



Operating the leading Energy Analytics Platform in DACH

Heute wissen, was der Energiekunde morgen will

12. DSV-Forum  
Dr. Jan Marckhoff, 10.11.2017



# **BEN Energy**



**Q4 2014  
aus ETH**



**Büros in Zürich  
& München**



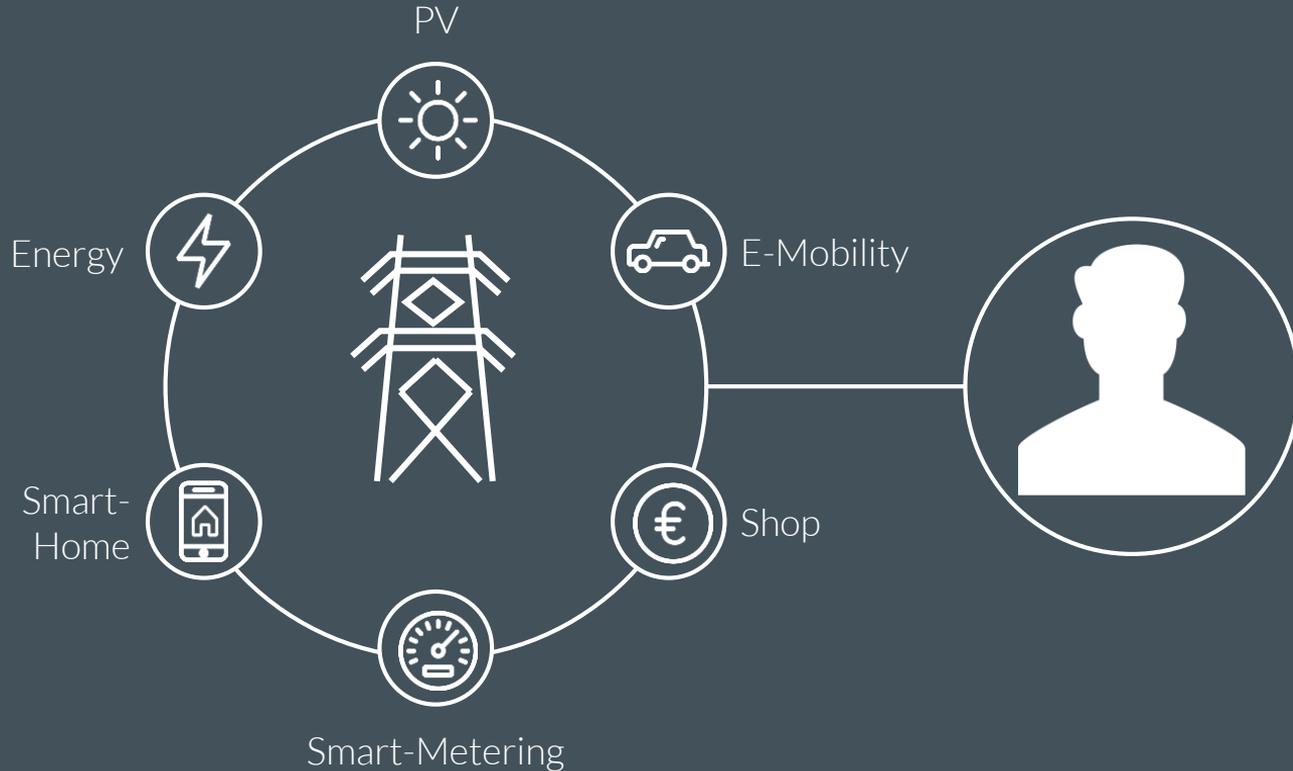
**Data Science,  
IT, Psychologie**



**40 EVU in  
DACH**



# WIR HELFEN ENERGIEVERSORGERN AUF DEM WEG ZUM ENERGIEDIENSTLEISTER

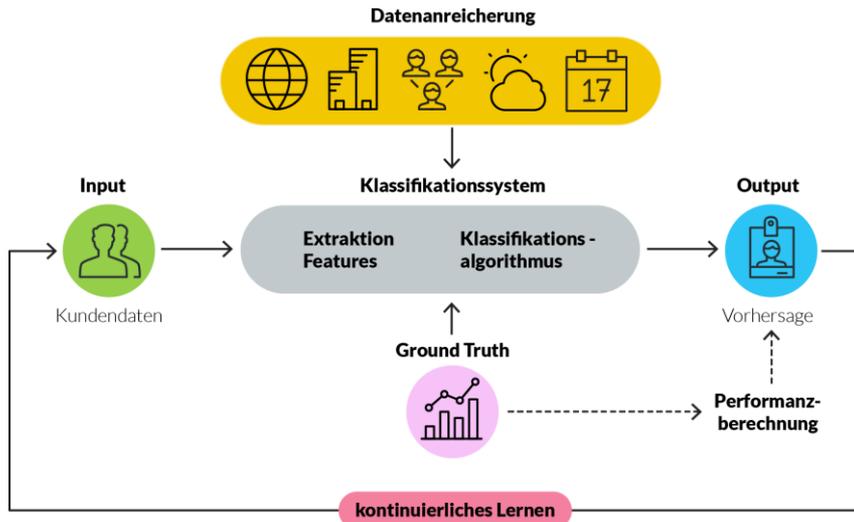




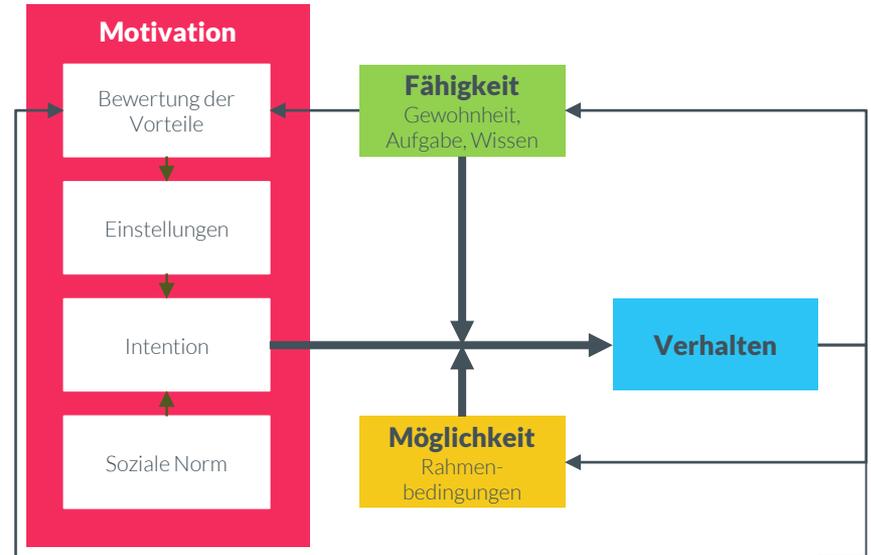
# ENERGY ANALYTICS PLATFORM

Die Plattform kombiniert Machine Learning mit Verhaltenspsychologie

## Machine Learning



## Verhaltenspsychologie\*



\* Motivation-Opportunity-Ability-Model (MOA-model; Ölander & Thøgersen, 1995)

# SUPERVISED MACHINE LEARNING

## Klassifikation

- Klassifikation ist generell ein zweistufiger Prozess
  - *Trainingsphase*: Der Algorithmus „lernt“ von bekannten Trainingsbeispielen
  - *Klassifikationsphase*: Die Klasse eines neuen Beispiels wird auf dem trainierten Modell hervorgesagt
- In unserer Arbeit werden z.B. folgende Klassifikationsalgorithmen verwendet:
  - Support Vector Machine (SVM)
  - k Nearest Neighbor (kNN)
  - Artificial Neural Networks (ANN)
  - Naïve Bayes (NB)
  - Random Forest (RF)
  - AdaBoost
  - Logistische Regression (LR)
  - Extreme Gradient Boosting (XGB)

Unterstützen ausschließlich  
numerische Features

Unterstützen zusätzlich kategoriale  
Features (z.B. Gebäudetyp,  
Landnutzungsart)

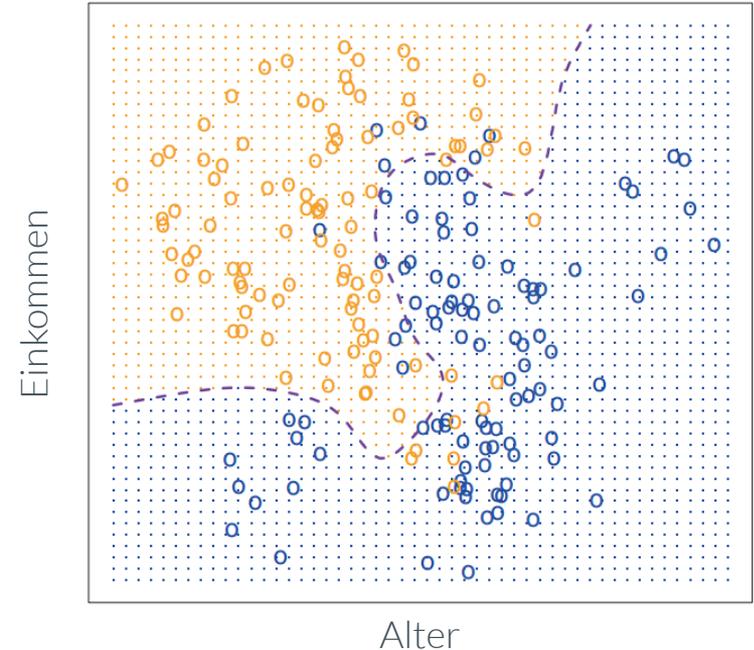
# BEISPIEL: AUSWAHL KUNDEN FÜR ONLINE-TARIF

## Beispiel Klassifizierung

- Welcher Gruppe (j) teile ich einen neuen Kunden (Y) zu?
- Bayes Classifier

$$\Pr(Y = j | X = x_0)$$

- Problem:  
Die Verteilung von  $Y|X$  is nicht bekannt



○ Online-Kunde ○ Kein OK

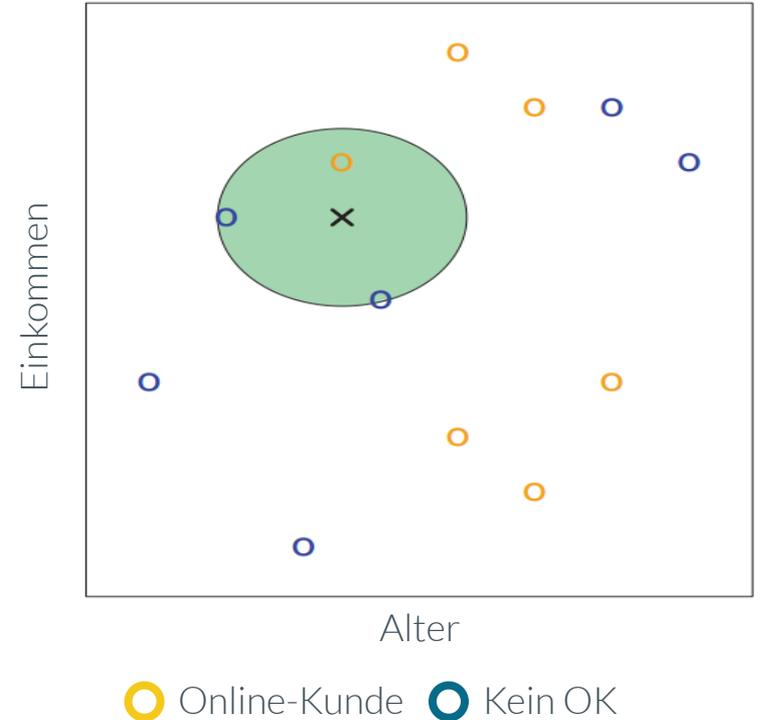
# BEISPIEL: AUSWAHL KUNDEN FÜR ONLINE-TARIF

Klassifizierung mittels kNN (k nearest neighbours oder K nächste Nachbarn)

- Bayes Classifier

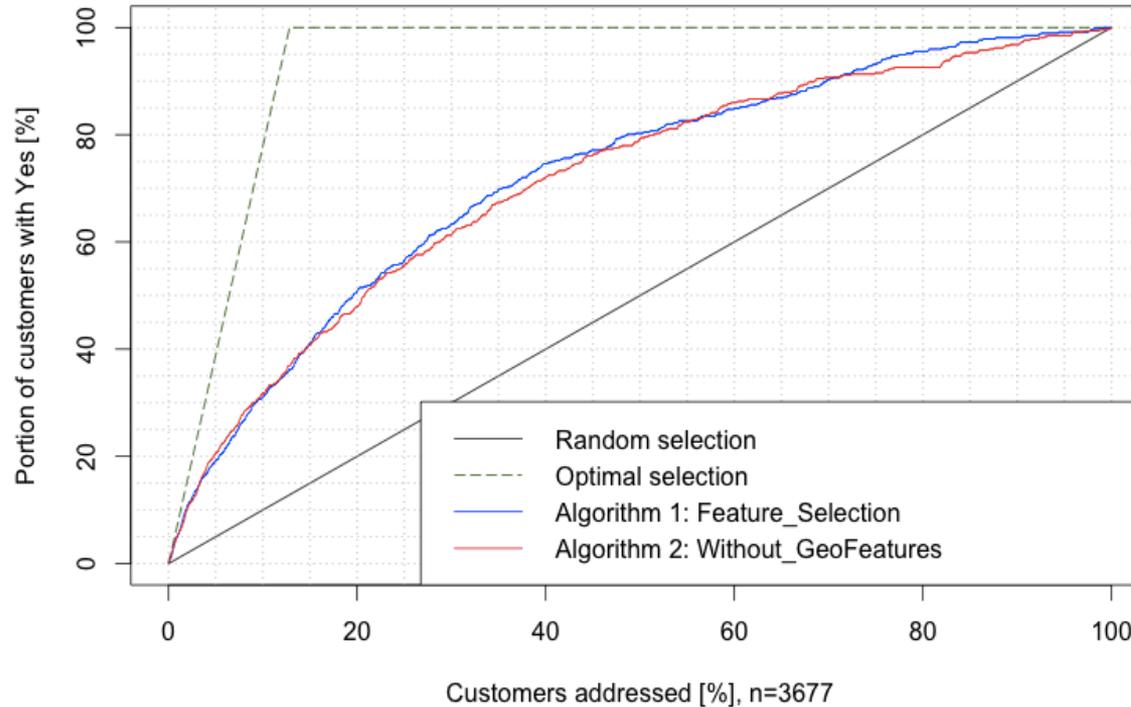
$$\Pr(Y = j|X = x_0) = \frac{1}{K} \sum_{i \in \mathcal{N}_0} I(y_i = j)$$

- Beispiel für K = 3 siehe rechts
- Automatisiertes und systematisches Suchen (z.B. Hinzunahme/ Weglassen von Feature, Variierung von K)



# BEISPIEL: AUSWAHL KUNDEN FÜR ONLINE-TARIF

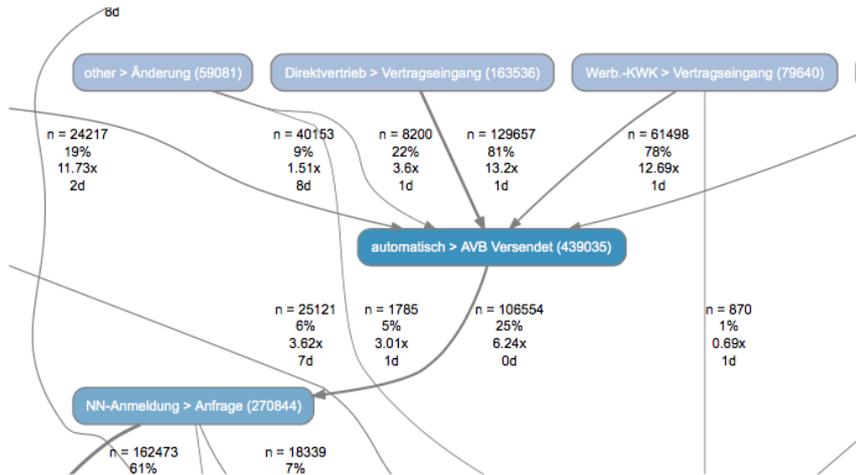
Beurteilung der Güte mittels AUC



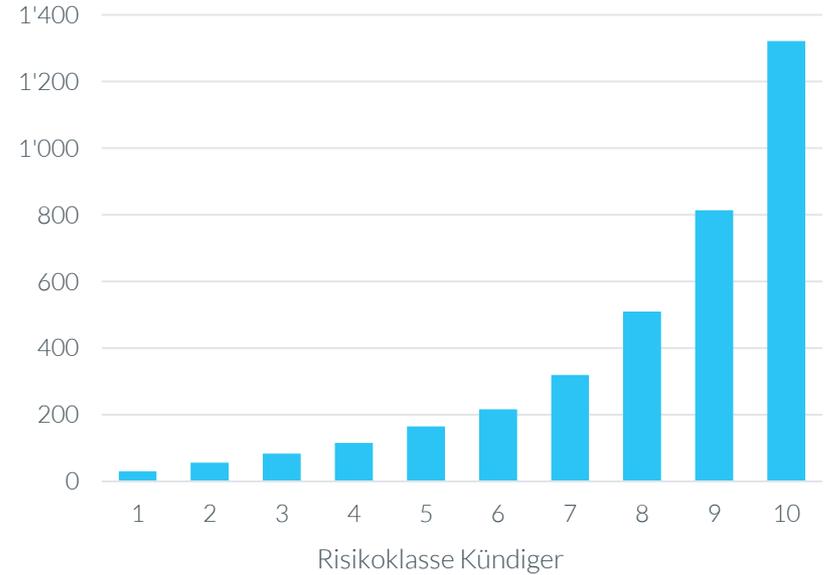
# MACHINE LEARNING

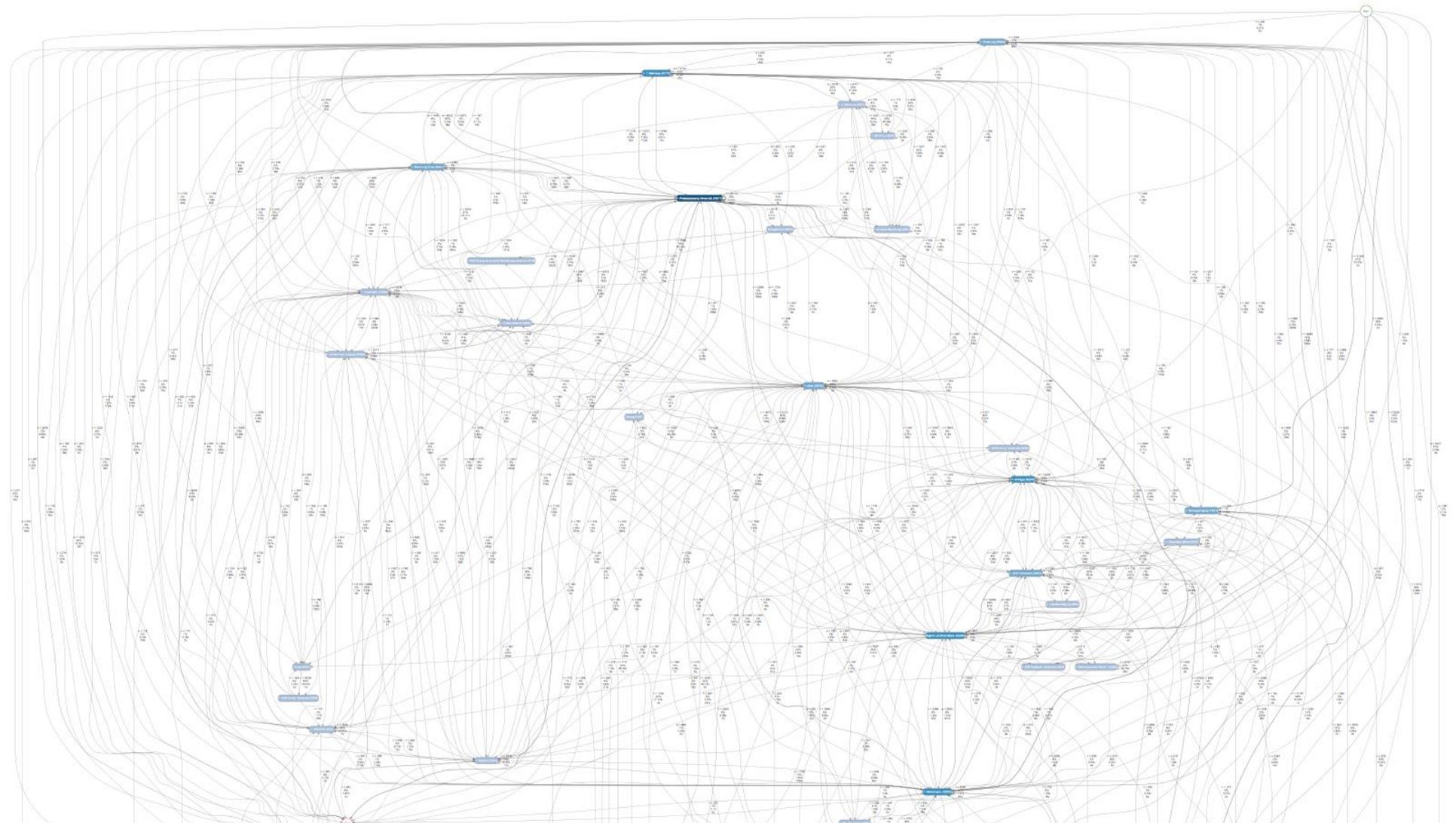
Vorhersage von Gruppen- und Individualverhalten

## Pattern Analyse



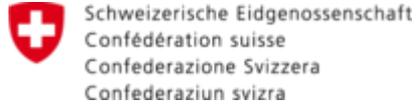
## Profiling





# ERA-NET PROJEKT

Projektpartner



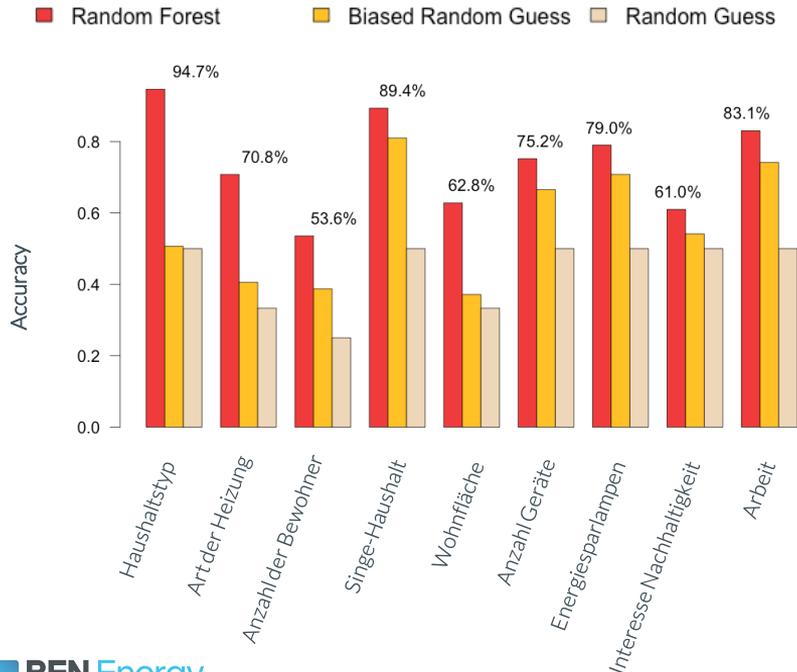
Supported by:



on the basis of a decision  
by the German Bundestag



### Aufdecken versteckter Eigenschaften



### Klassifikationsgenauigkeit (Accuracy)

- Lastkurven Analyse basierend auf Smart-Meter Daten (15-minütige bis tägliche Verbrauchsdaten)
- Ableitung von 38 Properties aus 102 Features
- Steigerung der Klassifikation durch Hinzunahme von Datenquellen (Wetter-, Kalender-, Geodaten)
- Zukünftige Einbindung der Daten zur Optimierung der Profitabilität von Marketingkampagnen und Entwicklung neuer Produkte
- Neue Anwendungsfälle im Batterie/ Speicher und e-Mobility (auch mit Bezug zum Netz)

 **Martina Schneider**

**CRM data**  
Consumption 2016: 3.100 kWh  
Residents: 1  
Smart meter since: 2015  
**Prediction of characteristics**  
High base load  
Atypical consumption  
**Recommendation**  
Energy consultant should check  
standby consumption

Methods to automatically derive individual household characteristics in domain of energy efficiency

- e.g. interest on renewables like eco-tariffs for electricity
- Suitability of households for self-supply and storage
- Atypical consumption patterns
- Base load
- Individual saving and load shifting potential

Field Test to validate algorithms and affect consumer behavior

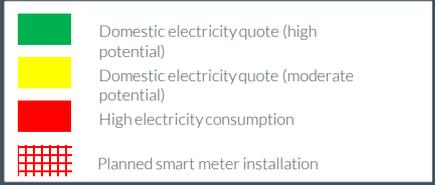
Goal is to improve sales strategy for green and sustainable products in line with national energy strategies

 **Peter Gerber**

**CRM data**  
Consumption 2016: 4.900 kWh  
Residents: 5  
Smart meter since: 2016  
**Prediction of characteristics**  
Interest on PV: No  
Interest on battery: Nonmanagement  
Suitability for self-supply: Yes  
**Recommendation**  
Send information leaflets for self-supply

 **Hans Meier**

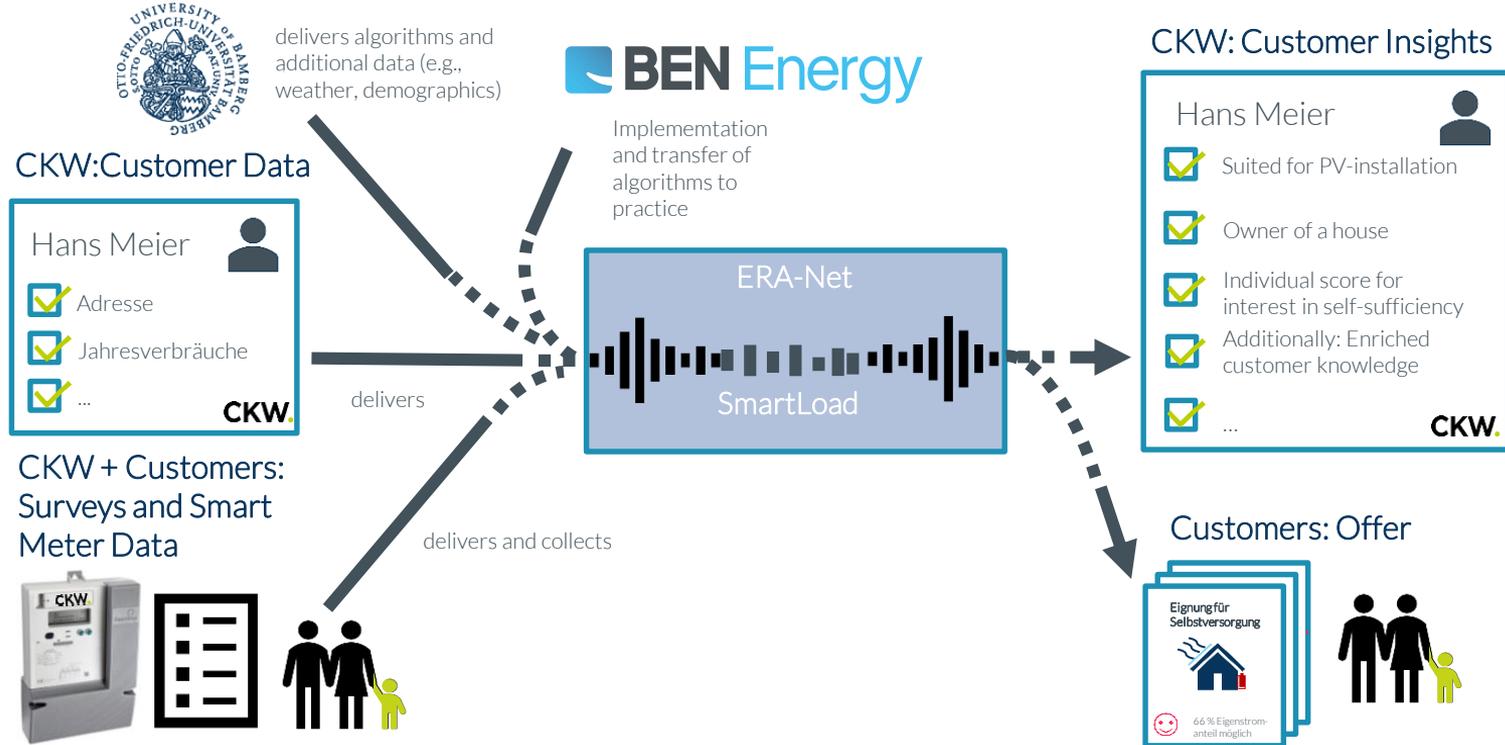
**CRM data**  
Consumption 2016: 3.900 kWh  
Residents: 3  
Smart meter since: 2013  
**Prediction of characteristics**  
Interest on PV: Yes  
Interest on battery: Yes  
Suitability for self-supply: Yes  
**Recommendation**  
Sales should prepare offer for PV and battery



-  Domestic electricity quote (high potential)
-  Domestic electricity quote (moderate potential)
-  High electricity consumption
-  Planned smart meter installation

# ERA-NET PROJEKT

## Projektsetup



„In God we trust, all others must bring data.”

W. Edwards Deming

**BEN Energy AG**

Badenerstrasse 60  
CH-8004 Zürich  
[www.ben-energy.com](http://www.ben-energy.com)

**BEN Energy GmbH**

Pippinger Straße 51  
DE-81245 München  
[www.ben-energy.com](http://www.ben-energy.com)