

# **Datenschutzfreundliche Smart Meter**

Dipl.-Ing. (FH) Klaus J. Müller

GUUG-Treffen

11. November 2010, Hamburg

# Messintervall!?

## Smart Meter

- vorgeschrieben seit 1.1.2010
- sinnvoll!
  - Grundlast?
  - lohnt der Ersatz...?
  - Versorgung optimieren
- rentabel?
  - wer trägt welche Kosten?
  - wer profitiert?



**1 Jahr**

Leistung [Watt]:



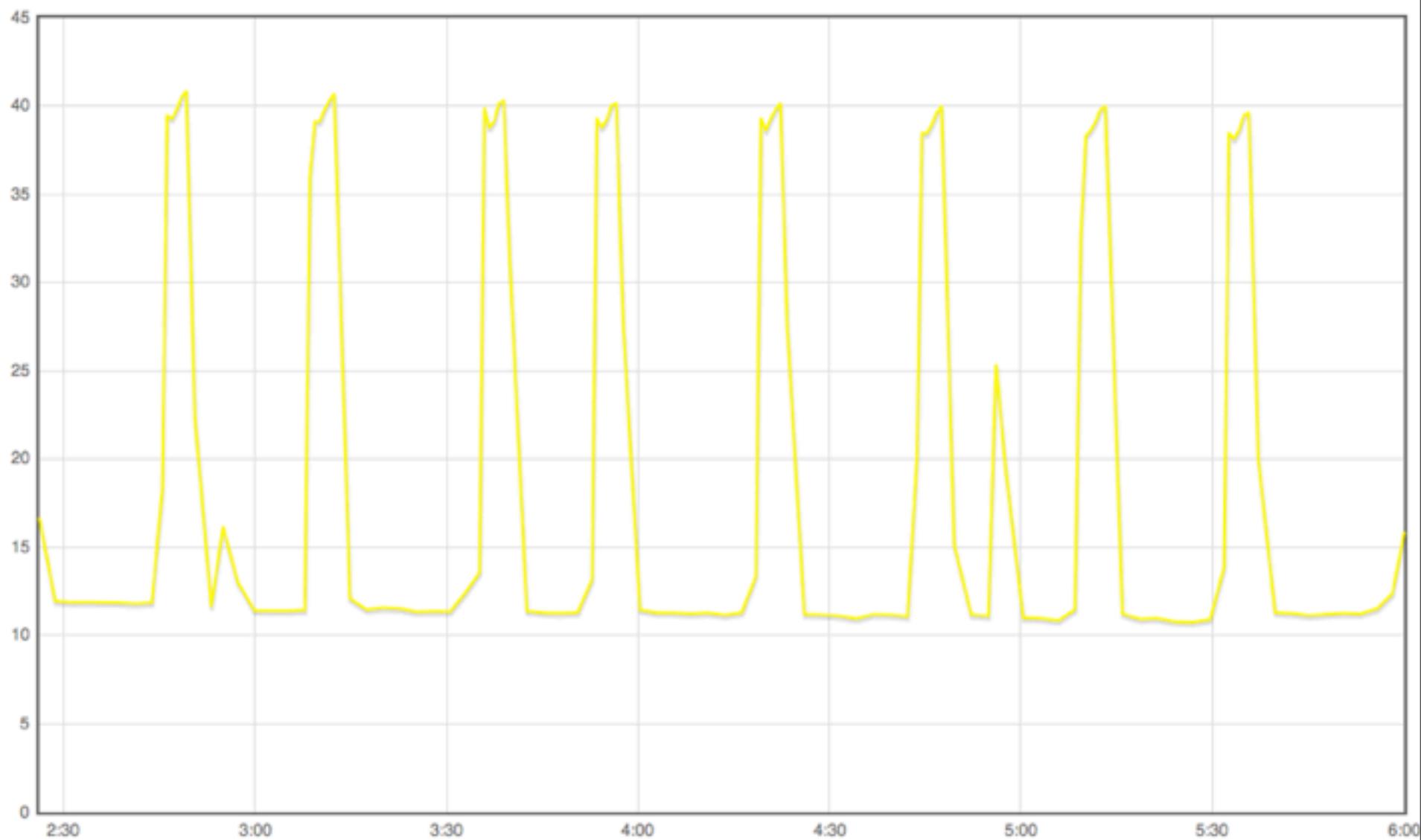
**15 Minuten**

- sinnvoll!
- Stromverbrauchsprofil analysieren:
  - wie hoch ist mein Verbrauch nachts? (im Leerlauf)  
1000 Watt => 876 kWh/a
  - lohnt der Ersatz eines Altgerätes durch ein modernes Gerät?
- später: monatliche Stromabrechnung
- rentabel?
  - wer trägt welche Kosten?
  - wer profitiert?

# Smart Meter - **wozu?**

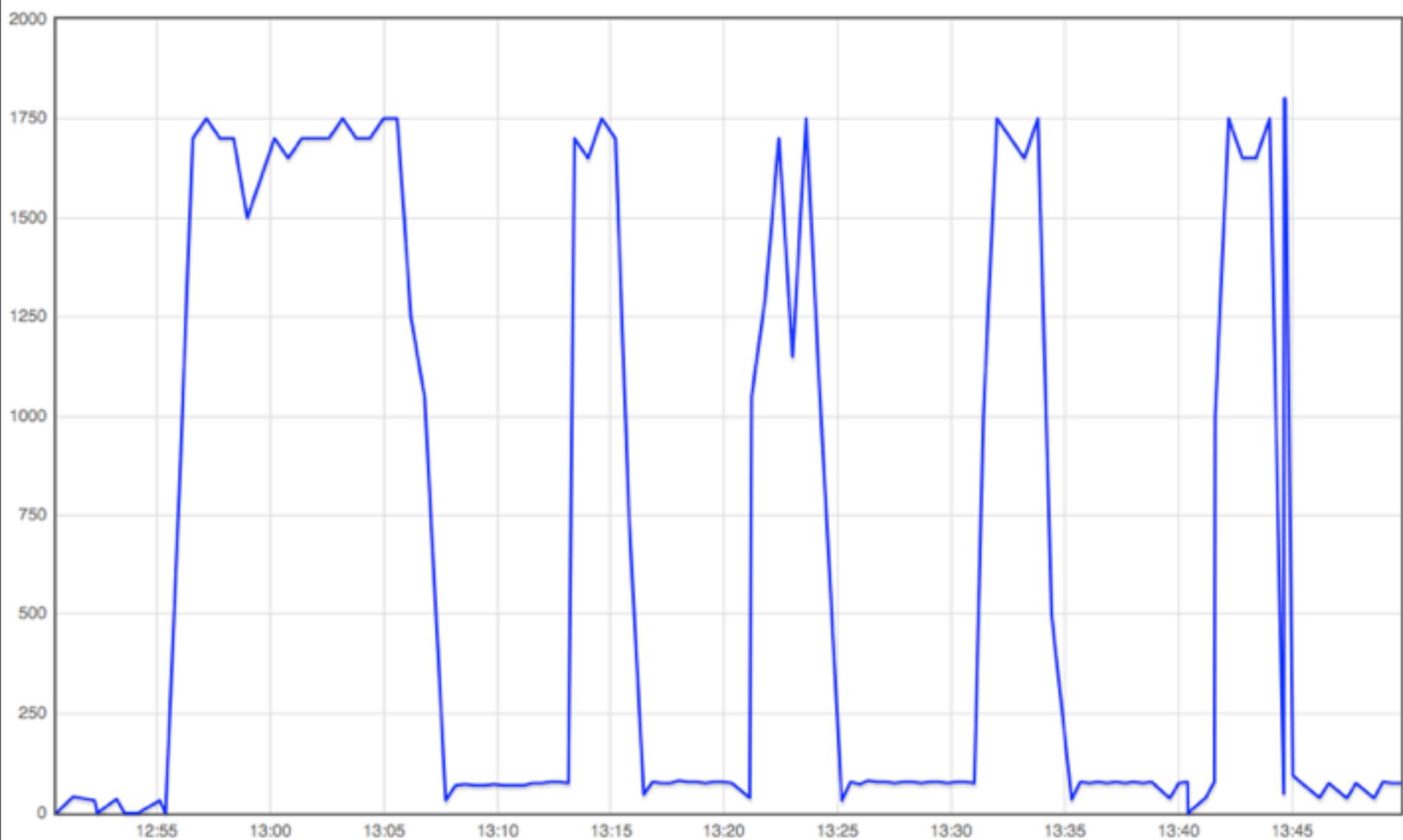
<http://www.youtube.com/watch?v=HXVCoTUcCsQ>

Leistung [Watt]:



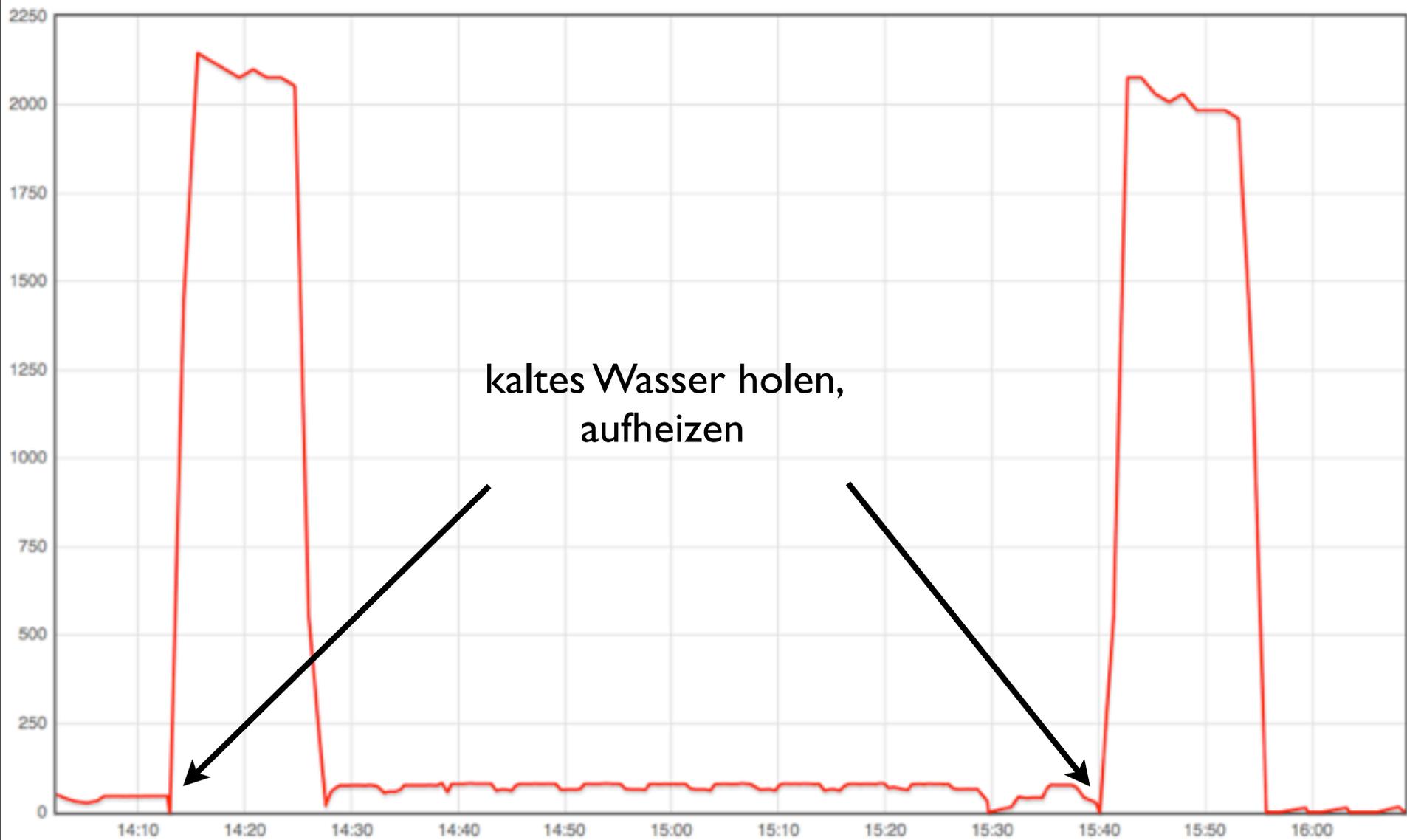
Kühlschrank

Leistung [Watt]:



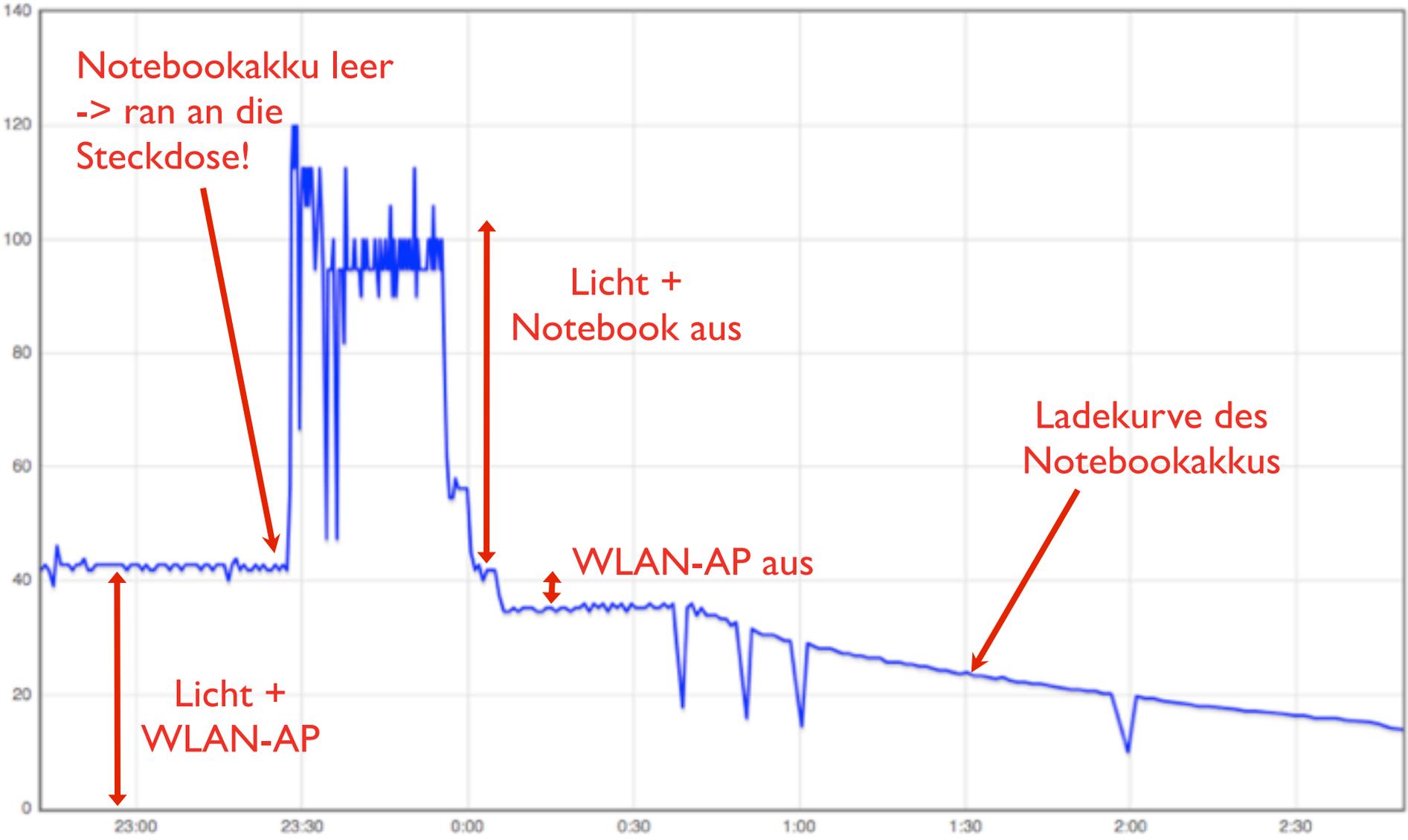
Backofen

Leistung [Watt]:



Spülmaschine

Leistung [Watt]:



**Es kommt  
noch mehr:**



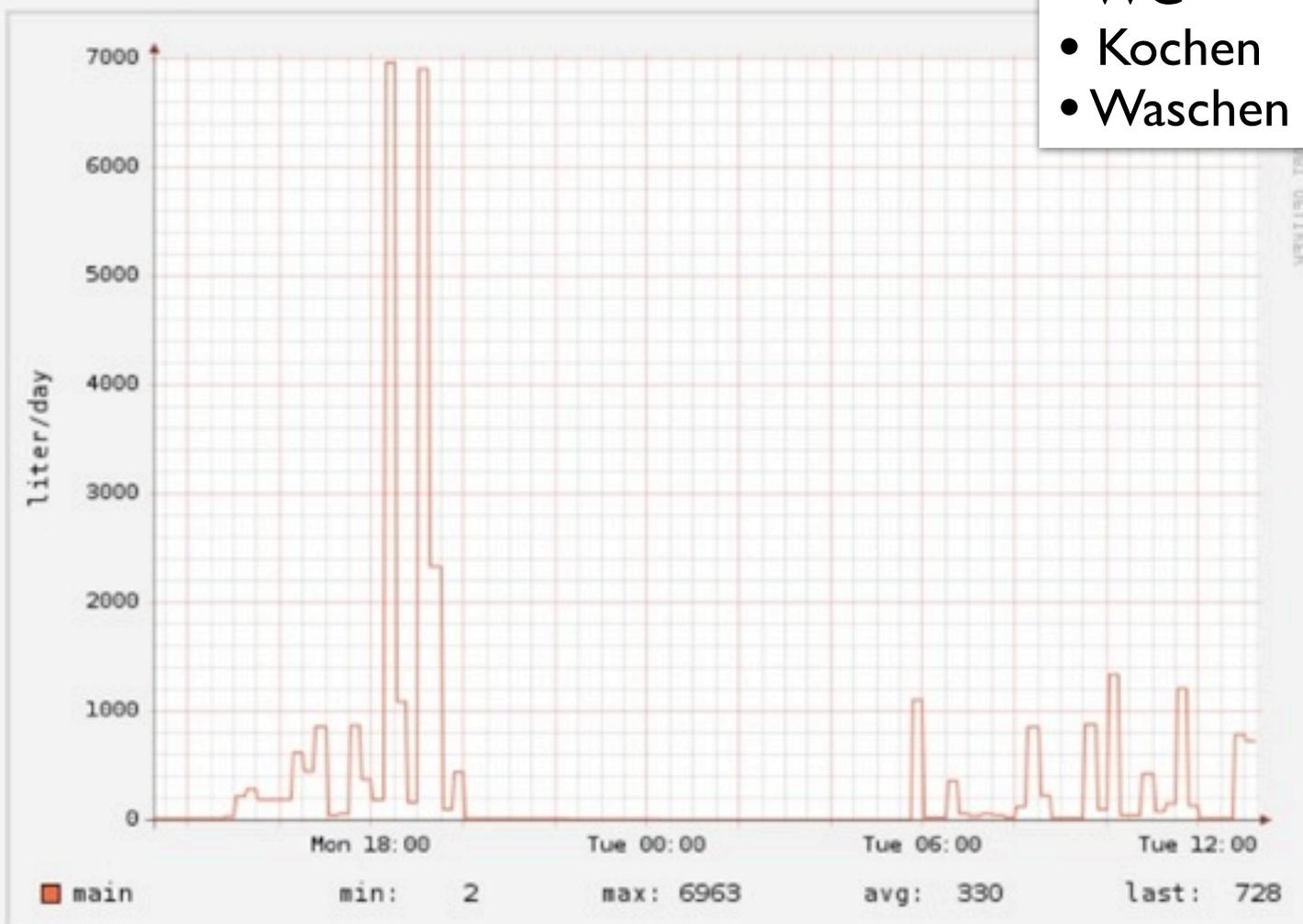
**Wasser  
Gas  
Wärme**

electricity

water

## Rückschlüsse

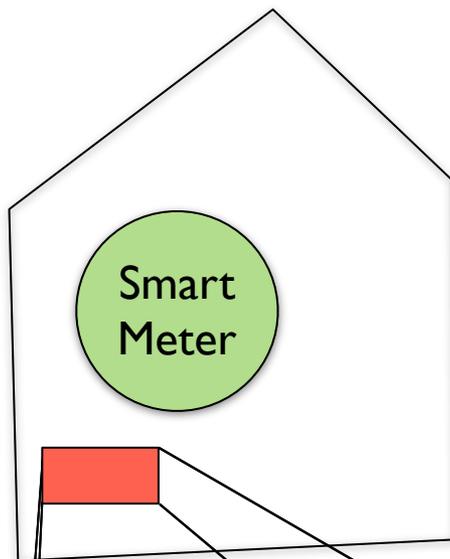
- WC
- Kochen
- Waschen



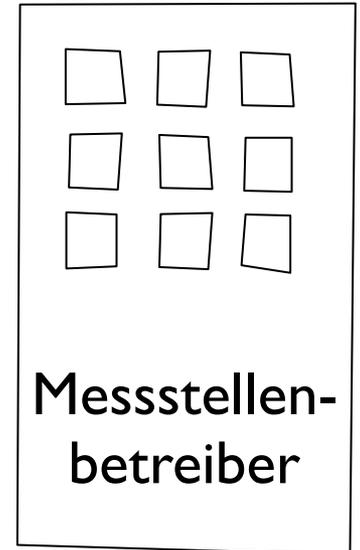


...das waren die **90er!**

# aktuelle Implementierung:



Übermittlung des **Zählerstandes**  
(i.d.R. alle 15 Minuten)



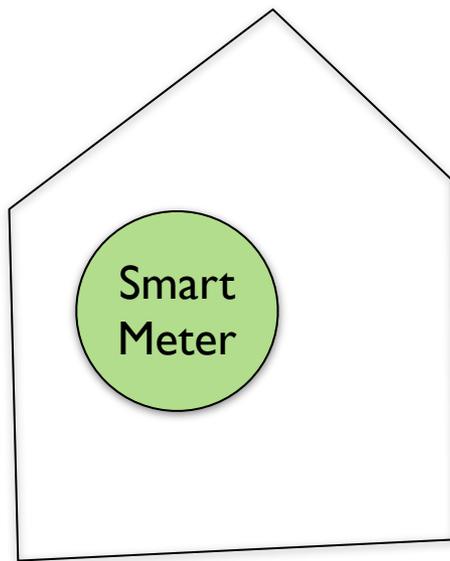
29.9.2010 9:15 Uhr: 2 kWh  
Zähler-Nr.: 1234  
Hr. Meier

29.9.2010 9 Uhr: 3 kWh  
Zähler-Nr.: 1234  
Hr. Meier

29.9.2010 9:15 Uhr: 2 kWh  
Zähler-Nr.: 1234  
Hr. Meier



# datenschutzfreundliche Implementierung zur **Abrechnung**:



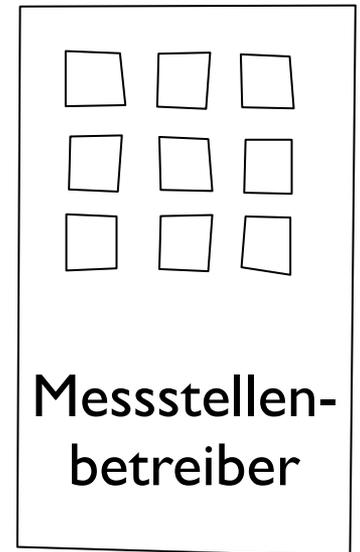
2 Anzeigen:

- Energie
- Kosten

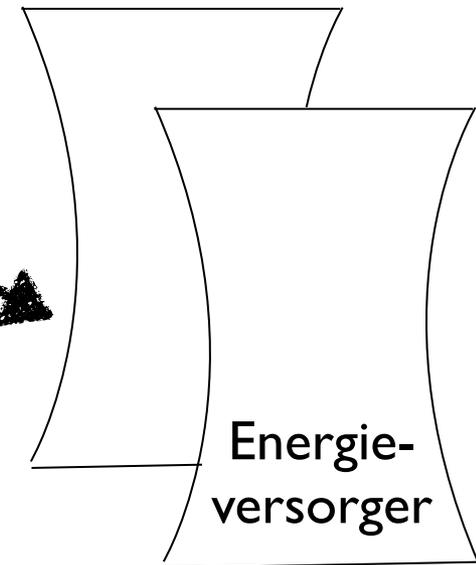
Anforderung aus §21b (3a) EnWG:  
„[...] die dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln [...]“



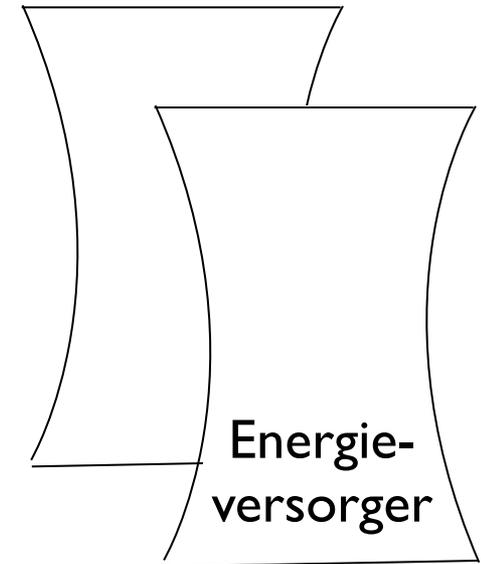
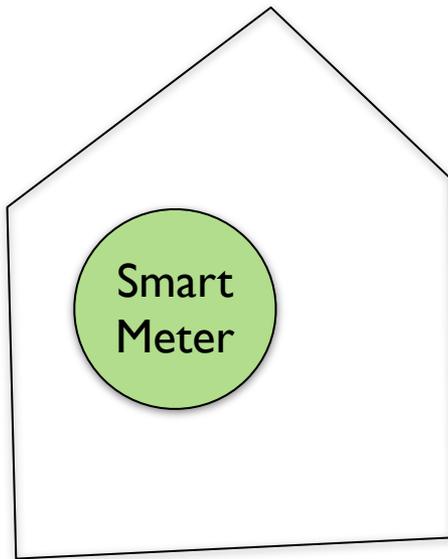
Übermittlung der aufsummierten **Kosten**  
(z.B. monatlich)



Abfrage des **Preises**  
(z.B. alle 15 Minuten)



## **datenschutzfreundliche** Implementierung zur **Lastermittlung**:



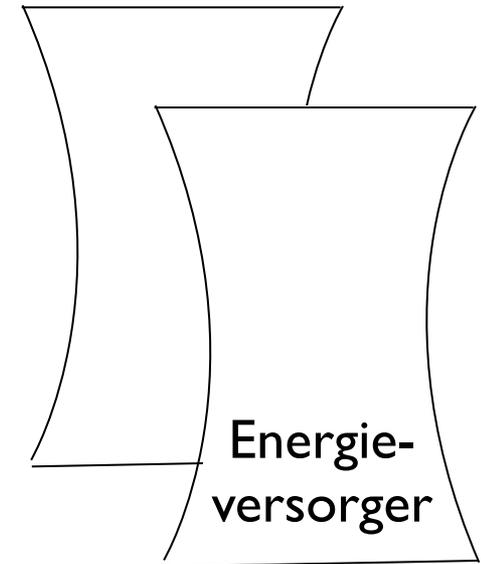
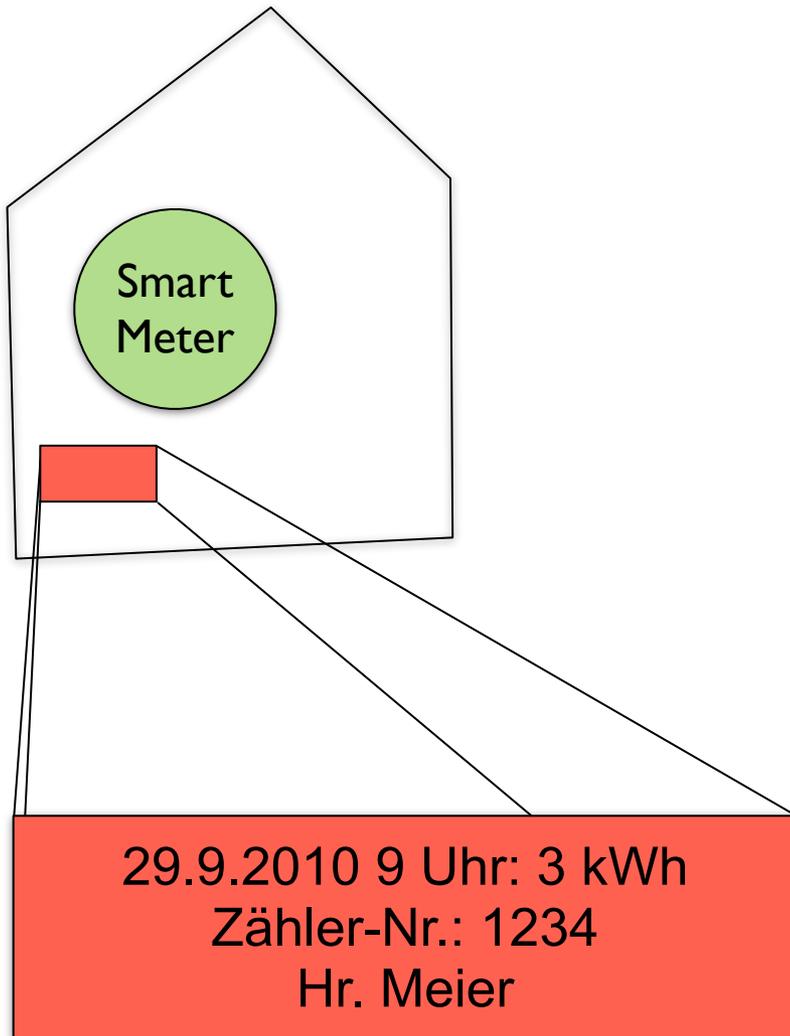
§40 (3) EnWG:

„[...] einen Tarif anzubieten, der einen Anreiz zu Energieeinsparung oder Steuerung des Energieverbrauchs setzt. Tarife im Sinne von Satz 1 sind [...] lastvariable oder tageszeitabhängige Tarife.“

-> EVU muss Auslastung bestimmen können

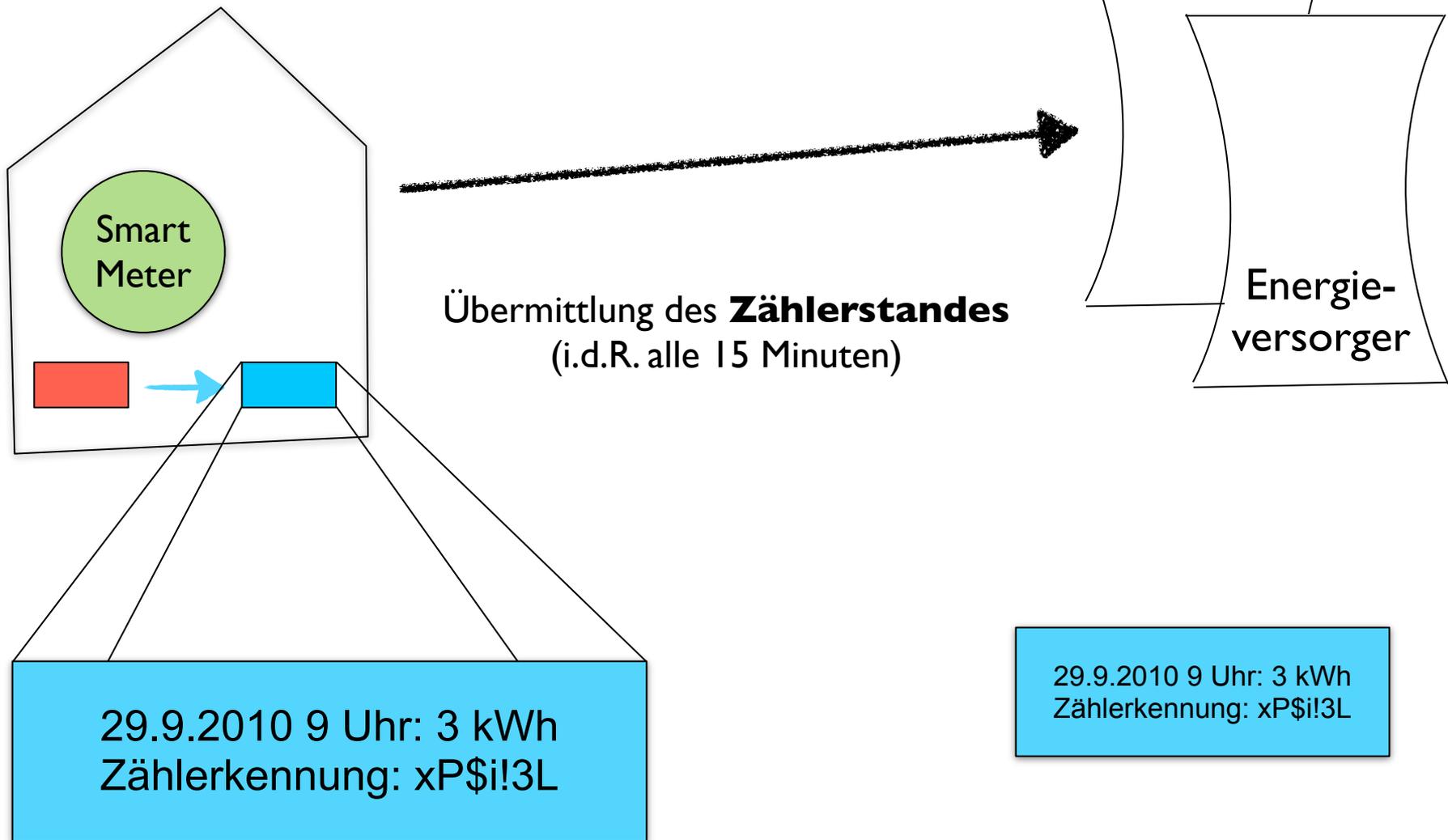
- Privacy-Preserving Smart Meters“, Autor: Tobias Jeske

# **datenschutzfreundliche** Implementierung zur **Lastermittlung**:



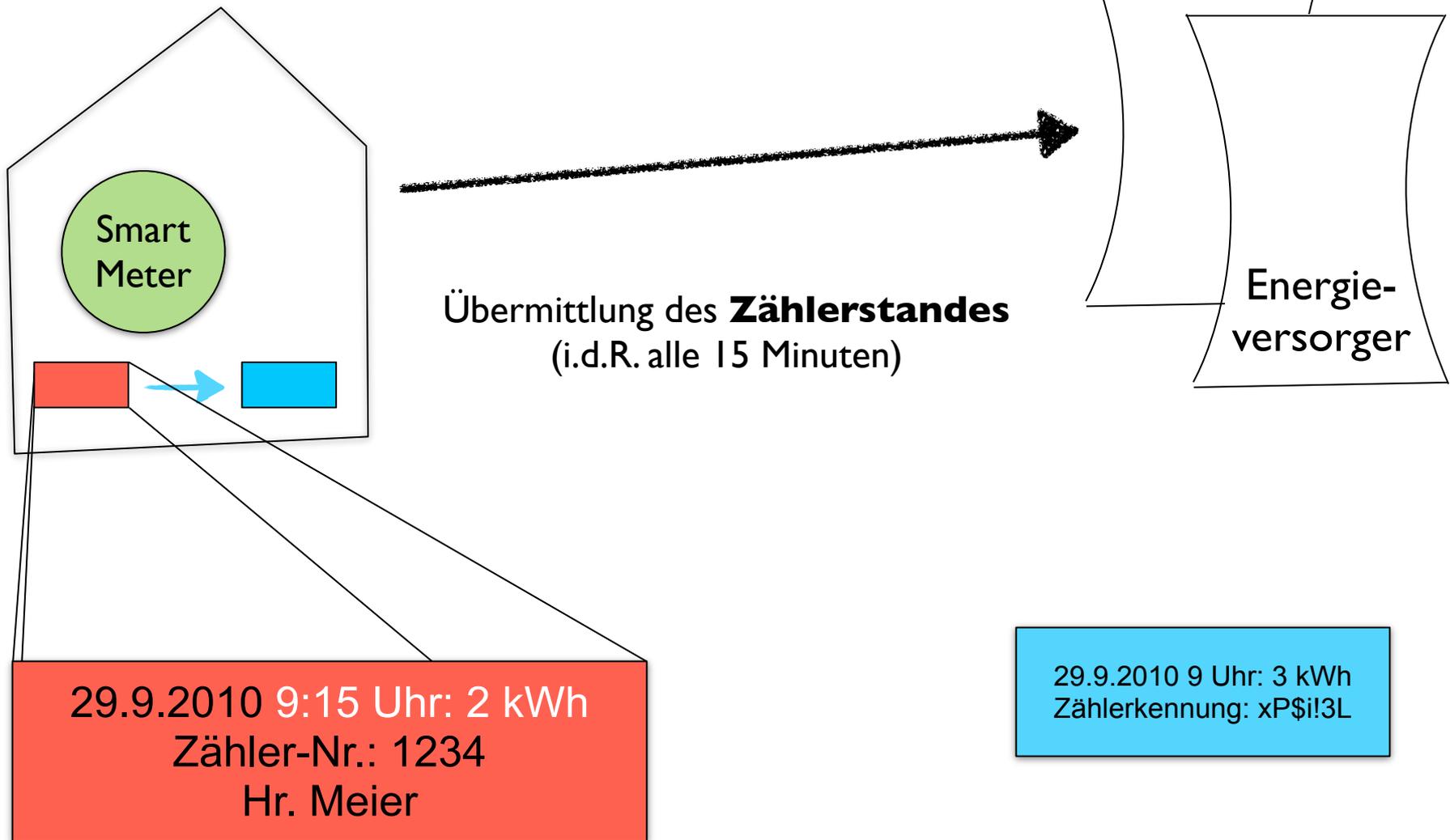
- Privacy-Preserving Smart Meters“, Autor: Tobias Jeske

# datenschutzfreundliche Implementierung zur Lastermittlung:



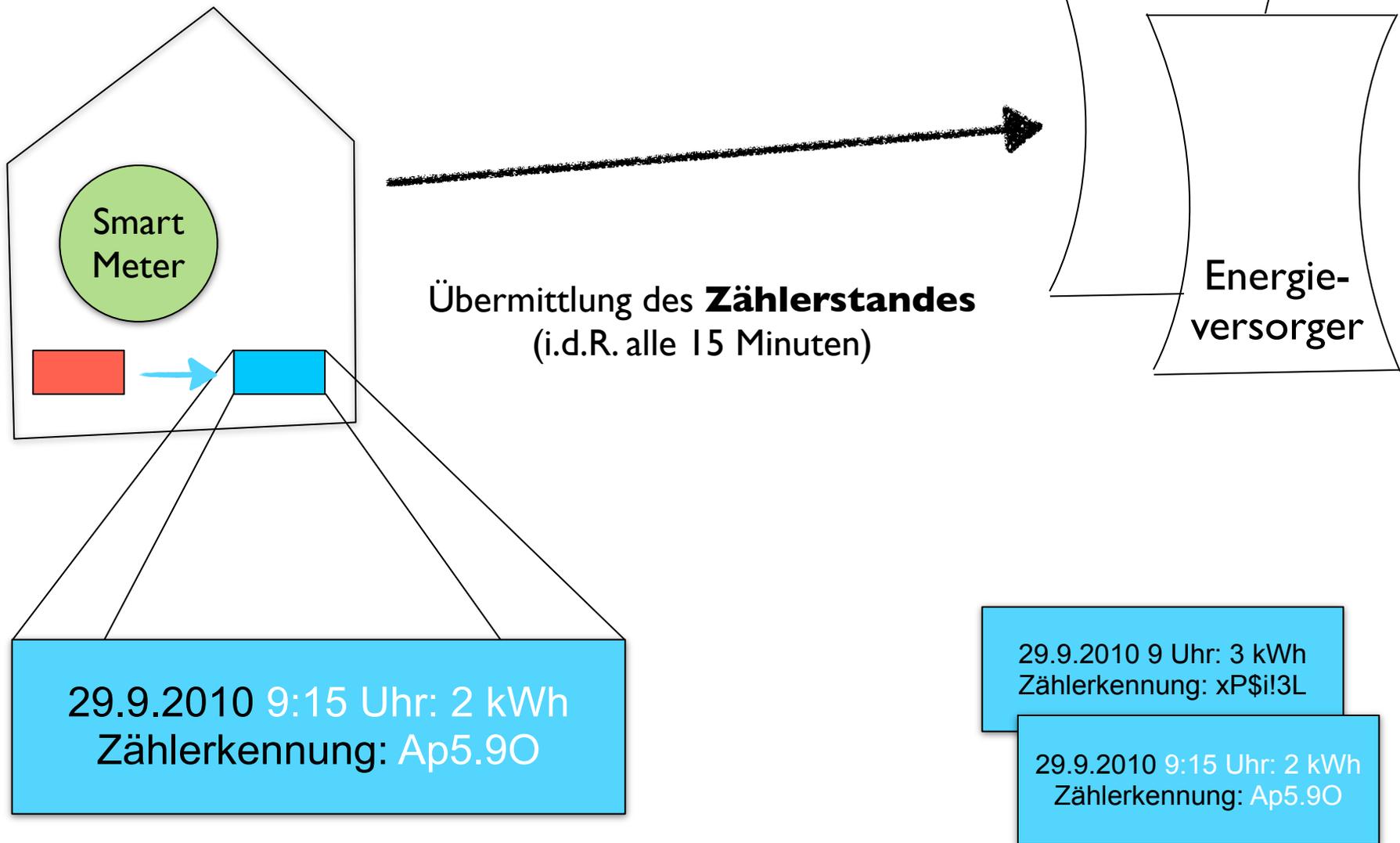
- Privacy-Preserving Smart Meters“, Autor: Tobias Jeske

# datenschutzfreundliche Implementierung zur Lastermittlung:



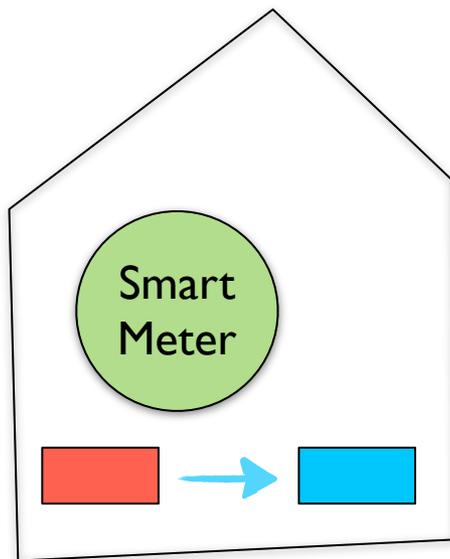
- Privacy-Preserving Smart Meters“, Autor: Tobias Jeske

# datenschutzfreundliche Implementierung zur Lastermittlung:

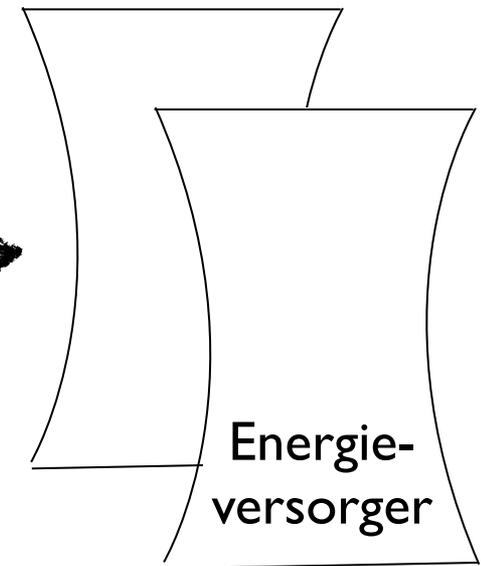


- Privacy-Preserving Smart Meters“, Autor: Tobias Jeske

# datenschutzfreundliche Implementierung zur Lastermittlung:



Übermittlung des **Zählerstandes**  
(i.d.R. alle 15 Minuten)



§40 (3) EnWG:

„[...] einen Tarif anzubieten, der einen Anreiz zu Energieeinsparung oder Steuerung des Energieverbrauchs setzt. Tarife im Sinne von Satz 1 sind [...] lastvariable oder tageszeitabhängige Tarife.“

-> EVU muss Auslastung bestimmen können



29.9.2010 9 Uhr: 3 kWh  
Zählerkennung: xP\$!3L

29.9.2010 9:15 Uhr: 2 kWh  
Zählerkennung: Ap5.9O

- Privacy-Preserving Smart Meters“, Autor: Tobias Jeske

**volkszaehler.org**

volkszaehler.org

Software und Dokumentation für den Aufbau  
eines eigenen Smart Meters, bei dem die **Daten**  
in den **Händen des Nutzers** verbleiben

# volkszaehler.org: **messen**

- ⦿ Stromzähler für Hutschienenmontage  
(3 Stück bei ebay ca. EUR 50)



**WECHSELSTROMZÄHLER STROMZÄHLER HUTSCHIENE  
WATTMETER ZD1**

Artikelzustand: **Neu**

Stückzahl:  5 verfügbar

Preis: **EUR 9,99** (inkl. MwSt.)  
EUR 8,39 (exkl. MwSt.)

[Sofort-Kaufen](#)

[Angebot beobachten](#)

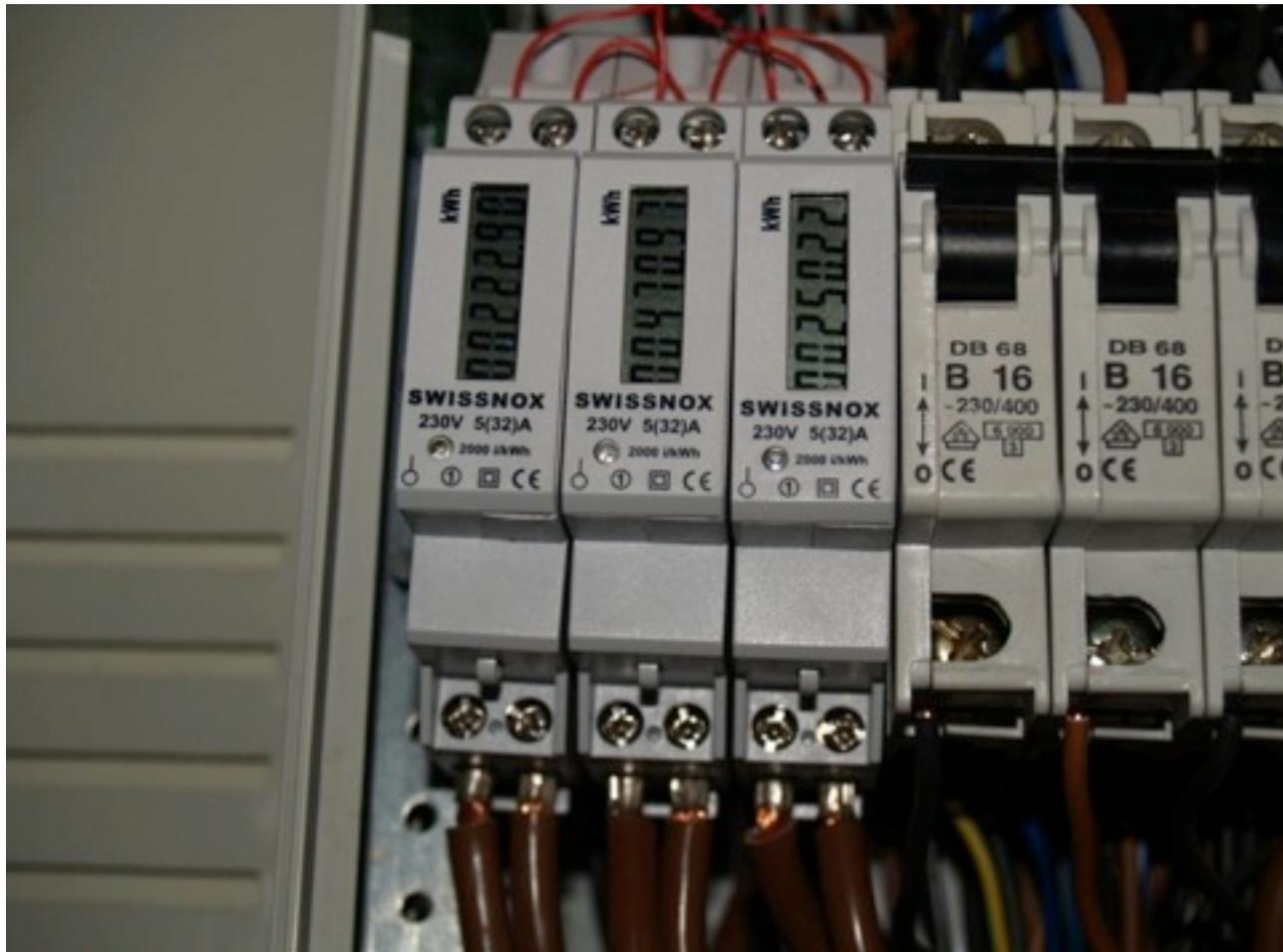
Versand: **EUR 9,90** Expressversand versandrabatte | [Details aufrufen](#)  
Versandfertig in 3 Werktagen nach Zahlungseingang.

Zahlungen: **PayPal**, Überweisung | [Weitere Details](#)  
Kostenloser PayPal-Käuferschutz in unbegrenzter Höhe. [Mehr Info](#)

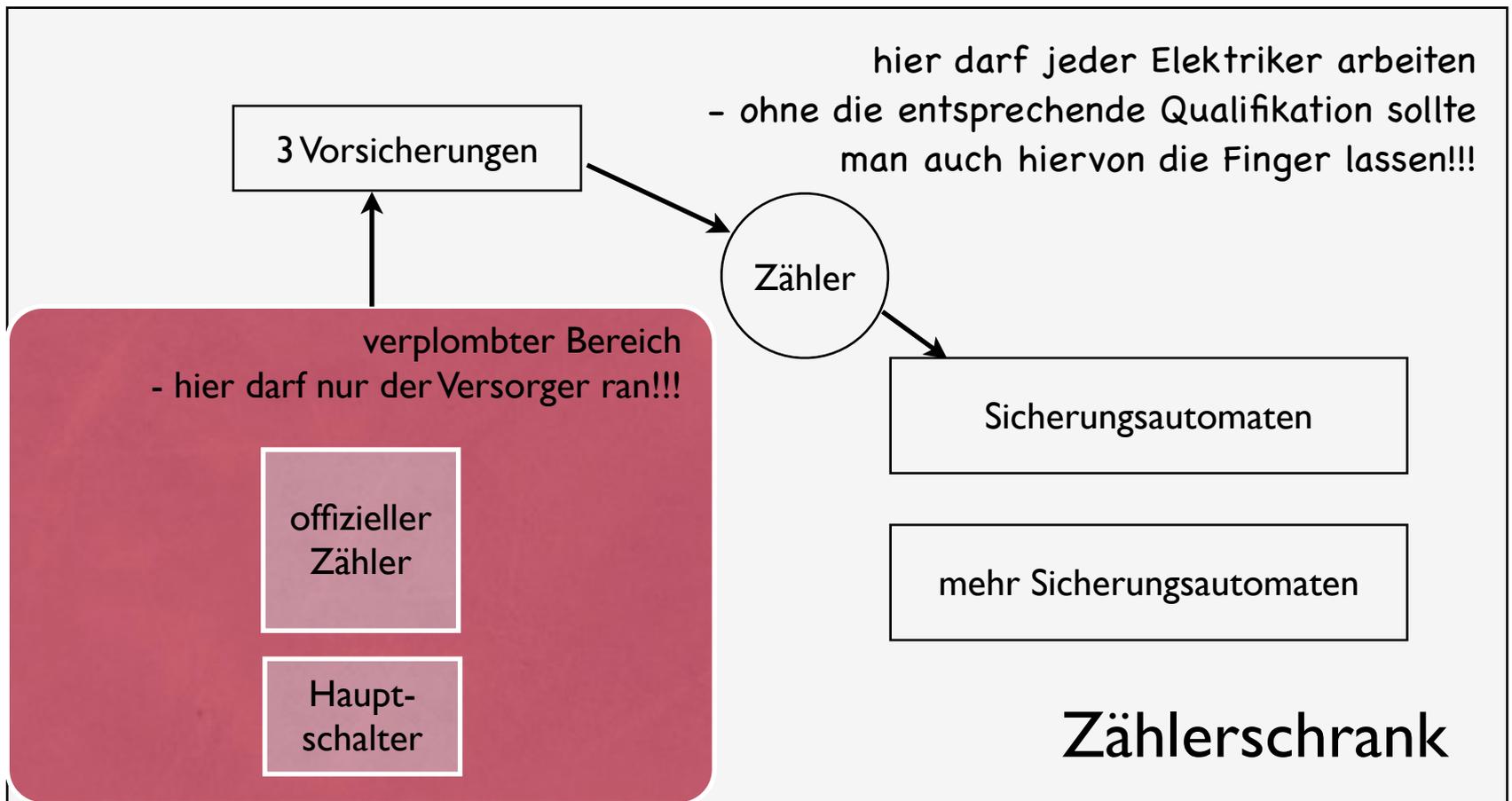
Rücknahmen: Verbraucher können den Artikel zu den unten angegebenen Bedingungen zurückgeben | [Details aufrufen](#)

[Vergrößern](#)

# volkszaehler.org: **messen**



# volkszaehler.org: messen



# volkszaehler.org: **verarbeiten**

- ☉ Controllerboard (als Fertigmodul bei pollin.de)

## AVR-NET-IO - Fertigmodul



Bestellnummer: 810 073

Preis: **27,95 €**

Inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten

Verfügbarkeit:  Artikel verfügbar.

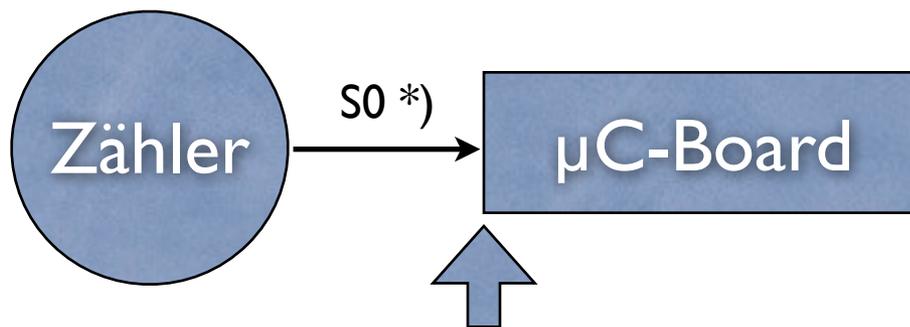
1  Stück



In den Einkaufswagen

 Download verfügbar

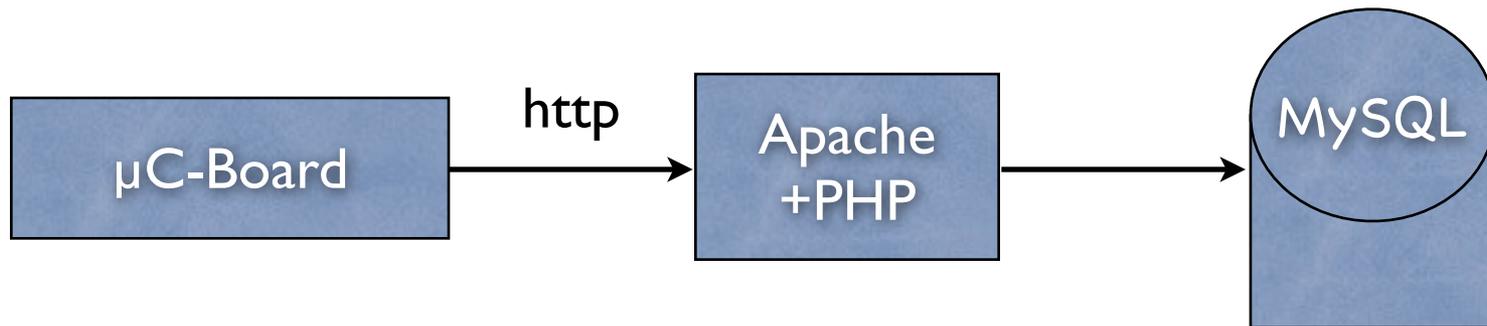
# volkszaehler.org: **verarbeiten**



direkt angeschlossen

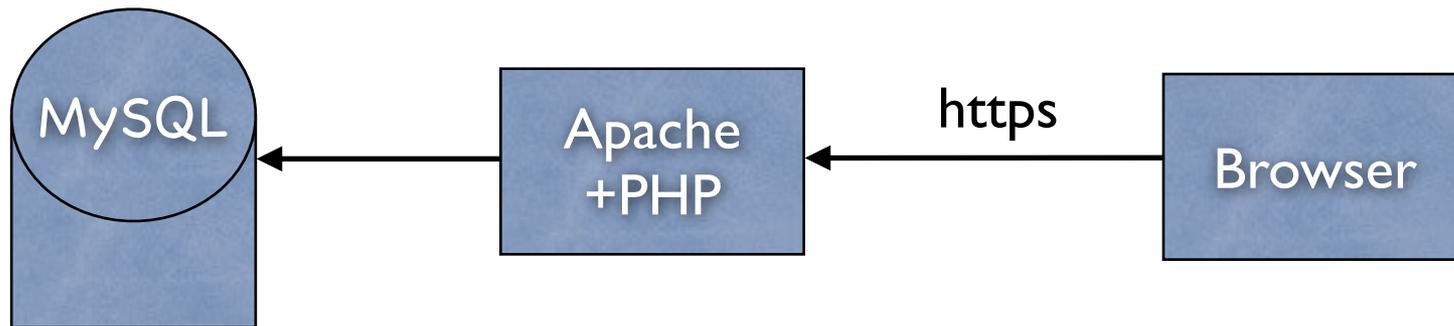
\*) S0: nix ISDN - potenzialfreier Schaltausgang

# volkszaehler.org: **protokollieren**



loggen des aktuellen Zeitstempels

# volkszaehler.org: analysieren



1. aus der DB werden die Zeitstempel ausgelesen
2. Leistung: aus der Differenz zwischen 2 aufeinanderfolgenden Zeitstempeln berechnet
3. Visualisierung des Verbrauchsprofils im Browser

- Linux-Server mit Apache, PHP+MySQL od. PSQL
- Darstellung im Browser via JS-Bibliothek („flot“)

# volkszaehler.org: **analysieren**



Seagate dockstar:

[http://www.seagate.com/www/de-de/products/network\\_storage/freeagent\\_dockstar/](http://www.seagate.com/www/de-de/products/network_storage/freeagent_dockstar/)

Preisinfo:

<http://www.heise.de/preisvergleich/a469354.html>

# volkszaehler.org: analysieren

Messgröße	Messmethode	Messeinrichtung	Verarbeitung	Speicherung Backend)	(aka: Visualisierung (aka: Frontend)
Leistung	Impulszähler	Hutschienenzähler	AVR-Net-IO	eigener Linux-Server im lokalen Netz (z.B. Seagate dockstar)	Frontend im Webbrowser

<http://wiki.openwrt.org/toh/start>

# volkszaehler.org: analysieren

Messgröße	Messmethode	Messeinrichtung	Verarbeitung	Speicherung Backend) (aka:	Visualisierung (aka: Frontend)
Leistung	Impulszähler	Hutschienenzähler	AVR-Net-IO	eigener Linux-Server im lokalen Netz (z.B. Seagate dockstar)	Frontend im Webbrowser
Temperatur	Sensor	DS18S20	USB-Foo	eigener Linux-Server im Internet (Root-Server)  volkszaehler.org	Webfrontend im iPhone
Wassermenge in qm		Stromwandler			Wattson-style fnordlichter
		PT100/PT1000			Chumby
		KTY			

<http://wiki.openwrt.org/toh/start>

# volkszaehler.org: analysieren

weitere Backend-Plattformen:

## ▶ OpenWRT

- ▶ Status: läuft (backfire 10.03 auf VMware mit 32 MB RAM)
- ▶ sollte definitiv auf einem Buffalo WZR-HP-G300NH laufen (aber: ungetestet)
- ▶ sollte auch auf jeder 32MB-RAM OpenWRT Plattform laufen

## ▶ ThinClients

- ▶ Status: ungetestet
- ▶ sollte funktionieren

weitere?

Anforderungen:

- ▶ geringe Leistungsaufnahme
- ▶ günstig
- ▶ verfügbar (gebraucht ist auch in Ordnung)
- ▶ leise ist nett

**WATTSON.**

THE CLOCK THAT WILL ROCK YOUR WORLD.



# volkszaehler.org: **mitmachen!**

- ▶ volkszaehler installieren und Erfolg vermelden!  
(oder meckern, dass und wo die Doku unvollständig ist)
- ▶ volkszaehler auf der coolsten Backend-Hardware testen  
und Performance-Ergebnisse berichten
- ▶ MySQL durch SQLite ersetzen (so könnten wir den Sprung  
auf die 16 MB OpenWRT-Geräte schaffen)
- ▶ neue Frontends implementieren!  
(Chumby, iPhone, Android, Flash, ...)

interesse@volkszaehler.org ?

# Danke!

👤 Steffen Vogel

👤 Jens Wilmer

👤 ethersex

👤 Florian Ziegler

👤 Tobias Paepke

👤 P.J.

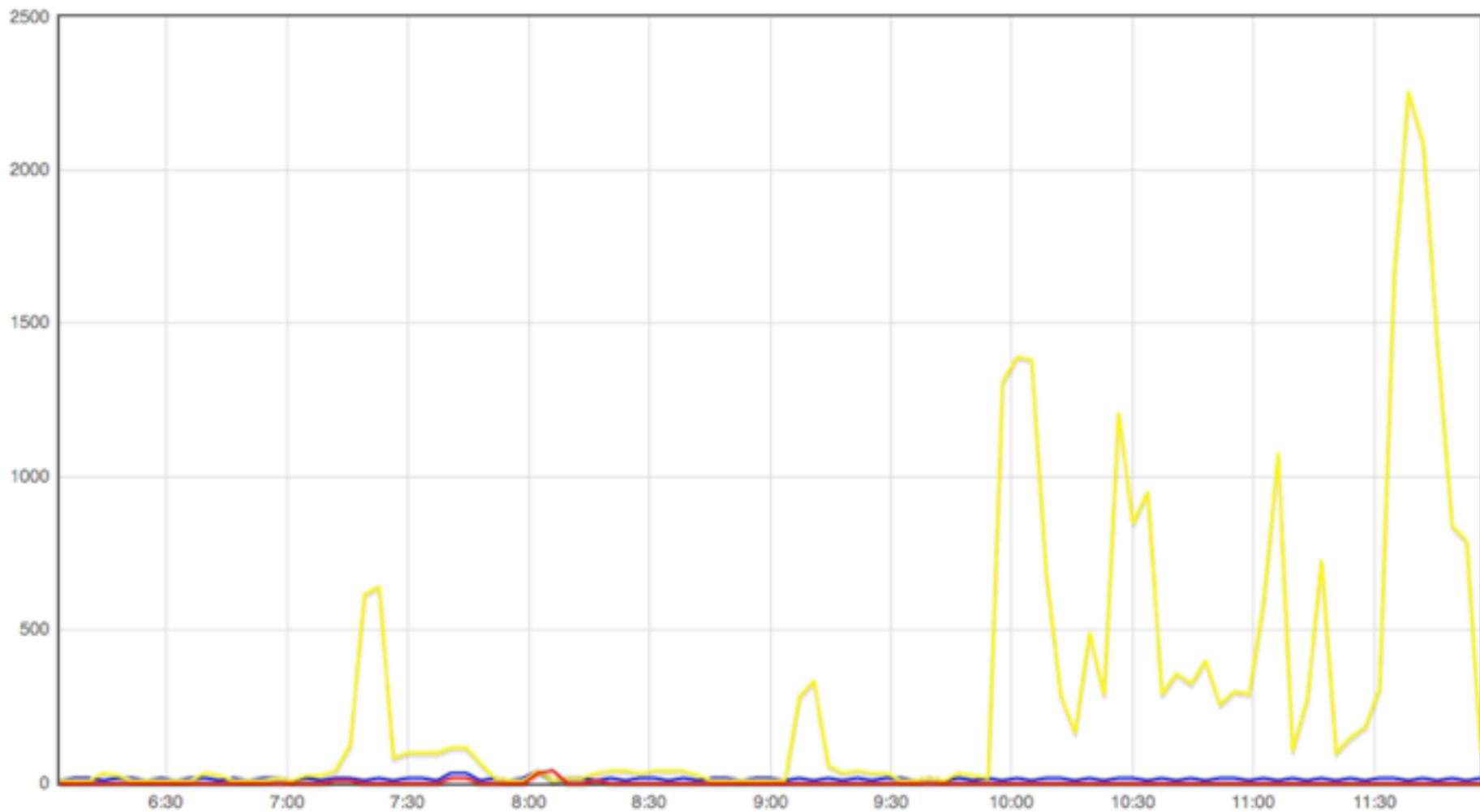
# Links

- ▶ <http://volkszaehler.org/>
- ▶ [http://de.wikipedia.org/wiki/Intelligenter\\_Zähler](http://de.wikipedia.org/wiki/Intelligenter_Zähler)
- ▶ Video „the kettle in britain“:  
<http://blog.diykyoto.com/2010/09/the-kettle-in-britain.html>
- ▶ <http://ethersex.de/>
- ▶ <http://flukso.net/>
- ▶ <http://code.google.com/p/flot/>

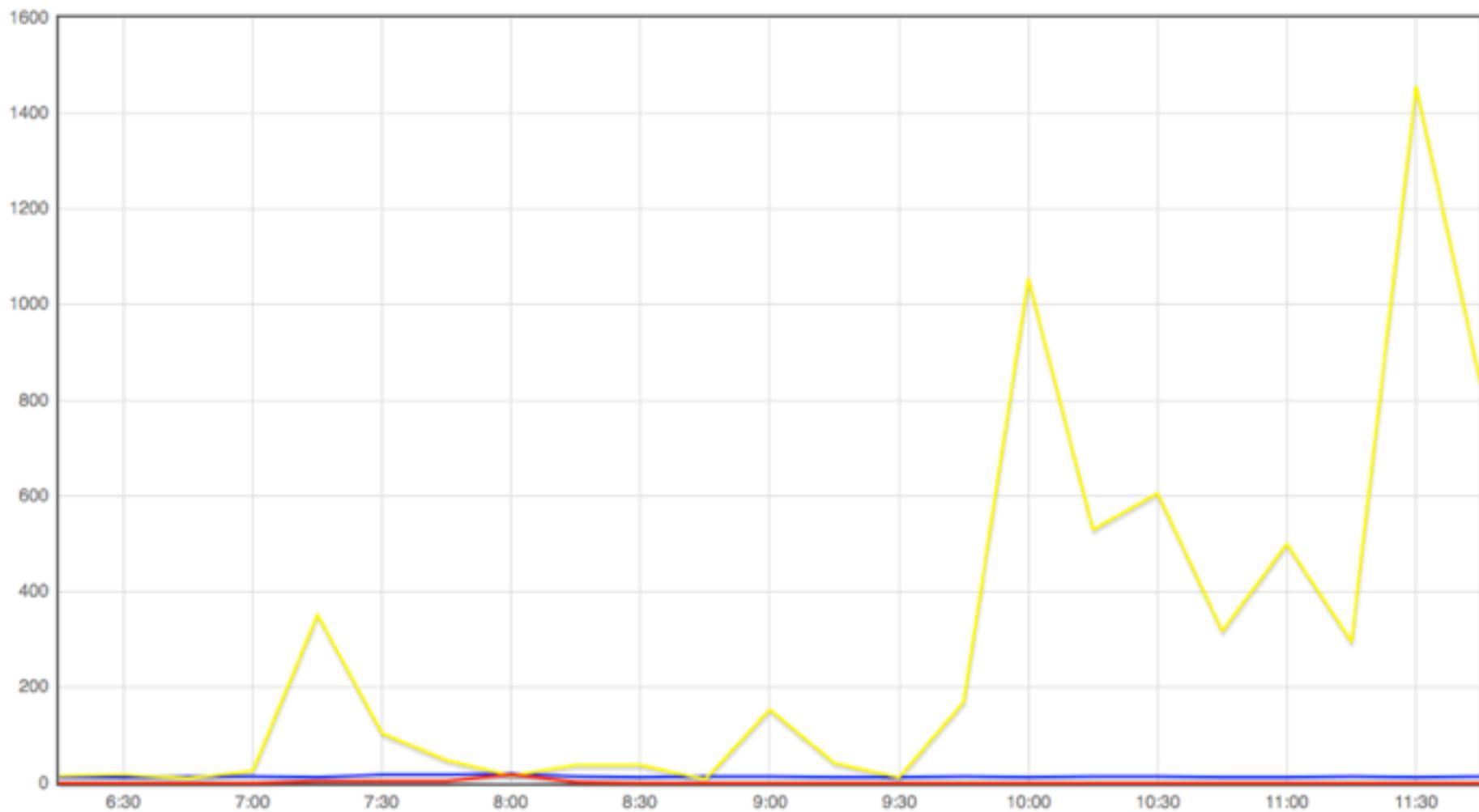
# Wo krieg ich das Zeug her?

- ▶ Rechner-Hardware:  
µC-Board:AVR NET-IO (Anm.: ist zeitweise im Shop nicht gelistet - kommt dann aber wieder...)  
[http://www.pollin.de/shop/dt/NjI5OTgxOTk-/Bausaetze/Diverse/AVR\\_NET\\_IO\\_Fertigmodul.html](http://www.pollin.de/shop/dt/NjI5OTgxOTk-/Bausaetze/Diverse/AVR_NET_IO_Fertigmodul.html)
- ▶ Seagate dockstar:  
<http://www.heise.de/preisvergleich/a469354.html>
- ▶ Stromzähler Hutschiene  
[http://shop.ebay.de/i.html?\\_nkw=stromz%C3%A4hler+hutschiene&\\_odkw=stromz%C3%A4hler+hutschiene+so](http://shop.ebay.de/i.html?_nkw=stromz%C3%A4hler+hutschiene&_odkw=stromz%C3%A4hler+hutschiene+so)
- ▶ Software für µC-Board: ethersex  
<http://www.ethersex.de/>
- ▶ Anleitung zur Installation von Debian auf dockstar  
<http://jeff.doozan.com/debian/>

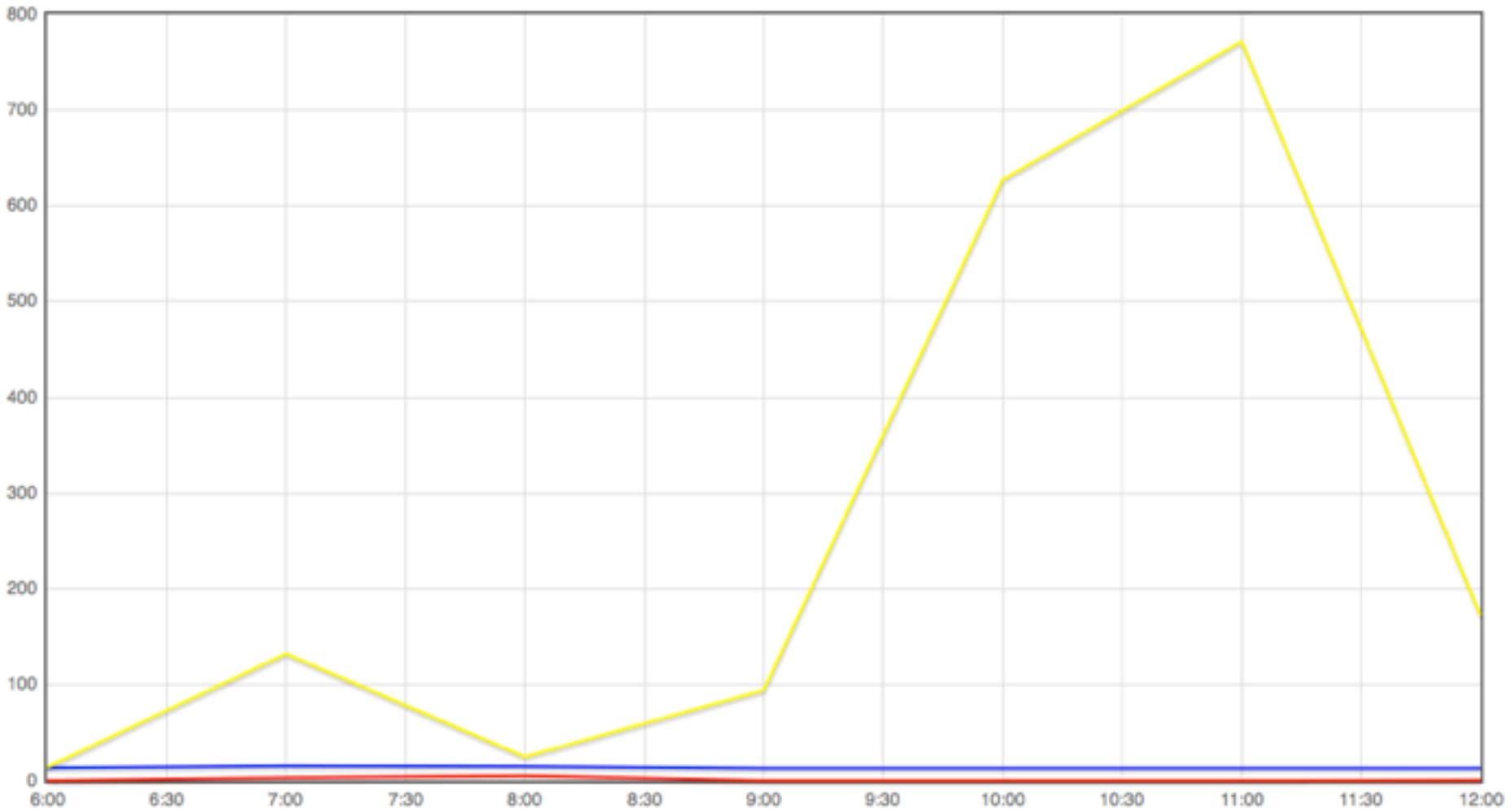
# 6h - Auflösung: Is



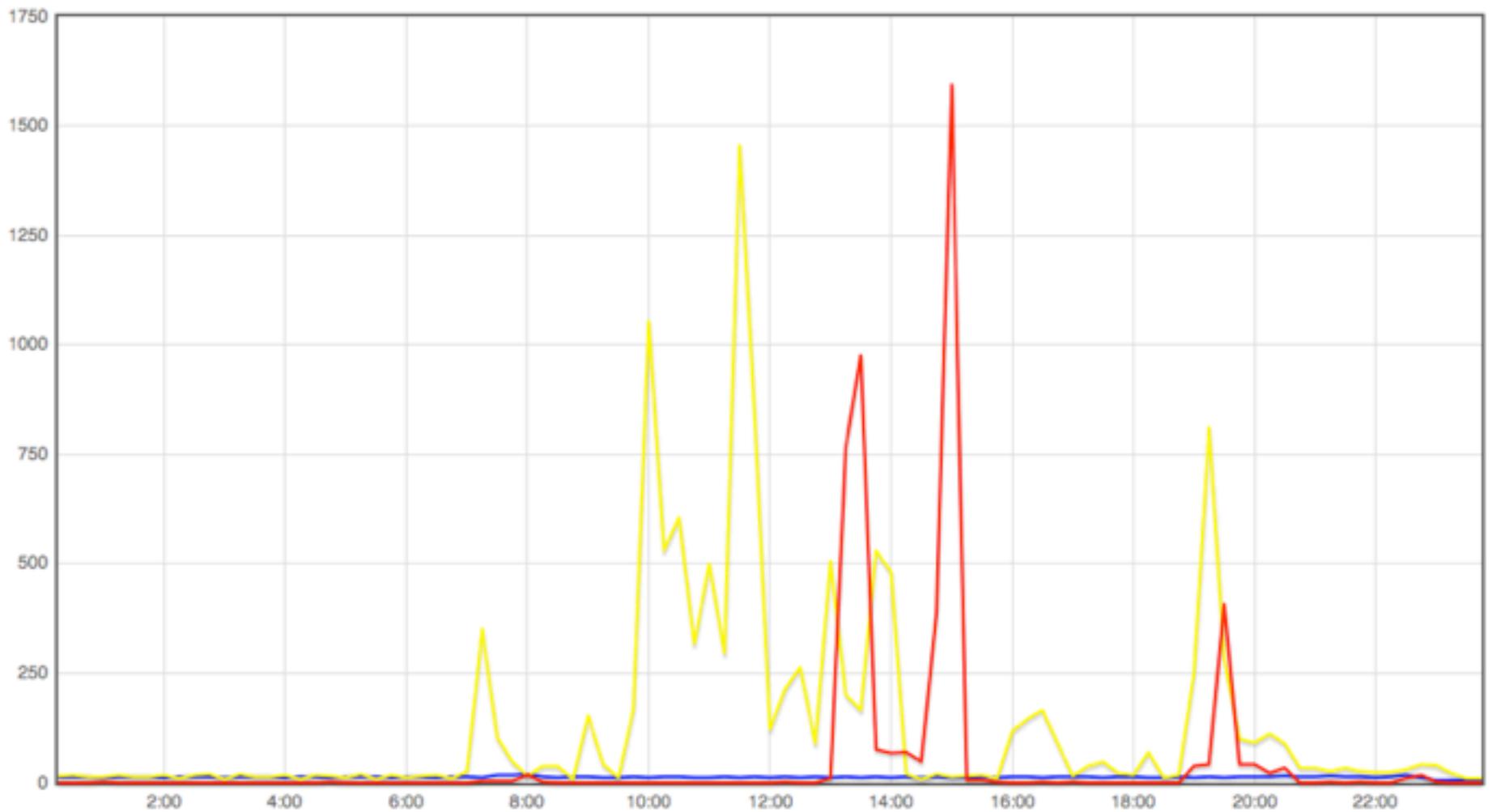
# 6h - Auflösung: 15min



# 6h - Auflösung: 60min

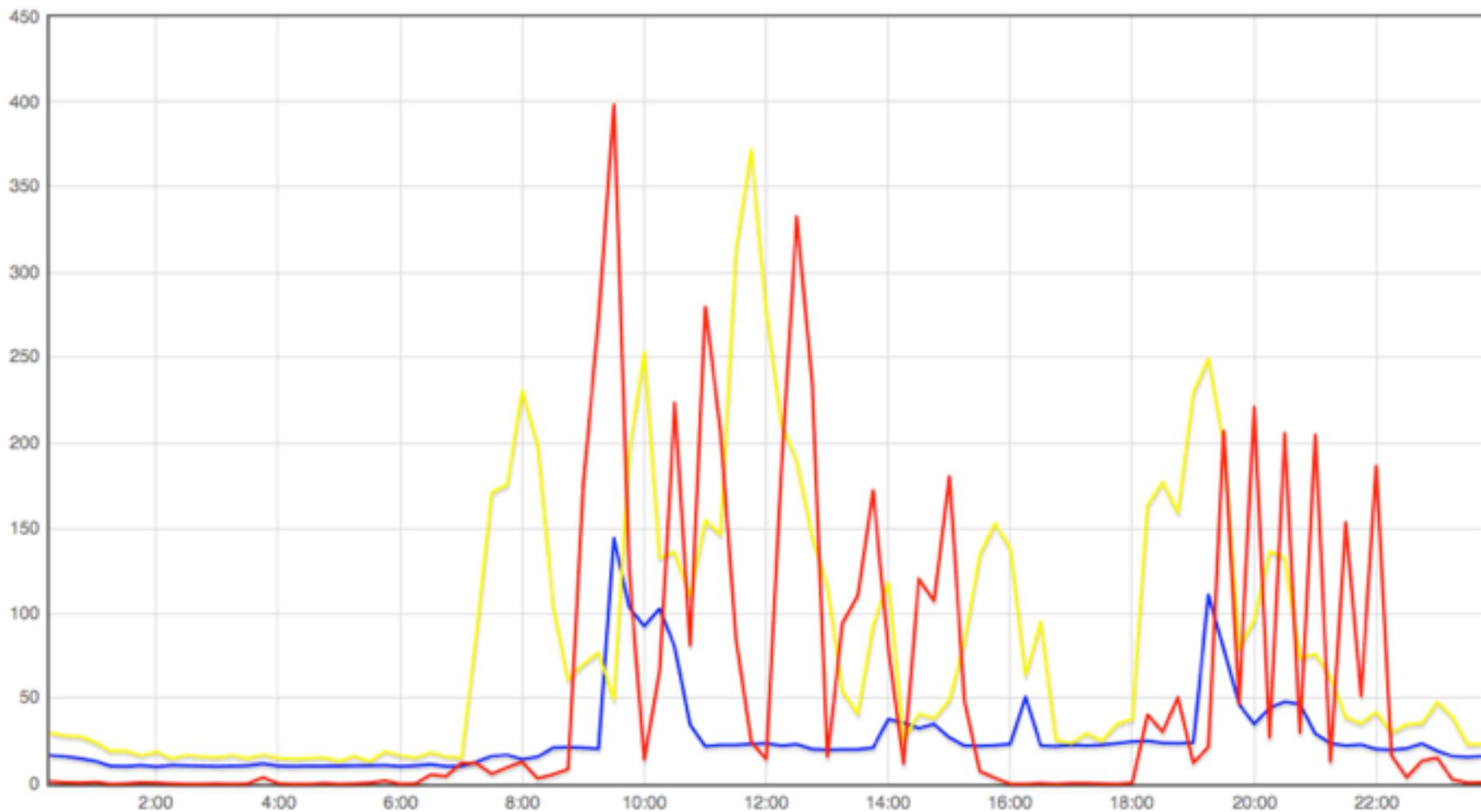


# 24h - I Haushalt



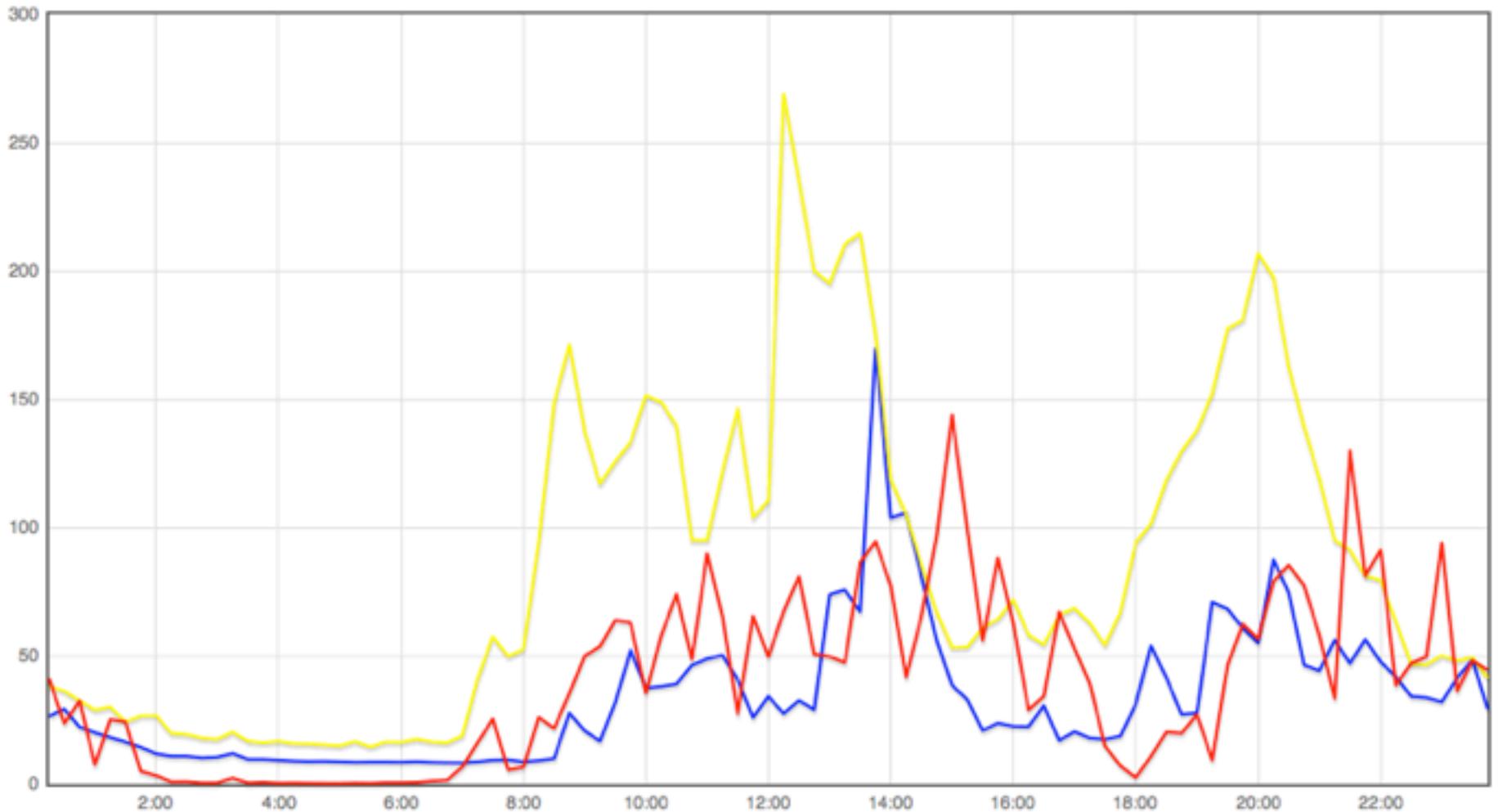
# 24h - 10 Haushalte \*)

\*) natürlich sind das meine Daten - aggregiert über 10 Tage



# 24h - 100 Haushalte \*)

\*) natürlich sind das meine Daten - aggregiert über 100 Tage





CC-BY-2.5: [Quistnix@nl.wikipedia](#)



Der Energiezähler Shop



CC-BY-2.0: Cristiano Betta



Flukso



Seagate



DIY KYOTO



Except where otherwise noted, this work is licensed under <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>