

## Energy-Footprint Energie-Fußabdruck



**Energieausweise** für den Energiebedarf von Gebäuden  
- Heizung, Kühlung und Haustechnik -  
sind derzeit üblich und bekannt.

Der **Energiebedarf jeder Person** erstreckt sich jedoch  
über den Wohnbereich hinaus noch  
auf **viele weitere Lebensbereiche**:

Energiebedarf am **Arbeitsplatz** (Heizen & Kühlen, Elektrogeräte)

Energiebedarf für **Gebäudeerrichtung** bis zur Entsorgung

Energiebedarf für die **Fahrten** zum Arbeitsplatz

**Mobilität** & Verkehr im Zuge der Berufsausübung

Mobilität & **Reisen** im privaten Bereich und in der Freizeit

Energieaufwand für die **Infrastruktur**: Straßennetz, Eisenbahnen,  
Wasserversorgung, Kläranlagen & Kanäle,

Wärmenetze, Stromleitungen, Informationsleitungen

**Ernährung** als elementarste Lebens-Energiequelle schlechthin

Energieaufwand für Kleidung, Möbel, Beruf, Hobbies & Sport

Einfache, überschlägige Berechnungen zeigen, daß all diese Bereiche  
**wichtig** sind und wesentliche Energieaufwendungen darstellen.  
Diese sind personenbezogen darstellbar und führen zum Projekt

## Energy-Footprint Energie-Fußabdruck

Das Ziel ist, Berechnungen anzustellen,  
um - in realistischen Größenordnungen - zu erfahren,  
wie sich der persönliche Lebens-Energieaufwand zusammensetzt.



Analogie zwischen finanzieller und energetischer Optimierung:

So, wie eine Firma eine **Buchhaltung** führt

führen auch private Personen oder Haushalte ein Kassabuch, um die persönlichen Ausgaben zu erfassen und zu optimieren.

So ist eine vernünftige Basis geschaffen, um Anschaffungen zu planen, Kredite aufzunehmen oder andere wichtige materielle Lebensentscheidungen zu fällen.

Wenn nun die Einsparung von Energie eine hohe Lebenspriorität besitzen soll, liegt es nahe, den **Ist-Zustand** zu erheben, um für sich **Energie-Einsparpotentiale** finden bzw. den Energieverbrauch **objektiv bewerten** zu können.

Wie Energie-Verbrauchs-Vergleiche zwischen Nordamerika, Europa und Ländern in Lateinamerika oder Afrika zeigen, kann man von **energetischen Lebenskonzepten** sprechen, die für eine Kulturzone typisch sind.

Beiliegend finden sich anschauliche **Graphiken und Zahlen**, die dies darstellen.

Für die Energiemenge wurde einheitlich die **Einheit kWh** gewählt:

Dies ist einfacher und anschaulicher als das derzeit oft übliche Energie – 'Patchwork' :

Öl in Barrels, Erdgas in m<sup>3</sup>, Holz in Festmeter, Nahrung in kcal,

KFZ in Treibstoffverbrauch ltr/km und Jahreskilometern, Flüge in Meilen, Strom in kWh,

nationale Verbrauchszahlen in SKE = Steinkohle-Einheiten oder PJ = Petajoule, etc.

Eine Umrechnung in eine gemeinsame Einheit macht Vergleiche möglich und anschaulich. Eine Kilowattstunde bedeutet unter anderem:

„Wer die Arbeit von einer Kilowattstunde erbringen will, muß 7.200 Sack Zement

(je 50 Kg schwer) 1 m hoch heben. Oder: ein 75 kg schwerer Mensch muß eine 4.800 m

hohe Leiter besteigen. Der Mensch mit seiner Muskelkraft hätte also die Erde niemals

ausbeuten können.“ [Prof. Horst Gamerith, Graz]

Ergänzend werden auch jährliche und monatliche Kosten in **€uro** ausgewiesen.

In erster Näherung wird ein gewichteter Energie-Durchschnittspreis gewählt (hier 0,11 €/kWh).



## Datenschutz & Privatheit

Das Projekt berührt sicherlich zentrale Aspekte der Privatheit. Es besteht auch hier eine Analogie zur finanziellen Buchhaltung oder dem Gesundheitswesen:

Das Energie-Profil einer Person ist ähnlich den Kontodaten oder der persönlichen Krankengeschichte höchst persönlich und – da sehr aussagekräftig – maximal schützenswert vor unbefugtem Zugriff. Es wird daher – gerade auch bei Internet-basierten Berechnungen - ein hoher Level für Datenschutzmaßnahmen gelten.

Zunächst wurde beispielhaft **„Mein Energie-Fußabdruck“** mit Zahlen und Tortendiagramm erstellt.

Doch was bedeuten diese Zahlen? Wie viel ist viel – wie viel ist wenig?

Somit wurden auf einem zweiten Blatt (Format DIN A3) typische **Szenarien** gerechnet. Diese Zahlen sprechen für sich eine klare & deutliche Sprache und ermöglichen eine persönliche Positionierung.

Die Größenvergleiche zeigen, wie mit kleinen, konkreten Maßnahmen im täglichen Leben Energie gespart oder aber ver[sch]wendet werden kann.

Ergänzend zum Energieverbrauch wird auch der **Trinkwasserverbrauch** als weitere ökologisch sehr relevante Größe erfaßt.

Die Ergebnisse wurden mit Hilfe von **Berechnungstools** berechnet, die bereits im Internet frei verfügbar sind:

<http://ecocheck.lebensministerium.at> [Österr. Lebensministerium]

[www.energiesparcheck.at](http://www.energiesparcheck.at) [Wien Energie]

Nun wird beabsichtigt, diese Werkzeuge in Zusammenarbeit zu erweitern und wesentlich zu verbessern:

**Erweitern**, indem im Sinne der oben angeführten Liste **mehr Lebensbereiche** erfaßt werden.

**Verbessern**, indem eine möglichst aussagekräftige, einfache und sehr anschauliche **graphische Gesamtdarstellung** entwickelt wird.

Die angefügten Beilagen sind ein erster Ansatz dazu.

Es ist berechtigt, ein großes **Interesse** der Bevölkerung und eine hohe Akzeptanz zu erhoffen. Denn die ermittelten Zahlen veranschaulichen auf einen Blick den persönlichen Energiekonsum und zeigen, wie einfach es ist, diesen deutlich zu verringern.

Der pädagogische und spielerische Wert wird bei guter Programmgestaltung auch für **Jugendliche** bzw. im Schulbetrieb sehr groß sein. Für die Erwachsenen entsteht erstmals die Möglichkeit, persönlich zu erfahren „wohin die Energie wirklich läuft“ und substantiell

**Änderungen im Lebensgefüge** vorzunehmen.

Als Ergänzung zum Projektantrag liegt auch ein Aufsatz namens **Insula** bei, der ebenfalls die gesamtheitliche Betrachtung des Energieverbrauchs zum Thema hat: hier jedoch unter dem speziellen Blickwinkel der **Bebauungs- und Siedlungsstruktur**.

In der Siedlungsstruktur und Bebauungsweise der verfügbaren Landschaft entscheiden sich die Weichenstellungen für Ökologie, Energieaufwand, Wasserhaushalt und Lebensqualität. Die Mobilität wird massiv durch die Wohn- und Siedlungsstruktur mit beeinflusst (freiwillig oder unfreiwillig).

In einem eigenständigen Projekt **E-E-Settlement** oder **Energy-Efficient-Settlement** werden daher **raumplanerische Aspekte** sowie die **gesetzlichen Bestimmungen** und auch finanzielle Anreize wie **Wohnbau-Förderungen** untersucht.

Über diese grundlegenden Steuerungsinstrumente werden Rahmenbedingungen geschaffen (gesetzlich - bindend) oder Anreize (freiwillig - finanziell), die unsere Siedlungsformen, die Landschaftsgestaltung, die Infrastruktur, die Mobilitäts-Notwendigkeiten und die sonstigen energierelevanten Lebensvollzüge wesentlich mitgestalten.

23. April 2008 Ma Ste, FCP

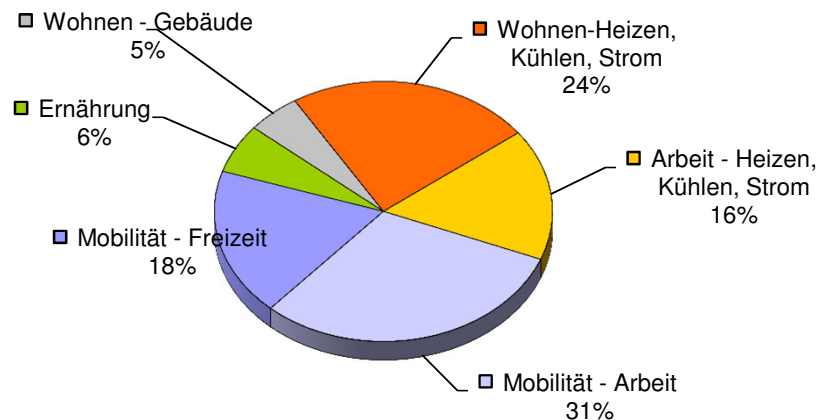


## Mein Energieverbrauch



↓ Lebensbereiche	Fußnote	gering mittel hoch (8)			kWh/Jahr	€/Jahr (6)	€/Mon
Wohnen - Gebäude	(1)	▲			2.500	275	23
Wohnen-Heizen, Kühlen, Strom	(2)		▲		11.500	1.265	105
Arbeit - Heizen, Kühlen, Strom	(3)			▲	8.000	880	73
Mobilität - Arbeit	(4)			▲	15.000	1.650	138
Mobilität - Freizeit	(4)		▲		9.000	990	83
Ernährung	(5)		▲		3.000	330	28
<b>Mein Gesamtverbrauch</b>			▲		<b>49.000</b>	<b>5.390</b>	<b>449</b>
					kWh/Jahr	€/Jahr	€/Mon

## Mein Energie-Fußabdruck in Anteilen



Mein Trinkwasserverbrauch	gering mittel hoch			54.700	109	9	150
		▲					
				ltr/Jahr	€/Jahr (7)	€/Mon	ltr/Tag

## Anmerkungen und Berechnungsannahmen für "Mein Energie-Fußabdruck"



Anm. (1) Wohnen - Gebäude: Beinhaltet die sog. "Graue Energie": Der Energieinhalt der Bausubstanz, welcher zur Errichtung erforderlich ist und in den Baustoffen enthalten ist (Herstellungenergie, Transport, Entsorgung). Die Graue Energie wird auf die voraussichtl. Lebensdauer des Gebäudes bezogen .... kWh/Jahr

Anm. (2) Wohnen - Heizung, Kühlung, Strom: laufender Energieaufwand pro Jahr  
Der Verbrauch wird auf die Anzahl der erwachsenen Personen pro Haushalt bezogen

Anm. (3) Mittelwerte für häufig vorkommende Tätigkeiten: a) Büro+PC b) Schule+Uni  
c) Spital+Pflege d) Einzelhandel+Kosmetik e) Kleingewerbe f) Arztpraxen

Anm. (2+3) Nur diese Energiekennzahlen werden dzt. durch Energieausweise erfaßt

Anm. (4) Hier nur Bewegungs-Energie + Herstellenergie KFZ (ohne Herstellenergie für Straßen, Gleise, Züge)

Anm. (5) Ernährung: biologisch erforderliche Nahrungsenergie je nach Tätigkeit, Alter, Geschlecht ca. 1700-4000 kcal / Tag = 2,0 bis 4,7 kWh / Tag  
dies entspricht 720 bis 1700 kWh / Jahr  
Die Berechnung umfaßt zusätzlich auch die Herstellungs- und Transportenergie

Anm. (6) Mittlerer Energiepreis aus V% Benzin, W% Öl, X% Gas, Y% Holz, Z% Strom per März 2008.... 0,11 € /kWh

Anm. (7) Angenommener Trinkwasserpreis 2,- € / m<sup>3</sup> per 2008.... 0,2 Cent / ltr

Anm. (8) Die Spalte für hohen Energieverbrauch ist breiter, da das Verbrauchsspektrum nach oben hin sehr groß ist

In den Berechnungen (1) & (2) sind nicht erfaßt: privater Bereich: Kleidung, Hausrat, Möbel, Sport, Hobbies  
Nicht erfaßbar im Arbeitsbereich (3) & (4): ungenannte Berufsgruppen wie zB. Landwirte, Taxifahrer; Industrie

## Energieverbrauch für typische Lebensformen in Mitteleuropa

Als Vergleich mit "Mein energetischer Fußabdruck" - zur Orientierung - zur möglichen Veränderung  
Energieverbrauch pro erwachsener Person und Jahr - exemplarische Auswertungen

Die Zahlenwerte sind plausibel -wenn auch exemplarisch- und sollen ein Gefühl für die Größenordnungen vermitteln  
Datenquelle: Berechnungstool "Ecocheck" <http://ecocheck.lebensministerium.at>

↓ Lebensbereiche	ökologische Lebensweise	kWh/Jahr	durchschnittliche Lebensweise	kWh/Jahr	energie-intensive Lebensweise	kWh/Jahr	↓ Lebensbereiche
Wohnen - Gebäude	langlebige, ressourcenschonende Bauweise, verdichtete Bauweise, gut gedämmt, 3-5 Personen pro Haushalt	1.000	leicht veraltete Bauweise, unkompakte Bauform, mäßig gedämmt, 3 Pers. pro Haushalt, 80m <sup>2</sup>	2.000	veraltete Bauweise, verstreut gebautes Einfamilienhaus, 200 m <sup>2</sup> Nutzfläche inkl. Zweitwohnsitz, eine Pers./ Haushalt;	10.000	Wohnen - Gebäude
Wohnen-Heizen, Kühlen, Strom	Niedrigenergiestandard, vorhandene Speichermassen, moderne Haustechnik, Wärmerückgewinnung	2.400	übliche / ältere Technik & Heizung, Fensterlüftung, geringe Speichermassen	9.000	alte Technik & Heizung, nicht gedämmt, viel Glas - Klimatisierung - Pool - Sauna; Zweitwohnsitz	45.000	Wohnen - Heizen, Kühlen, Strom
Arbeit - Heizen, Kühlen, Strom	s.o., & intelligente Nacht- & Wochenendregelung	2.000	s.o.	6.000	s.o., & große Verglasungen vor (PC)-Arbeitsplätzen, Innenbeschattung + Kunstlicht + Kühlung	13.000	Arbeit - Heizen, Kühlen, Strom
Mobilität - Arbeit	öffentlicher Verkehr, Carsharing, Taxi; Telekonferenzen	3.300	Pkw, teilw. öffentl. Verkehrsmittel	11.000	Pkw & wöchentlicher Mittelstreckenflug	190.000	Mobilität - Arbeit
Mobilität - Freizeit	Bahn, Bus, Fuß, Fahrrad, Carsharing	1.300	Pkw, teilw. Bahn, 1 Flug/Jahr	9.000	Pkw, 3 Langstreckenflüge/Jahr	50.000	Mobilität - Freizeit
Ernährung	biologisch, regional, va. pflanzlich	2.000	regional, international, Fleisch	6.000	international-erlesen, viel Fleisch	11.000	Ernährung
		<b>12.000</b> kWh/Jahr		<b>43.000</b> kWh/Jahr		<b>319.000</b> kWh/Jahr	

Anmerkung: die Tabelle ermöglicht auch, "energetisch gemischte" Lebenskonzepte zu vergleichen:  
zB. Wohnen im Niedrigenergiehaus kombiniert mit häufigen Urlaubsflügen  
Ableitbar sind ua. Änderungspotentiale: welche Veränderungen in der Lebensweise bewirken *objektiv* wie viel an Energieverbrauchs-Änderung

### Durchschnittliche Energieverbrauchszahlen (zirka-Werte) pro Person und Jahr in verschiedenen Regionen der Erde:

Region	kWh/Jahr	€/Jahr	Quelle
Nordamerika, Canada	90.000	9.900	errechnet aus SKE (Steinkohleeinheiten)
Europa, Rußland, Japan	46.000	5.060	lt. Fischer-Weltalmanach 2003
Lateinamerika, China	8.000	880	inklusive Anteil Industrie
Afrika	1.200	132	

Lebensbereich	ökologische Lebensweise	litr/Jahr	durchschnittliche Lebensweise	litr/Jahr	energie-intensive Lebensweise	litr/Jahr
Trinkwasserverbrauch	sparsamer Wasserverbrauch; Regenwassernutzung für WC, Grünbereiche, Außenreinigung	30.000	durchschnittlicher Wasserverbrauch, dzt. übliche Haustechnik (Trinkwasser für WC & Bewässerung)	60.000	hoher Wasserverbrauch; Ganzkörperdusche, Whirlpool, Swimmingpool	250.000



FCP-Wien - MaSte - Stand: Entwurf am 23.4.2008