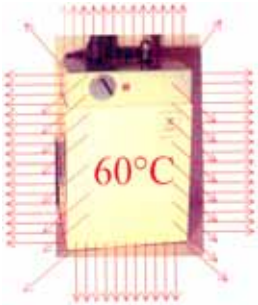


## 7.3 Elektrowarmwasserboiler = Messmodell für Heizungsregelung

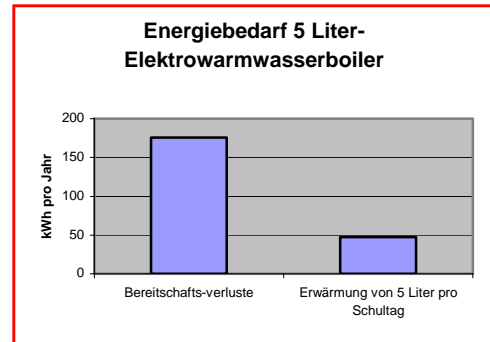


23 kleine Warmwasserboiler benötigten ca. 4 600 kWh Energie pro Jahr.

Messungen tagsüber und nachts mit und ohne Nachtabschaltung ergaben:

1. Die meiste Energie brauchen die Boiler, um die ständig nach außen wandernde Wärme nachzuliefern.
2. Nachtabschaltung spart mehr Energie, als zur Wiederaufheizung am Morgen benötigt wird. Genauso wie die Nachtabsenkung einer Hausheizung mehr Energie einspart, als zur Wiederaufheizung des Hauses benötigt wird.

Morgen benötigt wird. Genauso wie die Nachtabsenkung einer Hausheizung mehr Energie einspart, als zur Wiederaufheizung des Hauses benötigt wird.



**Formel für Energiebedarf:**

$$Q = u \cdot A \cdot \Delta\vartheta \cdot t + c \cdot m \cdot \Delta\vartheta - E_{\text{regenerativ}}$$

↑    ↑    ↑    ↑    ↑    ↑    ↑  
 d) e) a) b)    c) a)    f)

**Aus dieser Formel von Schülern systematisch entwickelte Empfehlungen:**



- a) Senken der Wassertemperatur (60°C reichen meist)
- b) 1. Appelle/Schilder/Gespräche mit Beteiligten: "Nach Gebrauch ausschalten - Stufe 1 reicht meist";  
2. Gespräch mit Beteiligten, Übergang von Dauer- auf Bedarfsbetrieb;  
3. Ferienabschaltung;  
4. Zeitschaltuhr mit Nachtabschaltung (Einschaltzeitpunkt z.B. ca. 30Min. vor der Morgenlastspitze)
- c) Wasserbedarf überdenken; Wasserspararmaturen
- d) + e) Ausflussrohr wärmedämmen, bei Renovierung/Neukauf besser gedämmtes+ evt. bedarfsangepasstes kleineres Gerät
- f) Schulstrombedarf zunehmend regenerativ decken / bei größerem Warmwasserbedarf evt. auf solare Warmwasserbereitung umstellen.



Raum	Nutzinhalt	elektr. Leistung	Jährl.Verbrauch 1988 Abgeschätzt(s)/gemessen(m)	Inzwischen durchgeführte Maßnahmen (siehe unten)
Physik A	5 l	2,0 kW	0	
Physik B	5 l	2,0 kW	0	
Physik C	5 l	2,0 kW	m/s: 0,78 kWh x 20 + 0,48kWh x 345 = 181 kWh	a) b)2, b)1, zeitweise: b)3
Lehrerzimmer	5 l	2,2 kW	m/s: 0,91 kWh x 266 + 0,48 kWh x 99 = 290 kWh	Zeitweise a), b)4, zeitweise b)3
Bk	5 l	2,0 kW	m/s: 0,91 kWh x 266 + 0,48 kWh x 99 = 290 kWh	Zeitweise b)4, zeitweise b)3, b)1
Bio A	15 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1, zeitweise b)3
Bio B	15 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1, zeitweise b)3
Chemie A	30 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1, zeitweise b)3
Chemie B	15 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1, zeitweise b)3
Realschule	15 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1, zeitweise b)3
Keller Südbau	15 l	4,0 kW	0	b)1
Fotolabor	15 l	4,0 kW	0	b)1
Beh.-WC Keller SB	30 l	4,0 kW	0	b)1
Beh.-WC 1.St. SB	30 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1
Beh.-WC 2.St. SB	30 l	4,0 kW	0	b)1
Putzraum 2.Stock	15 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1
Lehrer-WC EG	100 l	3,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1
Turnhalle (Lehrer)	5 l	2,0 kW	s: 0,48 x 365 = 175,5 kWh	Zeitweise b)4, zeitweise b)3
Hausm.- Verkauf A	15 l	4,0 kW	s: 0,96 kWh x 365 = 350 kWh	b)1
Hausm.-Verkauf B	15 l	4,0 kW	0	b)1
Sekretariat	5 l	2,0 kW	m/s: 0,34 kWh x 365 = 124 kWh	Zeitweise b)4, zeitweise b)3
SMV-Raum	5 l	2,0 kW	s: 0,48 x 365 = 175,5 kWh	Zeitweise b)4, b)1, zeitweise b)3
Konferenzzimmer	5 l	2,0 kW	s: 0,48 x 365 = 175,5 kWh	b)1
<b>Summe Verbrauch:</b>			<b>4 600 kWh</b> = 3,8 % von insgesamt (Stand 1988)	

