

# **90% Strom sparen – wie geht das?**

**2. Dezember 2017**

## **Samstags-Forum Regio Freiburg**



## Inhalt des Vortrags

- Steckbrief Energieberater
- Ziele und Fragestellungen
- Rückblick
- Aktueller (Rück-) Stand
- Energienutzung im Haushalt
- Exkurs Wirkungsgrad
- Zwischenfazit
- Beispiel Kühl-Gefrierkombination
- Beispiel Bildschirme und Monitore
- Weiterer Ansatz



## Steckbrief Energieberater

### Zur Person

- Dipl.-Ing. (FH) Maschinenbau
- Werkzeugmachermeister (Handwerk)
- Energieeffizienzberater (TÜV Akademie)

### Themengebiete:

- Beratung, Schulung und Entwicklung zu Energieeffizienz
- Ganzheitliche Energiekonzepte für Industrie und Gewerbe
- Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung
- Energieversorgungskonzepte für Wohn- und Nichtwohngebäude
- Vor-Ort-Beratung + Schulunterricht zu Stromsparen in Haushalten

Energiesparberater im Projekt:



## Ziele Baden-Württemberg 2050 (Landesregierung):

- **50% geringerer Verbrauch als im Jahr 2010**
  - > Schaffen wir das?
  - > **Frage 1:** Ansprüche an Lebensstandard 2050 die gleichen wie 2010?
- **80% erneuerbare Energien**
  - > In Ba.-Wü. überwiegend Wind + Sonne!
  - > **Frage 2:** Schaffen wir es auch über die „Dunkelflauten“?
- **90% weniger Treibhausgase** (Referenz 1990)
  - > Meint auch Emissionen nicht-energetischen Ursprungs!
  - > **Frage 3:** Reduzieren wir alle Emissionsquellen, z.B. auch Werkstoffe?



## Home-Computer im Jahr 2002:

- **Leistungsfähigkeit:**
  - > CPU: 2,0 GHz
  - > RAM: 1,0 GB
  - > Festplatte: 40 GB
- **Leistungsaufnahme:**
  - > Tower: ca. 105 W
  - > Bildschirm (TFT): ca. 22 W
- **Frage:**
  - > 90% weniger Stromverbrauch - ist das möglich?



Bild: I. Falk



## Smartphone im Jahr 2017:

- **Leistungsfähigkeit:**
  - > CPU: 2,5 GHz
  - > RAM: 2,0 GB
  - > Festspeicher: 16 GB
    - erweiterbar um bis zu 128 GB
- **Leistungsaufnahme:**
  - > Akku:  $3,6 \text{ V} * 2,8 \text{ Ah}$  (1x täglich laden)  
= 0,42 W (Durchschnitt)
- **Einsparung:**
  - > gegenüber Home-Computer 2002: 99,67 %



Bild: Samsung



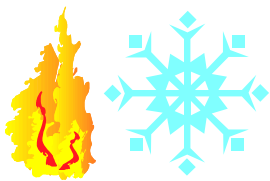

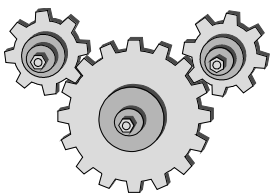





## Telefon im Jahr 2017:

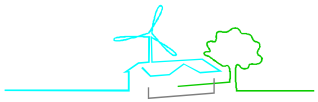
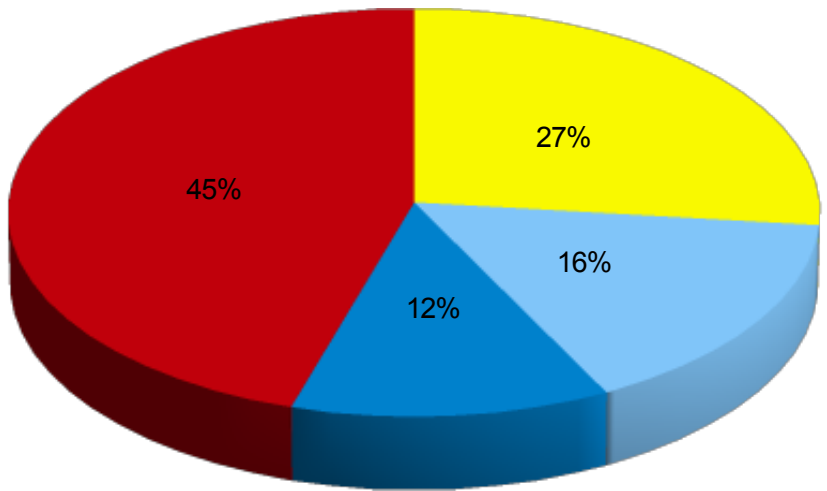
- **Leistungsfähigkeit:**
  - > VoIP
  - > Üblicher Kontakt- und Rufnummernspeicher
  - > „Made in Germany“
- **Leistungsaufnahme:**
  - > Stromversorgung nur über LAN-Kabel (Power over Ethernet)
  - > Gemessen: 4,5 W (!)
- **Mehrverbrauch:**
  - > gegenüber Smartphone 2017: 971 %
  - > Technik aus dem letzten Jahrhundert?



Bild: Auerwald

## Formen der Energienutzung im Haushalt (Schätzung):

	Wärme + Kälte	
	Bewegung	
	Töne	
	Licht	





## Wirkungsgrad (Wikipedia):

- „Der **Wirkungsgrad** [...] ist eine dimensionslose Größe und beschreibt das Verhältnis der **Nutzleistung  $P_{ab}$**  zur **zugeführten Leistung  $P_{zu}$**  [...].“

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$$

- „Die Differenz von zugeführter und abgegebener Leistung wird als **Verlustleistung** bezeichnet.“
- „Als **Verlustleistung** bezeichnet man die Differenz zwischen aufgenommener Leistung (Leistungsaufnahme) und in der gewünschten Form abgegebener Leistung (Leistungsabgabe) eines Gerätes oder Prozesses. Verlustleistung wird überwiegend als **Wärmestrom** freigegeben.“

$$P_{Verlust} = P_{zu} - P_{ab}$$



## Wirkungsgrade elektrischer Geräte:

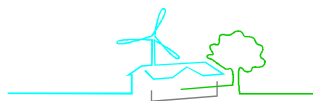
--> Es kommt darauf an, welche Energieform als **Nutzenergie** betrachtet wird!

Gerät	Form der Energienutzung	Wirkungsgrad
Elektroheizung	Wärme	≈ 100 %
Elektromotor	Bewegung	90...99,5 %
Kreiselpumpe (z.B. Heizung)	Bewegung	60...90 %
LED-Lampe	Licht	20...50 %
Energiesparlampe	Licht	20...25 %
Glühlampe	Licht	3...5 %
Bereich Medien + Kommunikation?	Licht + Töne + Bewegung (+ Strom)	???



## Zwischenfazit:

- Es genügt nicht, sich auf Etiketten und Richtlinien zu verlassen!
- Dauerverbraucher und elektrische Wärmeerzeugung müssen reduziert oder ganz vermieden werden!
- Mit Blick auf die Lebensdauer sind ambitionierte Lösungen gefragt!



## Beispiel Kühl-Gefrierkombination A+++ (Stand 2017):

- **Kennwerte:**

  - > Nutzvolumen 335 Liter, davon ca. 1/3 Gefrierteil

- **Stromverbrauch:**

  - > 131 kWh<sub>el</sub>/Jahr (Herstellerangabe)

- **Einsparmöglichkeiten:**

  - > Optimierte Kälteerzeugung: Leistungszahl der Kältekompressoren aktuell nur bei ca. 2 (entspricht ca. 260 kWh<sub>th</sub>/Jahr Wärmeeintrag)

  - > Verbesserte Wärmedämmung: Theoretischer Wärmeeintrag bei Vakuumdämmung (Siehe Thermoskanne) ohne Wärmebrücken: ca. 60 kWh<sub>th</sub>/Jahr (entspricht Reduktion um ca. 75%)

  - > Außenluftkühlung bzw. -aufstellung: Verbrauchsreduktion im Kühlteil (+7°C) ca. 30%

  - > Verzicht auf Gefrierteil: Verbrauch Vergleichsgerät nur 63 kWh<sub>el</sub>/Jahr (ca. -50%)



## Beispiel Bildschirme und Monitore:

- **Lichtausbeute aktuell:**

--> Bildröhre: 1...1,5 lm/W

--> LCD/TFT: 2...4 lm/W

--> Plasma: 1...2 lm/W

- **Einsparmöglichkeiten:**

--> Zum Vergleich Glühbirne: 10...14 lm/W (LED > 100 lm/W)

--> Wirkungsgrad Größtenteils << 1 %!

--> Größe reduzieren + kleinerer Abstand

--> Reflektives (1) oder transreflektives (2) Display verwenden

(1 = rückstrahlend oder 2 = halbdurchlässig): Umgebungs- und Sonnenlicht wird (mit-) genutzt



Bild: Mielon



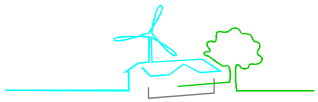
## Weiterer Ansatz:

- **Mini-PV auf dem Fensterbrett:**
  - > Nennspannung: 5 V (USB)
  - > Modulleistung: 7 Wp
  - > Akku: 4,8 V; 10 Ah; NiMH
- **Einsatzmöglichkeiten:**
  - > Alle Geräte mit USB-Anschluss:

- Radio, MP3-Spieler
- Mini-Stereo-Anlage
- Mobiltelefon
- usw.



Bilder: I. Falk



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

**Zeit für Fragen...**

