LSDMA Spring Meeting 2016 @GSI, Darmotadt

Capturing, processing and analysing high volume smart meter data to support energy efficiency and enable the smart grid



Smart Metering: What's possible today & what might be possible tomorrow March 9<sup>th</sup>, 2016







đ





and and a second

第二年に 日本 日本

Relations of an interior and astronomic and arritation over above, Reservoire and at 50 Relations and 50

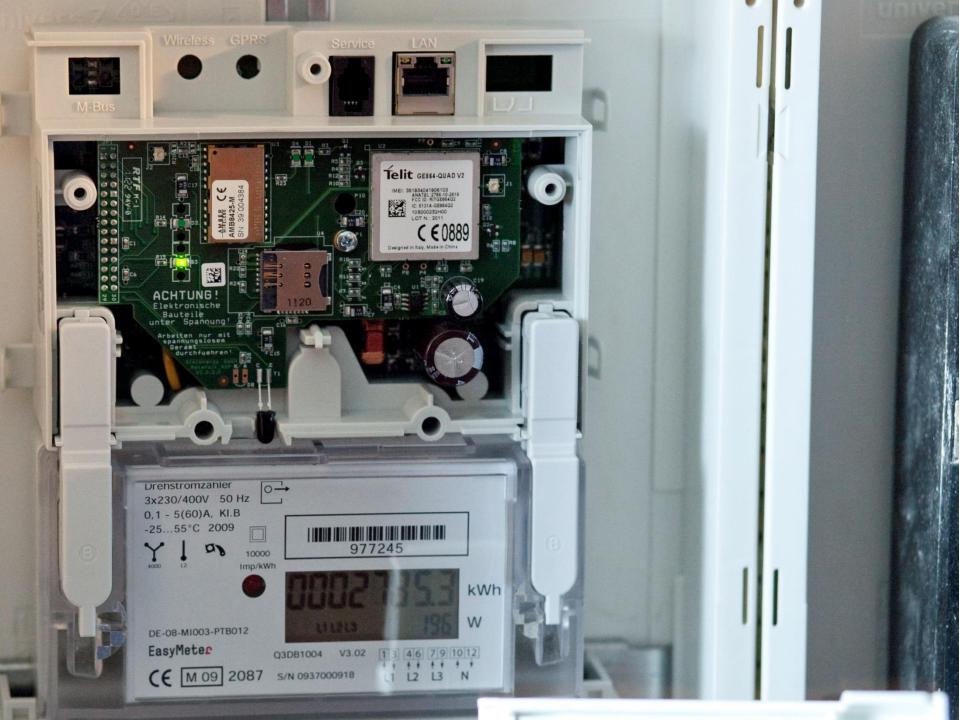
Hand Anti-























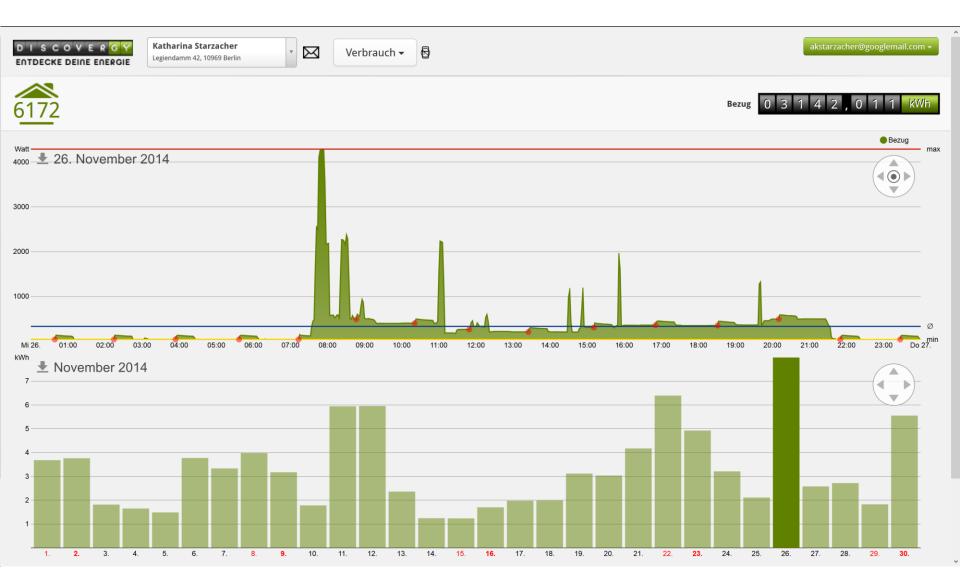












### Katharina Starzacher Statistiken und Analysen

🔒 Druckansicht

Verbrauch und Trends letzte 3 Monate

Dieser Monat Januar 2015

91 kWh 🔸

Mehr als 9% der Discovergy-Kunden

(voraussichtliche Werte)

Letzter Monat Dezember 2014

121 kWh 🛧

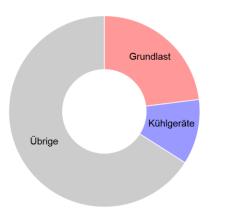
Mehr als 11% der Discovergy-Kunden

Vorletzter Monat November 2014

98 kWh 🛧

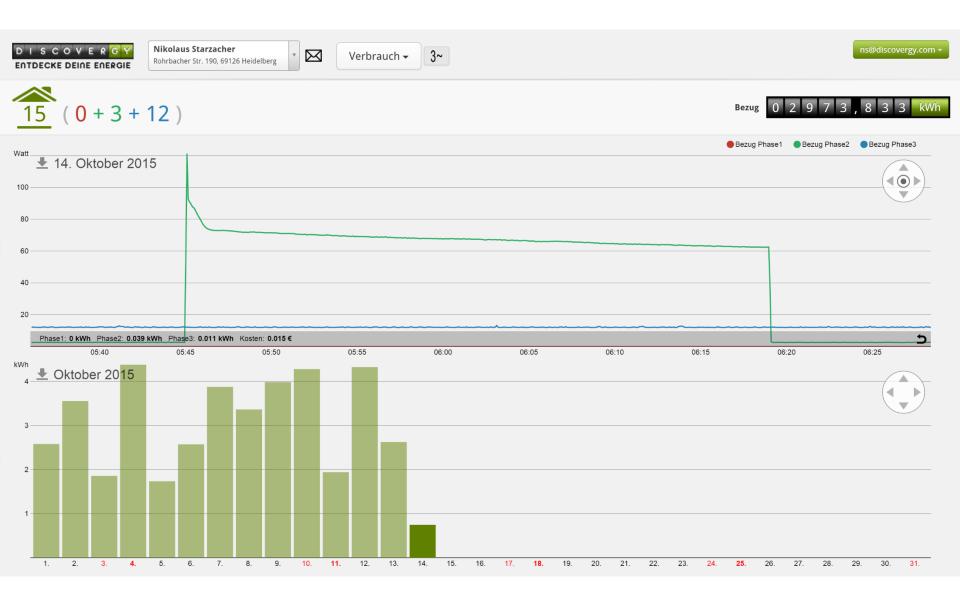
Mehr als 9% der Discovergy-Kunden

### Cusammensetzung\* letzte 3 Monate



Verbraucher	Betriebsdauer / Tag	Betriebslast	Anteil Gesamtverbrauch
Grundlast		34 W	23 %
Kühlgeräte	4 h 47 m	81 W	11 %
Übrige Verbraucher		102 W	66 %
Gesamt		153 W	100 %

\* Durchschnittswerte ermittelt durch algorithmische Analyse; Angaben ohne Gewähr



Hallo Herr Seidl, hier ist Ihr persönlicher

## Energiebericht für August 2015

### **Bernhard Seidl**

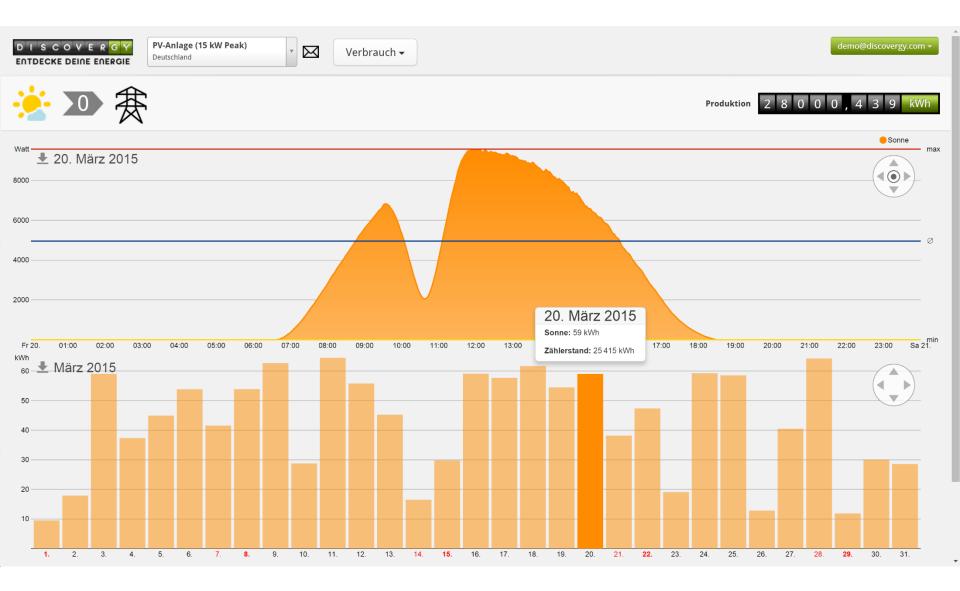
Nibelungenstr. 18, 82031 Grünwald

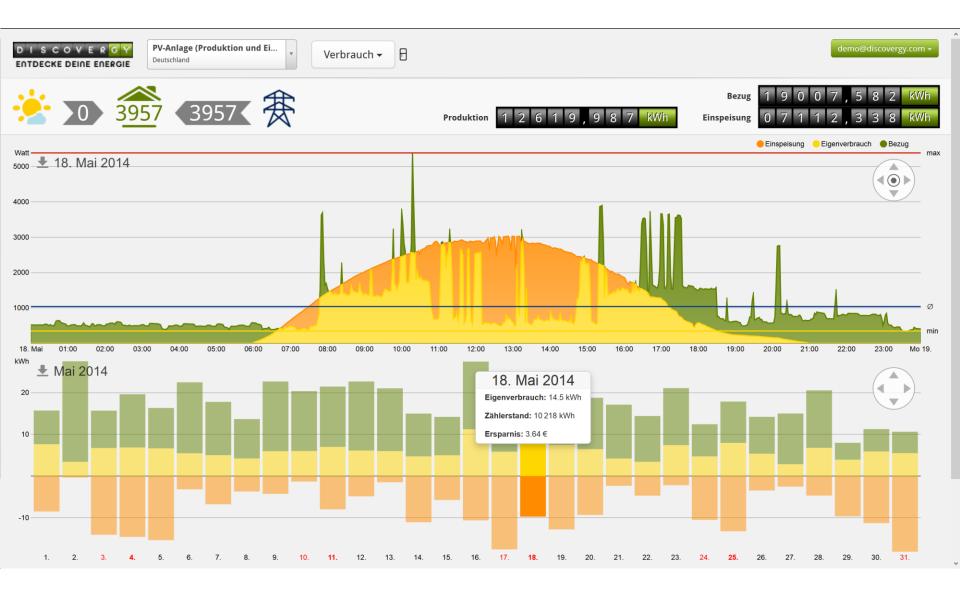
Zählernummer: 60051493

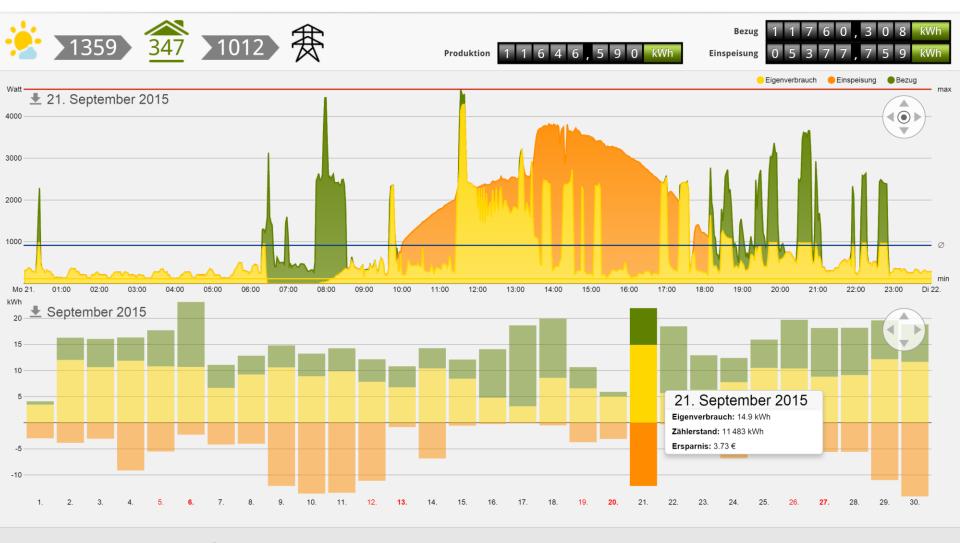
Gesamtkosten	91,11 €	93,09 €
Grundpreis	12,50 €	12,50 €
Gesamtverbrauch	360 kWh 78,61 €	369 kWh 80,59 €
Übrige	216 kWh 47,20 €	219 kWh 47,87 €
Kühlgeräte	↑ 15 kWh 3,38 €	14 kWh 3,10 €
Grundlast	↓ 128 kWh 28,02 €	136 kWh 29,61 €
	Aug 2015	Jul 2015

Unter Berücksichtigung Ihrer derzeit hinterlegten monatlichen Abschlagszahlung von 147,00 € haben Sie am Ende des Abrechnungszeitraums eine *Rückerstattung* von ca. 277,24 € zu erwarten.

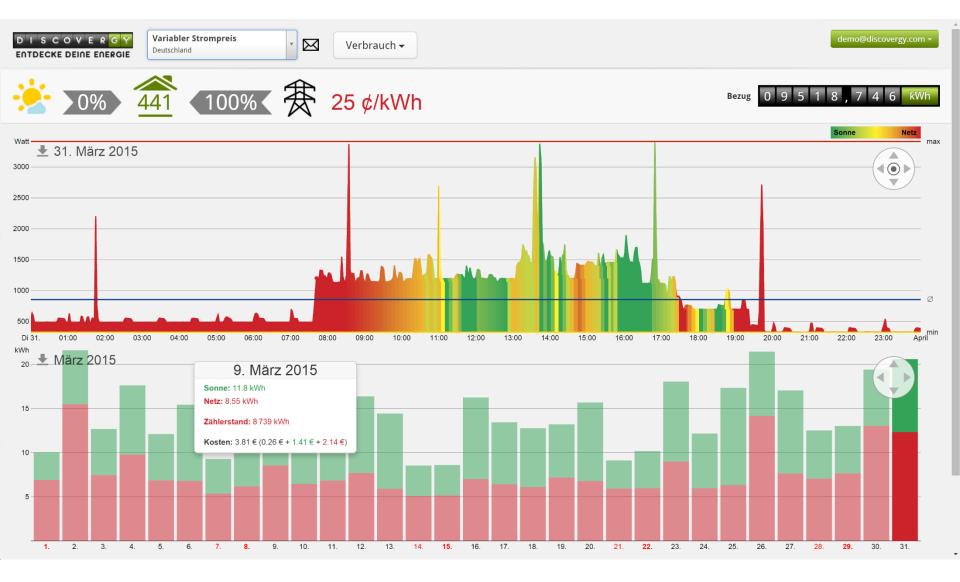
Grundlage unserer Preisberechnung ist ein Arbeitspreis von 0,22 €/kWh und ein monatlicher Grundpreis von 12,50 €. Sollten diese Angaben nicht Ihrem derzeitigen Stromtarif entsprechen, können Sie <u>im Kundenportal</u> Ihre aktuellen Tarifkonditionen hinterlegen.







Über uns Blog<sup>neu</sup> Jobs Partner werden Presse AGB Datenschutz Impressum Kontakt

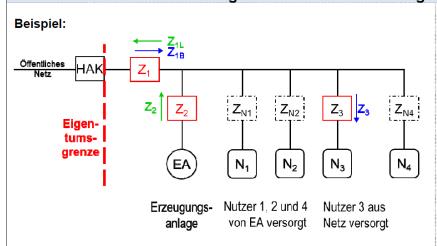


## Auswahlblatt D: Messkonzepte für Selbstversorgergemeinschaft



### □ Bitte zutreffendes Messkonzept (MK) ankreuzen

## MK D3: Selbstversorgergemeinschaft Softwarelösung für aus dem Netz versorgte Anschlussnutzer



#### Für den Netzbetreiber relevant:

- Z<sub>1</sub>: Zähler für Bezug und Lieferung
- Z2: Zähler für Lieferung mit Rücklaufsperre
- Z<sub>3</sub>: Zähler für Bezug

#### Anmerkung:

Für den Netzbetreiber sind die Unterzähler ( $Z_{N1}$ ,  $Z_{N2}$ ,  $Z_{N4}$ ) **nicht** relevant.

#### Anwendungsbeispiele:

 BHKW-Errichtung im Zuge von Gebäudeneubauten oder Gebäudesanierungen

### Voraussetzung:

 Die Selbstversorgergemeinschaft weist nach, welche Nutzer von der Erzeugungsanlage und von einem gemeinsamen Reststromlieferanten versorgt werden. (Selbstversorgergemeinschaft = Contractor, Vermieter, Genossenschaft usw.)

#### Hinweis:

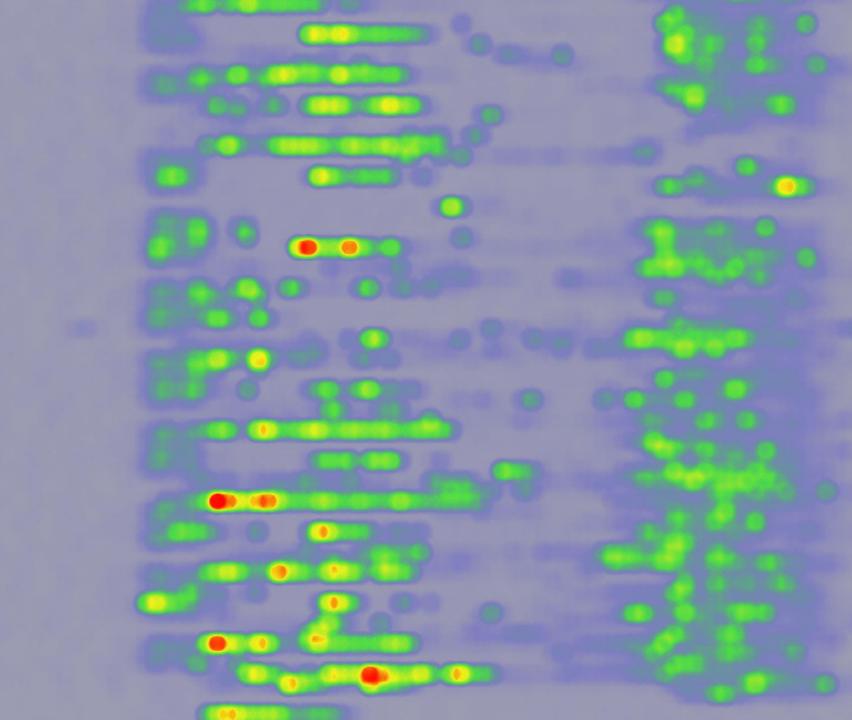
Bei diesem Messkonzept kann die Selbstversorgergemeinschaft ihren abrechnungsrelevanten Strombezug und ihre vergütungsrelevante Stromeinspeisung **nur rechnerisch ermitteln**. Es ist auch der Stromverbrauch der Kunden zu berücksichtigen, die über einen Drittversorger aus dem Netz versorgt werden.

#### Empfehlungen:

- Für die Unterzähler sollten TAB konforme Zählerplätze eingeplant werden.
- Der Anschlussnehmer (i.d.R. Vermieter) des Mehrfamilienhauses sollte in Zusammenarbeit mit dem Elektrofachbetrieb die Koordination der Abläufe mit allen Beteiligten übernehmen.

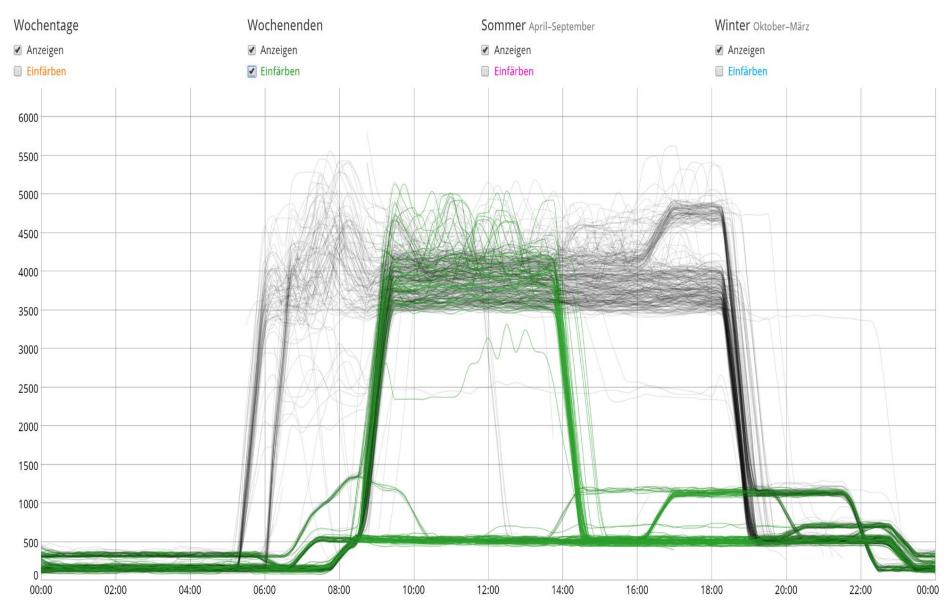
Anlagenstandort: Straße, Postleitzahl, Ort

Anlagenbetreiber: Datum, Unterschrift



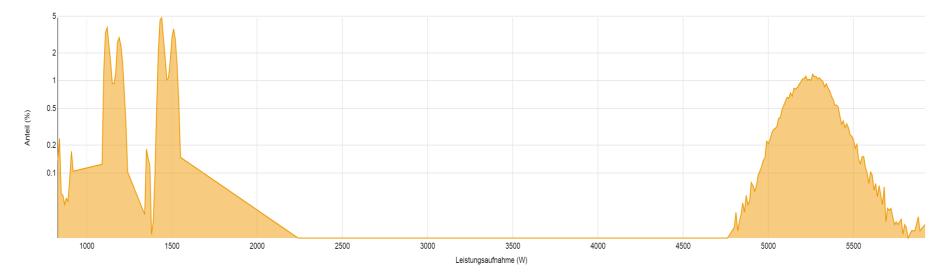
### Zagesverläufe gesamter Datenbestand

Diese Ansicht zeigt den Verlauf der Leistungsaufnahme in Watt für jeden gespeicherten Tag und damit die Verteilungsfunktion des Lastprofils.



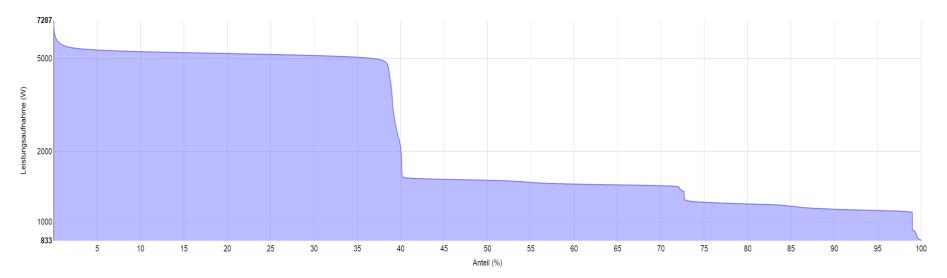
### Histogramm gesamter Datenbestand

Das Histogramm zeigt die Verteilung der Leistungsaufnahme für den Datenbestand des Zählers. Ausreißer und Cluster im Histogramm können auf den Verbrauch einzelner Gerätegruppen hindeuten.



### Jahresdauerlinie gesamter Datenbestand

Die Jahresdauerlinie ist eine spezielle Variante des Histogramms. Sie ist ein wichtiges Werkzeug zur Dimensionierung von z.B. Blockheizkraftwerken und stellt die Homogenität des Bezugs anschaulich dar.



## **Demand Response & Control**

- CHPs
- Heat pumps
- Storage
- E-mobility
- Household appliances

# Hosting:

• InterXion, Frankfurt

- Connectivity:
- EuNetworks, 1Gbit Fiber

Stack:

• Linux (Ubuntu, latest LTS)

Java, Python, Scala

## Database:

• SQL  $\rightarrow$  NoSQL  $\rightarrow$  SQL

# mySQL:

- Scaleability through sharding
  - 1 meter  $\rightarrow$  1 table
- Generic measurment storage with variable columns
- Finetuned to optimize for high sequential and random access throughput
- TokuDB as storage engine:
  - avg compression factor 4, max 5, at 3x throughput

## Storage:

- Raid10 for peak performance
- 12 x 6TB spinning discs / server
- System designed to sustain > 50k meters at 1 measurement / s per server.
- Possible to go up to 100k meters with extra finetuning.
  - Bounded by storage capacity:
    - 28.8 k meter years uncompressed
    - 115.2 k meter years compressed
- ➔ Reconsidering which RAID?

## Meter Hardware:

- Today: Real power for each phase at 0,5 Hz
- Future: I (24bit), U (16bit) for each phase at 8kHz
- → Better appliance recognition
- $\rightarrow$  Frequency detection for DR
- Replacement of ripple control receivers (Rundsteuerempfänger)
- But: New possibilities → New problems
- Preprocessing
- Compression

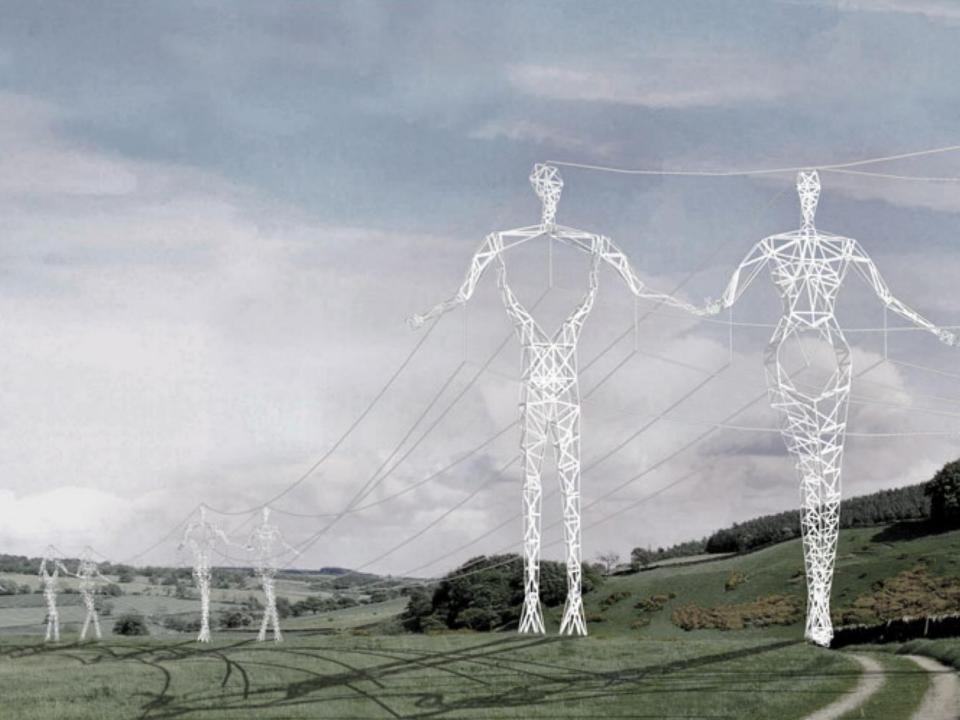
NILM (Non Intrusive Load Monitoring) (i.e. pattern recognition in time series data from electricity meters)

- Supervised vs. unsupervised
  - What is our groundtruth?
- Realtime vs Batch
- Which machine learning approach works?

Today: Low hanging fruits only ⊗, 33% load attributed correctly

Tomorrow: > 90%? In real time?

## Challenges





## ENTDECKE DEINE ENERGIE

