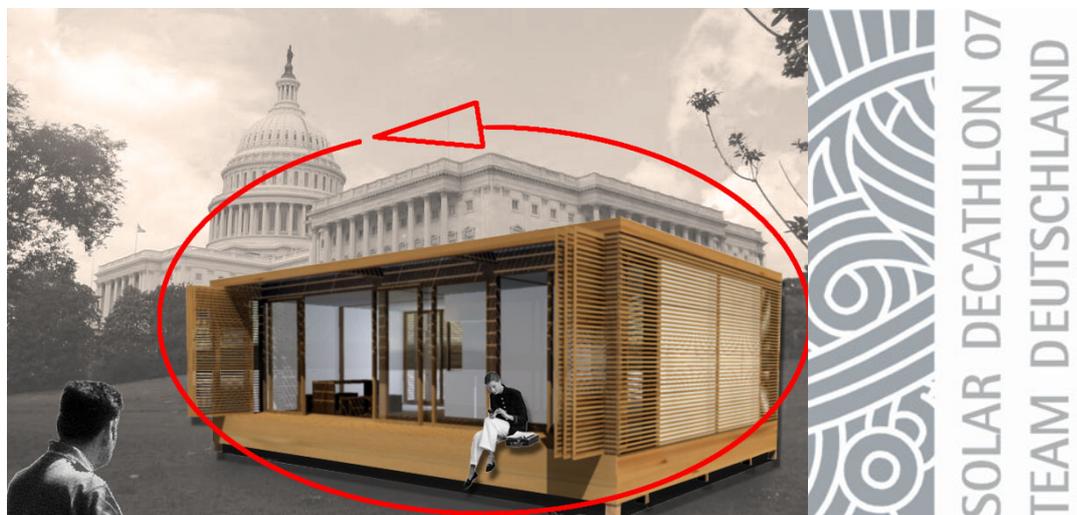


Zu F 2721

**Forschungsprojekt energy-label
– Ganzheitliche Bewertung eines
Plusenergiehauses
Solar Decathlon 2007**

**Anlage 4 – Analyse
Haushaltsstrombedarf**



Forschungsprojekt energy:label

Ganzheitliche Bewertung eines Plusenergiehauses

Anhang 4

Haushaltstrombedarf

Anhang 5 – Analyse Haushaltsstrombedarf

Haustechnik

Heizungsbrenner

Für den Strombedarf der Heizungsanlage können näherungsweise folgende Werte angenommen werden. Der Verbrauch sollte aber über einen Stromzähler explizit abgelesen werden können, um diese Verbraucher stärker ins Bewusstsein zu rücken.

Stromverbrauch Heizungsbrenner pro Jahr	
nur Heizung	340 kWh
Heizung und Warmwasser	480 kWh

Tab. 1 Annahmewert für den Heizbrenner in kWh/ Jahr, Quelle: www.Energieland.hessen.de



Die Heizungsanlage wird mit Wärme bzw. mit den Energieträgern Öl und Gas in Verbindung gebracht, aber nicht mit Strom. Dabei kann durch die Verkürzung der Heizperiode und dem Einsatz von moderner Regelungs- und Pumpentechnik eine Primärenergieeinsparung von durchaus 1.000 kWh erzielt werden (bei einer Endenergieeinsparung von ca. 350 kWh).

Generell gilt, je älter die Anlage desto mehr Einsparpotenziale sind vorhanden. Die unten exemplarisch aufgeführten Beispiele zeigen die entsprechenden Einsparpotenziale und beziehen sich auf Pumpen, die nur während der Heizperiode betrieben werden. Sollten Anlagen das ganze Jahr über in Betrieb sein, sind die Werte entsprechend höher anzusetzen. Durch die Abschaltung der Anlage während der warmen Sommermonate sind die aufgeführten Werte um bis zu 40 % niedriger als bei einem ganzjährigen Betrieb.



Fällt die Entscheidung auf die Optimierung des gesamten Heizsystems, können dadurch im Vergleich zu einer alten Pumpe im Dauerbetrieb bis zu 90 % der Stromkosten eingespart werden.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass der jährliche Strombedarf für den Heizungsbrenner bei ungefähr 10 % des Gesamtstromverbrauches liegt. Speziell bei sehr alten Geräten liegt dieser anteilige Verbrauch deutlich höher.

Dämmwerk

Solar Decathlon

Pumpentyp, Heizungssystem und Laufzeit	Stromverbrauch pro Jahr [kWh]	Stromkosten pro Jahr [€]	Stromkosten für 20 Jahre [€]	Veränderung bei den Stromkosten in [%]	Anteil am Gesamtstrom- verbrauch ausgehend von 3500kWh
ungeregelte Heizungspumpe, ungeregeltes Heizungssystem, Pumpenbetrieb nur während Heizperiode	500 kWh	90€	1800€	Referenz	14,28%
moderne elektronisch geregelte Pumpe, optimal eingestelltes Heizungssystem, Pumpenbetrieb nur während Heizperiode	180 kWh	32€	640€	-64 % in Bezug auf System A	5,14%
hocheffiziente Pumpe, optimal eingestelltes Heizungssystem, Pumpenbetrieb nur während Heizperiode	90 kWh	16€	320€	-82 % in Bezug auf System A	2,57%

Tab. 2 Stromkostenabhängigkeit von Pumpe und Heizungssystem, Quelle: DENA

Heizungsumwälzpumpe (zentral)

Die Heizungspumpe sorgt dafür, dass während der Heizperiode permanent warmes Wasser zwischen der Heizanlage und den Heizkörpern zirkuliert. Für die erbrachte Leistung benötigt die Umwälzpumpe Strom. Die benötigte elektrische Pumpenleistung ist auf dem Gehäuse der Pumpe notiert und kann hier abgelesen werden. Die Betriebszeit einer Umwälzpumpe sollte stets auf die Betriebszeit der entsprechenden Heizung begrenzt sein. Die dabei entstehenden Stromkosten belaufen sich bei herkömmlichen Pumpen in einem 4-Personen-Haushalt auf ca. 10 % der Gesamtstromkosten, dabei kann der jährliche Stromverbrauch durch Einsatz einer modernen Pumpe um bis zu 80 % reduziert werden.

Bei Bestandsbauten sollte zunächst die Leistung der installierten Pumpe überprüft werden, da auf Grund veralteter Regelungstechnik oftmals eine deutlich höhere Pumpenleistung - als zum technischen Betrieb notwendig - installiert wurde. Gerade in den letzten Jahren hat sich die Effizienz der Pumpen deutlich erhöht, so dass alleine der Austausch einer vormals korrekt dimensionierten Pumpe zu einer merklichen Energieeinsparung führt.

Für eine effiziente Nutzung der Pumpleistung sollten die Pumpe außerhalb der Heizperiode unbedingt abgeschaltet werden. Sinnvoll sind Schaltungen, bei denen die Pumpe ihren Strom über den Kessel bezieht. Ist dieser außer Betrieb, verbraucht auch die Pumpe keinen Strom. Für eine optimale Ausnutzung der eingesetzten Energie ist im Heizbetrieb darauf zu achten, dass alle Heizkörper gleichmäßig mit Wärme versorgt werden. Häufig bleibt bei schlechter Justierung der Ventile der letzte Heizkörper kühl, die Folge ist eine Anhebung der Heiztemperatur und eine Überhitzung der „vorderen“ Räume.⁴

 Jede Veränderung an der Heizung bzw. den Heizkreisen sollte mit einem **hydraulischen Abgleich** beginnen. Nur dann ist ein einwandfreier sowie energiesparender Betrieb der Heizungsanlage möglich, bei dem das warme Heizwasser nicht unnötig zirkuliert.

Warmwasseraufbereitung

Grundsätzlich sollten sich alle warmwasserführenden Leitungen und der Warmwasserspeicher innerhalb der beheizten Hülle befinden und möglichst kurze Leitungsstränge aufweisen, damit keine unnötigen Wärmeverluste über die Oberfläche entstehen. Dies spart Energie und Investitionskosten. Neben den anlagentechnischen Komponenten lohnt sich auch der Einsatz von wassersparenden Armaturen. Allein durch die hier beschriebenen Maßnahmen lässt sich der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung bereits deutlich senken (in der Regel zwischen 20 bis 40 %).¹

Warmwasser-Zirkulationspumpe

Damit beim Öffnen des Wasserhahns sofort warmes Wasser fließt, wird in den meisten Haushalten permanent eine Umwälzpumpe betrieben. Die entsprechende Pumpleistung ist dem Typenschild der Pumpe zu entnehmen. Die für den Betrieb benötigte elektrische Leistung wird durch die Multiplikation der entsprechenden Leistung mit der Betriebsdauer der Pumpe berechnet.

Die Betriebskosten einer einzelnen Zirkulationspumpe, die auf 16 h Laufzeit geregelt ist und dabei eine Leistungsaufnahme von 30 W hat, verursacht pro Jahr bei einem kWh-Preis von 0,17 € rund 30 € Stromkosten:⁴

$$16 \text{ h/d} \times 365 \text{ d/a} \times 30 \text{ W} = 175,2 \text{ kWh/a} \times 0,17 \text{ €/kWh} = \mathbf{29,78 \text{ €/a.}}$$

 Warmwasser-Zirkulationspumpen müssen gem. §12 EnEV „mit selbstständig wirkenden Einrichtungen zur Ein- und Ausschaltung ausgestattet sein“. Ein realistischer Wert für die Betriebsdauer einer Warmwasser-Zirkulationspumpe sind 14-16 h pro Tag, je nach Dauer der Nachtabstaltung.

Elektrische Warmwasserbereitung (dezentral)

In den meisten Haushalten wird heute das Warmwasser über den Wärmeerzeuger mit erhitzt. Nur noch vereinzelt finden sich dezentrale, an den Entnahmestellen angeordnete Durchlauferhitzer oder Boiler. Einzig in Altbauwohnungen sind sie oft zu finden.

Personen pro Haushalt	durchschnittlicher Stromverbrauch in kWh/Jahr	
	Durchlaufer- hitzer ($\eta = 97\%$)	Speicher/Boiler ($\eta = 74\%$)
	380–760	490–980
	760–1.520	980–1.960
	1.140–2.280	1.470–2.940
	1.520–3.030	1.960–3.920
5 und mehr Personen 	1.890–3.790	2.450–4.890

Beide zur Warmwasseraufbereitung verwandten Methoden sind vom Laien nicht erfassbar. In der Regel kann deshalb ein entsprechender Pauschalwert, der sich nach der Haushaltsgröße richtet, angenommen werden.

Abb. 1 Durchschnittlicher Stromverbrauch im Vergleich, Quelle: www.Energieland.hessen.de

Durchlauferhitzer

Die Notwendigkeit des Einsatzes einer elektrischen Warmwasserbereitung sollte unbedingt bei der Planung geprüft werden, denn in der Regel ist eine zentral angeordnete Warmwasserbereitung deutlich effizienter. Besonders gilt dies, wenn der zentrale Brenner (Gas, Öl, etc.) durch eine thermische Solaranlage unterstützt wird. Für bestimmte, dezentral gelegene Anwendungen mit kleineren Mengen an Warmwasser kann eine verbrauchsnahe Erwärmung mit Strom sogar energetische Vorteile bringen. Solch ein energetisch sinnvolles Beispiel ist ein Gäste-WC, welches weit entfernt von der Zentralheizungsanlage liegt und nur sehr selten genutzt wird. Aufgrund der langen und schlecht gedämmten Leitungswege können beim Transport des warmen Wassers große Wärmeverluste entstehen.

 Generell ist abzuwägen, ob der Anschluss an ein zentrales Netz mehr Energie spart, als dadurch Bereitschaftsverluste auftreten. Besonders gilt dies für Zirkulationsleitungen (ZL). Ohne ZL muss wiederum viel kaltes Wasser aus der Leitung gedrückt werden, bevor warmes Wasser ankommt. Eine oft vergessene Option: Muss ein Gäste WC überhaupt WW bieten?

Ein Elektro-Warmwassergerät, welches sich in unmittelbarer Nähe des Waschbeckens befindet und deutlich weniger Verluste aufweist, kann in diesem Fall die effizientere Lösung sein. Grundsätzlich ist bei der Verwendung von Durchlauferhitzern darauf zu achten, dass individuell und sehr präzise die gewünschte Temperatur einstellbar ist, dann entfällt das Zumischen von kaltem Wasser und es wird zuvor keine unnötige Energie für die Aufbereitung verbraucht.

Der elektrische Warmwasserspeicher erzeugt eine definierte Menge an warmem Wasser, die er mit Hilfe elektrischer Energie erwärmt und für längere Zeit speichert. Großer Nachteil dieser Bereitstellungsart ist, dass in der Regel nur relativ kurz warmes Wasser benötigt wird, dafür die Speicher aber meist rund um die Uhr warm gehalten werden müssen. Durch die Überproduktion und anschließende Speicherung des warmen Wassers entstehen unnötig Wärmeverluste. Aus diesem Grund sollte der Speicher während längerer Abstinenzen, wie z.B. Urlaub, unbedingt ausgeschaltet werden.

Zur weiteren Optimierung können Zeitschaltuhren eingebaut werden, die das Gerät in der Nacht abschalten und so die Standby-Verluste minimieren. Generell gilt, je höher das Wasser erwärmt wird, umso mehr Energie wird benötigt und kann auch verloren gehen. Deshalb sollte die Maximaltemperatur auf 60°C begrenzt werden. Diese reicht vollkommen aus, um die Legionellengefahr auszuschließen.¹

Interne Lasten und Gewinne

Zukünftig spricht man nicht mehr von internen Wärmelasten, sondern von Wärmequellen und -senken. Abhängig von der Jahreszeit, der Bauweise des Gebäudes, der Leistungsaufnahme der im Haushalt integrierten Elektrogeräte und diversen anderen Faktoren kommt es im Jahresvergleich zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen.

In Mitteleuropa liegt die Anzahl der Tage, an denen ein Haus zusätzlich beheizt werden muss, bei 70 - 210 Tagen (hier sind interne Wärmequellen zu senken), die Anzahl der Tage, an denen es zu einer sommerlichen Überhitzung kommen kann, liegt bei 30 - 60 Tagen (>Lasten).

Die aktuellen Entwicklungen zeigen, dass Gebäude tendenziell immer leichter und schneller überhitzen als im Winter auskühlen. Ursachen für diese Entwicklungen sind:

- Eine moderne, filigrane Bauweise aus leichten Materialien, die ein Fehlen von Speichermasse zur Folge hat.
- Ständig steigende interne Wärmequellen.
- Die globale Klimaerwärmung.

¹ Quelle: www.eu-label.de



1 Jahr = 365 Tage; Heizperiode je nach Gebäude: 70 (Neubau) - 210 (Altbau) Tage/sommerliche Überhitzung: 30 (Altbau) - 60 (Neubau) Tage.

Zeitlich betrachtet wären als Wärmesenken prozentual folgende Tage nutzbar: Altbau: ~60 %; Neubau: ~20 %.

Bei einem durchschnittlichen Haushaltsstrombedarf von 3.500 kWh für eine 4-köpfige Familie und einer durchschnittlichen Umwandlung des Strombedarfes in Wärme von ~75 %, könnten im Altbau durchschnittlich 1.575kWh genutzt werden, während es im Neubau nur 525 kWh sind.

Gegensätzlich verhält es sich mit den sommerlichen Lasten. Während bei einem Altbau nur ca. 215 kWh an Wärmelasten auftreten, sind es bei Neubauten bereits 430 kWh, die künstlich aus dem Gebäude entfernt werden müssen oder zu einer ungewollten Temperaturerhöhung führen.

Der Grund für das unterschiedliche Verhalten der Gebäudeformen liegt primär in der bei Neubauten fehlenden Speichermasse, die verzögernd auf die Lastspitzen wirkt. Sind Speichermassen in einem Gebäude nicht oder kaum vorhanden, ist auf eine gute natürliche Durchlüftung des Gebäudes sowie der Minimierung der internen Lasten zu achten.

Beleuchtung

Bei Glühlampen werden nur ca. 5 % der aufgenommenen elektrischen Leistung in Licht umgesetzt, der Rest wird direkt in Form von Wärme an den Raum abgegeben. Bei Leuchtstofflampen liegt der Anteil der in Licht umgesetzten Energie bei 20 bis 40 %.



Jede in einen Raum eingebrachte Kilowattstunde Strom verursacht auch einen Wärmeeintrag, der im günstigsten Fall (Be- und Entlüftungssystem mit WRG für TWW-Bereitung oder im Winter als Raumheizung) zwar genutzt werden kann, aber auf Grund der deutlich höheren Kosten (ca. 200 % über den Kosten, die für eine herkömmliche Wärmeerzeugung anfallen) nicht erstrebenswert ist.

Auch der in Licht umgesetzte Anteil bleibt nach einigen Reflexions- und Absorptionsvorgängen als Wärme im Raum „hängen“. Nur das Licht, welches das „System“ über die Fenster nach außen verlässt, wird nicht in Wärmestrahlung umgewandelt. Praktisch bleiben 99 % des Stromverbrauchs von Geräten schlussendlich als Wärme im Raum zurück.^{4,5,9}



Eine Kilowattstunde Wärme aus dem Gebäude abzuführen, ist bei Einsatz von Raumklimageräten ca. 3x so teuer wie die Zufuhr von Wärme. Die Minderung des Wärmeeintrags über die Verwendung von effizienter Stromnutzung spart hier also doppelt.

Raumklimageräte

Was heute in fast allen Neuwagen zum Standard gehört, zieht nun auch immer mehr in unsere Wohnungen ein. Der gestiegene Bedarf an ein vermeintlich besseres Raumklima hat zur Folge, dass auf Grund der sommerlichen Wärme immer häufiger Raumklimageräte installiert werden. Diese nachträglich in Wohnungen installierte Anlagen gewährleisten bei entsprechender Dimensionierung die erwünschte Kühlung. Die dafür aufgewendete Energie ist allerdings keinesfalls zu vernachlässigen. In besonders warmen Monaten kann der Strombedarf für ein solches Gerät 50 € und mehr betragen. Aus diesem Grund ist eine natürliche Klimatisierung der Räume, wie z.B. das Öffnen der Fenster in den kühleren Morgen- und Nachtstunden, das Schließen des Sonnenschutzes an West und Ostseite, etc. zu empfehlen.

Die EnEV schreibt einen Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes erst ab einem Fensterflächenanteil von über 30% vor. Generell gilt aber für den Wohnungsbau, dass auf den Einsatz von Raumklimageräten möglichst verzichtet wird bzw. der Betrieb solcher Anlagen möglichst effizient sein sollte.

Reichen die natürlichen Maßnahmen für die Temperierung der Räumlichkeiten nicht aus, so kann gezielt mit einem Raumklimagerät nachgeholfen werden.

Bei der Installation ist auf folgende Dinge zu achten:

- Raumklimageräte sollten heute stets Geräte der Energieeffizienzklasse A sein, da Geräte der Energieeffizienzklasse C etwa 11 % bis 15 % mehr Strom benötigen.
- Die für die Kühlung des Raumes notwendige Größe des Gerätes sollte von einem Fachmann genau ermittelt werden, da ein unnötig großes Gerät eine zu hohe Stromrechnung zur Folge hat.
- Das Gerät sollte nur genutzt werden, wenn es auch notwendig ist, z.B. im Schlafzimmer vor dem Schlafen, wenn die natürliche Abendlüftung nicht ausreicht oder durch Schallemission in der Umgebung nicht möglich ist.
- Berücksichtigen Sie zusätzliche Geräusche des Raumklimageräts.

Arten der Raumklimageräte (Entflechter, Kühlung und Vollautomat)

Raumklimageräte kühlen und entfeuchten die Raumluft und sorgen für Wohlbefinden in den Räumen. Für die Berechnung der Kühlleistung in einem Raum kann näherungsweise von der folgenden Faustregel ausgegangen werden:



Pro Kubikmeter Rauminhalt sind ca. 30 W Kühlleistung erforderlich.
 Eine genauere Berechnung der Kühllast sollte nach VDI 2078 erfolgen.

Auf Grund des hohen Stromverbrauchs eines Raumklimagerätes ist unbedingt auf die EU-Klassifizierung des Gerätes zu achten. Prinzipiell wird hier nach der Art der Kühlung bzw. Erwärmung der Raumluft (Luft oder Wasser) sowie der Bauweise (Split- und Multi-splitgerät oder als Kompaktgerät) unterschieden. Entsprechend der verwandten Technik wird das Gerät mit einem EU-Label klassifiziert.

Grundsätzlich unterscheidet man dabei:

- Raumklimageräte mit Wasserkühlung mit Heizfunktion
- Raumklimageräte mit Luftkühlung mit Heizfunktion
- Raumklimageräte mit Wasserkühlung
- Raumklimageräte mit Luftkühlung.²

Gerät	Energieeffizienz-Klasse	Stromverbrauch	Kühlleistung	Heizleistung	Kosten	Stromkosten für 5 Jahre, 500h	Stromkosteneinsparung in 10a
Mobiles Raumklimagerät							
AEG bei Stiebel ACPS 11D	A	1,17 kWh	3600 W	1800 W	2010 €	497,25 €	446,25 €
Split-Geräte							
Airwell BS/DLS DC In-venter 12	A	0,96 kWh	4300 W	3500 W	4150 €	408 €	625 €
Multi-Split-Geräte							
AEG by Stiebel ACW/AC K 25i / 35	A	1,05 kWh	2x 1950 W	2x 220 W	4971 €	446,25 €	548,25 €

Tab. 3 Stromverbrauchswerte von effizienten Raumklimageräten, Quelle: FG.ee nach Herstellerangaben

² Quelle: www.stiebel-elektron.de

Motivationen für die Anschaffung eines Raumklimageräts, Vor- und Nachteile

Der Mensch stellt immer größere Anforderungen an das Raumklima. Er fühlt sich dann wohl, wenn Temperaturen und Luftfeuchtigkeit sich in einem bestimmten Bereich bewegen. Beide Komponenten sind abhängig voneinander. Steigt die Luftfeuchtigkeit im Raum an, muss die Zimmertemperatur sich leicht absenken, damit der Mensch sie noch als behaglich empfindet. Liegen die Raumtemperaturen und die Luftfeuchtigkeit eines Gebäudes an mehreren Tagen im Jahr außerhalb des Behaglichkeitsbereiches, sinken das Wohlfühlgefühl und die effektive Leistungsfähigkeit auf weniger als die Hälfte ab. Elektrisch betriebene Klimageräte helfen, das gewünschte Klima innerhalb des Gebäudes zu gewährleisten.³

Mobile Klimageräte können flexibel überall im Haus aufgestellt werden. Handelt es sich um ein System mit nur einem (Abluft)Schlauch, so wird die warme Zimmerluft über das geöffnete Fenster abgeführt und mittels Strom vorgekühlte Luft dem Raum zugeführt. Der Nachteil dieses Systems ist, dass der Luftaustausch über das geöffnete Fenster nicht kontrolliert abläuft und bei entsprechend warmen Außentemperaturen diese ungehindert nachströmen können. Etwas energieeffizienter sind Modelle, mit einem Zweischlauchsystem, bei dem die Außenluft kontrolliert über einen zweiten Schlauch in den Kühlkreislauf geleitet wird. Auf Grund der Ineffizienz dieser Geräte sollten sie ausschließlich bei dringendem Bedarf genutzt werden.

Für größere Räume oder einen größeren Kühlleistungsbedarf eignen sich die deutlich effizienteren Split- und Multisplitanlagen. Diese Geräte sind fest im Außenbereich installiert. Ein unkontrolliertes Eindringen von warmer Außenluft findet nicht statt. Das zur Anlage gehörende Außengerät versorgt die Geräte im Inneren mit Kälte. Ergänzend zu den Strombedarfsangaben weist das EU-Label die beim Betrieb anfallende Geräuschbelastung aus. Diese kann u.U. so stark sein, dass es während des Betriebes zu einer Beeinträchtigung im Raum kommt.⁴

Überschlägige Ermittlung des Strombedarfs im Haushalt

Die anschließende Tabelle soll einen Überblick über die anteilige Verteilung der Stromverbräuche im Haushalt geben. Zur besseren Handhabung wurden exemplarische Verbrauchswerte inklusive der entsprechenden Nutzungszeiten fiktiv, aber für die jeweilige Verbrauchergruppe realistisch ausgewählt. Forschungsprojekte des Fraunhofer Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) oder auch des ifeu-Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH belegen die im Folgenden angenommenen Werte und Ergebnisse.

³ Quelle: www.remko.de

⁴ Quelle: www.meurer.de

Vorausgesetzt es liegen keine genauen Stromverbrauchswerte vor, kann mit Hilfe der Tabelle jeder Verbraucher entsprechend seiner Hauptverbräuche eingeordnet werden. Die Addition der verschiedenen Jahresverbräuche ergibt den ungefähren Jahresverbrauch. Dieser Wert kann mit der Abbildung 25 „Stromverbrauch mit elektrischer WW-Erzeugung“ verglichen und eingeordnet werden. Wo konkret Einsparpotentiale ohne Komfortverluste liegen, zeigt der Vergleich der Ergebnisse mit den Referenzwerten aus Abbildung 24, Seite 26.

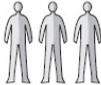
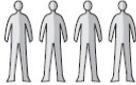
Wenn Sie Ihr Warmwasser überwiegend elektrisch bereiten, nehmen Sie zur Bewertung Ihres persönlichen Stromverbrauchs bitte diese Tabelle zur Hand:	*	Personen pro Haushalt	Stromverbrauch in kWh/Jahr	Bewertung
*Die Tabellenangaben gelten für den Fall, dass Sie mit Strom kochen und der Strom für die Heizungsanlage (Brennerstrom + Umwälzpumpe) über Ihren Stromzähler läuft. Falls Sie mit Gas kochen oder der Strom für die Heizungsanlage separat erfasst wird, müssen Sie von den Verbrauchsangaben der für Sie gültigen Spalte die in der ersten Spalte angegebenen Beträge abziehen.	mit Gasherd – 220 kWh ohne Heizung – 150 kWh		unter 1.600 1.600–2.100 2.100–2.600 über 2.600	sehr gut gut durchschnittlich zu hoch
	mit Gasherd – 410 kWh ohne Heizung – 300 kWh		unter 2.800 2.800–3.600 3.600–4.200 über 4.200	sehr gut gut durchschnittlich zu hoch
	mit Gasherd – 470 kWh ohne Heizung – 400 kWh		unter 3.800 3.800–4.650 4.650–5.350 über 5.350	sehr gut gut durchschnittlich zu hoch
	mit Gasherd – 600 kWh ohne Heizung – 600 kWh		unter 4.500 4.500–5.450 5.450–6.250 über 6.250	sehr gut gut durchschnittlich zu hoch
	mit Gasherd – 600 kWh ohne Heizung – 600 kWh		unter 5.600 5.600–6.600 6.600–7.500 über 7.500	sehr gut gut durchschnittlich zu hoch

Abb. 2 Stromverbrauch mit elektrischer WW-Erzeugung, Quelle: DENA