1.6 Berechnung des Energiebedarfes in kWh aus dem Leistungsdiagramm P(t) in W oder kW

1. Diagramm 1 zeigt den el. Leistungsbedarf eines Gymnasiums mit Turnhalle (700 Schüler, 8600 m^2) im Laufe eines Winterschultages.

a) Berechnen Sie näherungsweise Energiebedarf und -kosten im Mittel tagsüber (7.00-22.00 Uhr; 0,19 €/kWh) an einem Schultag mit mittlerem el. Leistungsbedarf.

b) Berechnen Sie näherungsweise Energiebedarf und Energiekosten in der Nachttarifzeit (22.00- 7.00Uhr; 0,13 €/kWh) an einem Schultag mit mittlerem elektr. Leistungsbedarf.

c) Versuchen Sie den Leistungsverlauf zu erklären.

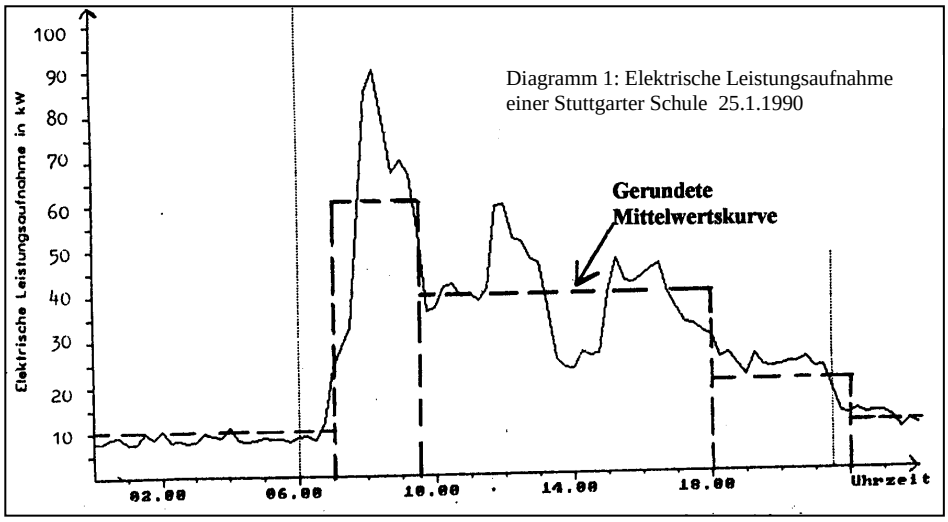


Diagramm 1: Elektrische Leistungsaufnahme einer Stuttgarter Schule 25.1.1990

2. Diagramm 2a und Diagramm 2b zeigen die el. Leistungsaufnahme P(t) einer von 9 herkömmlichen und einer neuartigen, **"bedarfsorientiert geregelten"** Schul-Heizungspumpen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit und ohne Unterricht. Berechnen Sie für beide Fälle jeweils die Energiekosten nachts und tagsüber für beide Tage zusammen und vergleichen Sie (kWh-Preise wie in 1a) und 1b). Was bedeutet wohl **"bedarfsorientiert geregelt"**?

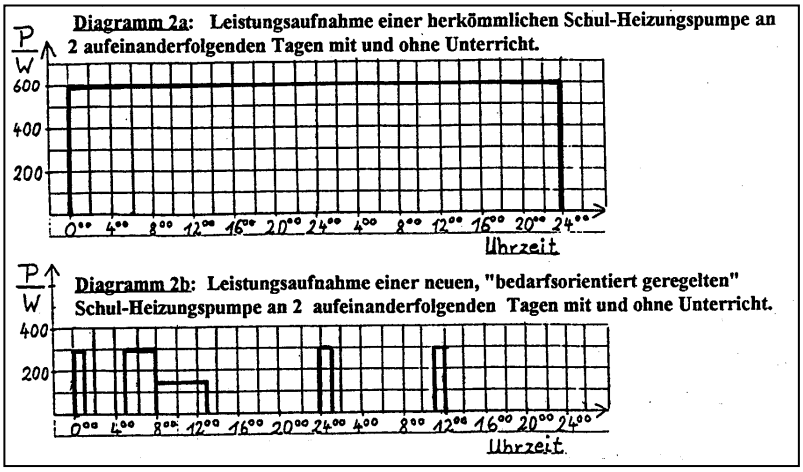


Diagramm 2a: Leistungsaufnahme einer herkömmlichen Schul-Heizungspumpe an 2 aufeinanderfolgenden Tagen mit und ohne Unterricht.

Diagramm 2b: Leistungsaufnahme einer neuen, "bedarfsorientiert geregelten" Schul-Heizungspumpe an 2 aufeinanderfolgenden Tagen mit und ohne Unterricht.

Leistungsaufnahme im Stand by -Betrieb in Watt (Mittlere Werte)

(Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2006)

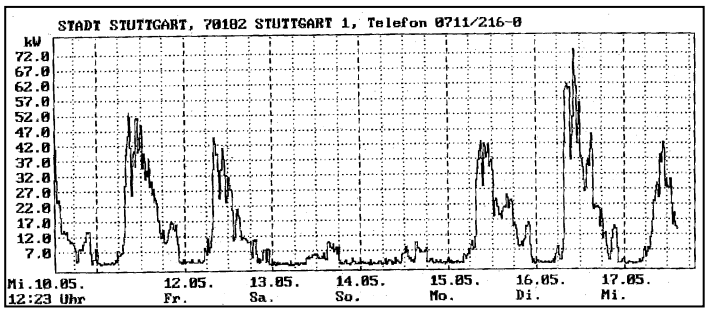
Gerät	Leistungsauf--nahme in W
TV	3,5
Set-Top-Box	6
Video- oder DVD-Recorder	6
HiFi-Anlage	10
3 Radios	5
PC mit Monitor Und Drucker	20
DSL-Router (mit WLAN)	12
2 Mobiltelefone (Ladegeräte)	4
Telefon schnurlos(Lade schale)	2
Anrufbeantworter	3
Summe	**71,5**

3. Ein Warentest ergab 2005 (test 10/05), dass die Leistungsaufnahme von neuen Fernsehgeräten (Bildschirm-Diagonale 65cm) zwischen 89 und 133 W (Stand by zwischen 0,9 und 4 W) beträgt. (Haushaltstarif: 0,19 €/kWh)

a) In welchem Bereich liegen die jährlichen Kosten des "Normalbetriebes", wenn das Gerät täglich 3 Stunden läuft.

b) In welchem Bereich liegen die jährlichen Kosten für den "Stand by"-Betrieb, wenn das Gerät den Rest des Tages (21 Stunden) nicht vollständig ausgeschaltet wird. Zeichnen Sie ein mögliches P(t)-Diagramm für einen Tag gemäß 2a) und 2b).

c) in Deutschland gibt es etwa 50 Millionen Haushalte. Welche elektrische Gesamtleistung würde allein für die Stand by - Schaltungen der in der Tabelle genannten Haushaltsgeräte insgesamt benötigt, wenn man annimmt, dass im Schnitt die Haushalte mit der Hälfte der Geräte (halbe Summenleistung) ausgestattet sind. Zum Vergleich: Ein großes Kraftwerk liefert 500 - 1000 Millionen Watt (MW).



4. In einem Stuttgarter Gymnasium wurde 2006 an mehreren Tagen die minimale Leistungsaufnahme 2,27 kW bei ausgeschalteten Heizungspumpen gemessen (siehe Mess-Diagramm). Wie viel elektrische Energie in kWh benötigen die in dieser Schule offenbar dauerhaft eingeschalteten Geräte in einem Jahr? Was für Geräte könnten das sein?

Suchen sie solche Geräte beim Gang durch die Schule, in Fachräumen, Klassenräumen und Gängen...