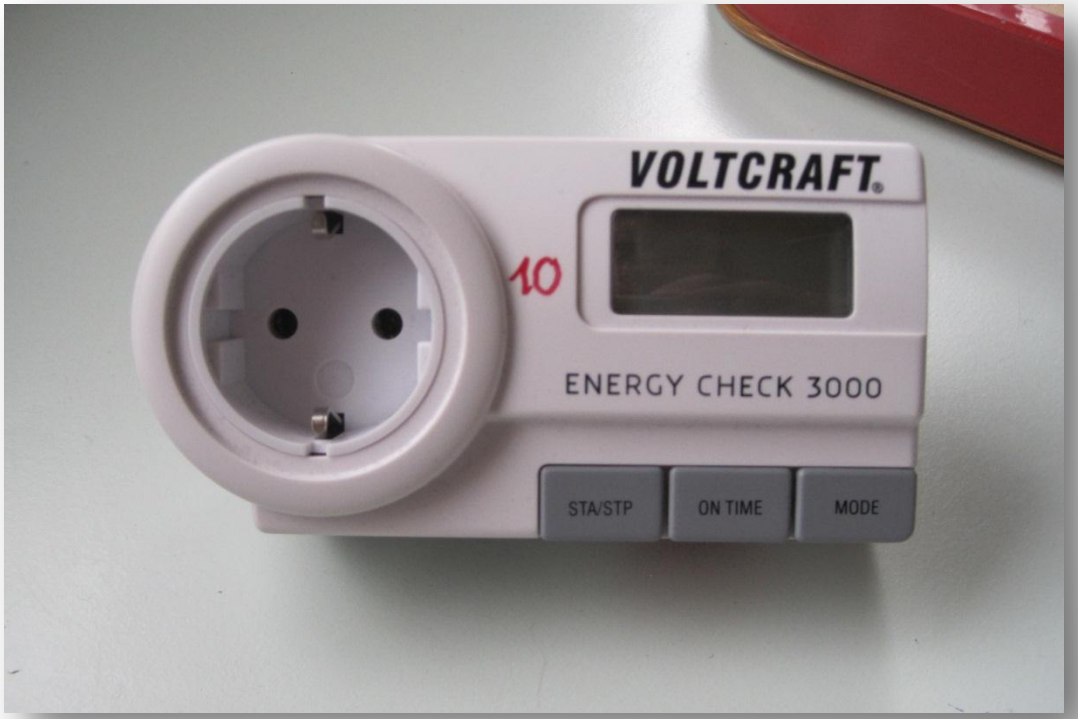
Präsentation

Gruppe Standby und elektrische Verbraucher

Cedric Haffelder
Jonatan Lindner
Joschka Creutz
Faran Aslam



Gliederung

- **Technische Daten**
- **Rechnung**
- **Wie viel verbraucht die Schule wirklich?**
- **Wo kann man einsparen?**

Technische Grundlagen

Energie

Aus-Modus

Effizienzklassen

kWh/Wh

Watt

Standby

Leistung

Schein

Aus-Modus

An-Modus

- *Energie:* Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu verrichten

- Leistung: Energie pro Zeit Folie 5
- *Watt:* Einheit für die Leistung (P=U x I)
- *Wh :* Wattstunde (wie viel Watt pro Stunde „verbraucht“ werden = vollbrachte Leistung in einer Stunde
- kWh: = bis auf das Kilo das gleiche wie Wh es steht allerdings der Faktor 1000 davor Folie 6

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Leistung_%28Physik%29

Leistung

Quelle: http://www.bakipstpoelten.ac.at/fileadmin/Image_Archive/fachbereiche/physik/kraft.jpg

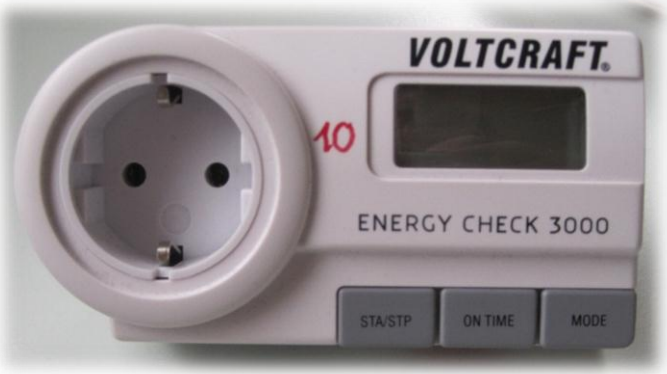
- *Standby* : Bereitschaftszustand eines Gerätes
- *An-Modus* : Höchster Energiebedarf
- *Schein-Aus-Modus*: Gerät ist ausgeschaltet, jedoch noch an der Steckdose
- *Aus-Modus*: Gerät ist aus und nicht an der Steckdose
- *Effizienzklassen*: G-A / A+ / A++ / A+++ je mehr +, desto weniger Energie wird benötigt

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Energieverbrauchskennzeichnung

Beispielrechnung

Föhn 1500W Leistung

Gemessen mit: →



Wie lange ist das Gerät in Betrieb? → 0,5 Stunden

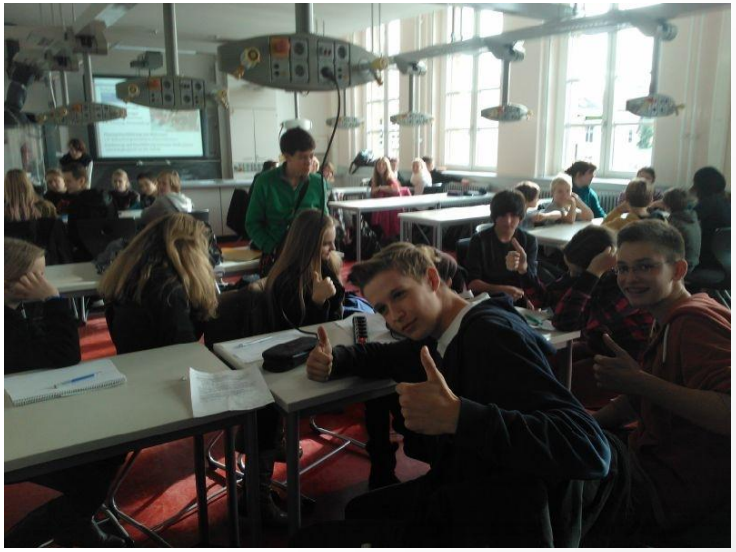
Hauptrechnung

Hauptrechnung

$$\frac{W \times h \times 365}{1000} = kWh/a$$

$$\frac{1500W \times 0{,}5h \times 365}{1000} = 273{,}75\, kWh/a$$

Klassenenergiemanager



Eure Messungen

Durchschnittswerte in einer Woche

Geräte	An-Modus				Standby-Modus				ScheinAus-Modus			
	Leistung in W	Dauer in h	Energie in kWh pro Jahr	Kosten in € pro Jahr	Leistung inW	Dauer in h	Energie in kWh pro Jahr	Kosten in € pro Jahr	Leistung in W	Dauer in h	Energie in kWh pro Jahr	Kosten in € pro Jahr
1 OHP	402,27	3,1	374,11	97,27								
1 CD-Player	18,04	1,8	9,7416	2,533								
1 Beamer	352,7	1,33	140,73	36,59								

1Klassen-zimmer im Jahr

= 136,392€ pro Jahr

= 524,582kWh pro Jahr

Wie viel verbraucht die Schule wirklich?

4 Hauptbereiche:

- Lüftung
- Pumpen
- Computer
- Sonstiges

1. Lüftung

Schuster
Schaltanlagen
Ablüfter WC Altbau
(im Speicher)
MAICO TR 2.5-1

Lüftungsanlagen in unserer Schule:

- Lüftungsanlage für WC Altbau
- Lüftungsanlage für Spülküche
- Lüftungsanlage für Küche
- Lüftungsanlage für Chemieschrank
- (Lüftungsanlage Serverraum)

Lüftungsanlage WC Altbau

Typ: Maico TR 2,5-1

Leistung: 1kW

Betriebsdauer: Mo-Do 8:00 - 20:00 Uhr
Fr 8:00 – 15:30 Uhr

$\emptyset$ 11,1h *pro* Tag

Macht nach Rechnung: 4051,5kWh pro Jahr

Lüftungsanlagen für Spülküche und Küche:

Leistung: 2X 0,55kW

Betriebsdauer: je nach Nutzung
-wir gehen von 6h pro Tag aus

Nach unserer Rechnung:

2X 1204,5kWh = 2409kWh

Lüftungsanlage für Chemieschränke

Leistung: ?kW

Betriebsdauer: 24h pro Tag

WC Altbau	4051,5 kWh
Spülküche	1204,5 kWh
Küche	1204,5 kWh
Chemie	Ca. 10000 kWh
Serverraum	21900 kWh
= im Jahr:	38360,5 kWh = 9973,73 €

Pumpen

Es gibt 3 Pumpen:

300Tage

Pumpe Heizraum	1,1 kW	4h
Pumpe BKU	3,24 kW	5h
Pumpe Neubau	2,1 kW	2h

1320kWh

+ 4860kWh

+ 1860kWh

8040kWh pro Jahr

= 2090,40 € pro Jahr

Computer

300Tage

Anzahl	Hersteller	Modell	Verbrauch	Verbrauch Standby	Betriebszeit	Betriebszeit Standby
8	Apple	Mac Mini	85W	11W	5h	4h
1	Apple	I Mac	80W	21,5W	7h	1h
33	NEC	ML470	44,5W	8,1W	4,45h	-
17	Asus	eeePC4G	15W	3W	2h	0,5h
11	-	-	-	-		

NEC zudem einen Monitor mit: 23,5W 4,45h
und ScheinAus 0,8W 19,55h

70 Computer

„Verbrauch“ An in kWh	„Verbrauch“ Standby in kWh
5151,576 kWh	242,705kWh
5394,281 kWh pro Jahr	

= 1402,59 € pro Jahr

NEC
NEC
NEC

Sonstiges

Drucker

Beamer

OHP

CD-Player

Server

Kühlschränke + Mensa

Drucker

300Tage

8 Drucker von Kyocera

Leistung von je 384 - 554W im An Modus	1h
Leistung von je 12 - 69W im Standby Modus	7h

3 Kopierer von Konica

Leistung von je 1500-2000W im An-Modus	1h

1 Brother-Fax

Leistung von 475W im An-Modus	1h
Leistung von 80W im Standby-Modus	7h

Hersteller	„Verbrauch“ An in kWh	„Verbrauch“ Standby in kWh
8X Kyocera	679,6	242,13
3X Konica	1500	-
1X Brother	142	168
	1946	410,13
	2731,13 kWh pro Jahr	

= 710,10 € pro Jahr

Beamer

Anzahl	Hersteller	Model	„Verbrauch“ An	„Verbrauch“ Standby	Betriebs zeit An	Betriebs zeit Standby
3	NEC	NP410	365 W	1 W	2h	22h
3	NEC	NP905	310 W	3 W	2h	22h
+22	-	-	Ca. 300 W	Ca. 2W	3h	1h

300 Tage

Hersteller	„Verbrauch“ An in kWh	„Verbrauch“ Standby in kWh
NEC	657	19,8
NEC	558	59,4
-	5940	13,2
	7155	92,4
	7247,4 kWh pro Jahr	

= 1884,32€ pro Jahr

EPSON

NEC

OHP und CD-Player

OHP: ca. 55 Stück

ca. 400W

Betriebsdauer: ca. 1,5 h pro Tag

= 9900kWh pro Jahr

CD-Player: ca. 15 Stück

ca. 20W

Betriebsdauer: ca. 1h pro Tag

= 90 kWh pro Jahr

= insgesamt 2597,40€ pro Jahr

Serverraum 402

Problem:

Server wird nicht direkt gekühlt

Dafür wir der ganze Raum mit 2 Lüftungsanlagen (je 1250 W) gekühlt, da der Server den Raum um ca. 2 Grad erwärmen würde

Lüftung im Serverraum:

2X 1250W

Ergibt bei einer Betriebsdauer von 24h:

21900kWh pro Jahr

+

Server (400W) 24h

Ergibt: 3504 kWh pro Jahr

2.Server (400W)

Nochmal 3504kWh pro Jahr

25404 kWh pro Jahr

= 6605,04€ pro Jahr

Kühlschränke

Insgesamt 6 Stück in Bio/Physik/Chemie

Je 0,8kWh pro 24h

=1752kWh pro Jahr

= 455,52€ pro Jahr

Mensa

Rational Selfcooking Center

Leistung: 36kW 0,5h

= 6570kWh im Jahr

3X Kühlschränke von Gram

Leistung: ca. 390W 24h

=10249,2kWh im Jahr

Geschirrspühlmaschine Hobart

Leistung: 0,7kW pro min. 0,5h

=128 kWh

= insgesamt 4406,27€

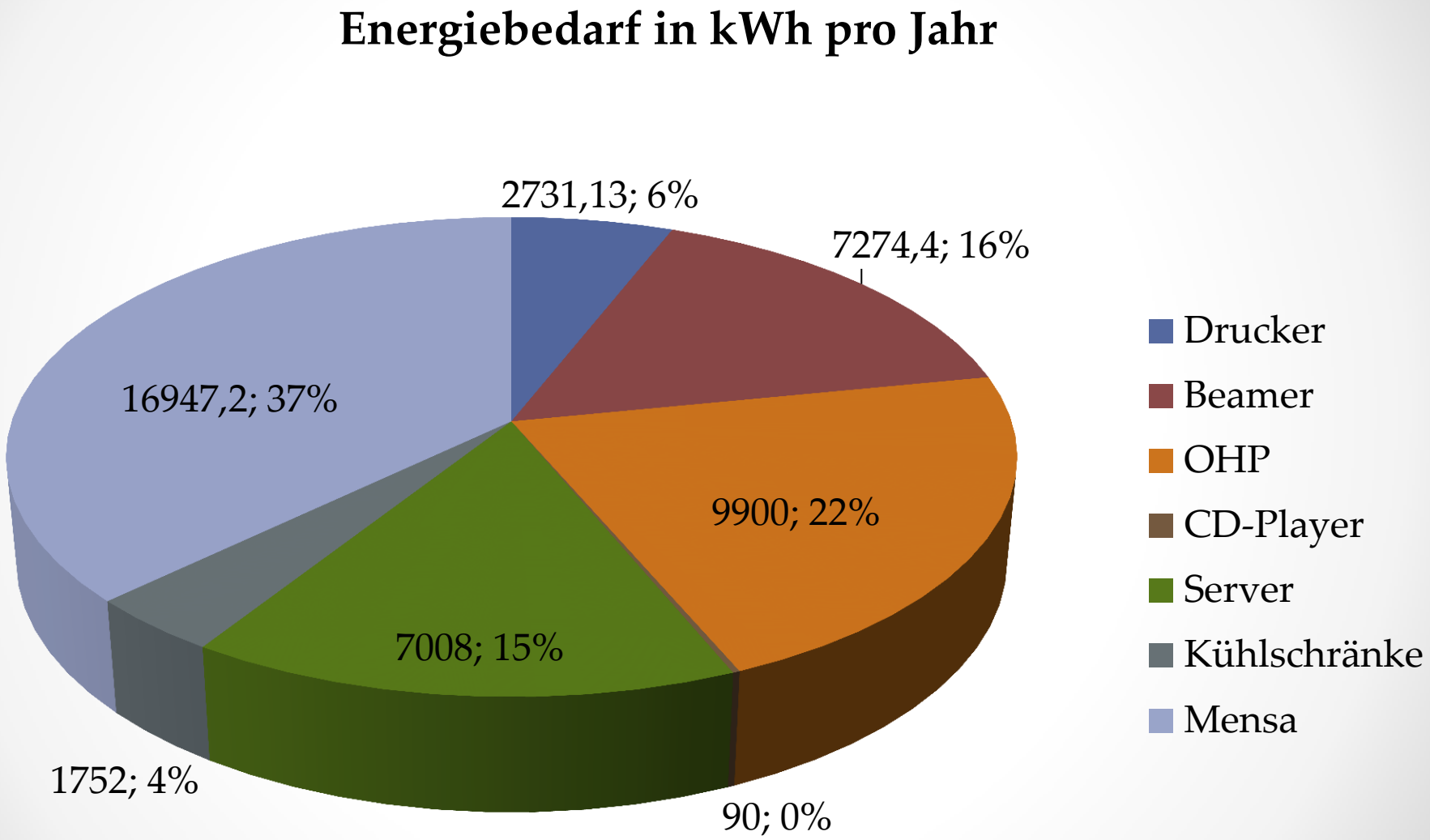
Sonstiges zusammen:

Drucker/Kopierer:	2731,13	kWh im Jahr
Beamer:	7247,4	kWh im Jahr
OHP:	9900	kWh im Jahr
CD-Player:	90	kWh im Jahr
Server:	7008	kWh im Jahr
Kühlschränke:	1752	kWh im Jahr
Mensa:	16947,2	kWh im Jahr

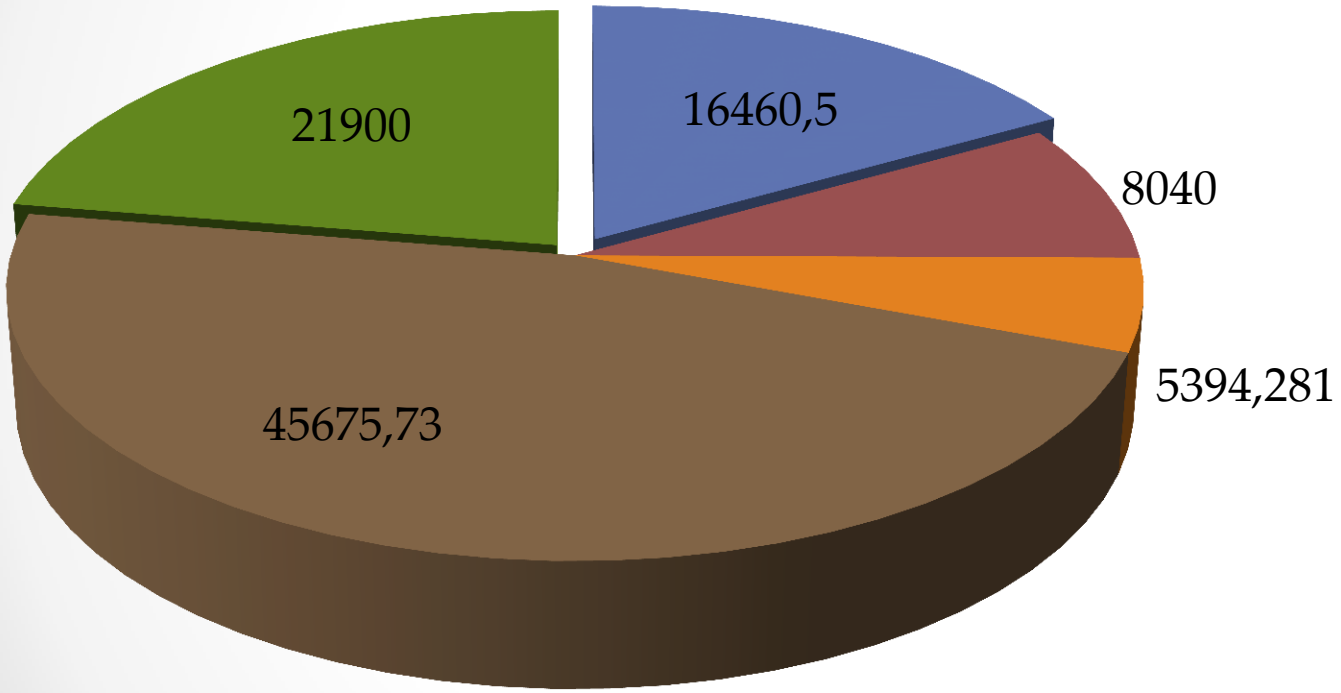
45,67573 MWh im Jahr

= 11875,69€ im Jahr

Sonstiges Diagramm



Gesamtenergiebedarf in kWh pro Jahr



Lüftung

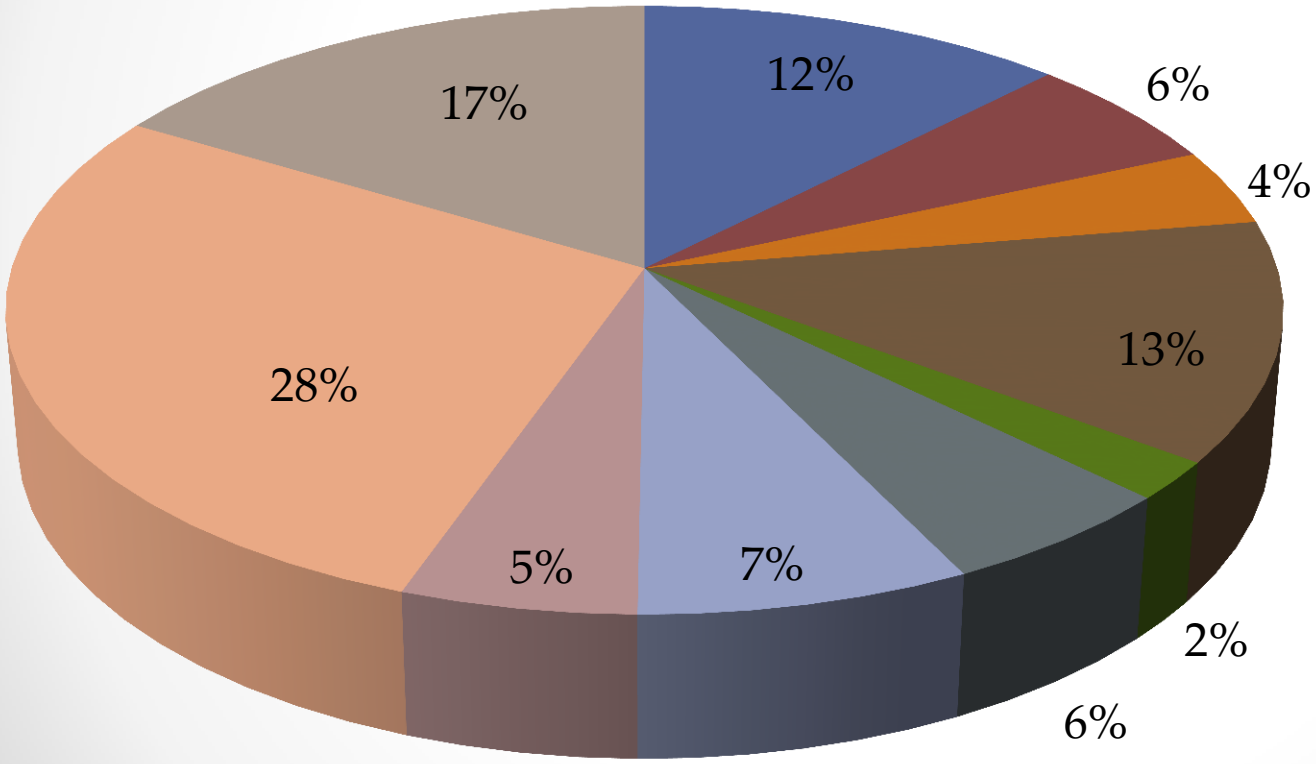
Pumpen

Computer

Sonstiges

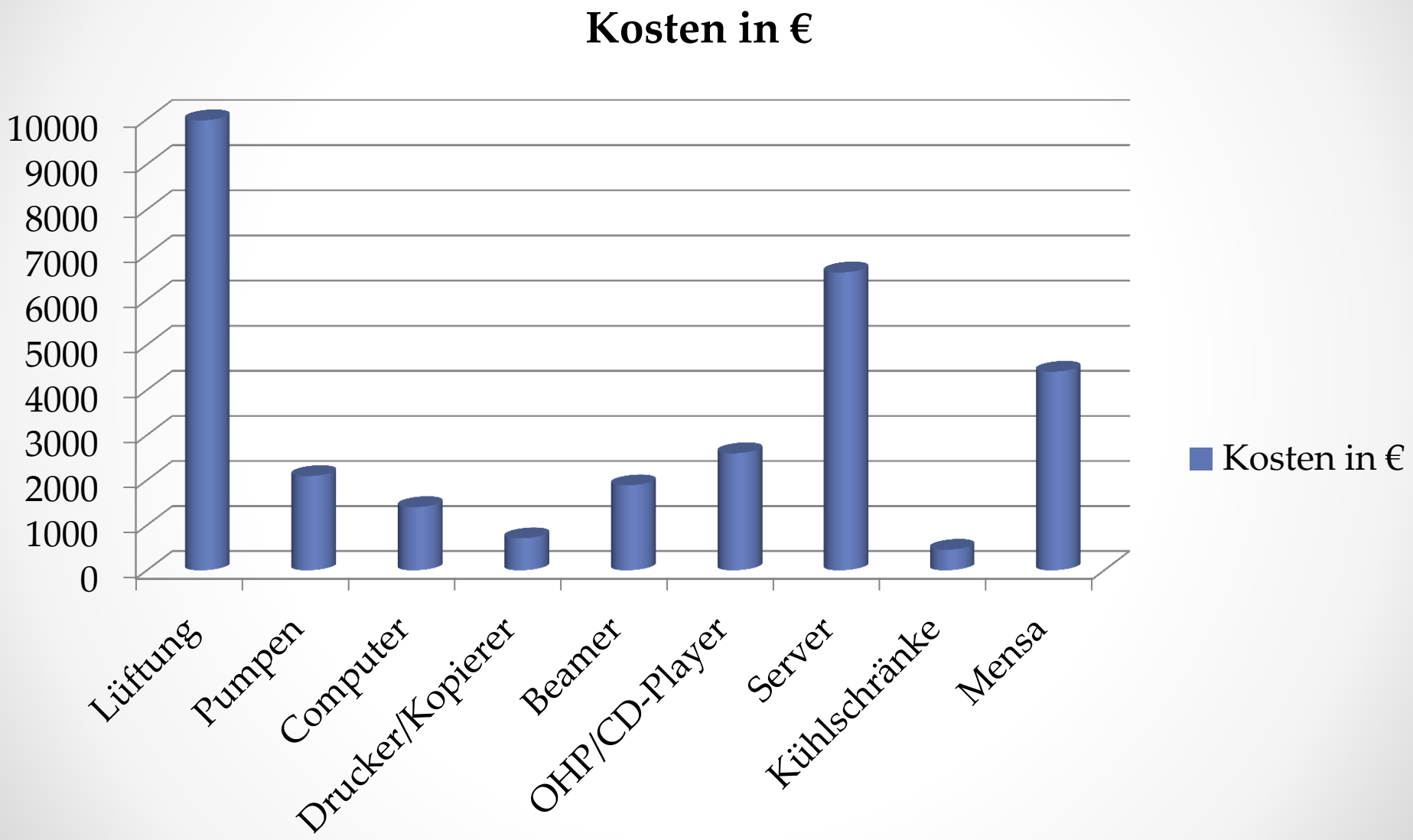
Klimaanlage

Gesamtenergiebedarf in % pro Jahr



- Lüftung
- Pumpen
- Computer
- Mensa
- Drucker/Kopierer
- Beamer
- OHP
- Server alleine
- Beleuchtung
- Klimaanlage Serverraum

Kostendiagramm



Ergebnis

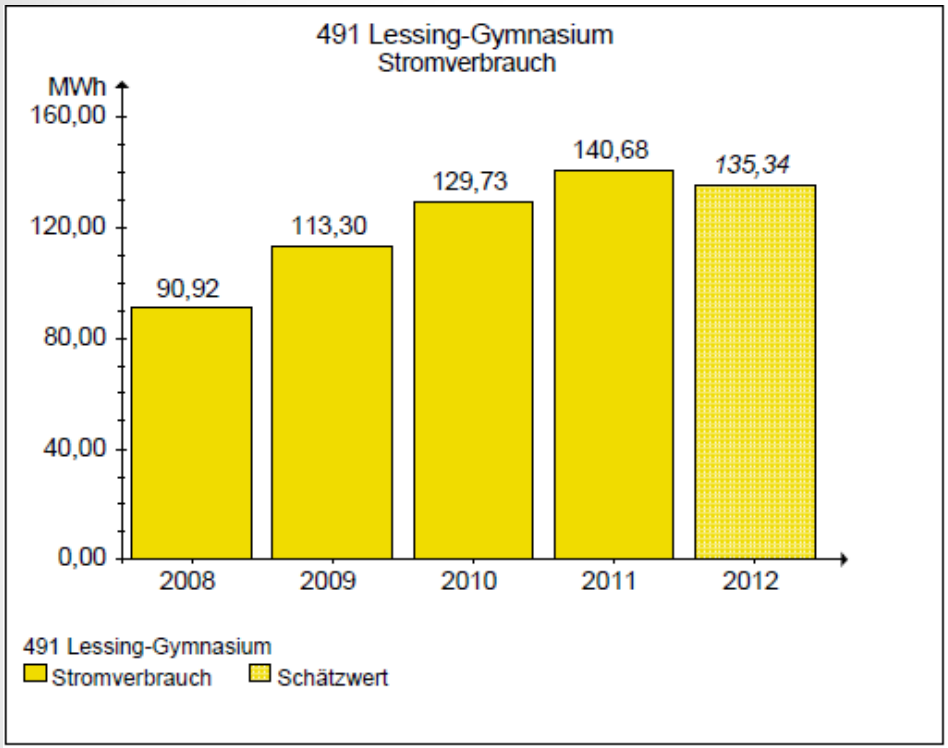
Gesamtstromverbrauch von:

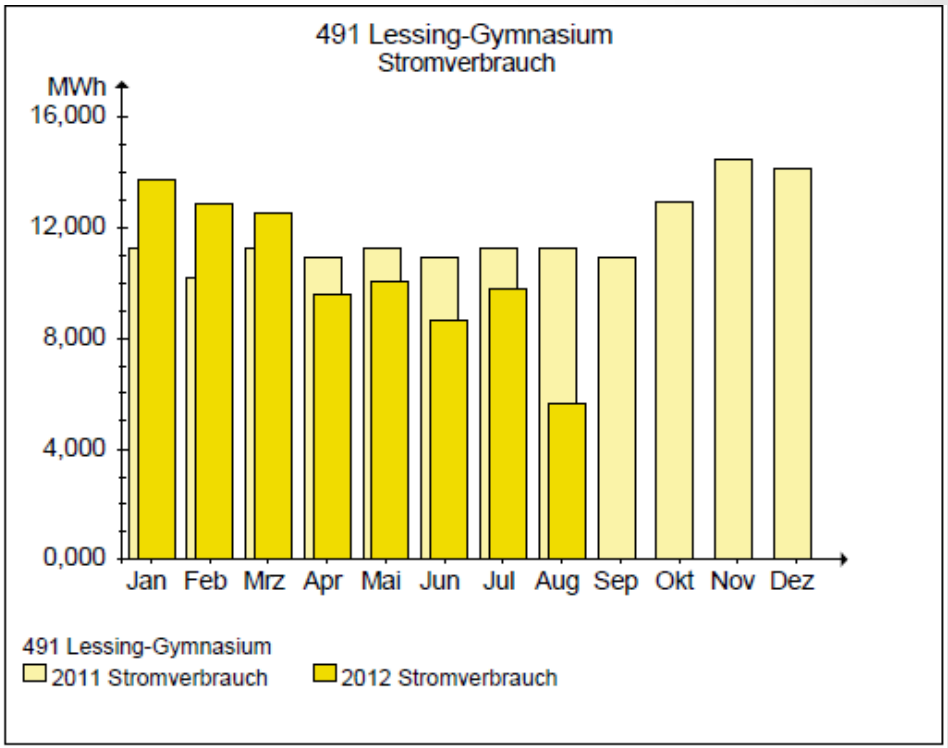
97,47051 MWh pro Jahr

$= soviel, wie\ wenn\ 64\ Föhns\ (1500Watt)$
$das\ ganze\ Jahr\ durchlaufen\ lassen\ würden$

= 25342,33€ pro Jahr (bei 26ct. Pro kWh (siehe Stadtwerke))

Monatsbericht für Lessing-Gymnasium vom 18.09.2012





Verbrauch	2008	2009	2010	2011	2012	Einheit
Stromverbrauch	90,92	113,30	129,73	140,68	*135,34*	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2011 Stromverbrauch	11,26	10,17	11,26	10,89	11,26	10,89	11,26	11,26	10,89	12,96	14,47	14,12	MWh
2012 Stromverbrauch	13,73	12,85	12,55	9,58	10,08	8,66	9,79	5,65	-	-	-	-	MWh

Wo kann man einsparen?

- Zeitschaltuhren (60-70 Stück)anschaffen
- Nachtabschaltung der Computer (in Arbeit)
- Klimaanlage an Server anpassen (Raum 402)
- Ein Serverraum statt einen im Neubau und einen im Altbau
- Energiesparendere Geräte
- Lieber Einsparen bei OHP/Computer/Mensa statt bei zB. CD-Player
- Computer programmieren, dass sie nach 20/30min mit wenig Verbrauch in den Standbymodus wechseln

Energiesparen Beispiel Computer

33	NEC	ML470	44,5W	8,1W	4,45h	-

3150,576 kWh im Jahr

Sparen: Standbyeinstellung nach 20min

Neue Rechnung: 2,3h An = 1013,265 kWh pro Jahr

2,59h Standby = 207,6921 kWh pro Jahr

1220,9571 kWh pro Jahr

- 1929,6189 kWh im Jahr

Statt 3150,576 kWh pro Jahr

-501,7€ im Jahr

Einsparen beim Serverraum

Man hat 2 Lüftungsanlagen um den ganzen Raum zu kühlen

<u>Besser:</u>

Man führt eine Lüftungsanlage direkt in den Server

2x Lüftung: 21900kWh pro Jahr

Einsparpotential

Eine Lüftung, d.h min. 11000 kWh

= mind. -2860€

Energiesparendere Geräte

Zum Beispiel: OHPs mit nur 250W/200W statt mit 400W

6187,5kWh statt 9900kWh

= -3712,5kWh

= -965,25€

Dies könnte man auch für die Kühlschränke in Bio,Physik und Chemie nutzen;
d.h. in diesem Fall:

energieeffizientere Geräte

Unsere Energiespartipps

- 4026,95 €

+

- 16642,12kWh pro Jahr

Fazit

- Das Größte Energiesparpotenzial liegt beim Serverraum
- Zwar wird für die Lüftung und Pumpen viel Energie benötigt, jedoch kann man in diesen Bereichen nicht viel Einsparen
- Bei den Computern kann man schon durch einfaches programmieren der Zeiten Einiges an Energie Einsparen.
- Man könnte eine Software für eine Abschaltung der Geräte kaufen oder selbst programmieren → ist jedoch aufwendig
- Gerade bei den OHPs und den Beamern könnte man Geräte mit niedrigerem Energiebedarf einsetzten:
  → ca. 80 neue Geräte
  → da. 15000€
  → würde sich erst in 8-10 Jahren rechnen
- Bei den CD-Playern, den Druckern und Kopierer sowie bei der Mensa kann man nicht viel einsparen

VOLTCRAFT
10
433.2 W
11.061
ENERGY CHECK 3000
STA/STP
ON TIME
MODE

NEC
NEC

Ablauf/Outlet DN 100
HAUSTECHNIK
Heizung

Bitte nach der 6 Std.
oder 9 Std
aufstuhlen!!
nke
725
419

DETROIT
PISTONS
NEC

- Vielen Dank fürs zuhören
- Wir hoffen ihr habt alles verstanden
- Noch Fragen??

Ende

Quellenverzeichnis

Internetquellen:

http://www.bakipstpoelten.ac.at/fileadmin/Image_Archive/fachbereiche/physik/kraft.jpg

http://www.stadtwerke-karlsruhe.de/swka-de/inhalte/produkte/strom/strompreise.php

http://de.wikipedia.org/wiki/Energieverbrauchskennzeichnung

http://de.wikipedia.org/wiki/Leistung_%28Physik%29

Weitere privaten Quellen:

Herr Dr. Roth (Lehrer)
Herr Schlatterer (Hausmeister)
Herr Gebhard (Lehrer)
Herr Zepfel (Lehrer)