# Smart Meter-Einführung in Deutschland

Mathias Dalheimer
md@gonium.net

# Smart Meter im Privathaushalt

Technik

Wirtschaftliche Aspekte

Rechtliche Situation

Stand der Einführung

# Was sind Smart Meter?

## Alt & bewährt: Ferraris-Zähler

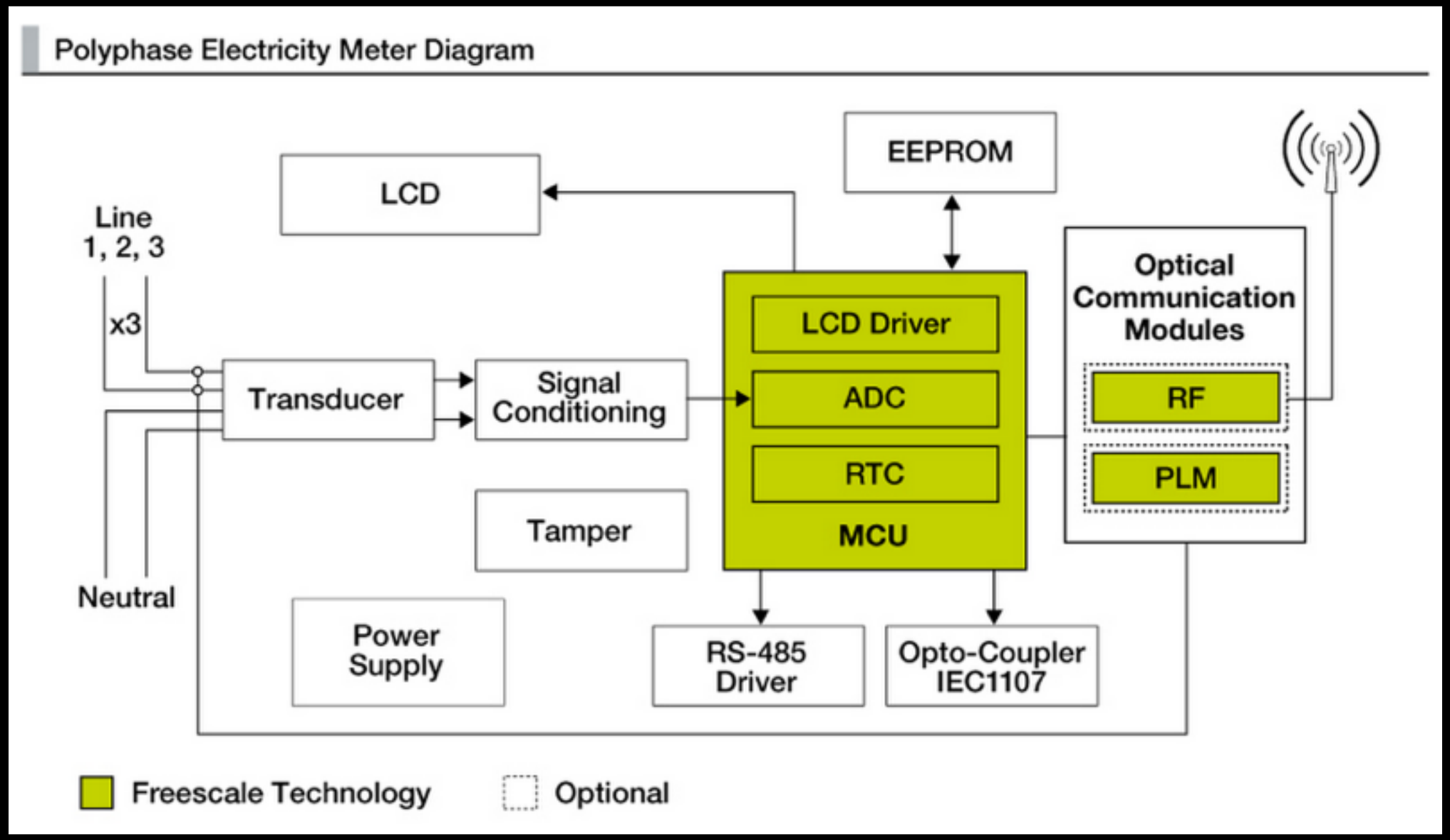
## Neu & hipp: Smart Meter

*Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Intelligenter_Z%C3%A4hler#mediaviewer/Datei:Intelligenter_zaehler-_Smart_meter.jpg,*

# Ferraris vs. Elektronischer

| | | |
|---|---|---|
| Messprinzip | Elektromechanisch | D/S-AD-Wandler & FFT oder Integrator |
| Kosten | 20 - 40 Euro | 30 Euro - 100 Euro |
| Stromverbrauch | quasi nix | 2W |
| Bonusfeatures | keine | Schaltschütz, Datenübertragung |
| Anzahl Messpunkte/Jahr | 1 | 35040 |
| Eichdauer | 20 Jahre, Gruppeneichung | 8 Jahre, dann Elektroschrott |

# Smart Meter Hardware (1)




*Quelle: http://www.freescale.com/webapp/sps/site/application.jsp?code=APLELECMET*

# Smart Meter Hardware (2)

**Freescale Semiconductor**
Application Note

Document Number: AN4164
Rev. 1, 09/2010

## A Single-Phase Energy Meter with Capacitive Power Supply and Shunts

**by: Neeraj Mangla**
**Microcontroller Solutions Group**
**Noida**
**India**

### 1 Introduction

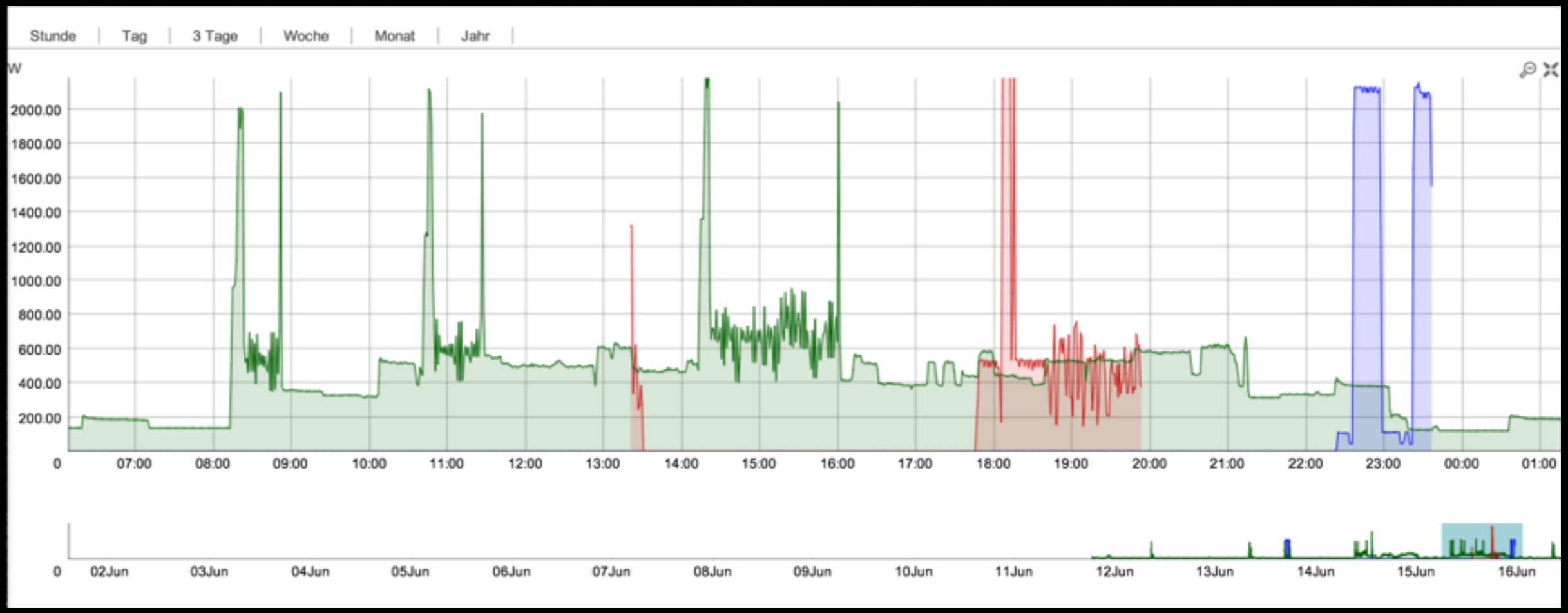
The MC9S08GW64 is a low-power MCU suitable for a single-phase energy metering application. It is capable of running on a capacitive power supply. A shunt can be used for the

**Contents**

1 Introduction.....1
2 Energy meter power supply.....1
2.1 Capacitive power supply.....2

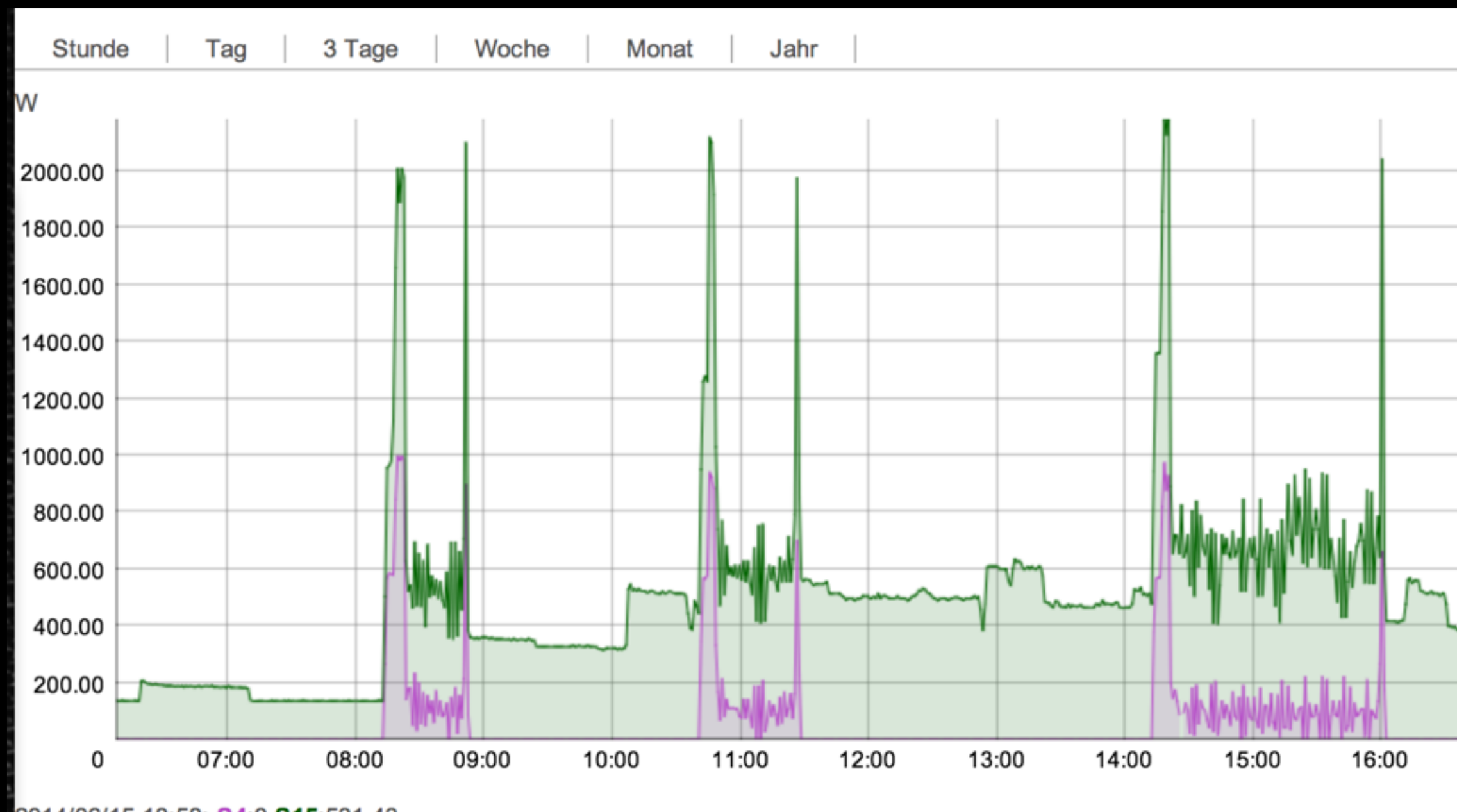
*Quelle: http://cache.freescale.com/files/32bit/doc/app_note/AN4164.pdf*

# Wie sehen die Daten aus?

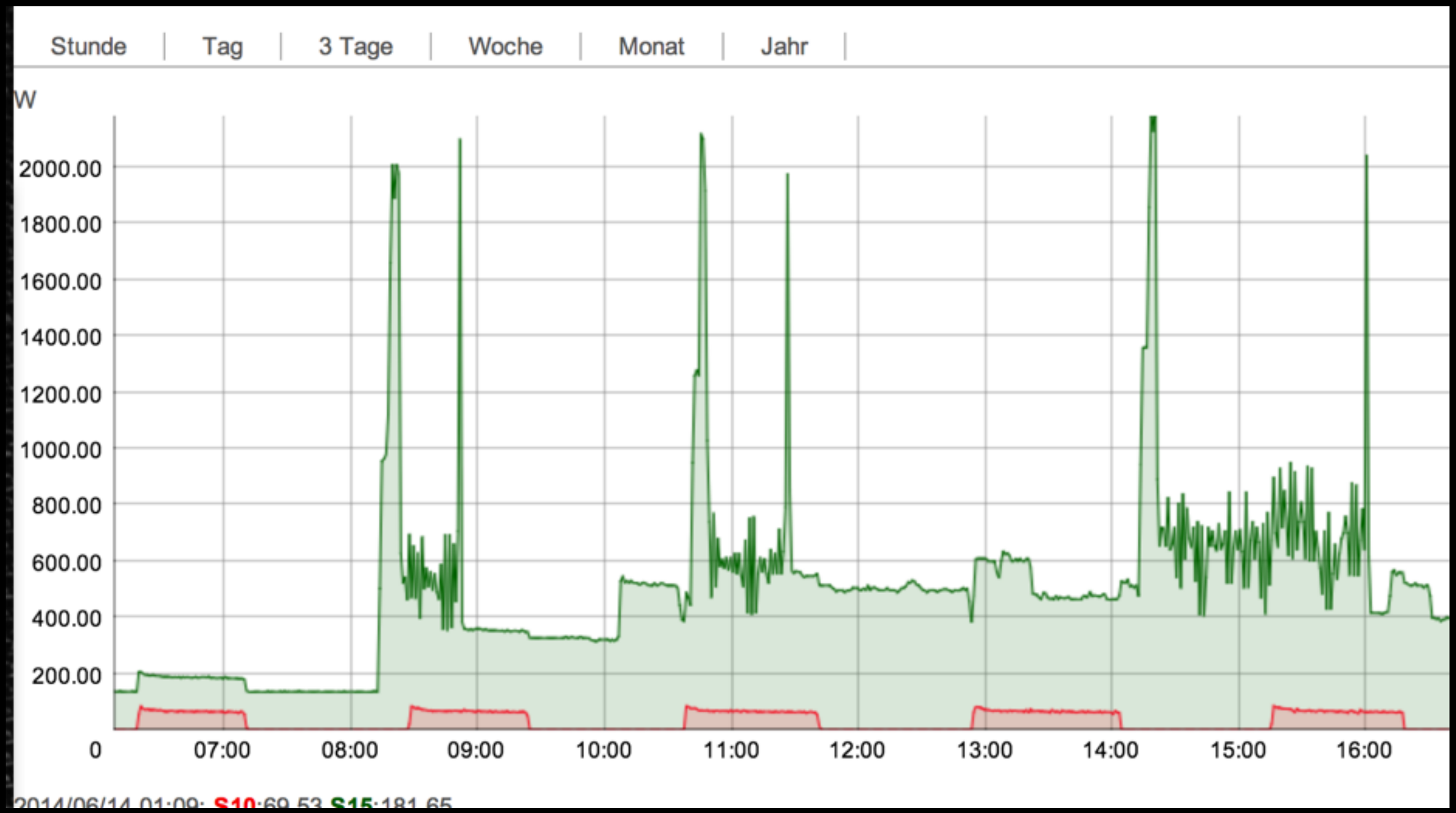



Drei Phasen, Minutenwerte

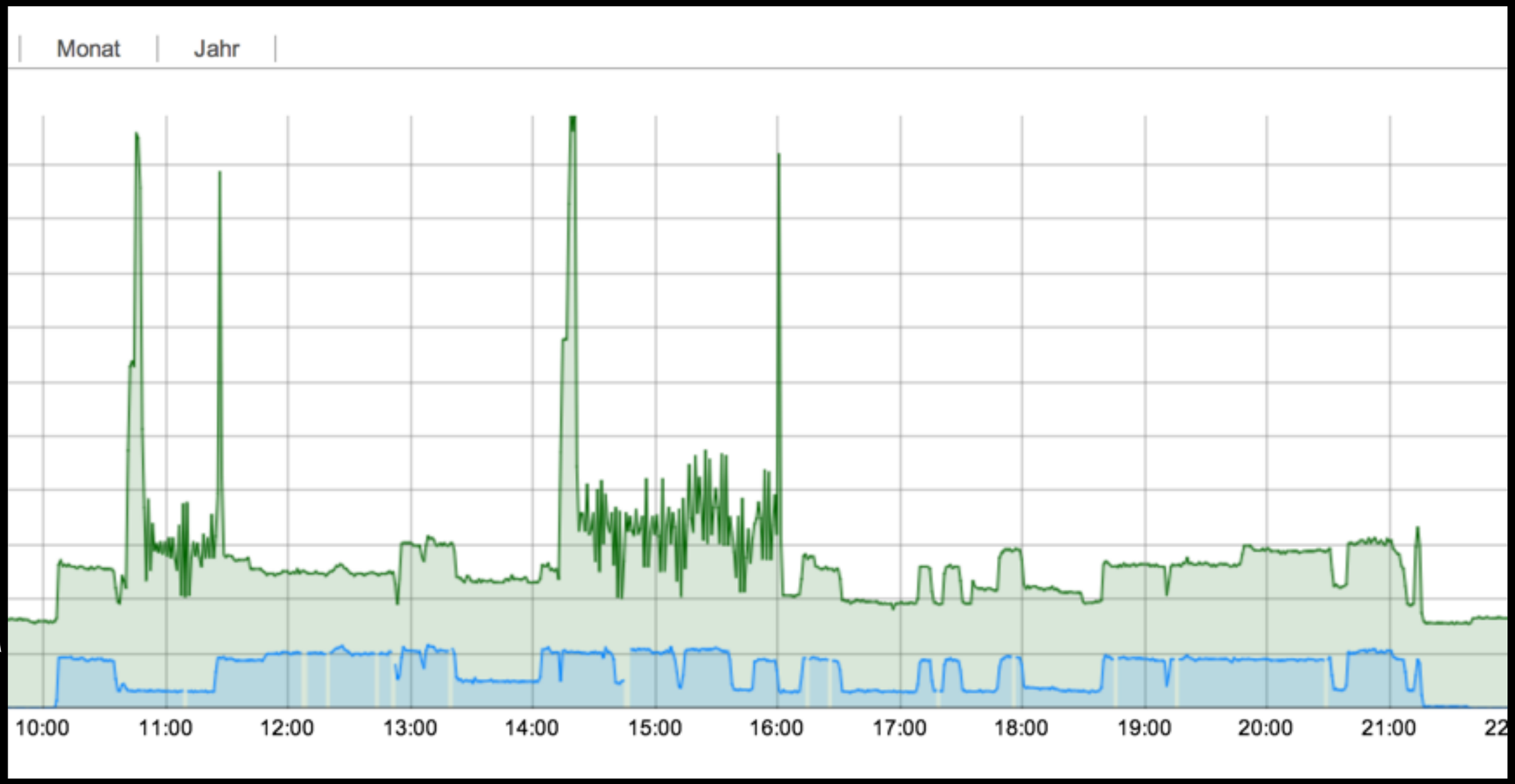
# Gerät 1


Stunde
Tag
3 Tage
Woche
Monat
Jahr
W
2000.00
1800.00
1600.00
1400.00
1200.00
1000.00
800.00
600.00
400.00
200.00
0
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00

# Gerät 2

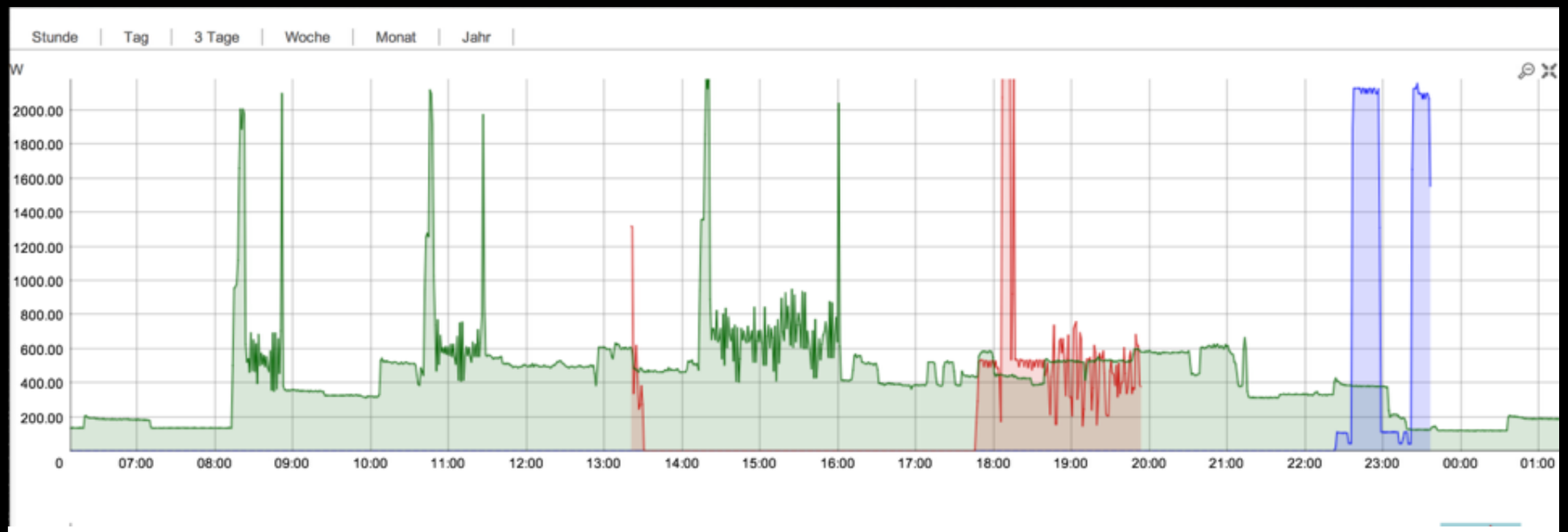

Stunde
Tag
3 Tage
Woche
Monat
Jahr
W
2000.00
1800.00
1600.00
1400.00
1200.00
1000.00
800.00
600.00
400.00
200.00
0
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
2014/06/14 01:09: S10:69.53 S15:181.65

# Gerät 3

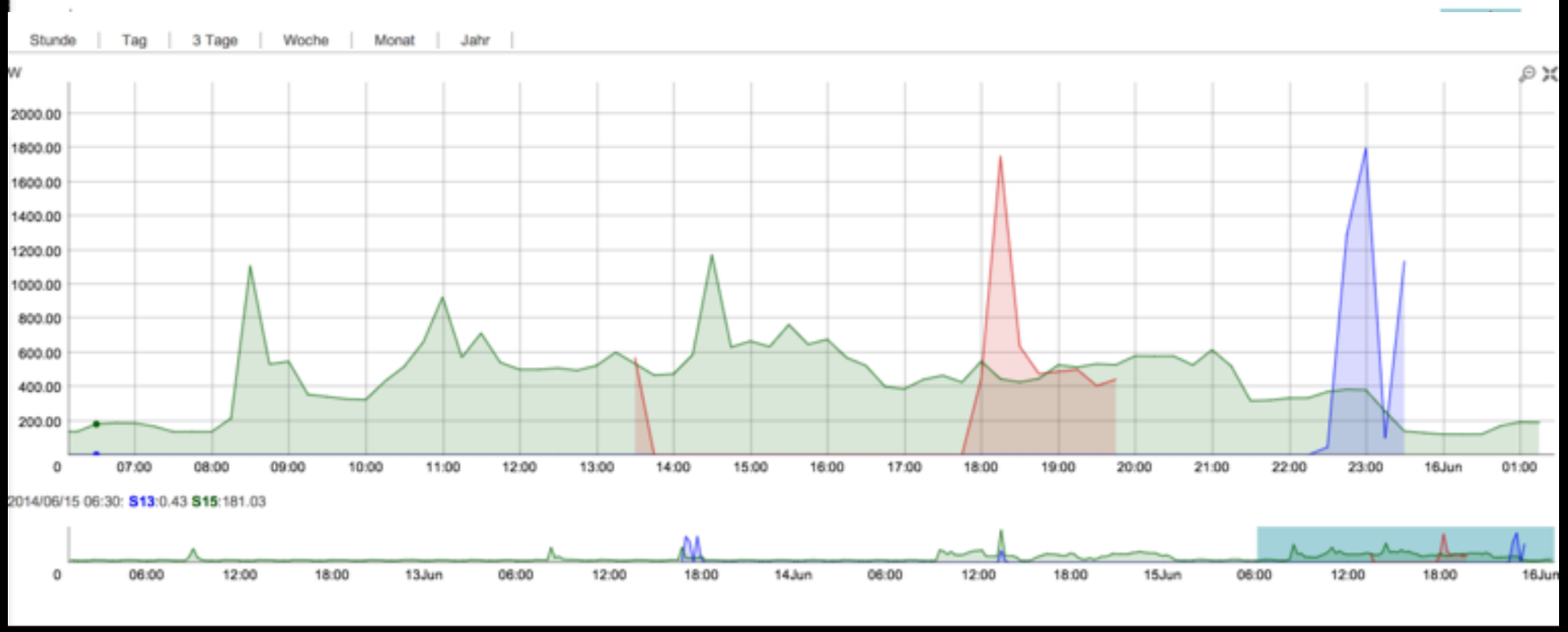

Monat
Jahr
200
W
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22

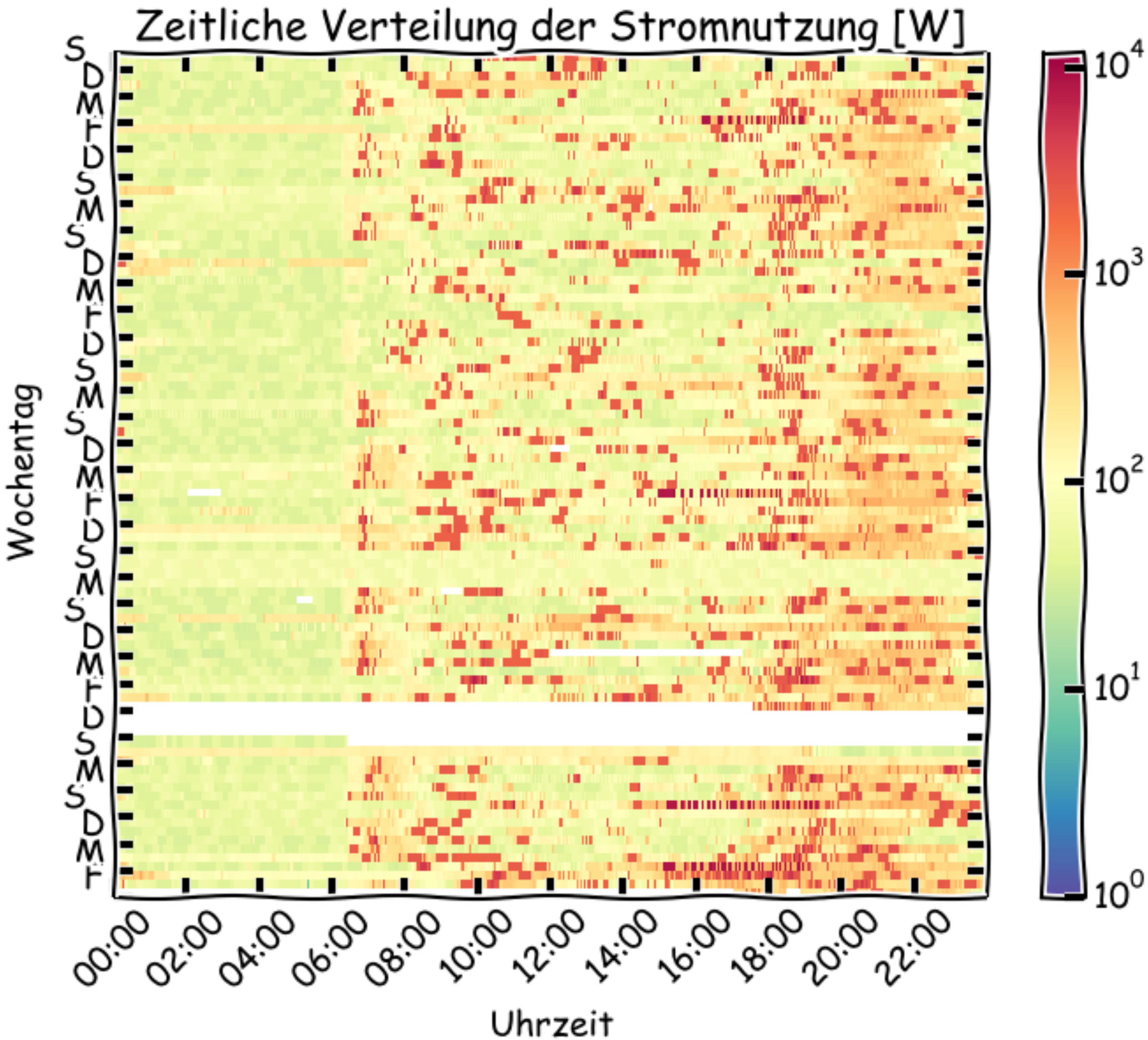
# Auflösung

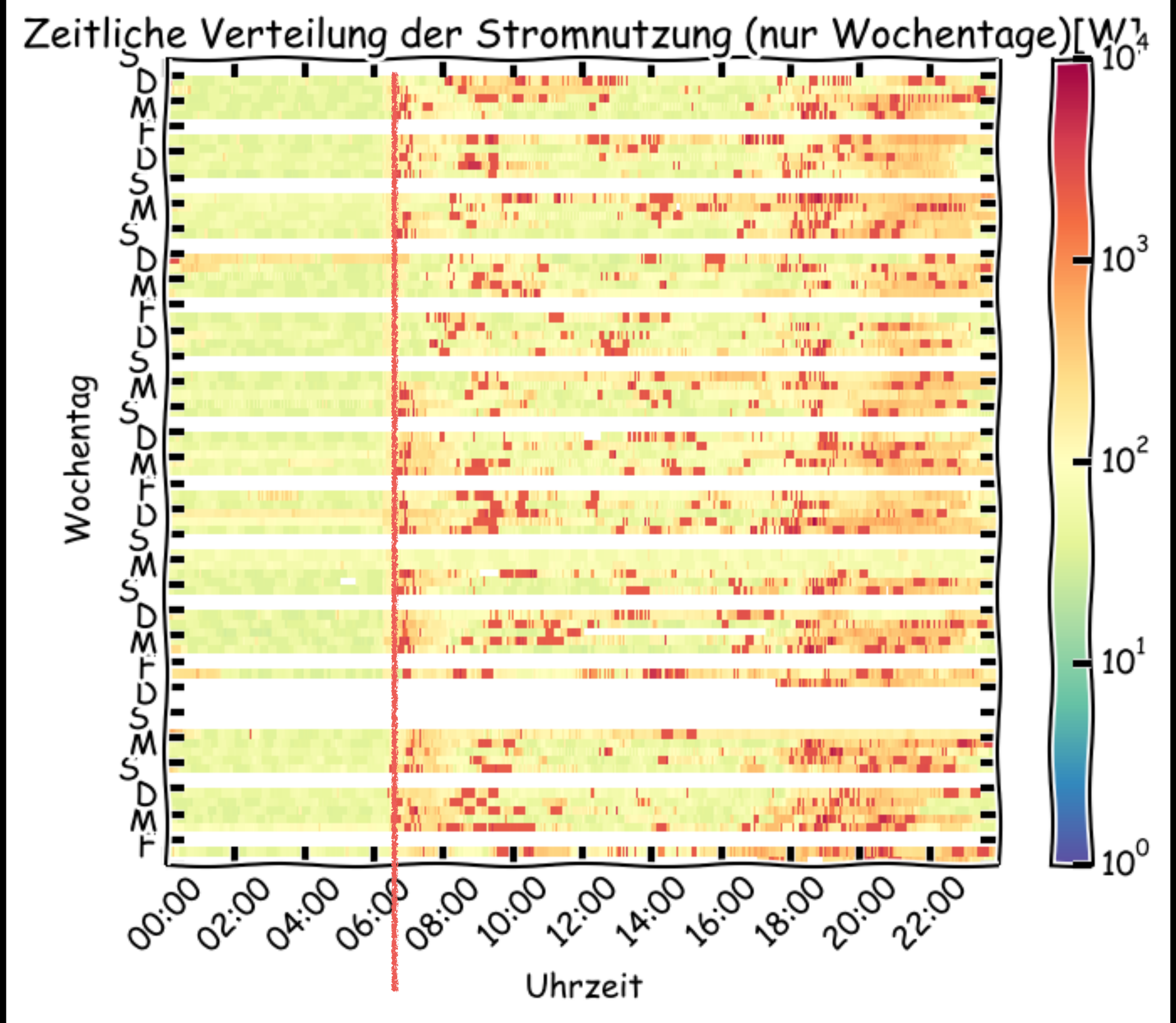
1 Min.

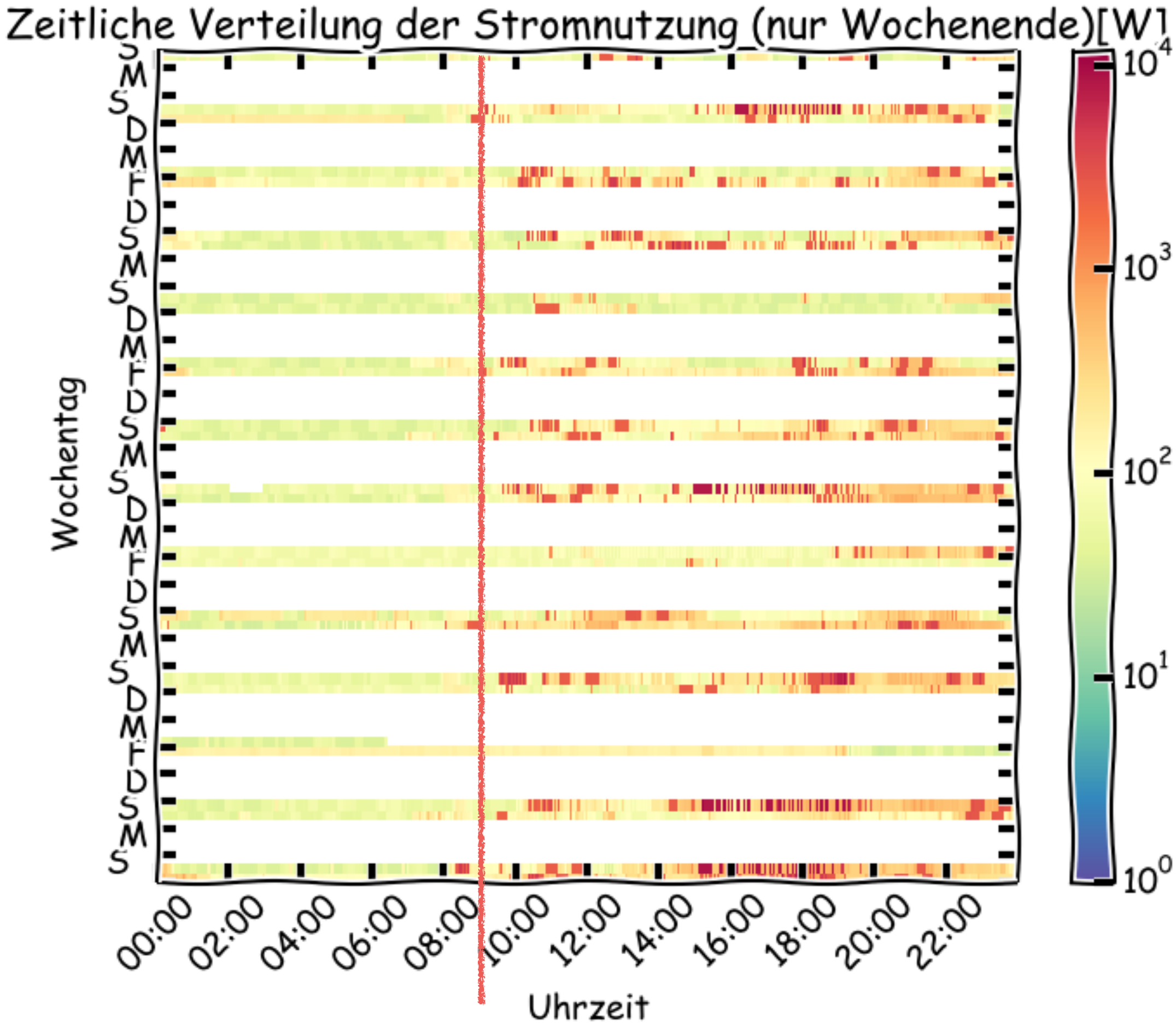



15 Min.




Zeitliche Verteilung der Stromnutzung [W]
Wochentag
S D M T D S M S D M T D S M S D M T D S M S D M T
00:00
02:00
04:00
06:00
08:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
Uhrzeit
$10^4$
$10^3$
$10^2$
$10^1$
$10^0$

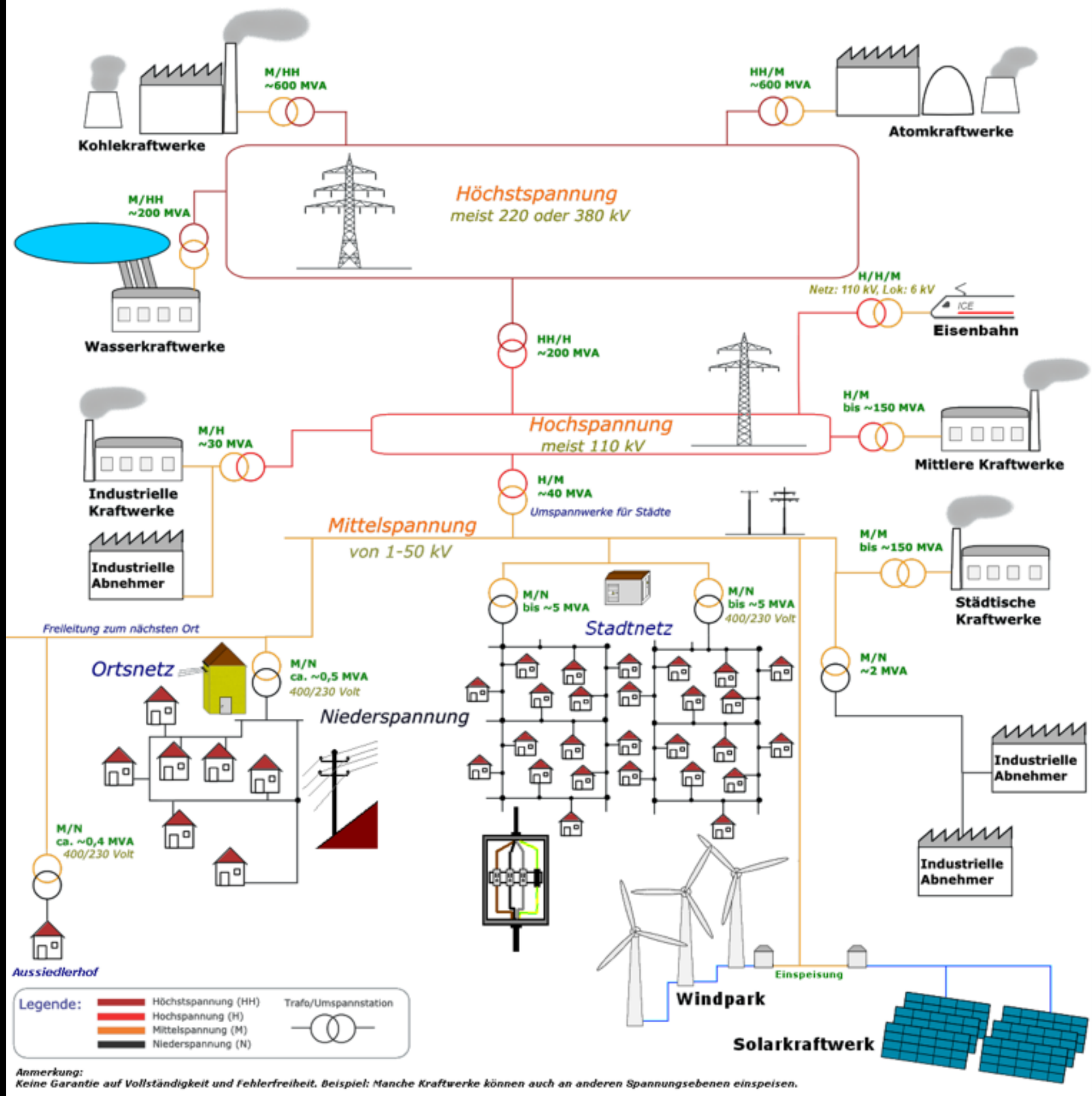

Zeitliche Verteilung der Stromnutzung (nur Wochentage)[W]
Wochentag
S
D
M
T
D
S
M
S
D
M
T
D
S
M
S
D
M
T
D
S
M
S
D
M
T
D
S
M
S
D
M
T
00:00
02:00
04:00
06:00
08:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
Uhrzeit
$10^4$
$10^3$
$10^2$
$10^1$
$10^0$


Zeitliche Verteilung der Stromnutzung (nur Wochenende)[W]
Wochentag
S
M
S
D
M
F
D
S
M
S
D
M
F
D
S
M
S
D
M
F
D
S
M
S
D
M
F
D
S
M
S
00:00
02:00
04:00
06:00
08:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
22:00
Uhrzeit
$10^4$
$10^3$
$10^2$
$10^1$
$10^0$

# Fazit Technik

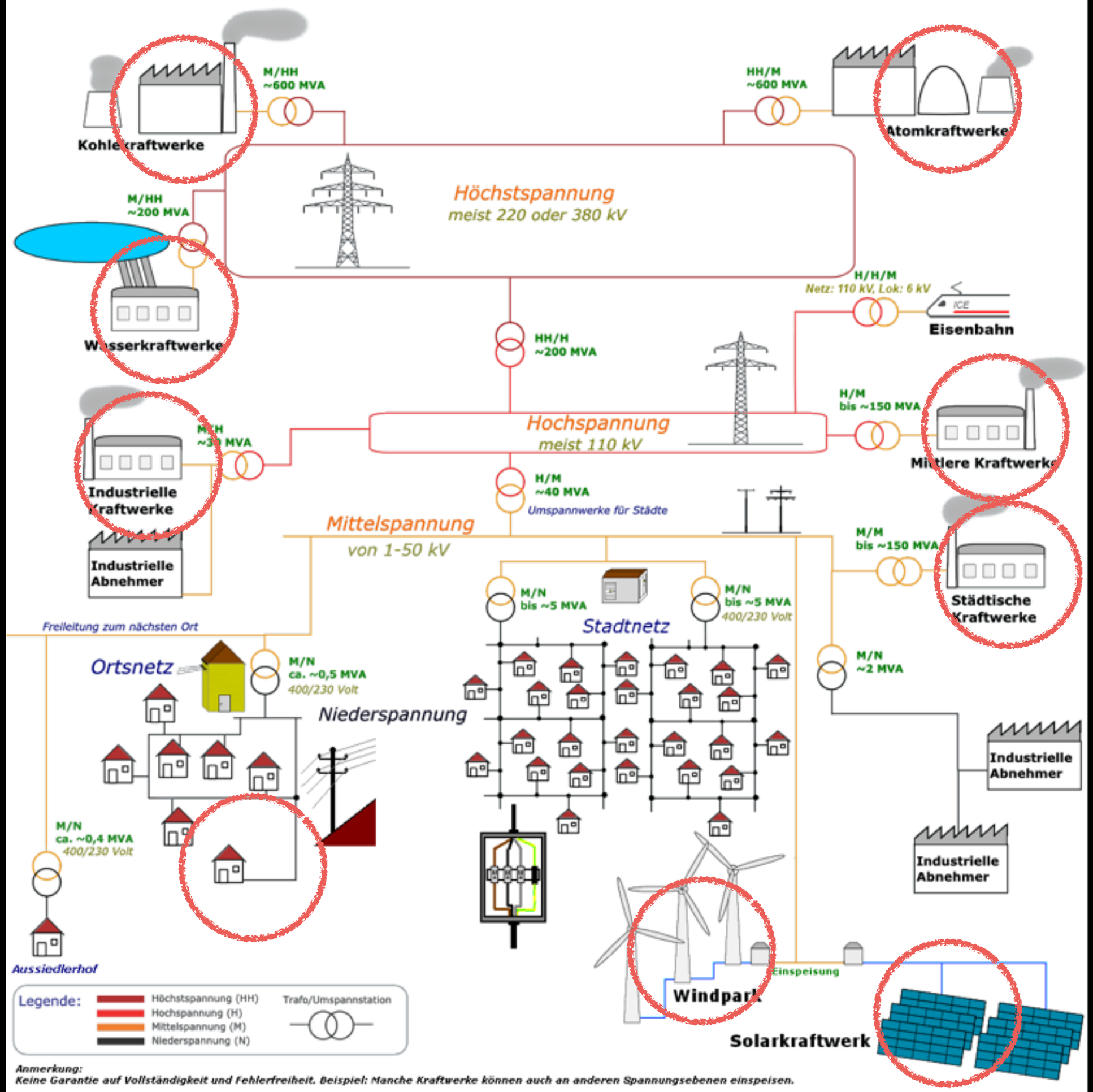
- Smart Meter sind einfach nur elektronische Zähler
- Datenauswertung ermöglichen tiefe Einblicke in das Leben der Bewohner

# Das Strom-versorgungs-system

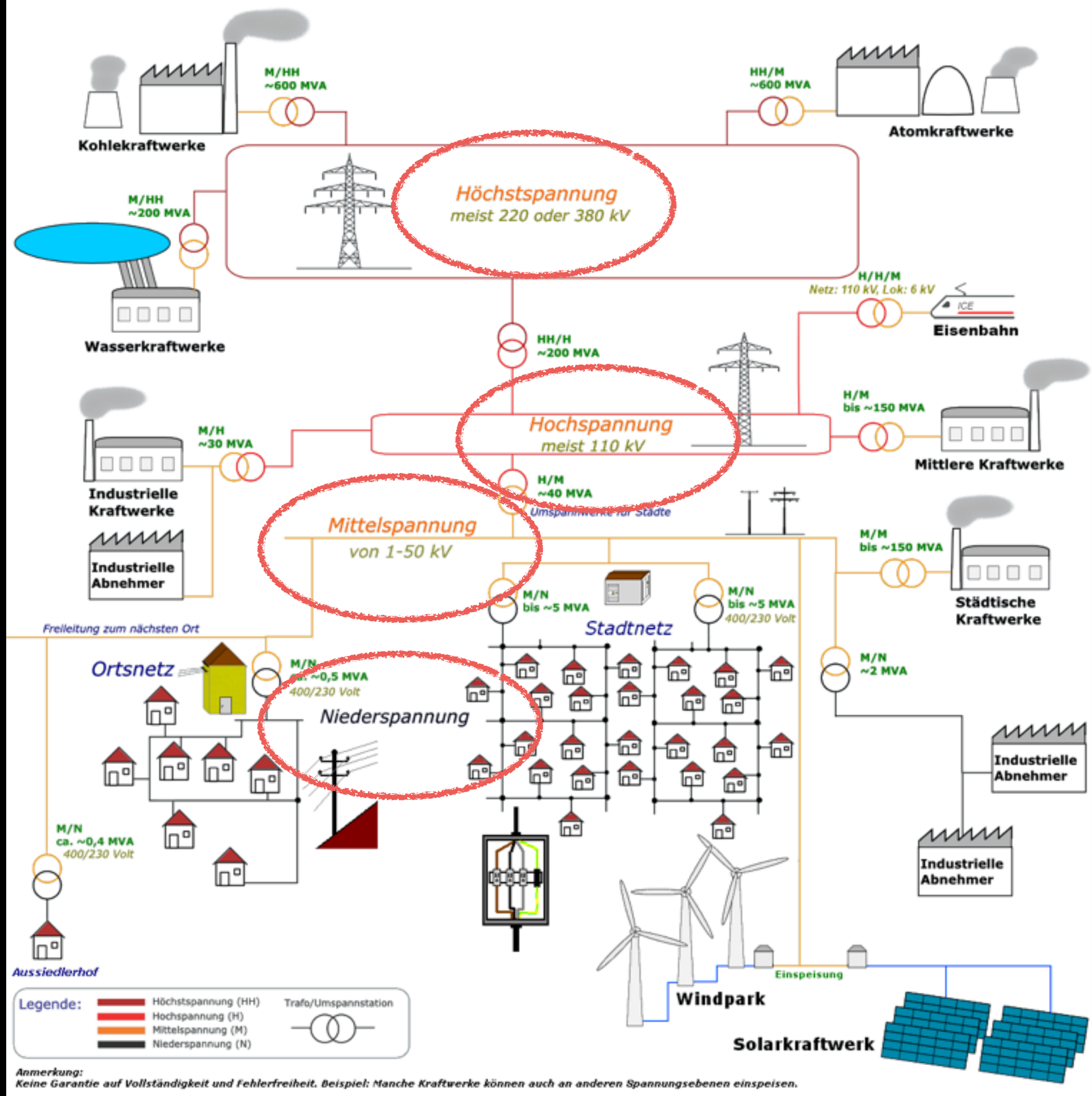



*Quelle: CC-BY-SA Stefan Riepl, https://de.wikipedia.org/wiki/Stromnetz#mediaviewer/Datei:Stromversorgung.png*

# Das Strom-versorgungs-system: Erzeuger




*Quelle: CC-BY-SA Stefan Riepl, https://de.wikipedia.org/wiki/Stromnetz#mediaviewer/Datei:Stromversorgung.png*



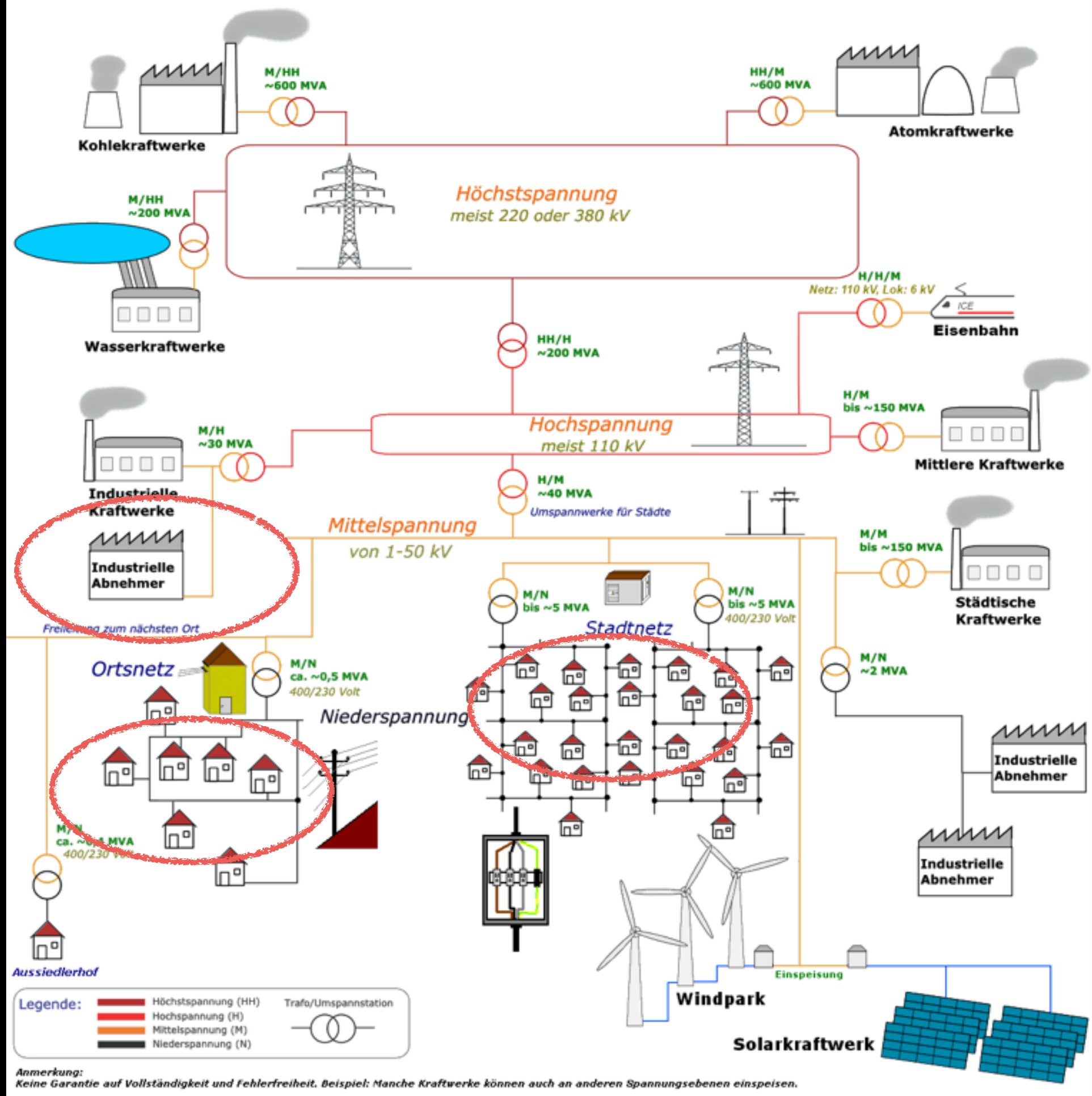

# Das Strom-netz: HS/MS/NS

# Reguliert!

*Quelle: CC-BY-SA Stefan Riepl, https://de.wikipedia.org/wiki/Stromnetz#mediaviewer/Datei:Stromversorgung.png*

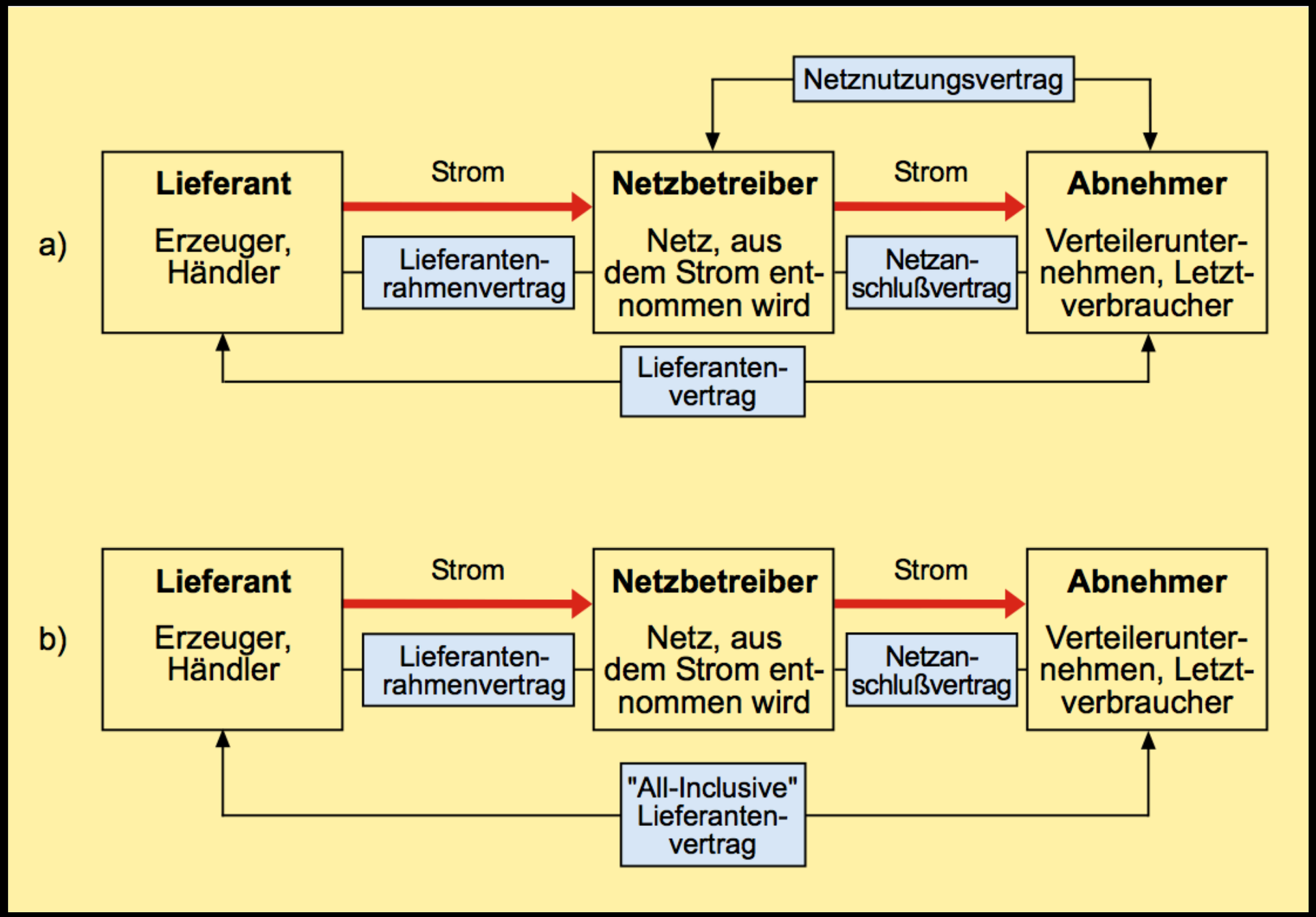
# Das Strom-netz:

# Vertriebe, MDL

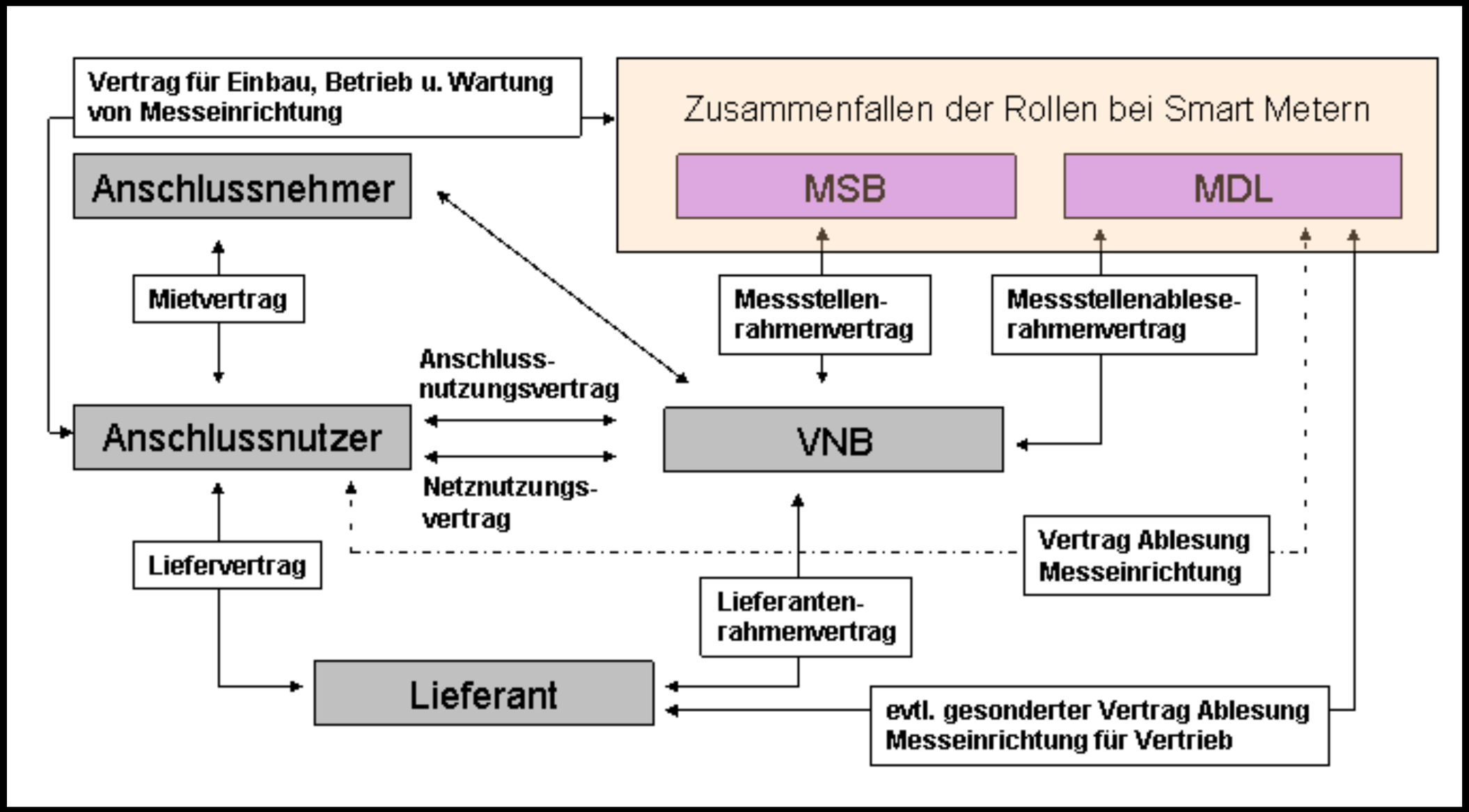



*Quelle: CC-BY-SA Stefan Riepl, https://de.wikipedia.org/wiki/Stromnetz#mediaviewer/Datei:Stromversorgung.png*

# Ich will Strom haben…

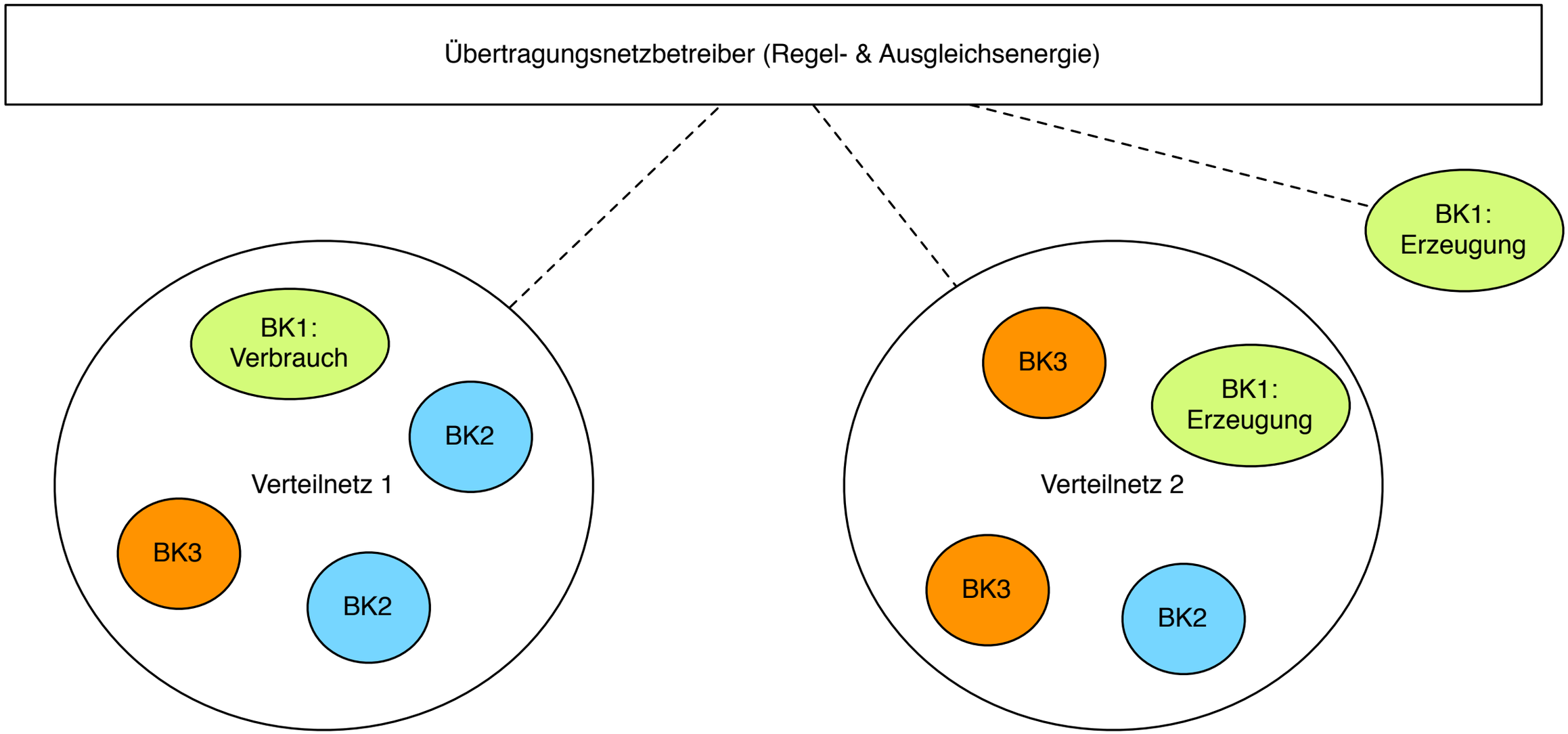



*Quelle: Schwab, Elekroenergiesysteme, 2. Auflage, S. 865*



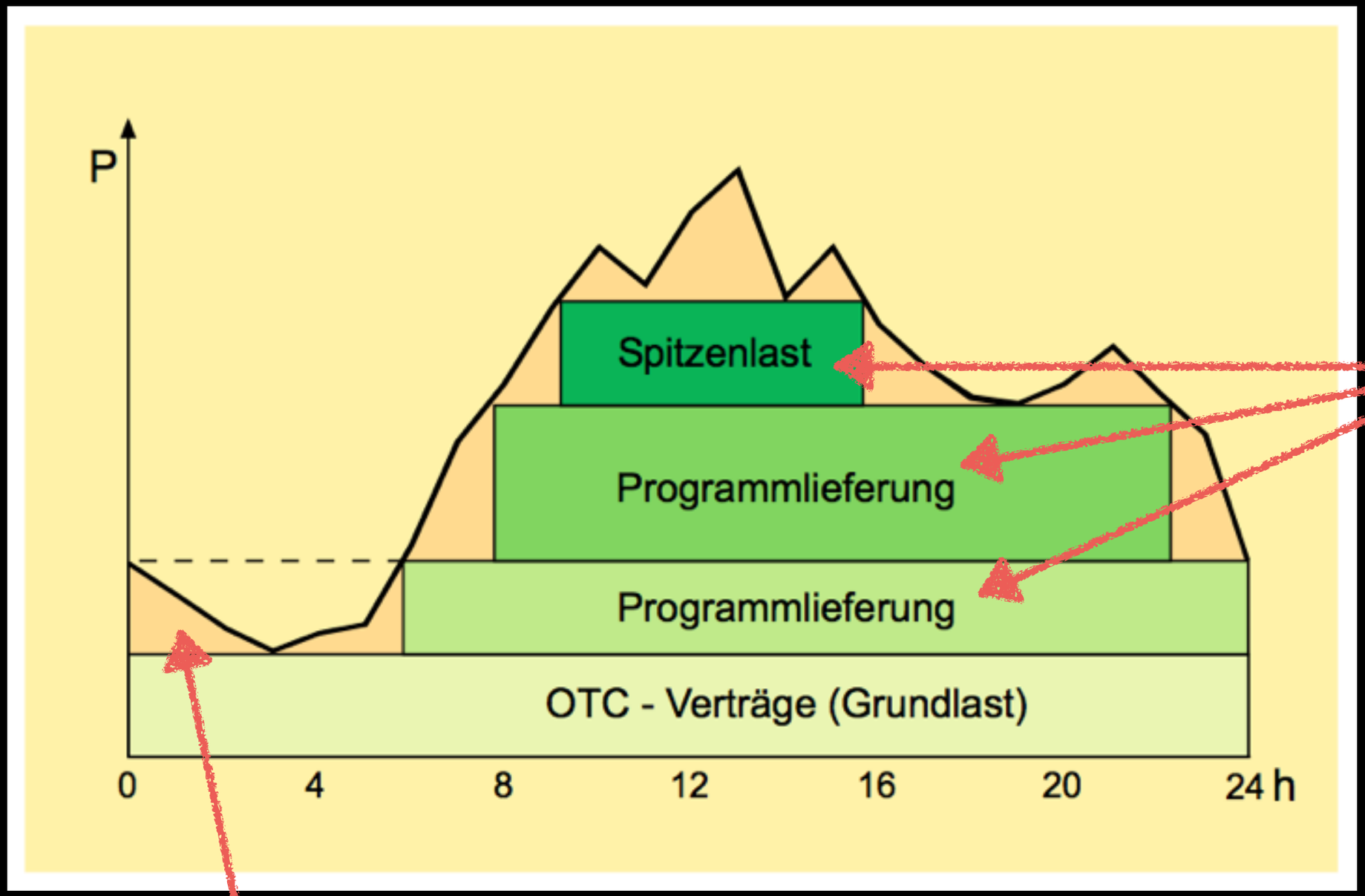

*Quelle: http://winfwiki.wi-fom.de/index.php/Smart_Grid_-_Lastverteilung_der_Energieversorgungsnetze_optimieren_durch_automatisierte_Ansteuerung_der_Verbraucher*

# Ausgleich der Bilanzkreise




$$\forall\ 15Min, BK: \sum_{Verbraucher\ v} Bezug_v = \sum_{Erzeuger\ e} Einspeisung_e + (Regelenergie + Ausgleichsenergie)$$

*Siehe auch: Müller-Kirchenbauer/Zenke, "Wettbewerbsmarkt für Regel- und Ausgleichsenergie",*
*http://www.bet-aachen.de/fileadmin/redaktion/PDF/Veroeffentlichungen/2001/BET-Artikel_Wettbewerb_Regelenergie_0111.pdf*

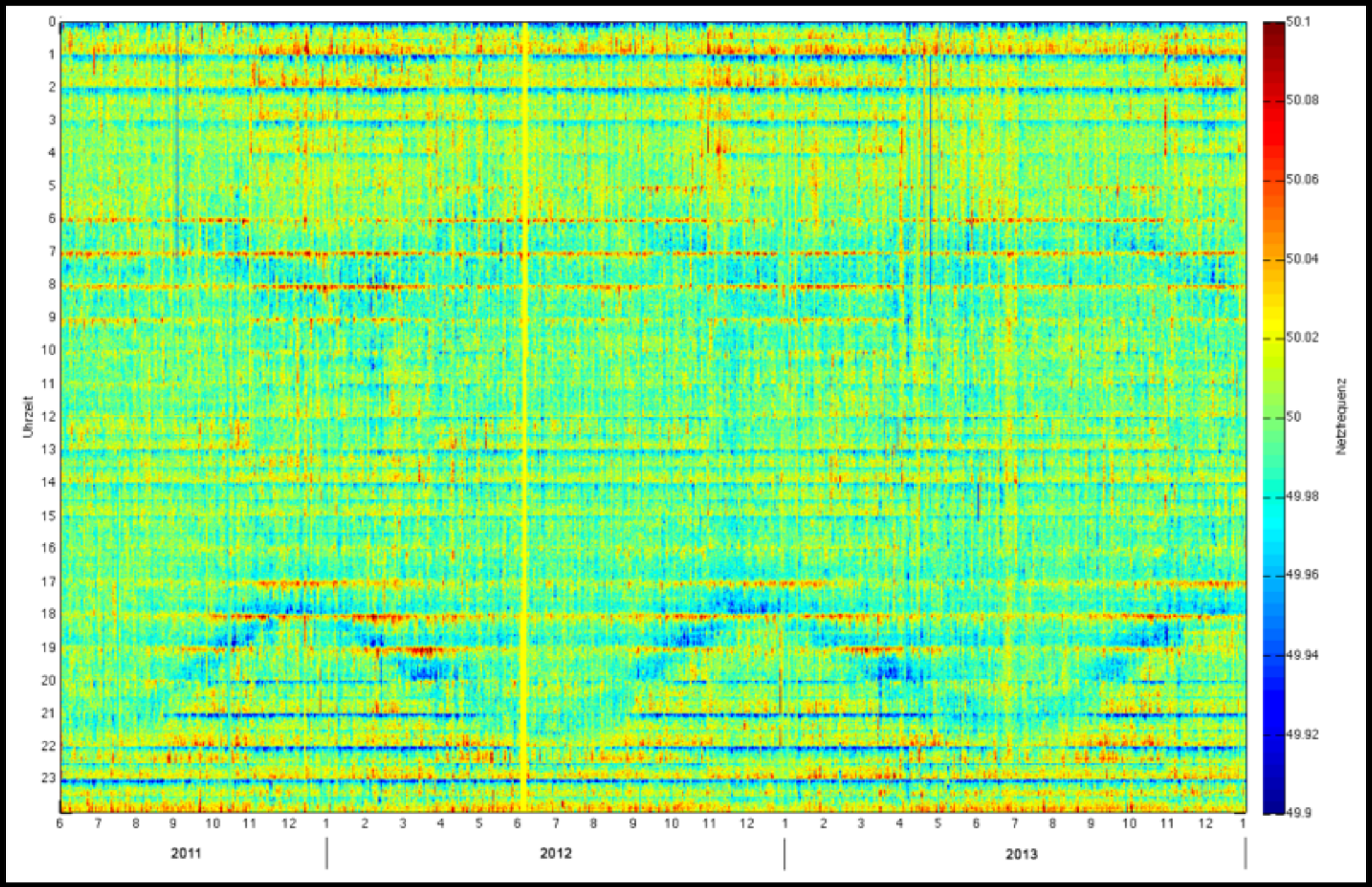



Börse (relativ billig)

Ausgleichsenergie (teuer!)

*Quelle: Schwab, Elekroenergiesysteme, 2. Auflage, S. 718*

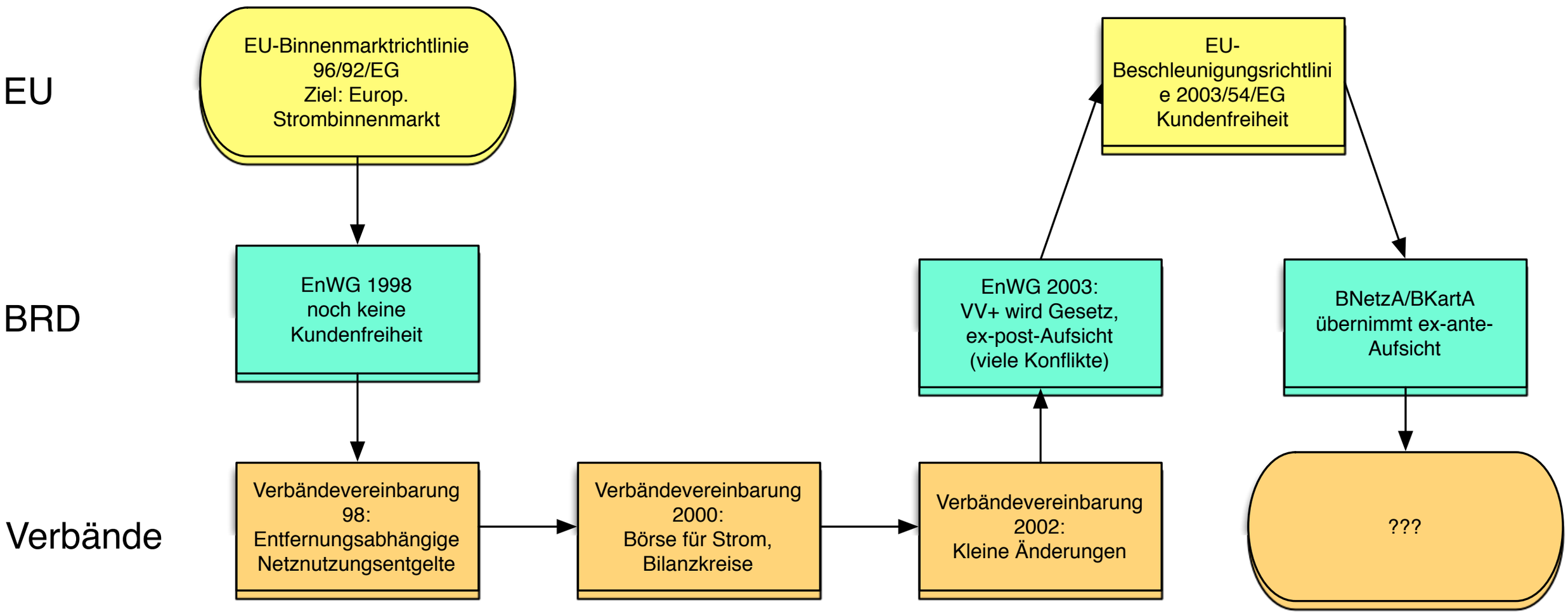
# Frequenzabweichungen




*Quelle: http://www.netzfrequenz.info/auswertungen/verlauf-der-netzfrequenz-3.html*

Gesetzeskarte für das Gas- und Stromversorgungssystem
Karte zentraler Strategien, Gesetze und Verordnungen
WIRTSCHAFT
WACHSTUM
WOHLSTAND
EUROPÄISCHE EBENE
NATIONALE EBENE

# Rechtliche Rahmenbedingungen



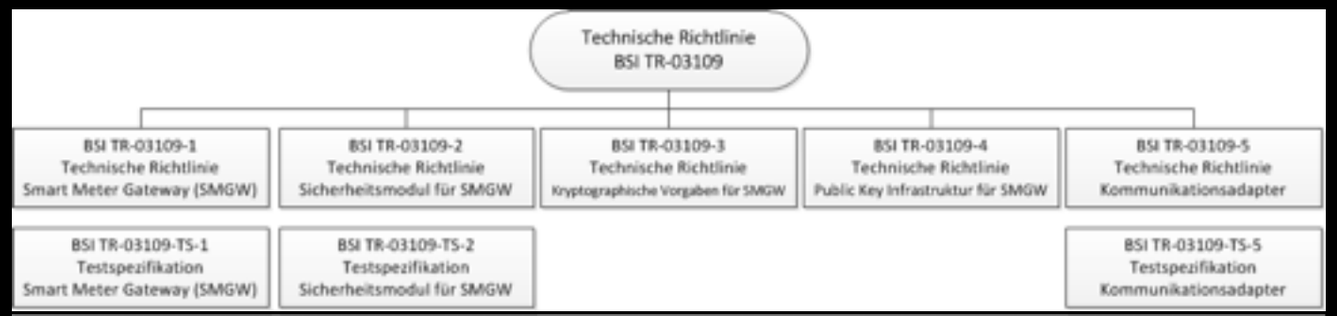

- Bundesverband der dt. Industrie (BDI)
- Verband der industriellen Energie- und Kraftwirtschaft (VIK)
- Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW)

Nach: Heuterkes, Janssen, "Die Regulierung von Gas- und Strommärkten in Deutschland", https://www.wiwi.uni-muenster.de/cawm/forschen/Download/Diskussionsbeitrag_nr29.pdf

# Fazit Wirtschaft & Recht

- Stromnetz ist ein natürliches Monopol, daher regulierter Markt
- Das Stromnetz kann kaum speichern, daher Bilanzkreisausgleich im 15Min-Raster
- Smart Meter?
  - Technisch nicht notwendig
  - Erlauben aber genauere Bilanzkreisprognosen

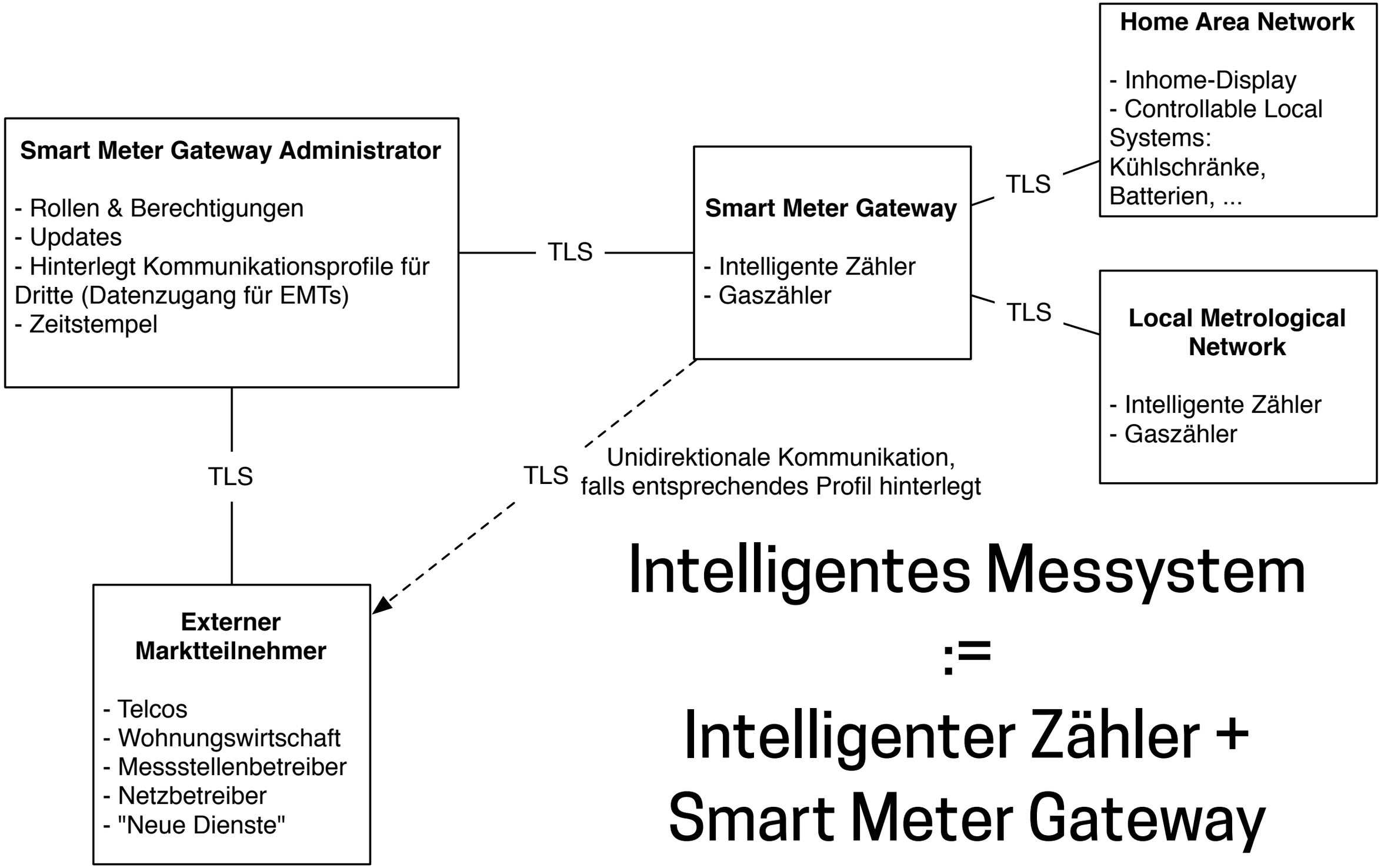
# Stand der Einführung in Deutschland



# KNA: Motivation

- §21i EnWG: BMWi kann Smart Meter durch Verordnung einführen, “wenn eine Kosten-Nutzenabwägung durchgeführt wurde”
- Diese wurde an Ernst&Young vergeben und liegt seit Mitte 2013 vor.
- Verschiedene Szenarien: Nur “Rollout Plus” ist volkswirtschaftlich rentabel.

# KNA: Architektur




Intelligentes Messystem

:=

Intelligenter Zähler +

Smart Meter Gateway

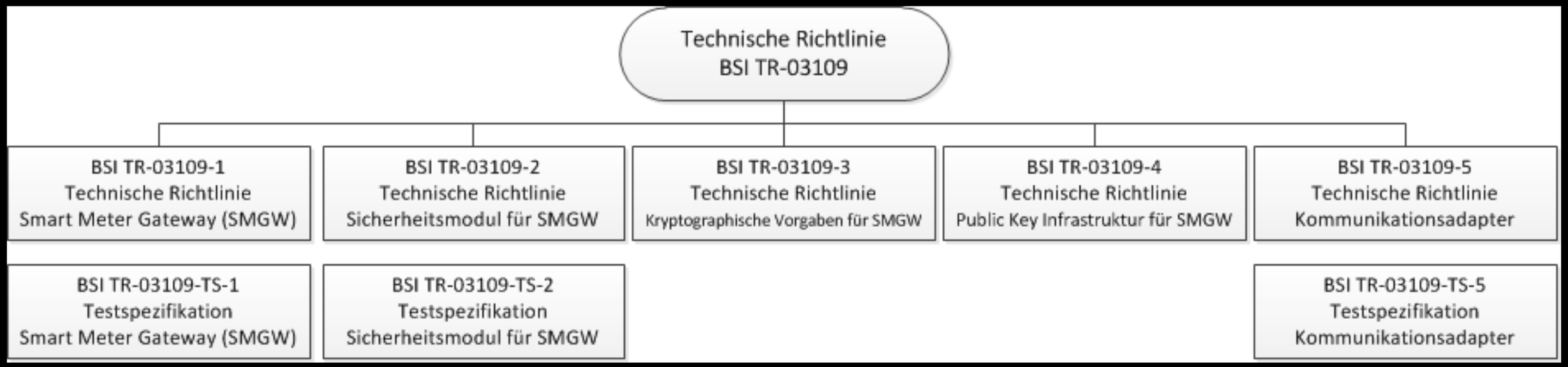
# KNA: Rollout Plus

- Flächendeckender Einsatz bis 2020
- Intelligentes Messsystem für >6000kWh/Jahr und/oder Erzeugungsanlage
- Intelligenter Zähler für alle anderen
- Übergangszeit: Ferraris-Zähler

# Mehrkosten für Privathaushalte

- Nutzer intelligenter Messsysteme: 72 Euro/Jahr
- Nutzer intelligenter Zähler: 42 Euro/Jahr
- Alle anderen: 8 Euro/Jahr

# BSI: TR03901


Technische Richtlinie
BSI TR-03109
BSI TR-03109-1
Technische Richtlinie
Smart Meter Gateway (SMGW)
BSI TR-03109-2
Technische Richtlinie
Sicherheitsmodul für SMGW
BSI TR-03109-3
Technische Richtlinie
Kryptographische Vorgaben für SMGW
BSI TR-03109-4
Technische Richtlinie
Public Key Infrastruktur für SMGW
BSI TR-03109-5
Technische Richtlinie
Kommunikationsadapter
BSI TR-03109-TS-1
Testspezifikation
Smart Meter Gateway (SMGW)
BSI TR-03109-TS-2
Testspezifikation
Sicherheitsmodul für SMGW
BSI TR-03109-TS-5
Testspezifikation
Kommunikationsadapter

# BSI: TR03109-1

- Im LMN: Erfassung, Zeitstempelung, Tarifierung & Speicherung
- Im WAN: Übertragung d. Messwerte, Pseudonymisierung(*), Remoteupdate, Wakeup-Service
- Im HAN: Controllable Local Systems, Letztverbraucher, Techniker

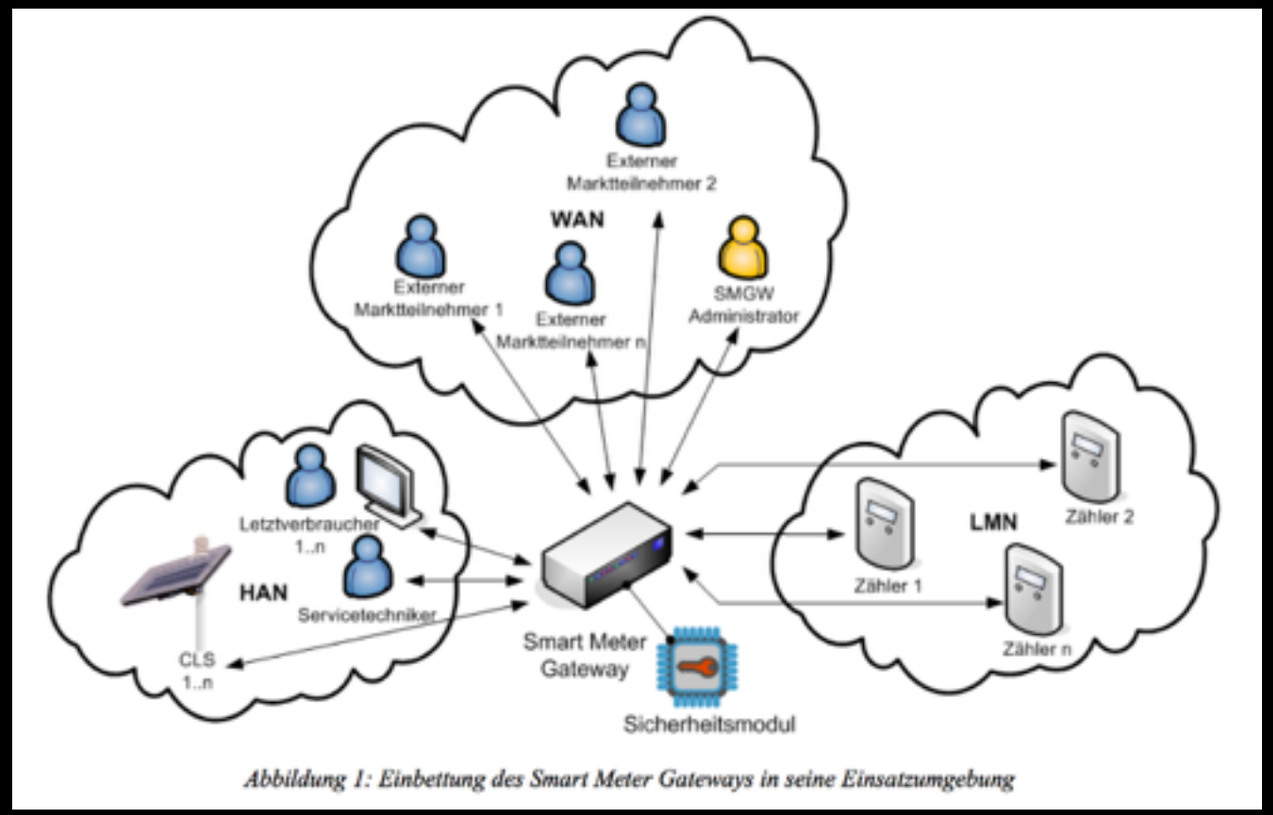


*Abbildung 1: Einbettung des Smart Meter Gateways in seine Einsatzumgebung*

- (*) “Beim Versand von Netzzustandsdaten an externe Marktteilnehmer kann bei entsprechender Zweckbindung auf Pseudonymisierung verzichtet werden. “ (TR03109-1, Z. 413)

# BSI: TR03109-1

- *“Der Anwendungsfall HAF3 ermöglicht es CLS im HAN über das SMGW mit autorisierten externen Marktteilnehmern im WAN zu kommunizieren. Das SMGW MUSS dafür eine Proxy-Funktionalität bereitstellen, um einen transparenten Kommunikationskanal bereitzustellen. “* (Z. 1279ff)

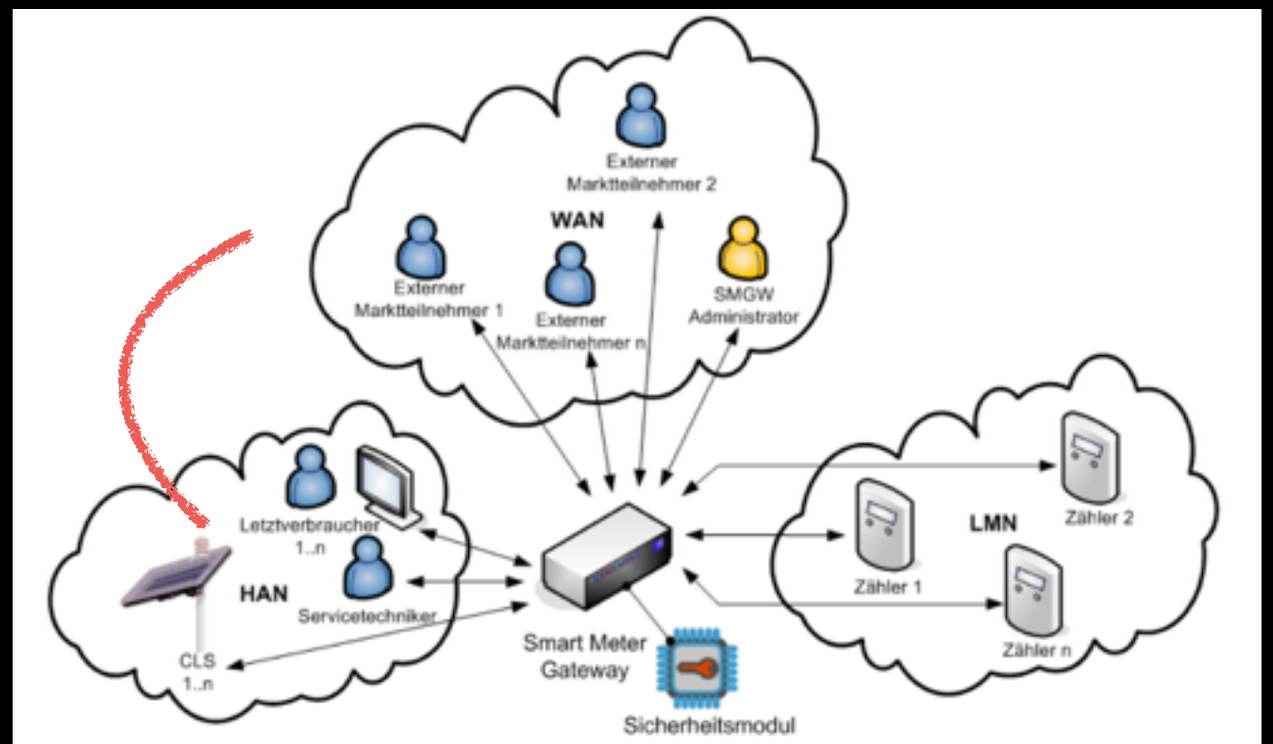



*Abbildung 1: Einbettung des Smart Meter Gateways in seine Einsatzumgebung*

# BSI: TR03109-1

| | |
|---|---|
| **A.TrustedAdmin** | **Trustworthiness of the Gateway Administrator**<br>It is assumed that the Gateway Administrator is trustworthy and well-trained. |

*Quelle: Protection Profile for the Security Module of a Smart Meter Gateway, S. 23*

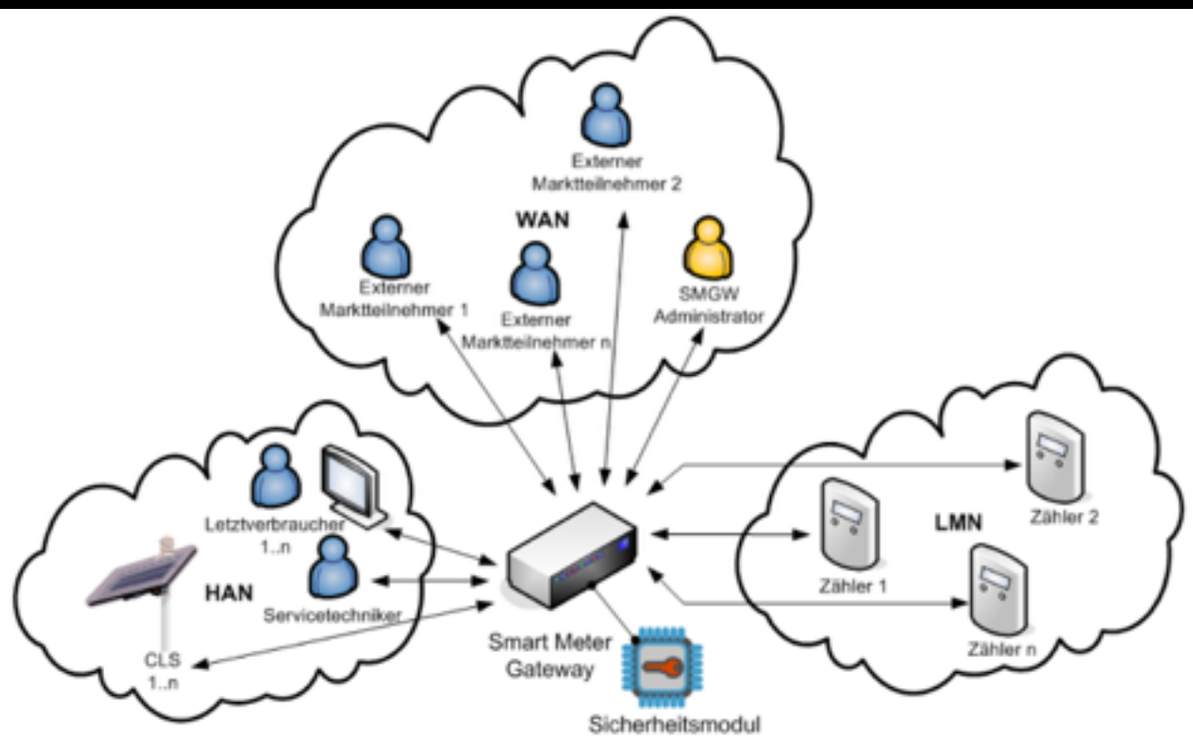



*Abbildung 1: Einbettung des Smart Meter Gateways in seine Einsatzumgebung*

# Braucht man Smart Meter?

- Technisch: Nö.
  - Keinen nennenswerten Energieeinsparungen
  - Keine notwendige Voraussetzung für die Energiewende
- Sinnvolles Einsatzszenario: Eigenverbrauch - dafür braucht man aber keine flächendeckende Einführung!

# Massenhafte Erfassung von Verbrauchsdaten ohne Opt-Out-Möglichkeit

- Kein Opt-out möglich, 15-Minuten-Werte verpflichtend, Speicherdauer mind. 24 Monate (KNA, S.59f)
- Nutzung von Dritten möglich, keine Zweckbindung der Daten (KNA, S. 95f & S.131f)
- Vgl. Niederlande: Einführung im 1. Anlauf gescheitert wg. §8 Europäische Menschenrechtskonvention (“Recht auf Achtung des Privat- und Familienlebens”)

# Integrität privater IT-Systeme

- In der Diskussion: Nutzung privater Internetanschlüsse -> SMGW *hinter* meiner Firewall!
- Zugriff auf Lastmanagement-Schnittstellen von außen für “berechtigte Dritte” via SOCKS-Proxy
- Eichrechtliche Zulassung für Firmwareupdates notwendig -> Zeitnahe Updates?
- Haftung: Wenn TR und ISO2700X eingehalten werden keine Haftung (§11 EnWG)
  - "(1a) Der Betrieb eines sicheren Energieversorgungsnetzes umfasst insbesondere auch einen angemessenen Schutz gegen Bedrohungen für Telekommunikations- und elektronische Datenverarbeitungssysteme, die der Netzsteuerung

    dienen. Die Regulierungsbehörde erstellt hierzu im Benehmen mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik einen Katalog von Sicherheitsanforderungen und veröffentlicht diesen. Ein angemessener Schutz des Betriebs eines Energieversorgungsnetzes wird vermutet, wenn dieser Katalog der Sicherheitsanforderungen eingehalten und dies vom Betreiber dokumentiert worden ist."

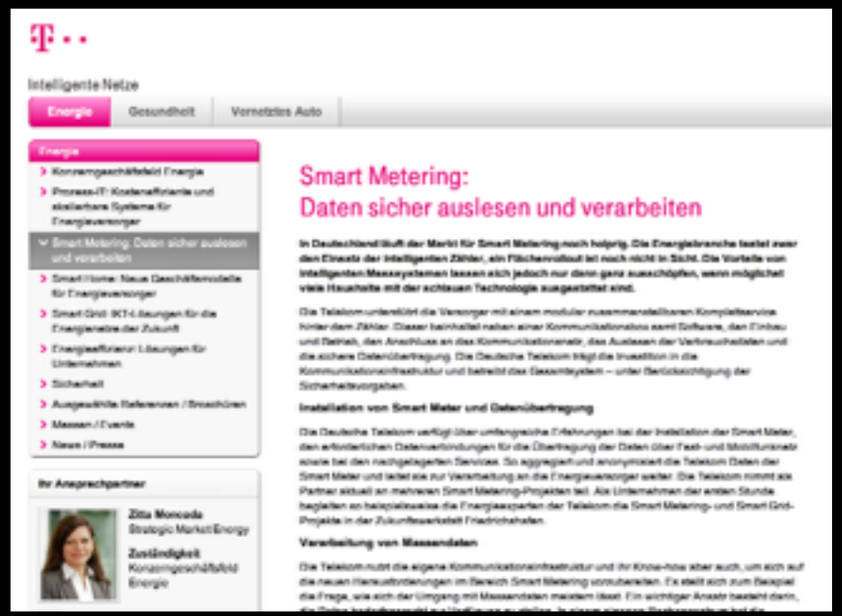
# Mieter bezahlen Großteil der Zeche

- Erfahrung aus Schweden: Selbst mit Stromheizungen können Einspareffekte nicht realisiert werden.
- KNA, S. 189: 1,8% durchschnittliche Einsparung. Für Single-Haushalt:

  ((1800*0.2748)*0.018) = 8,90 Euro/Jahr

  versus 42 Euro/Jahr Zusatzkosten.
- Sensitivität der Einsparung: Wenn die Schätzung hier falsch liegt, kehren sich die Spareffekte um. Sprich: Das rechnet sich nie.

# Wer profitiert?




TK-Anbieter

Stromanbieter

Die beteiligten Unternehmen hoffen, dass das Verordnungspaket noch in diesem Jahr verabschiedet wird. So steht es im Koalitionsvertrag. Hersteller wie Landis+Gyr warten dringend auf grünes Licht. Während die Firma in Großbritannien bereits Aufträge für Millionen Smart Meter erhalten hat, seien in Deutschland nur Millionen Euro investiert worden, sagt Landis+Gyr-Chef Peter Heuell. "Es wäre gut, wenn der Markt sich endlich in Bewegung setzen würde", so Frank Schmidt, Leiter des Geschäftsfeldes Energie bei der Deutschen Telekom. Firmen wie der Bonner Telekommunikationsriese, aber auch Accenture oder Siemens, wollen ins Geschäft mit IT-Beratung und Abrechnung einsteigen.

*Quelle: http://www.heise.de/newsticker/meldung/Smart-Metering-Ein-chronisches-Pilotprojekt-2173271.html*

Geräteherstellter (Intel)

**md@gonium.net**

# Diskussion ab 14:30 im Workshopraum

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