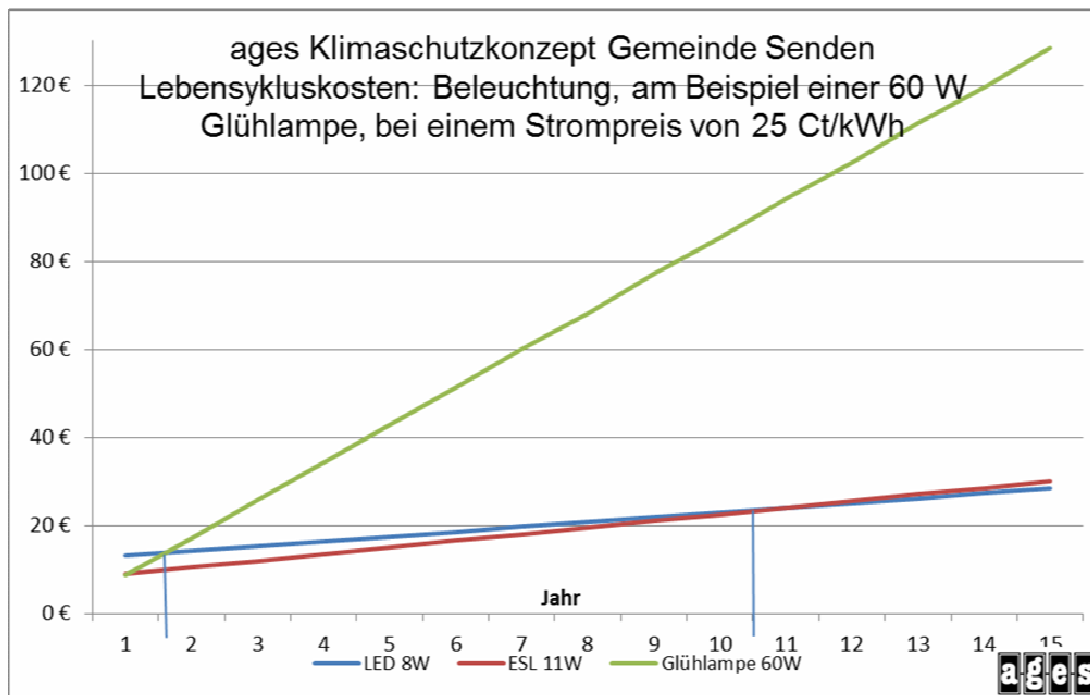
Kühl-Gefrier-Kombination			Verbrauch pro Jahr	Stromkosten im Jahr bei 25 Ct/kWh	Stromkosten in 15 Jahren bei 25 Ct/kWh	Anschaffungskosten	Gesamtkosten in 15 Jahren
			kWh/a	€/a	€	€	€
Besonderes sparsam	Bosch KDE 29AL40	132	33	495	610	1.105	
Mittlerer Verbrauch	Liebherr CUP 2721 Comfort	239	60	896	385	1.281	
Hoher Verbrauch	Amica KGC 15378 E	341	85	1.279	475	1.754	

Bereits nach 2 Jahren hat sich das in der Anschaffung 135 Euro teure Gerät wegen der geringeren Stromkosten bezahlt gemacht.



Noch größer sind die Unterschiede bei der Beleuchtung. Eine 60 Watt Glühlampe mit Anschaffungskosten von 0,65 Euro verursacht bei einer täglichen Brenndauer von 1,5 Stunden Stromkosten von 123 Euro in 15 Jahren. Die Gesamtkosten für eine Kompaktleuchtstofflampe liegen in dieser Zeit bei 30 Euro, die einer LED Leuchte bei 28 Euro.

Beleuchtung, mit 1,5 h/d am Beispiel einer 60W Glühlampe			Verbrauch pro Jahr	Stromkosten im Jahr bei 25 Ct/kWh	Stromkosten in 15 Jahren bei 25 Ct/kWh	Anschaffungskosten	Gesamtkosten in 15 Jahren
			kWh/a	€/a	€	€	€
LED 8W	Lebensdauer in a	72,7	4,4	1,1	16,4	11,99	28
ESL 11W	Lebensdauer in a	27,3	6,0	1,5	22,6	7,49	30
Glühlampe 60W	Lebensdauer in a	1,8	32,9	8,2	123,2	0,65	124



Die Verbraucher sparen also nicht nur Strom und schonen dadurch die Umwelt, sondern wer sparsame Elektrogeräte kauft, schont auch seinen Geldbeutel. Keiner der von uns vorgeschlagenen Einspar Schritte führt dazu, dass Verbraucher mit Mehrkosten belastet werden.

2 Handlungsempfehlungen zur Mobilisierung des Stromeinsparpotentials

Da stromsparende Maßnahmen in der Regel wirtschaftlich sind, wird eine Förderung der Mobilisierung von Stromsparpotentialen schwerpunktmäßig über eine qualifizierte Verbraucherberatung und geeignete Finanzierungsformen für Mehrinvestitionen bei höheren Anschaffungskosten zu erreichen sein.

Bei der Öffentlichkeitsarbeit ist die Gemeinde Senden bereits aktiv. Sinnvoll wären hier auch Aktivitäten von Einzelhandel und Großmärkten.

Eine wichtige Rolle können hier auch die in der Gemeinde Senden tätigen Stromversorger übernehmen, indem regelmäßig zusammen mit der Stromrechnung auch entsprechende Informationen zum Thema „Effiziente Stromnutzung“ und Beschaffung effizienter Geräte gegeben werden.

2.1 Öffentlichkeitsarbeit

Wir schlagen folgende Maßnahmen vor:

- Verstärkte Information der Verbraucher über Möglichkeiten der Stromverbrauchssenkung (in Beratungsgesprächen, Ausstellungen, Vorträgen, Publikationen).
- Bereitstellung von Produktpiegeln (Vergleich der auf dem Markt befindlichen Geräte bezüglich Energieverbrauch, Qualität u. Kosten). Berücksichtigt werden sollten in solch einem Produktpiegel neben den Anschaffungskosten auch die Betriebskosten (Energiekosten) über die mittlere Lebensdauer eines Gerätes.
- Einsatz eines Info-Busses "Stromsparer" oder Organisation von mobilen Ausstellungen in den Gemeindeteilen. Vorführung von Musterinstallationen, technischen Verbesserungen und besonders sparsamen Geräten.

- Stärkere Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten in der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Primärenergieverbrauch/Luftverschmutzung bei verschiedenen Heizsystemen, bei E- und Gasherd).
- Keine Werbung mehr für Nachtspeicherheizung, elektrische Warmwasserbereitung, Direktheizung

2.2 Finanzierung

Die Verbraucher in Senden sollten Zuschüsse und/oder Darlehen erhalten,

- wenn Sie bei Neuanschaffung von Haushaltsgeräten statt der durchschnittlichen die jeweils sparsamsten Geräte kaufen
- bei technischen Verbesserungen an Geräten, die zu verringertem Stromverbrauch führen (z.B., Wärmedämmung von Geräten)

Die Stromversorger könnten z.B. eine Positivliste von hocheffizienten Geräten auflegen, bei denen sie die Mehrkosten zu weniger effizienten Geräten mit einem Darlehen teilfinanzieren, welches anschließend mit der Stromrechnung zurückgezahlt wird.

Ein solches Finanzierungsmodell kann auch von Banken oder anderen Versorgern leitungsgebundener Energie (Gas, Wasser) angeboten werden.

Das Darlehensverfahren sollte einfach und missbrauchsresistent ausgestaltet werden und insbesondere auch einkommensschwache Haushalte mit ins Boot nehmen. In der Regel handelt es hier um Kleinkredite unter 250 Euro, die z.B. in Gutscheinform über die Geschäfte, in denen die Elektrogeräte gekauft werden, abgerechnet werden könnten.

2.3 Strom im Wärmemarkt

Die direkte Erzeugung von Wärme mit elektrischer Energie führt in der Regel, wenn dieser Strom aus fossilen Kraftwerken kommt, zu einem größeren Primärenergieeinsatz, zu verstärktem Schadstoffausstoß und zu höheren Kosten. Da der Anteil regenerativer Energieträger am Strommix in Deutschland inzwischen über 20% liegt und weiter ansteigen soll, verbessert sich die Emissionsbilanz von Stromanwendungen im Wärmemarkt.

Steht elektrische Energie aus eigenen PV- oder WK-Anlagen zur Verfügung, ist der Einsatz von Strom zur Wärmeherzeugung weitgehend emissionsfrei. Hier muss aber bedacht werden, dass:

- PV- und WK-Strom¹ nicht ständig zur Verfügung stehen und im Bedarfsfall fossile Kraftwerke die Lücke schließen müssen
- Insbesondere in der Heizperiode PV-Strom in deutlich geringerem Umfang zur Verfügung steht als im Sommer.

Aus diesem Grund sind Speicherheizungen nur begrenzt geeignet, „überschüssigen“ PV-Strom einer netzstabilisierenden Nutzung zuzuführen.

Strom als höherwertige Energie sollte insofern nur im Wärmemarkt eingesetzt werden, wenn Wärmepumpen zum Einsatz kommen oder wenn andere Formen der Warmwasserbereitung zu teuer und zu wenig effizient sind.

Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung arbeiten bei ganzjährigem Betrieb mit Arbeitszahlen von 2,5 - 3, setzen also 1 kWh Strom in 2,5 bis 3 kWh Warmwasser um.

Die Warmwasserbereitung über fossile Energieträger in Zentralheizungen ist gerade außerhalb der Heizperiode mit hohen Umwandlungs- und Speicherverlusten verbunden. Hier kann die Warmwasserbereitung mit elektrischen Durchlauferhitzern durchaus eine wirtschaftliche Alternative sein. Bei Mehrfamilienhäusern und bei kommunalen Gebäuden kommt noch die Legionellenproblematik hinzu.

¹ PV = Photovoltaik, WK = Windkraft

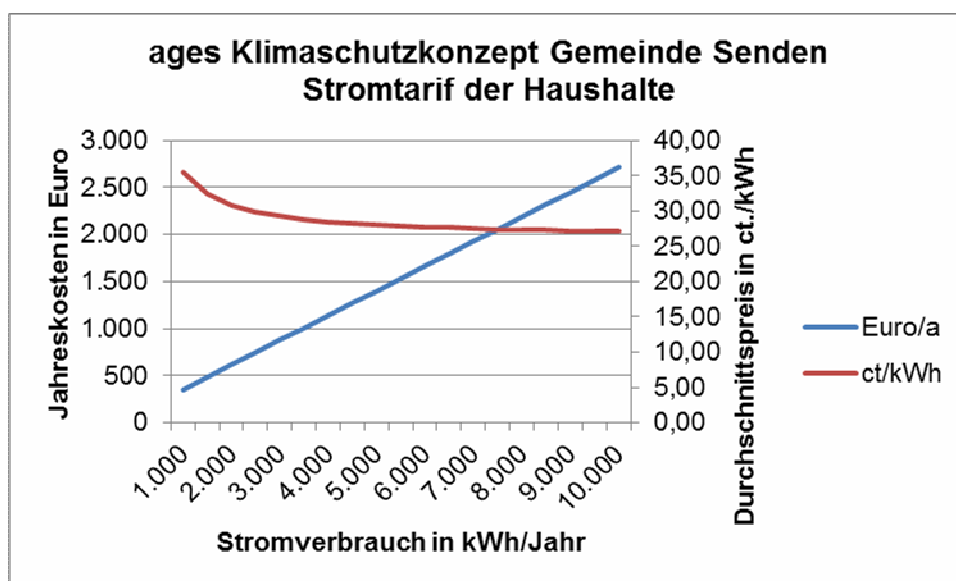
Insgesamt kann deshalb festgehalten werden:

- Neue Nachtspeicherheizungen sollten daher auf keinen Fall mehr installiert werden.
- Der Einsatz elektrischer Wärmepumpen zu Heizzwecken und zur Warmwasserbereitung kann gerade beim Vorhandensein von eigenen PV-Anlagen eine interessante Option sein.
- Elektrische Warmwasserbereitung kann in Einzelfällen interessant sein. Durchlauferhitzern ist der Vorrang vor Speichergeräten einzuräumen.

Die Rolle von Strom im Wärmemarkt wird zudem ausführlich im Berichtsteil „Wärmeversorgung“ behandelt.

2.4 Veränderung der Stromtarife

In Senden erfolgt die Stromversorgung der Haushaltskunden überwiegend durch den Hauptversorger RWE. Die von RWE angebotenen Tarife setzen sich zusammen aus einem festen Grundpreis, den der Kunde unabhängig vom Stromverbrauch zu zahlen hat, und einem Arbeits- und Leistungspreis für jede abgenommene Kilowattstunde Strom. Der Durchschnittspreis wird also umso geringer, je mehr Strom abgenommen wird, da sich der Grundpreis dann auf mehr Einheiten verteilt. Ein Haushaltskunde in Senden zahlt bei einem Jahresverbrauch von 1.000 kWh einen Durchschnittspreis von 35,46 ct/kWh, ein Haushalt mit dem fünffachen Jahresverbrauch zahlt dagegen nur 28,04 pro kWh. Fazit: wer mehr verbraucht, bekommt es im Schnitt billiger; wer wenig verbraucht, der bezahlt den Strom teurer. Wer Strom spart, verringert seine Stromrechnung nur um den Arbeitspreis (26,18 ct/kWh) und wird damit bestraft, dass er einen höheren Durchschnittspreis zu zahlen hat.



Um einen verschwenderischen Umgang mit Elektrizität zu verhindern, wäre die Einführung eines sogenannten linearen Tarifs sinnvoll. Bei diesem Tarif fällt der Grundpreis (fast) weg. Es gibt nur einen gleichbleibenden Preis pro kWh Strom. Stromsparendes Verhalten oder Investitionen in stromsparende Technologien zahlen sich bei einem solchen Tarifsystem stärker aus.

2.5 Haushaltsberatung

Gute Erfahrungen wurden mit einem Projekt gemacht, wo eine gezielte Beratung von einkommensschwachen Haushalten durchgeführt worden ist. Im Rahmen einer Bafa Beratung² kann zusätzlich auch eine spezielle Stromsparberatung abgerechnet werden.

2.6 Verbrauchskenndaten ermitteln

Ob ein Haushalt viel oder wenig Strom verbraucht, kann über den Vergleich des jeweils eigenen Jahresverbrauchs mit den für einen Haushalt dieser Größe und Ausstattung mit Geräten zur erwartenden Jahresverbrauch beurteilt werden.

Hierzu werden zunächst die Stromverbräuche aus der Jahresstromrechnung benötigt. Dann kann ein Vergleich mit der folgenden Tabelle durchgeführt werden.

Stromverbrauch bei Warmwasserbereitung ohne Strom in kWh pro Jahr						
Personen im Haushalt	Stromverbrauch in kWh/Jahr			Plus Stromverbrauch der Heizung	Davon abziehen bei Kochen mit Gas	Hier den Bezugswert eintragen
	Durchschnitt		Sehr gut			
1	1.200	bis	800	100	-220	
2	1.900	bis	1.400	300	-400	
3	2.500	bis	1.900	400	-500	
4	3.500	bis	2.300	600	-600	
5	3.400	bis	2.600	650	-650	
Eigener Jahresstromverbrauch:						

Stromverbrauch bei Warmwasserbereitung mit Strom in kWh pro Jahr						
Personen im Haushalt	Stromverbrauch in kWh/Jahr			Plus Stromverbrauch der Heizung	Davon abziehen bei Kochen mit Gas	Hier den Bezugswert eintragen
	Durchschnitt		Sehr gut			
1	1.700	bis	1.200	100	-220	
2	2.800	bis	2.000	300	-400	
3	3.800	bis	2.700	400	-500	
4	4.700	bis	3.400	600	-600	
5	5.500	bis	4.100	650	-650	
Eigener Jahresstromverbrauch:						

Quelle: <http://www.energieverbraucher.de/de/Energiebezug/Strom/>

Der Bund der Energieverbraucher hat zudem folgende Formel entwickelt, um auszurechnen, wie hoch der Stromverbrauch eines Haushalts eigentlich sein sollte:

- Erstens: Die Wohnfläche in Quadratmeter mit 9 Kilowattstunden multiplizieren.
- Zweitens: Die Personenzahl im Haushalt mit 200 Kilowattstunden multiplizieren. Wenn das Warmwasser elektrisch erzeugt wird, sollte statt der 200 mit 550 Kilowattstunden gerechnet werden.
- Drittens: Die Anzahl der Geräte im Haushalt wie Waschmaschine, Trockner, Kühlschrank, Gefriertruhe, Geschirrspüler, Elektroherd, Mikrowelle, elektrisches Heizgerät, Fernseher und Computer mit 200 Kilowattstunden multiplizieren.
- Viertens: Am Ende werden alle drei Zahlen addiert.

² Beratung im Rahmen des Bundesprogramms "Vor-Ort-Beratung" des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Liegt der eigene Stromverbrauch unter dem so errechneten Stromverbrauch, verbraucht man weniger als im Bundesdurchschnitt.

Die Energiedaten-Studie von Forsa/RWI³ analysiert die Stromverbräuche von rund 6.000 Verbrauchern daraufhin, welche Rolle die Personenzahl, die Wohnfläche und die Geräteausrüstung spielen.

Die Analyse erbrachte eine Formel für den jährlichen Stromverbrauch, die das mittlere Verbrauchsverhalten aller betrachteten Haushalte beschreibt. Anhand dieser Formel kann man den eigenen Stromverbrauch abschätzen, ein durchschnittliches Verbrauchsverhalten vorausgesetzt. Liegt der tatsächliche Stromverbrauch darunter, war man sparsamer als der Durchschnitt. Liegt der Verbrauch höher, dann war man vergleichsweise verschwenderisch. Die Formel zeigt sehr genau, zu welchem durchschnittlichen Mehrverbrauch verschiedene Geräte führen. Man sieht zum Beispiel, dass eine Klimaanlage so viel Strom verbraucht wie eine Waschmaschine und ein Trockner zusammen. Der Mehrverbrauch ist so hoch wie fünf zusätzliche Personen im Haushalt verbrauchen würden.

Eine Vorgängerstudie hatte bereits eine ähnliche Stromformel entwickelt (vgl. unten). Trotz völlig anderer Datengrundlage und anderem methodischen Vorgehen zeigen sich erstaunliche Übereinstimmungen: Pro Person erhöht sich der Stromverbrauch um 216 beziehungsweise 200 Kilowattstunden.

Formel zur Ermittlung des erwarteten Stromverbrauchs	
Die Formel startet mit einer Konstante von minus 1.542 kWh.	
Hinzu werden folgende Werte addiert:	
Quadratmeter Wohnfläche * 16 kWh	
Zahl der Personen * 216	
Wenn Nachtspeicherheizung, dann plus 9.781 kWh	
Wenn neue Bundesländer, dann minus 253 kWh	
Zahl der Fernseher * 121 kWh	
Zahl der Computer * 212	
Zahl der Waschmaschinen * 686	
Zahl der Wäschetrockner * 400	
Zahl der Kühlschränke * 336 kWh	
Zahl der Gefrierschränke * 414	
Zahl der Gefrierkombis * 180 kWh	
Zahl der Geschirrspüler * 308	
Zahl der E-Herde * 406 kWh	
Zahl der Klimageräte * 1.109 kWh	
Zahl der Heizgeräte * 381	
Eine Beispielrechnung für den westdeutschen Durchschnittshaushalt verdeutlicht das Prinzip	
Konstante:	- 1.543
Wohnfläche:	
109 qm * 16 kWh =	+ 1.744 kWh
3 Personen: 3 * 216 =	+ 648 kWh
Keine Nachtspeicherheizung:	+ 0
Alte Bundesländer:	+ 0
Fernseher: 2 * 121 =	+ 242 kWh
Computer: 2 * 212 =	+ 424 kWh
Waschmaschine: 1 * 686 =	+ 686 kWh
Wäschetrockner: 1 * 400 =	+ 400 kWh
Kühlschrank: 1 * 336 =	+ 336 kWh
Elektro-Herd: 1 * 406 =	+ 406 kWh
Summe:	3.343 kWh

Darüber hinaus können Vergleichsrechnungen auch mit Online-Rechnern durchgeführt werden, die im Internet zugänglich sind:

<http://www.energieagentur.nrw.de/tools/energiecheck/default.asp?site=ea>

³ rheinisch-westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen m.B.H: Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2006-2008, Oktober 2011

https://ratgeber.co2online.de/index.php?berater=stromcheck&portal_id=energienetz

http://www.energieverbraucher.de/de/Energiebezug/Strom/Stromsparen/Strom-Check_1093/

2.7 Stromverbrauchsmessung

Um unnötigen Stromverbrauchern auf die Spur zu kommen, empfiehlt sich die genauere Auswertung von Stromverbrauchsdaten. Hierzu können die Daten von Stromzählern genutzt werden, die die regelmäßig erfassten Verbräuche über das Internet zugänglich machen. Stromversorger bieten diesen Service unter dem Stichwort „Smart Metering“ an, stellen dafür aber teilweise zusätzliche Kosten in Rechnung.

Der Verbrauch einzelner Verbraucher kann über Kontrollmessungen mit Messgeräten erfolgen, die zwischen Steckdose und Gerät gesteckt werden. So kann der Stand-by Verbrauch von Geräten ermittelt werden oder auch vor einer Neuanschaffung der tatsächliche Strom-

verbrauch eines Kühlschranks, einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners ermittelt werden. Solche Messgeräte können teilweise ausgeliehen werden (Gemeinde, Verbrauchsberatung, Stromversorger, Agenda Gruppen...), sind aber auch für wenig Geld im Fachhandel, in Baumärkten oder Online-Shops zu beziehen. Wichtig ist, bei der Anschaffung auf die Qualität zu achten. Gerätetests sind im Internet verfügbar.

Hilfreich sind auch monatliche Zwischenablesungen des Stromzählers, um durch Vergleich mit Vorjahreswerten zeitnah Störungen zu erkennen. Wird vor und nach dem Urlaub abgelesen, lässt sich erkennen, wie hoch der Stromverbrauch ist, der nicht mit der Anwesenheit von Personen im Gebäude zusammenhängt. Das ist dann der Stromverbrauch für Kühlgeräte, Pumpen und Stand-by-Verbrauch.

Hier sind auch Ablesungen der Zählerstände abends und am Morgen aufschlussreich.

2.8 Internetportale

Informationen zu effizienter Stromnutzung und zu effizienten Geräten sind auch über das Internet verfügbar.

Neben den Internetseiten der Stromversorger und Energieagenturen geben die folgenden Internetseiten herstellerunabhängige und neutrale Informationen:

<http://www.spargeraete.de/>

<http://www.nei-dt.de/Fach-Info/Sparen/sparen.html>

Broschüre und Internet-Datenbank basieren auf der ständig gepflegten Haushaltsgeräte-Datenbank des Detmolder Niedrig-Energie-Instituts (NEI). Diese Datenbank wird seit 1987 mit großer Sorgfalt gepflegt und weiterentwickelt.

<http://www.ecotopten.de/start.php>

EcoTopTen ist eine die Verbraucherinformationskampagne des Öko-Instituts e.V., die seit Januar 2012 im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird. Ebenfalls seit Januar 2012 erfolgt eine Finanzierung durch die EU im Programm "Intelligent Energy Europe" im Rahmen des Projekts EuroTopTen Max. EcoTopTen kann damit auf jeden Fall bis 2014 fortgesetzt werden.

<http://www.topten.ch/>

Diese Seite existiert seit dem 29.6.2000 und ist ein Joint Venture von

- Konsumenteninfo AG, Zürich
- Faktor Journalisten AG, Zürich
- S.A.F.E. Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, Zürich.

http://www.energieverbraucher.de/de/Energiebezug/Strom/Stromsparen/Bewertung-des-Stromverbrauchs_646/

3 Umsetzung, Hemmnisse

Die Erschließung von Effizienzpotentialen beim Stromverbrauch betrifft nicht nur die Haushalte, sondern die anderen Abnehmergruppen in vergleichbarer Weise. Weil die Erschließung der Effizienzpotentiale beim Stromverbrauch in weiten Bereichen sehr wirtschaftlich ist, steht die Information der Verbraucher im Vordergrund.

Die Erschließung der Effizienzpotentiale beim Stromverbrauch ist eine Daueraufgabe, in die neben der Gemeinde Senden andere Akteure mit eingebunden werden sollten:

- Stromversorger
- Fachhandel und Großmärkte
- Banken
- Energieberater

Die Gemeinde Senden kann hier über die bereits bestehende Energieberaterstätigkeit hinaus Koordinationsaufgaben übernehmen.

Das Thema selbst sollte dauerhaft ein Arbeitskreis Stromeffizienz behandeln, der sich regelmäßig trifft, den fachlichen Austausch fördert und Aktivitäten durchführt, initiiert und koordiniert.

4 Fördermittel

Schwerpunkte bei der Förderung sind Zuschüsse zu Beratungen über die Erschließung von Stromsparpotentialen. EU, Bundes- und Landesregierung NRW bezuschussen Einrichtungen, die über effiziente Stromnutzung informieren.

Hier gibt es für unterschiedliche Zielgruppen (Haushalte, Schulen, Gewerbe, Kommunen, Landwirtschaft) angepasste Informationen.

Investitionszuschüsse gibt es weniger, weil sich die meisten Maßnahmen rechnen. Speziell für Kommunen bestehen aber über die KfW und im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative Möglichkeiten über günstige Zinsen oder Zuschüsse Sanierungsmaßnahmen bei der öffentlichen Straßenbeleuchtung oder in Kommunalbauten zu finanzieren.

Teilweise beraten und fördern auch Stromversorger.

5 Anhang 1: Stromverbrauch und Einsparpotentiale nach Anwendungen

5.1 Nachtspeicherheizung

Nachtspeicherheizungen in Senden (2007)

Stromverbrauch insgesamt:	10.604.255 kWh
Stromverbrauch pro strombeheiztem Haushalt:	14.500 kWh
Anzahl der strombeheizten Haushalte:	731

das sind 9,2% aller Haushalte.

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Benutzer

Aufgrund der hohen laufenden Kosten ist von einem relativ sparsamen Umgang mit Elektroheizungen auszugehen. Auf die Einsparmöglichkeiten durch verändertes Verbraucherverhalten (z.B. Reduzierung der Raumtemperatur) gehen wir deshalb hier nicht ein.

Umstellung von Stromheizung auf andere Heizsysteme

Die Nachtspeicherheizung schneidet bei Heizkosten, Primärenergieverbrauch und Umweltbelastung schlechter ab als andere moderne Heizsysteme. Neue Nachtspeichersysteme sollten auf keinen Fall installiert werden! Ein besonders großes Einsparpotenzial liegt im langfristigen Ersatz von Nachtspeicherheizungen durch Gasheizungen und Fernwärme. Dieses Potential wurde in unseren Berechnungen zunächst nicht einkalkuliert.

Verordnung:

Nach EnEV 2009 § 10a (Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizsystemen) dürfen ab 31.12.2019 in Wohngebäuden mit mehr als 5 Wohneinheiten keine elektrischen Speicherheizsysteme mehr betrieben werden, wenn sie vor dem 01.01.1990 eingebaut oder aufgestellt wurden. Nach dem 31.12.1989 eingebaute oder aufgestellte elektrische Speicherheizsysteme dürfen nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Elektrische Speicherheizsysteme, die nach dem 31.12.1989 in wesentlichen Bauteilen erneuert wurden, dürfen nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Werden mehrere Heizaggregate in einem Gebäude betrieben, werden die Anforderungen auf das zweitälteste Heizaggregat gestellt.⁴

5.2 Wärmepumpen

Wärmepumpen in Senden (2007)

Stromverbrauch insgesamt:	125.652 kWh
Stromverbrauch pro strombeheiztem Haushalt:	6.500 kWh
Anzahl der strombeheizten Haushalte:	19

das sind 0,24% aller Haushalte.

⁴ Auszug aus der EnEV 2009 § 10 a

5.3 Umwälzpumpe Heizung

Eine Umwälzpumpe läuft in der Heizperiode 210 Tage (entspricht 5040 Stunden) im Jahr.

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Anlage: 247 kWh

Einsparmöglichkeiten:

Durch Einsatz von hocheffizienten Pumpen, nach EG Nr.640/2009, kann in diesem Bereich von einem Einsparpotential von bis zu 80% ausgegangen werden. Zusätzlich kann durch Verhaltensänderung, z.B. Nachtabsenkung bzw. durch eine Zeitsteuerung (10 Stunden am Tag) in der Heizperiode, das Einsparpotential nochmal um bis zu 50% steigen.

Verordnung:

Am 27.03.2009 beschlossen die EU-Mitgliedstaaten Mindesteffizienzanforderungen an Umwälzpumpen (EG Nr.640/2009). Ab 2013 sollen ineffiziente Pumpen in zwei Stufen vom Markt verschwinden. Die Verordnung ist eine Regelung der EG und gehört zu einem Bündel von Maßnahmen, die neben Pumpen beispielsweise auch Heizungen, Elektromotoren, Glühlampen und Kühlschränke betreffen. Ziel ist es, den Energieverbrauch solcher Geräte spürbar zu senken. Hersteller und Importeure müssen mit einer CE-Kennzeichnung erklären, dass ihre Produkte die Anforderungen dieser Verordnung erfüllen, wenn sie innerhalb der EU verkauft oder in Betrieb genommen werden.

Der Schwerpunkt der Verordnung bilden Anforderungen an den Energieverbrauch, die als Energieeffizienz-Index (EEI) formuliert sind. Die ineffizientesten Heizungsumwälzpumpen haben einen EEI ≈ 1 oder größer, die derzeit effizientesten Heizungsumwälzpumpen erreichen einen EEI $\approx 0,20$. Das bedeutet, dass deren mittlere Leistungsaufnahme und deren Stromverbrauch nur etwa ein Fünftel einer Umwälzpumpe mit EEI ≈ 1 beträgt.

In der ersten Stufe ab 01.01.2013 müssen externe Umwälzpumpen einen EEI $\leq 0,27$ erreichen. Gleichzeitig müssen sie Produktinformationen tragen. Letzteres gilt ebenfalls für Trinkwasser-Zirkulationspumpen. In der zweiten Stufe ab 01.08.2015 werden auch die integrierten Pumpen erfasst. Alle betroffenen Umwälzpumpen müssen dann einen EEI $\leq 0,23$ erreichen. Ausgenommen sind dann nur integrierte Umwälzpumpen, die alte Pumpen in bestehenden Wärmezeugern ersetzen sollen. Diese Ausnahme ist bis zum 01.01.2020 befristet.⁵

5.4 Zirkulationspumpe Warmwasser

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Anlage: 200 kWh

Davon ausgehend, dass 50% aller Zirkulationspumpen 8760 h/a laufen, die restlichen 50% mit einer Zeitsteuerung versehen sind und 5.840 h/a laufen, kommt man bei einer Leistung von 27 W auf 200 kWh/a.

Einsparmöglichkeiten:

Durch Einsatz von hocheffizienten Pumpen, nach EG Nr.640/2009, kann in diesem Bereich von einem Einsparpotential von bis zu 80% ausgegangen werden. Zusätzlich kann durch Verhaltensänderung, z.B. eine Zeitsteuerung (10 Stunden am Tag) das Einsparpotential nochmal um bis zu 50% steigen.

Verordnung:

Nach EG Nr.640/2009 müssen Zirkulationspumpen für Brauchwasser ab 2013 Produktinformationen tragen, angelehnt an die Kennzeichnungen der Umwälzpumpen.

⁵ BAM, 2009, „Die EG-Verordnung für die Umweltgerechte Gestaltung von Umwälzpumpen“

5.5 Elektrische Direktheizung

Laut der Prognose von ISI 1997 – 2010 gibt es in 7,5% aller Haushalte Direktheizgeräte (Elektrische Heizlüfter, Strahler, Radiatoren).

Einsparmöglichkeiten:

Die elektrische Direktheizung ist weder ökologisch verträglich noch ökonomisch sinnvoll. Es wird häufig angenommen, dass ein gezielter Heizlüfter-Einsatz wirtschaftlicher sei als ein Heizkörper in selten genutzten Räumen oder das Einschalten der zentralen Heizanlage in der Übergangszeit. Der Einsatz von Direktheizungen verursacht Zusatzkosten, die man durch Verhaltensänderung zu 100% sparen kann.

5.6 Elektrische Warmwasserbereitung

Durchschnittlicher Verbrauch für elektrische Warmwasserbereitung pro Haushalt/Jahr:
1.100-1.500 kWh

Einsparmöglichkeiten:

Umstellung der Warmwasserbereitung von Strom auf andere Energieträger.

5.7 Kühlschränke

Normalstromverbrauch eines durchschnittlichen Kühlschranks pro Jahr: 390 – 430 kWh⁶

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

- Aufstellung an kühlerem Ort (nicht neben Herd, Heizung).
- Die Luft am Wärmetauscher an der Rückseite des Kühlschranks muss frei zirkulieren können (5-10 cm Abstand von der Wand).
- Die Innentemperatur des Kühlschranks ist oft tiefer als notwendig. 8 °C reichen meistens.
- Regelmäßig den Kühlschrank abtauen, da Reifansatz den Verbrauch erhöht.
- Lebensmittel im Kühlschrank gut abdecken, dadurch wird der Reifansatz verzögert.
- Die Rohrschlangen an der Rückwand des Gerätes sauber halten.
- Unnötiges Öffnen und längeres Offenhalten sollte vermieden werden.

Einsparungen durch solche Maßnahmen: mindestens 15%

Ersatz durch neue bzw. marktbeste Geräte

Der Ersatz aller Kühlschränke durch neue führt zu einer Einsparung von bis zu 24% gegenüber dem heutigen Verbrauch. Das beste Gerät unter den Kühlschränken mit 3-Sternefach und 150 Liter Nutzvolumen (Gorenje RB 6159 W, EnergieAgentur.NRW „Besonders sparsame Haushaltsgeräte 2011/2012“) hat einen Normverbrauch von 133 kWh im Jahr. Beim Ersatz aller Geräte durch das marktbeste Gerät werden bis zu 45% gegenüber heute eingespart.

Ersatz von Zweitkühlschränken

Ein großer Teil aller Haushalte hat ein Zweitgerät. Beim Neukauf sollte sich diese überlegen, ob nicht stattdessen ein großer Kühlschrank in Frage kommt. Der marktbeste 300 Liter Kühlschrank verbraucht 206 kWh im Jahr, zwei 150 Liter Kühlschränke verbrauchen zusammen 266 kWh im Jahr. Einsparpotential bezogen auf alle Haushalte: etwa 10%.

⁶ EnergieAgentur.NRW, Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“ (2011) für 2-3 PH

5.8 Gefriergeräte und Kühl-Gefrier-Kombinationen

Gefriergeräte

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Gerät: 160 – 210 kWh⁷

Kühl-Gefrier-Kombinationen

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Gerät: 350 – 430 kWh

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

Es gelten die gleichen Verhaltensregeln wie im Bereich „Kühlschranke“, besonders wichtig: Gefriergeräte sollten möglichst in einem unbeheizten Raum aufgestellt werden, z.B. Keller.

Einsparung durch Verhaltensänderung: mindestens 15%

Ersatz durch neue bzw. marktbeste Geräte

Der Ersatz aller Gefriergeräte durch neue führt zu einer Einsparung von bis zu 24% gegenüber dem heutigen Verbrauch. Bei Kühl-Gefrier-Kombinationen beträgt die Einsparung 32%. Beim Ersatz durch marktbeste Geräte ergibt sich im Bereich Gefriergeräte eine Einsparung von bis zu 40%, im Bereich Kühl-Gefrier-Kombination von bis zu 60% gegenüber dem heutigen Verbrauch.

Ersatz von Zweitgeräten

Ein Teil der Haushalte mit Gefriergerät besitzen ein Zweitgerät. Hier gilt das gleiche wie bei den Kühlschränken. Das Einsparpotential liegt hier bei etwa 3%.

5.9 Geschirrspülmaschinen

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Gerät: 230 – 340 kWh⁸

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

- Maschine stets voll beladen
- Sparprogramme (verringerte Temperatur) wählen

Ersatz durch neue bzw. marktbeste Geräte

Der Ersatz aller Spülmaschinen durch neue Geräte führt zu einer Stromeinsparung von bis zu 20%. Werden alle Geräte durch das marktbeste Gerät ersetzt, bringt dies eine Einsparung von bis zu 42%.

Gerätetechnik:

Die Heizung zum Trocknen des Geschirrs nach dem letzten Klarspülgang macht bis zu 13% des Gesamtstromverbrauchs für einen Spülgang aus. Wegen der im Geschirr gespeicherten Wärme ist die Trockenheizung nicht im vollen Umfang notwendig. Einsparpotenzial durch Reduzierung der Trockenheizung: bis zu 5%.

Warmwasseranschluss: Wenn eine nichtelektrische Warmwasserversorgung vorhanden ist, kann ein zusätzlicher Warmwasseranschluss sinnvoll sein. Das bringt eine Stromeinsparung von bis zu 45% an einem heutigen durchschnittlichen Gerät. Vorhandene Geräte können nachträglich mit einem Warmwasseranschluss ausgerüstet werden. Warmwasser-Vorschaltgeräte kosten zwischen 250€ und 300€. Die Kosten für die Verlegung einer Warmwasserleitung sind darin noch nicht enthalten.

⁷ EnergieAgentur.NRW, Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“ (2011) für 2-3 PH

⁸ EnergieAgentur.NRW, Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“ (2011) für 2-3 PH

5.10 Waschmaschinen

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Gerät: 150 – 250 kWh⁹

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

- Waschen nur bei voller Maschine. Auch bei halbvoller Maschine mit Spartaste wird wesentlich mehr Energie und Wasser pro kg Wäsche verbraucht.
- Waschen mit Kochprogramm ist oft nicht notwendig.
- Bei weniger verschmutzter Wäsche kann das Vorwaschprogramm entfallen.

Ausgehend von der Verhaltensänderung rechnen wir mit einer Einsparung von bis zu 25%.

Ersatz durch neue bzw. marktbeste Geräte

Der Ersatz aller Waschmaschinen durch neue führt zu einer Einsparung von bis zu 33% gegenüber dem heutigen Verbrauch. Beim Ersatz aller Geräte durch das marktbeste Gerät werden bis zu 47% gegenüber heute eingespart.

Warmwasseranschluss

Bis zu 90% des für einen Waschgang verbrauchten Stroms dient der Aufheizung des Waschwassers. Wenn eine nichtelektrische Warmwasserversorgung vorhanden ist, kann ein zusätzlicher Warmwasseranschluss sinnvoll sein. Das bringt eine Stromeinsparung von 30% bis zu 45% an einem heutigen durchschnittlichen Gerät. Vorhandene Geräte können nachträglich mit einem Warmwasseranschluss ausgerüstet werden. Warmwasser-Vorschaltgeräte kosten zwischen 250€ und 300€. Die Kosten für die Verlegung einer Warmwasserleitung sind darin noch nicht enthalten.

5.11 Wäschetrockner

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Gerät: 180 – 290 kWh

Einsparmöglichkeiten:

Verzicht auf einen Trockner

Den meisten Strom spart der Verzicht auf einen Trockner ein. Gut geschleuderte Wäsche trocknet auch auf der Leine schnell.

Verändertes Verhalten der Verbraucher

- Der Trockner sollte voll beladen werden – bei halber Füllung steigt der Stromverbrauch pro kg Wäsche von 20% bis zu 40%
- Wird die Wäsche mit 1.400 statt mit 1.000 U/min geschleudert, sinkt der Stromverbrauch um etwa 30%. Falls die Waschmaschine nur mit weniger als 1.000 U/min schleudert, ist sogar der Kauf einer separaten Schleuder (120€ - 200€) interessant.
- Trocknen von möglichst gleichen Wäschestücken, die in ihrer Beschaffenheit und Dicke gleich sind, um einheitlich lange Trocknungszeiten zu erhalten.

Das realisierbare Einsparpotential durch Verhaltensänderung schätzen wir auf 30%.

Ersatz durch neue bzw. marktbeste Geräte

Der Ersatz aller Wäschetrockner durch neue führt zu einer Einsparung von 7% gegenüber dem heutigen Verbrauch. Beim Ersatz aller Geräte durch das marktbeste Gerät mit Wärmepumpentechnik werden bis zu 25% gegenüber heute eingespart.

⁹ EnergieAgentur.NRW, Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“ (2011) für 2-3 PH

Beim Neukauf sollte, wenn es der der Aufstellort es ermöglicht, ein Ablufttrockner vor einem Kondensationstrockner und ein Wärmepumpentrockner vor einem Ablufttrockner angeschafft werden.

Gerätetechnik:

Ein Wärmepumpentrockner kann die abgeführte Wärme wieder nutzbar machen, wobei gegenüber eines Kondensationstrockners bzw. Ablufttrockners bis zu 25% Energie eingespart werden kann.

5.12 Elektroherd

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Herd: 330 – 430 kWh¹⁰

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

- Geeignete Töpfe verwenden; Topfgröße auf Platte und Kochgutmenge abstimmen
- Kochdeckel benutzen
- Mit weniger Wasser kochen
- Nachwärme nutzen; Platten und Backofen rechtzeitig um- bzw. ausschalten.
- Wasser statt auf dem Herd im Wasserkocher erhitzen.
- Schnellkochtöpfe verwenden.
- Automatische Backofenreinigung vermeiden, lieber von Hand reinigen.

Einsparung durch sparsames Verhalten: bis zu 15%

Gerätetechnik:

Generell lässt sich sagen, dass Umluft Backöfen sparsamer sind als Backöfen mit Ober- und Unterhitze, das Einsparpotential liegt hier bei bis zu 20%. Beim Vergleich von Gussplatten mit Glaskeramik gibt es hier eine Einsparung von 10%. Bei Gussplatten und Induktionsfeld sogar bei 20%. Beim Neukauf eines Elektroherdes sollten nur die sparsamen Geräte der Energieeffizienzklasse A angeschafft werden.

Umstellung von Strom auf Gas

Der Ausnutzungsgrad der eingesetzten Primärenergie ist beim Gasherd erheblich besser als beim Elektroherd.

	Nutzungsgrade ¹¹
Elektroherd:	30%
Gasherd:	58%

Der Gasherd hat gegenüber den Elektro-Kochplatten auch den Vorteil, dass die Gasflammen schneller regelbar sind. Es kann mit hoher Leistung angekocht und schneller zurückgeschaltet werden.

Bei Wohnungen mit Gasheizungen oder Gas-Warmwasserversorgung, die mit einem Elektroherd ausgestattet sind, ist es in der Regel problemlos eine Umstellung auf einen Gasherd zu ermöglichen und zu empfehlen. In Fällen, wo auch in absehbarer Zeit kein Anschluss der Heizung oder Warmwasserversorgung an Gas zu erwarten ist, bleibt diese Umstellung zwar theoretisch immer noch sinnvoll, wird jedoch aufgrund der hohen zusätzlichen Grund- und Anschaffungskosten oft nicht realisierbar sein.

¹⁰ EnergieAgentur.NRW, Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“ (2011) für 2-3 PH

¹¹ www.ecotopten.de

5.13 Beleuchtung

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Haushalt: 300 – 400 kWh¹²

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

- Ausschalten einer „Festsaalbeleuchtung“ beim Verlassen des Raumes.
- Lampen dort anbringen, wo das Licht gebraucht wird (Leselampe, Kochlampe)
- Leistung der Lampe dem Lichtbedarf anpassen

Ein Einsparpotenzial lässt sich durch Verhaltensänderung nicht genau abschätzen.

Ersatz durch Energiesparlampen (ESL)

Der Ersatz von ESL verbrauchen im Durchschnitt 80% weniger Energie gegenüber einer normalen Glühlampe, bei gleicher Lichtausbeute. Der Anschaffungspreis liegt zwar deutlich über dem einer Glühlampe, rechnet sich aber schon alleine durch die längere Lebensdauer einer ESL (15.000 h) gegenüber einer Glühlampe (1.000 h). Die Anschaffung einer ESL amortisiert sich schon nach weniger als 2 Jahren. Zudem kommt eine Verordnung der Europäischen Union, die vorsieht, dass schrittweise die meisten konventionellen Glühlampen aus dem Handel gezogen werden.

Ersatz durch Leuchtdioden (LED)

Ähnlich wie bei den ESL gibt es hier große Einsparpotenziale gegenüber der Glühlampe, bis zu 88%. Die Sparte der LED-Beleuchtung wächst heutzutage rasant und besticht jetzt schon durch ihre geringe Leistungsaufnahme und hohe Lebensdauer (40.000 h). Durch technologische Neuentwicklungen wird dieser Bereich in naher Zukunft bald die Glühlampen komplett verdrängen und eine gute Alternative zur ESL sein.

5.14 Fernsehgeräte

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Haushalt: 130 – 170 kWh¹³

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

Ein großer Teil der Fernseher ist mit einer sogenannten Stand-by-Schaltung ausgerüstet (Bereitschaftsstellung). Geräte, die das ganze Jahr im Stand-by-Betrieb laufen, sind nicht zu vernachlässigende Dauerverbraucher. Fernseher sollten daher ganz abgeschaltet werden, wenn sie nicht benutzt werden. Durch Abschalten des Stand-by-Betriebs kann eine Einsparung von 5% bis 10% erreicht werden.

Verordnung¹⁴

Im Zuge der europaweiten Überarbeitung und Erweiterung der gesetzlichen Verordnung zur Energieeffizienz kennzeichnung ist die Einbeziehung weiterer Produktgruppen geplant. TV-Geräte werden hier die ersten in der Reihe von neu betroffenen Produkten sein.

Anders als bei Haushaltsgeräten, bei denen das Label seit gut 15 Jahren eingesetzt wird, starten die TV-Geräte mit den Klassen A bis G. Die Zusatzklassen A+, A++ und A+++ sind hier Optionen, die erst in Zukunft verpflichtend zum Einsatz kommen. Hier ist eine Entwicklung in Intervallen von drei Jahren, beginnend mit 2014, vorgesehen. Die jeweils schlechteste Klasse entfällt. Im Jahr 2020 soll das Label die Klassen A+++ bis D anzeigen.

¹² EnergieAgentur.NRW, Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“ (2011) für 2-3 PH

¹³ Stadtwerke Ahlen „Wie viel Strom verbrauchen die Haushalte“ für 2-3 PH

¹⁴ Auszug aus „ZVEI: Das neue Energielabel“

Energieeffizienzklasse	Energieeffizienzindex EEI
A+++ (höchste Effizienz)	$EEI < 0,10$
A++	$0,10 \leq EEI < 0,16$
A+	$0,16 \leq EEI < 0,23$
A	$0,23 \leq EEI < 0,30$
B	$0,30 \leq EEI < 0,42$
C	$0,42 \leq EEI < 0,60$
D	$0,60 \leq EEI < 0,80$
E	$0,80 \leq EEI < 0,90$
F	$0,90 \leq EEI < 1,00$
G (geringste Effizienz)	$1,00 \leq EEI$

Der Energieeffizienzindex ist die entscheidende Größe für die Einhaltung in einer Energieeffizienzklasse. Hauptberechnungsgrundlage für den Energieeffizienzindex eines Gerätes ist die Leistungsaufnahme des Gerätes in einem definierten Betriebszustand und die sichtbare Fläche des Panels.

Einsparpotential durch ein Neugerät der Energieeffizienzklasse A+ gegenüber A: 20%
Einsparpotential durch ein marktbestes Gerät der Energieeffizienzklasse A+++ gegenüber A: 30%.

5.15 Kleingeräte

Mittlerer Jahresstromverbrauch pro Haushalt: 250 kWh

Kleingeräte sind Geräte mit einem Jahresstromverbrauch unter 50 kWh im Jahr (z.B. Handrührgerät, Bügeleisen, Akkuladegerät usw.)

Einsparmöglichkeiten:

Verändertes Verhalten der Verbraucher

Geräte sollten immer ganz abgeschaltet werden, wenn sie nicht benutzt werden. Kaffeemaschinen sollten nicht zum Warmhalten benutzt werden; eine Thermoskanne leistet den gleichen Dienst ohne jeglichen Stromverbrauch. Akkuladegeräte z.B. für Handys und Laptops verbrauchen auch Strom, wenn sie an die Steckdose angeschlossen sind, ohne dass ein zu ladendes Gerät angeschlossen ist. Durch bewusstes Verhalten und Vermeidung durch unnötigen Betrieb im Leerlauf können bis zu 10% im Bereich der Kleingeräte eingespart werden.