



Programm 14. November 2011

Grundlagen energetische Optimierung

Elektrizität in der Schweiz

Elektrizität im Gebäude / Schule

Beleuchtung

Praxisteil Beleuchtung

Erneuerbare Energien, Strom aus der Sonne





Grundlagen energetische Optimierung

- was ist Energie
- energetisch optimaler Betrieb => Ansatzpunkte
- Funktion des Hauswarts
- wie gross ist der Einfluss des Hauswarts
- Stromverbrauch
- Stromverbrauch Beleuchtung



Was ist Energie ?

$$\text{Energie} = \text{Leistung} \times \text{Zeit}$$

zum Beispiel:



$$\text{Heizlüfter } 1200\text{W} \quad \times \quad 1\text{h} \quad = 1.2 \text{ kWh}$$



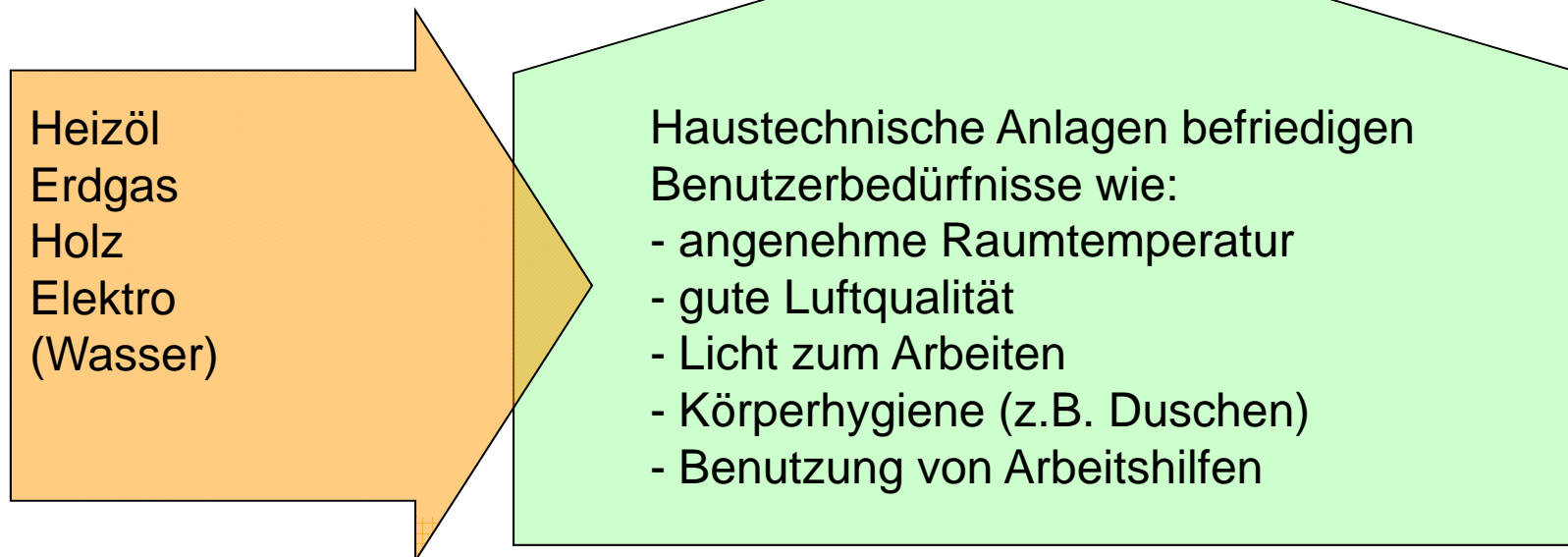
$$=$$
$$\text{Glühbirne } 60\text{W} \quad \times \quad 20\text{h} \quad = 1.2 \text{ kWh}$$



$$=$$
$$\text{Energiesparlampe } 12\text{W} \quad \times \quad 100\text{h} \quad = 1.2 \text{ kWh}$$



Energetisch optimaler Betrieb



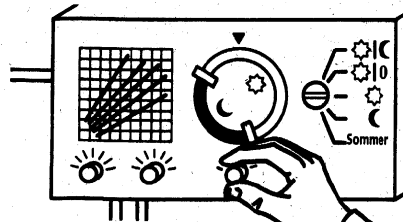
Energetisch optimaler Betrieb bedeutet:

**Zufriedenstellen der Benutzerbedürfnisse
mit minimalem Aufwand an Energie**



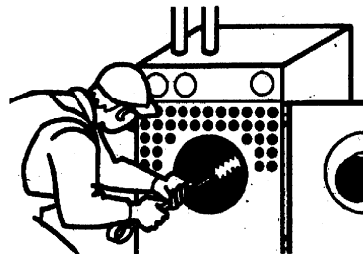
3 Ansatzpunkte

Regelung



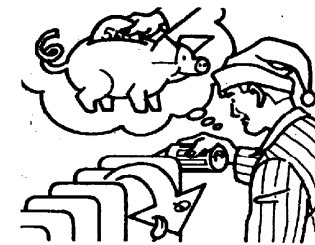
- Betriebszeiten anpassen
- Leistungen anpassen
- ...

Wirkungsgrad



- Wartung Service
- Neue Technologien
- ...

Benutzerverhalten



- Information
- ...



Der Hauswart ist Wichtig

Obwohl Sie als Hauswart ...

- keine grösseren Investitionen auslösen können
- nicht alle Massnahmen in eigener Kompetenz durchführen

Ist Ihre Funktion entscheidend für einen optimalen Betrieb der Anlage, denn Sie ...

- kennen die Anlage und deren Verhalten
- sind der erste, der ein Fehlverhalten der Anlage feststellen
- halten die Anlage in Schuss
- kennen die Verbrauchswerte
- kennen die Bedürfnisse der Benutzer und wissen wie das Gebäude genutzt wird
- können die Benutzer durch Information zu Energiebewusstem Verhalten motivieren



Wie viel Energie kann der Hauswart beeinflussen?

Erfahrungen zeigen, dass durch Massnahmen, die der Hauswart durchführen kann, der Energieverbrauch eines Gebäudes um **10 bis 20% reduziert werden kann.**

... jedoch muss für das Beibehalten der Reduktion immer wieder mal was unternommen werden.

Ein Gebäude energetisch optimal zu betreiben ist eine Daueraufgabe



Stromverbrauch 2010

Elektrizität 59'785 GWh

Energieträger	Endverbrauch in Originaleinheiten		Endverbrauch in TJ		Veränderung in %	Anteil in %		Agents énergétiques
	Consommation finale en unités originales		Consommation finale en TJ		Variation en %	Part en %		
	2009	2010	2009	2010	2009-2010	2009	2010	
Erdölprodukte	11'328'000 t	11'588'000 t	483'180	494'260	2,3	55,3	54,2	Produits pétroliers
Elektrizität	57'494 GWh	59'785 GWh	206'980	215'230	4,0	23,7	23,6	Electricité
Gas *	28'947 GWh	32'085 GWh	104'210	115'510	10,8	11,9	12,7	Gaz *
Kohle	243'000 t	246'000 t	6'290	6'420	2,1	0,7	0,7	Charbon
Holzenergie	-	-	35'380	38'090	7,7	4,1	4,2	Energie du bois
Fernwärme	4'256 GWh	4'794 GWh	15'320	17'260	12,7	1,8	1,9	Chaleur à distance
Industrieabfälle	-	-	9'480	10'030	5,8	1,1	1,1	Déchets industriels
Übrige erneuerbare Energien	-	-	12'450	14'750	18,5	1,4	1,6	Autres énergies renouvelables
davon Biotreibstoffe			350	420	20,0	0,04	0,05	dont Biocarburants
Biogas **			1'510	1'620	7,3	0,17	0,18	Biogaz **
Sonne			1'630	1'850	13,5	0,19	0,20	Soleil
Umweltwärme			8'960	10'850	21,1	1,03	1,19	Chaleur de l'environnement
Total Endverbrauch	-	-	873'290	911'550	4,4	100	100	Total consommation



Was kann man sich darunter vorstellen?

Anzahl Lastwagen 40 Tonnen mit 25 Tonnen Nutzlast beladen mit Pellets ?



479'000

192'000



Länge des Konvois ?



3600 km

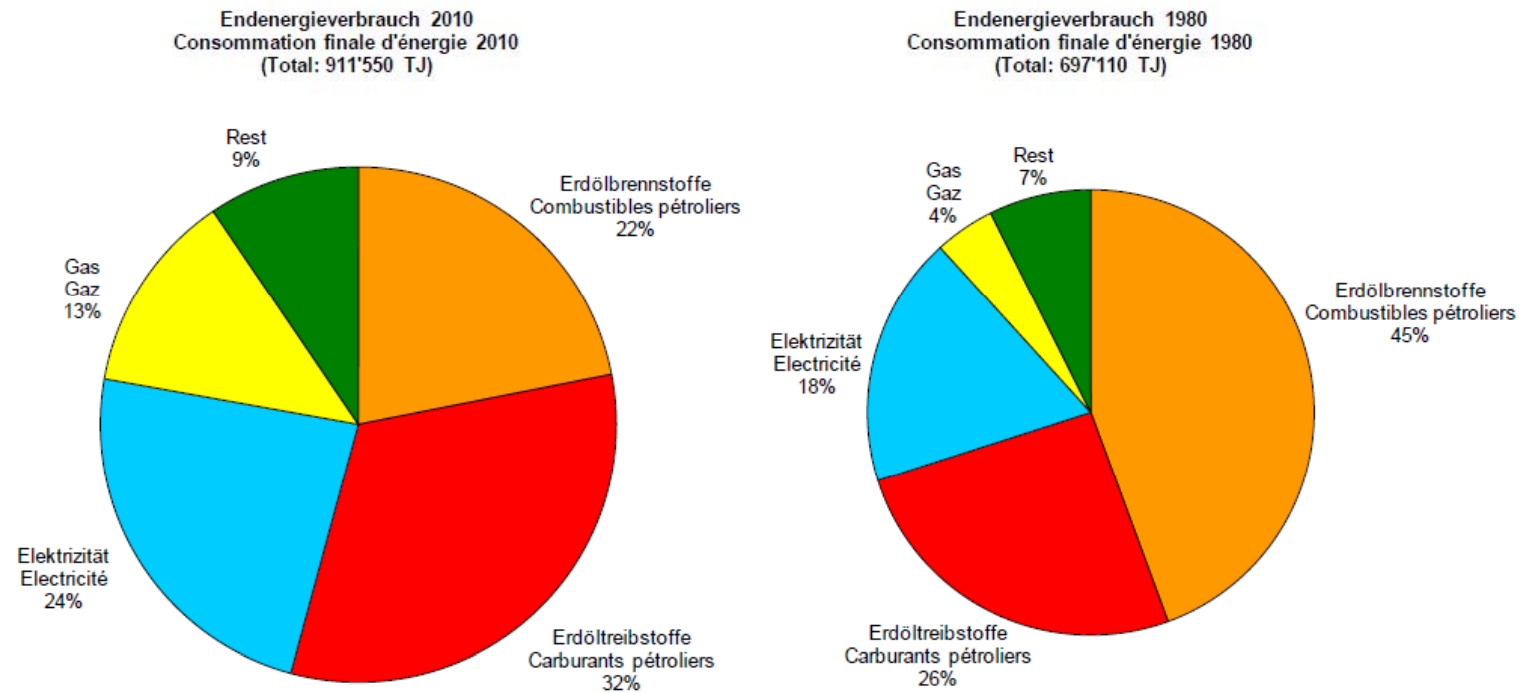
Zürich - Teheran

9000 km

Zürich - Delhi



Stromverbrauch 2010 / Anteil an Gesamtenergie





Energieverbrauch nach Schulstufe

410 kWh / Schüler

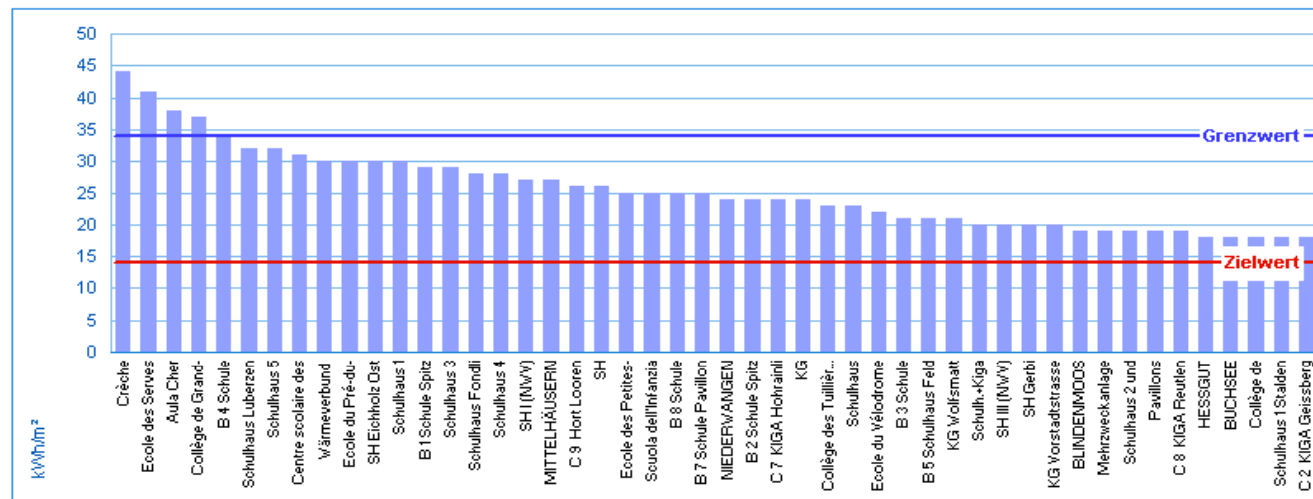
	Jährlicher Elektrizitätsverbrauch [kWh/Schüler]
Kindergarten bis Oberstufe	410 (21)
Mittelschule	250 (2)
Berufsfachschule	140 (3)
Hochschule	750 (3)
Durchschnitt	400 (29)

Daten sind mit Vorsicht zu betrachten, da die Anzahl der untersuchten Gebäude klein ist (Mittelschulen und Berufsfachschulen)

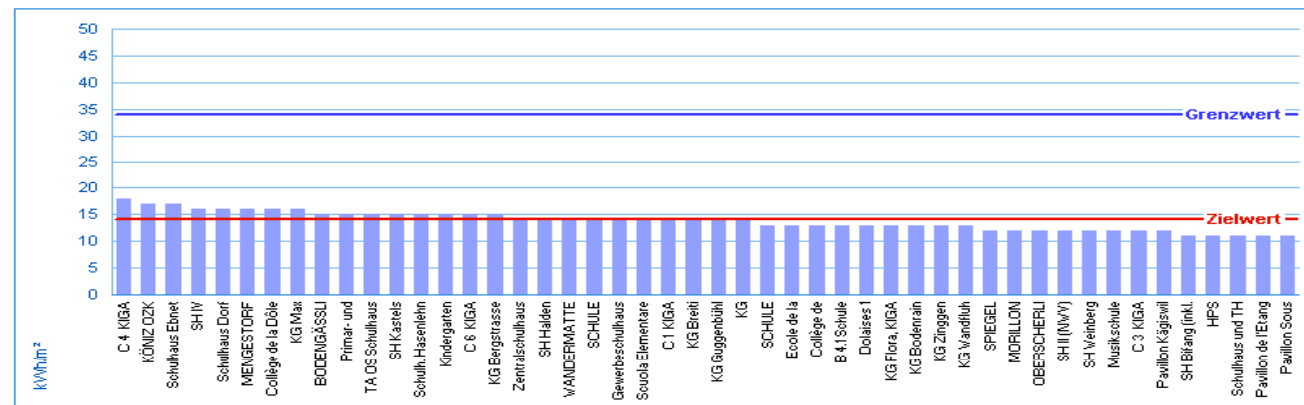


Bench Mark Stromverbrauch in Schulen (Daten Energiestädte EnerCoach)

Vergleich der Energiekennzahlen Elektrizität



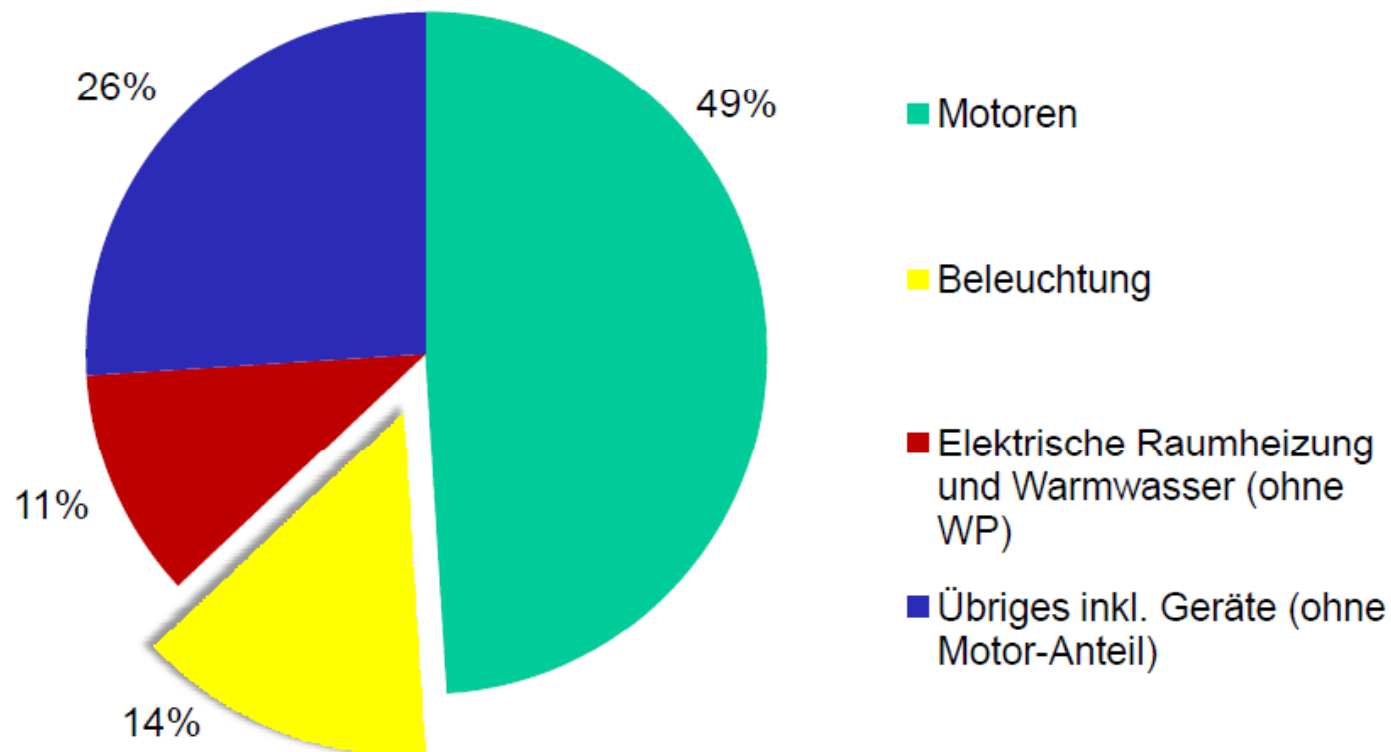
Vergleich der Energiekennzahlen Elektrizität





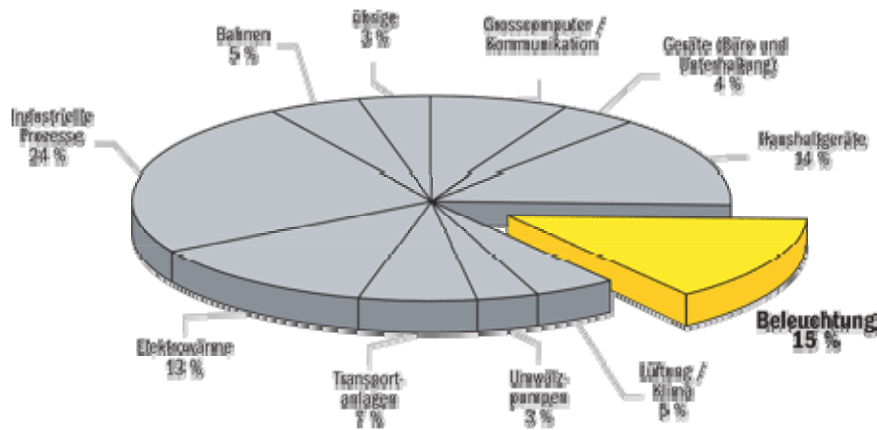
Aufteilung Stromverbrauch

Anteil Elektroverbrauch nach Verbrauchstyp



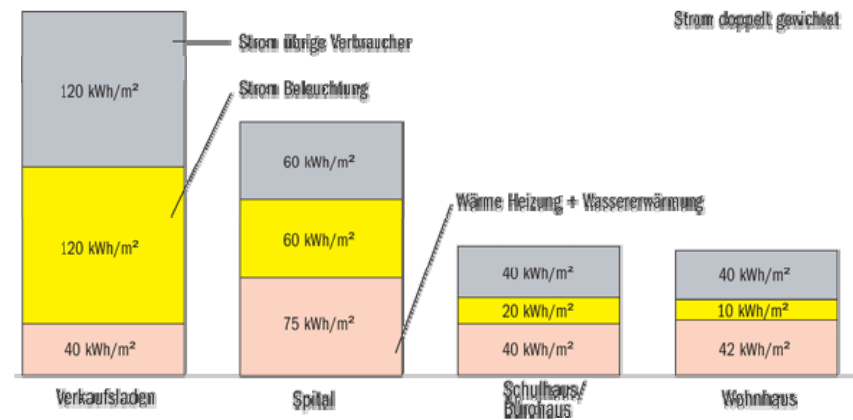


Kenngrößen



Übersicht Anteil Strom für Beleuchtung

Beleuchtungsanteil nach Nutzung



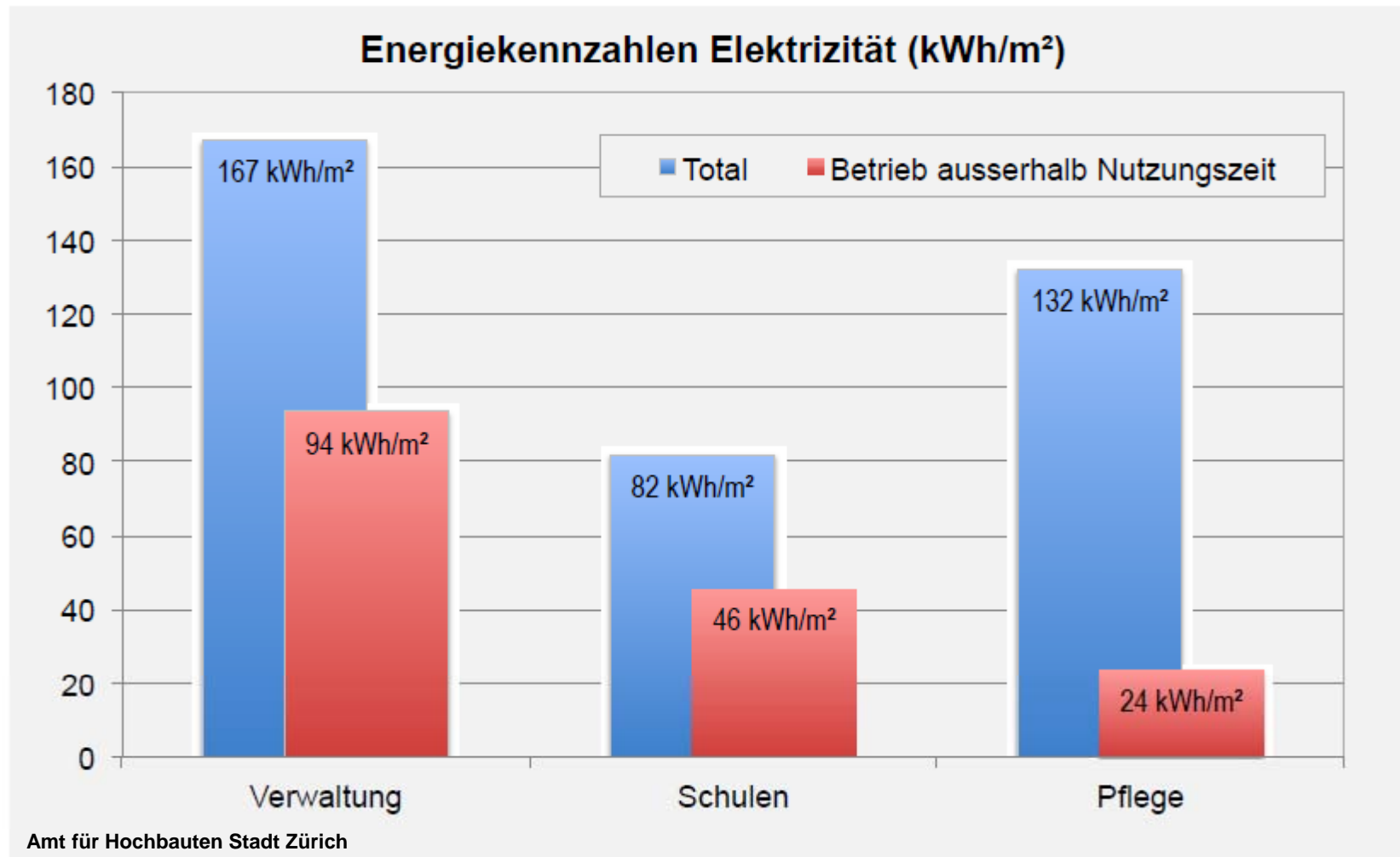


Elektrizitätsbilanz Schulhaus mit Turnhalle gemäss SIA 380/4

	Licht	Lüftung	Betriebseinrichtungen
Nutzung	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
Schulzimmer	21	6.8	5
Musikzimmer	21	8.1	6
Turnhalle	26	2.2	0
Treppe, Korridor	11	2	0
Garderobe	34	11.7	0

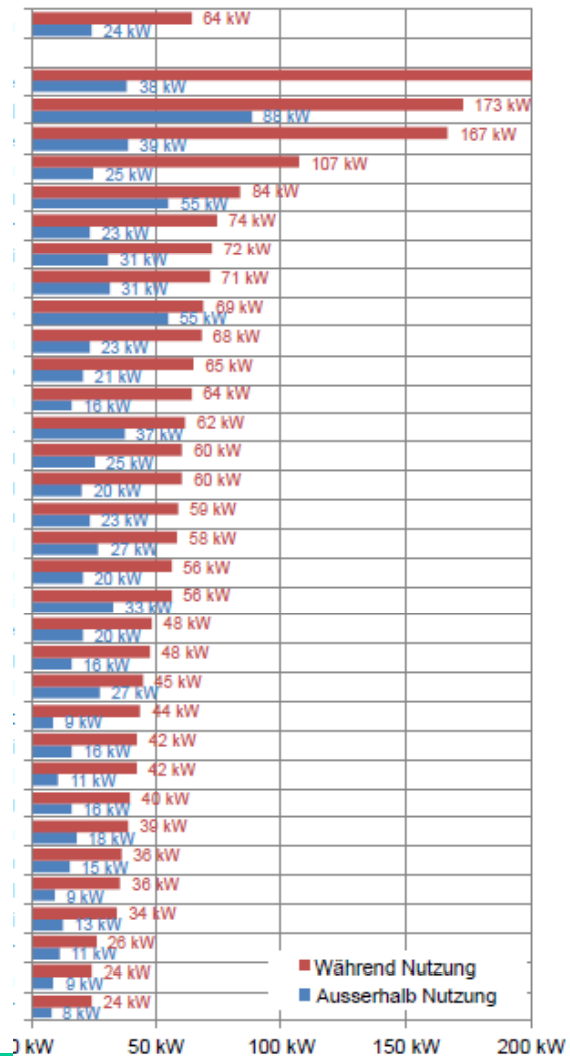


Betrieb ohne Nutzung !!

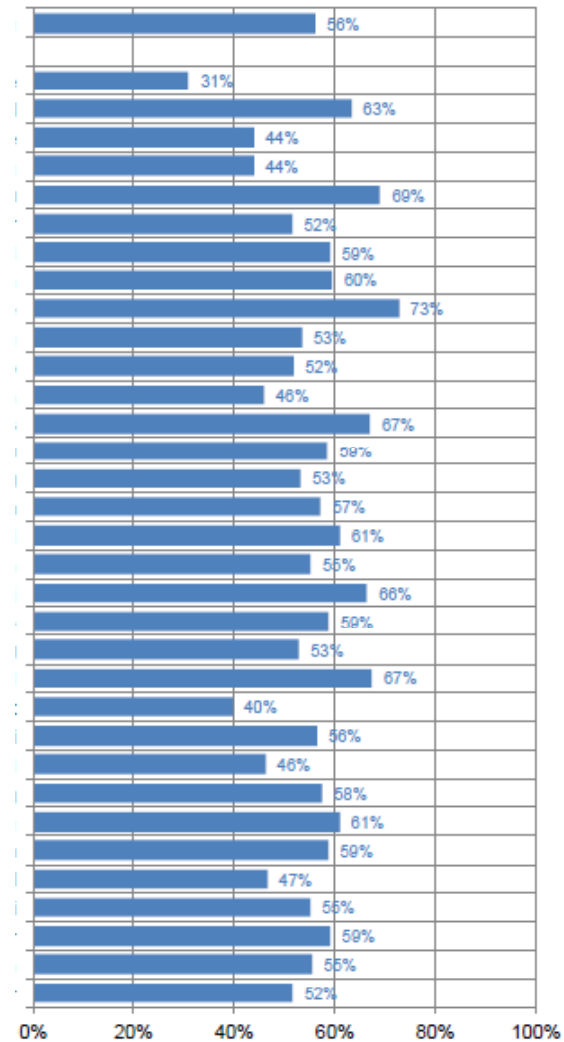




Leistungsbedarf



Stromanteil ausserhalb Nutzung





Interessante Links für weiterführende Informationen

www.toplicht.ch

www.energieeffizienz.ch

www.swissolar.ch

www.swissgrid.ch

www.stiftung-kev.ch

www.swissgrid.ch