



Universität St.Gallen

Einfluss von PV-Strom auf Preismodelle für das Netz

Ergebnisse einer Simulation

Ergebnisse einer Simulation

Energie-Apéro, Zeughausgasse 41, Bern

Yannic Domigall

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Institut für Wirtschaftsinformatik

Universität St.Gallen

Müller-Friedberg-Strasse 8, CH-9000 St. Gallen

Tel: +41 71 224 3210 Fax: +41 71 224 2189

yannic.domigall@unisg.ch

www.iwi.unisg.ch



Einfluss von PV-Strom auf Preismodelle für das Netz

- Was ist ein Preis?

«...realisierter Wert eines Gutes oder einer Dienstleistung»

- Was ist Wert?

«Individueller Nutzen» abhängig vom Kontext

Lösung des “Wert” Problems

- Marktlösung (Wert = Preis)
- Gewinnorientiertes Monopol (Wert = Monopolpreis)
- Nicht gewinnorientiertes Monopol (Wert $\neq$ Monopolpreis)
 - Preise wirken jedoch trotzdem verhaltenssteuernd
 - Gutes Verständnis der Tarife ist notwendig

Netztarife – damals und heute I

Phase 1: Elektrifizierung

- Inselnetze
- Substitution durch Eigenproduktion
- Herausforderung Netz: Mittagsloch
- Beispieltarif: Pro Gerät



Kraftwerk Mühleitorplatz;
Sommaruga Fabio / pixelio.de

Phase 2: Monopol der grossen Kraftwerke

- Verbundnetze
- Monopol
- Herausforderung Netz: Ausgleich von Angebot und Nachfrage
- Beispieltarif: Saisonale Tarife

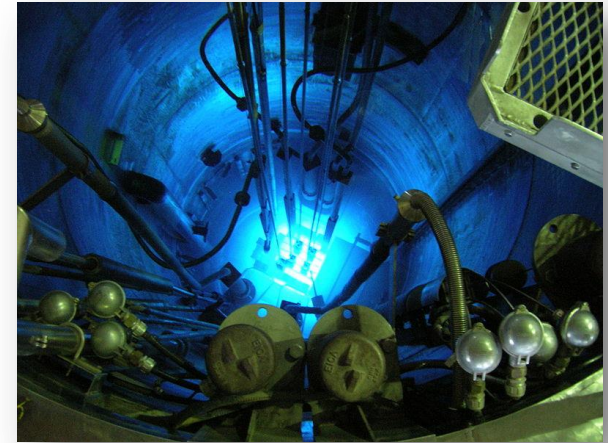


Kohlekraftwerk Frimmersdorf;
Kurt F. Domnik / pixelio.de

Netztarife – damals und heute II

Phase 3: Nukleare Energieerzeugung

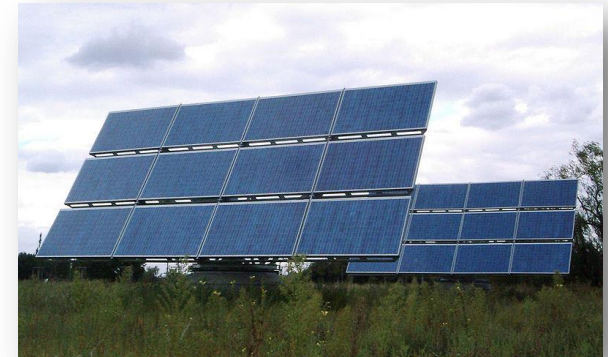
- Internationale Transportnetze
- Monopol
- Herausforderung Netz: Netzauslastung
- Beispieltarif: Nachtstrom (HT / NT)



Atomkraftwerk; Pieck Darío;
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RA6cab.jpg>

Phase 4: Erneuerbare «Coproduktion»?

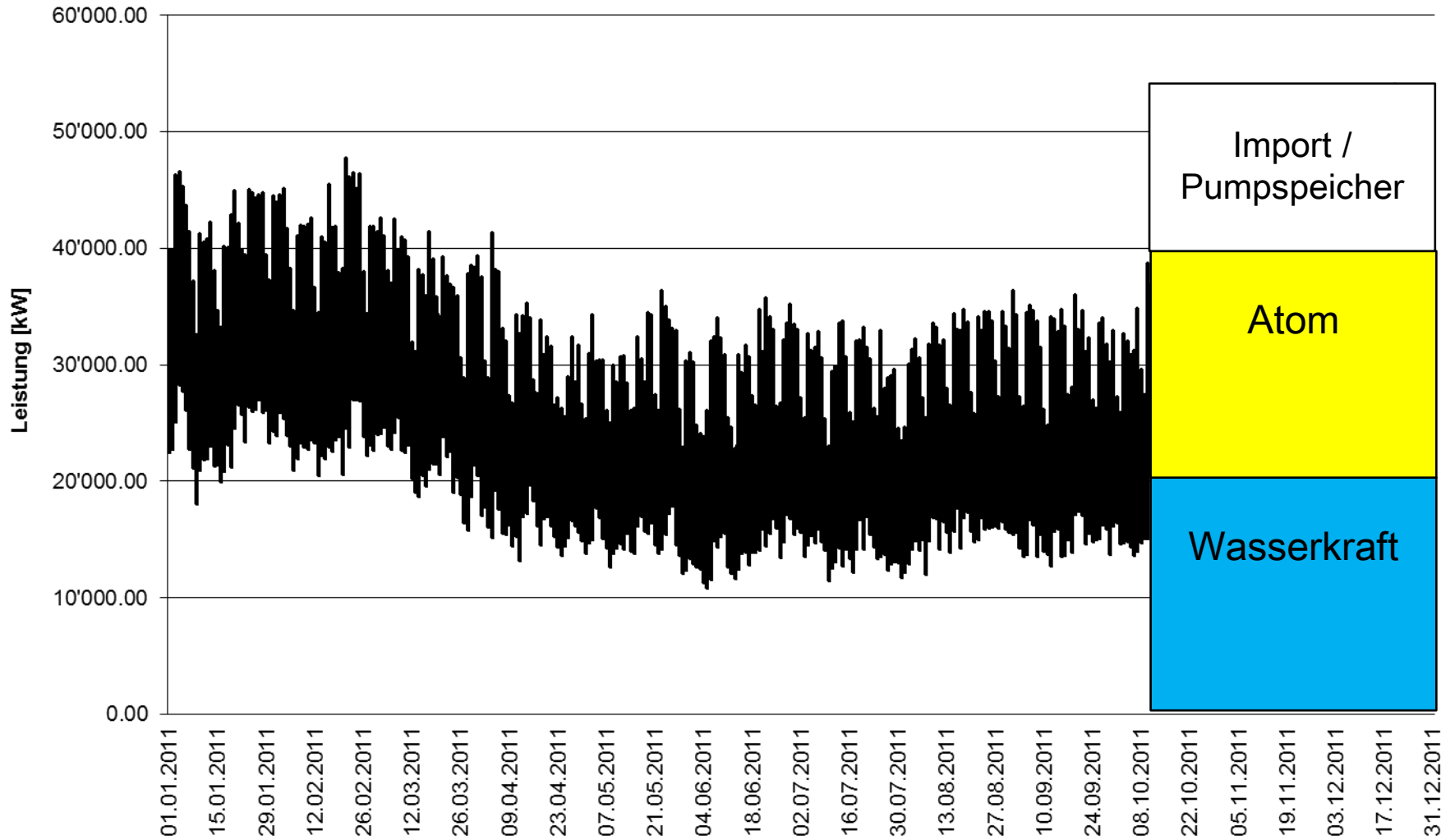
- Bidirektionale Netze
- Monopol
- Herausforderung Netz: Rückspeisung, Grundlage für Coproduktion
- Beispieltarif: Bandbreitentarif



PV-Anlage; Denniss;
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photovoltaik_adlershof.jpg

Die bisherige Situation in einem Verteilnetz

Jahreslastgang BLS/EN



Vereinfachte Darstellung

Herausforderung der fluktuierenden Produktion

■ Neue fluktuierende Energien

- Wind
- Solar
- etc.



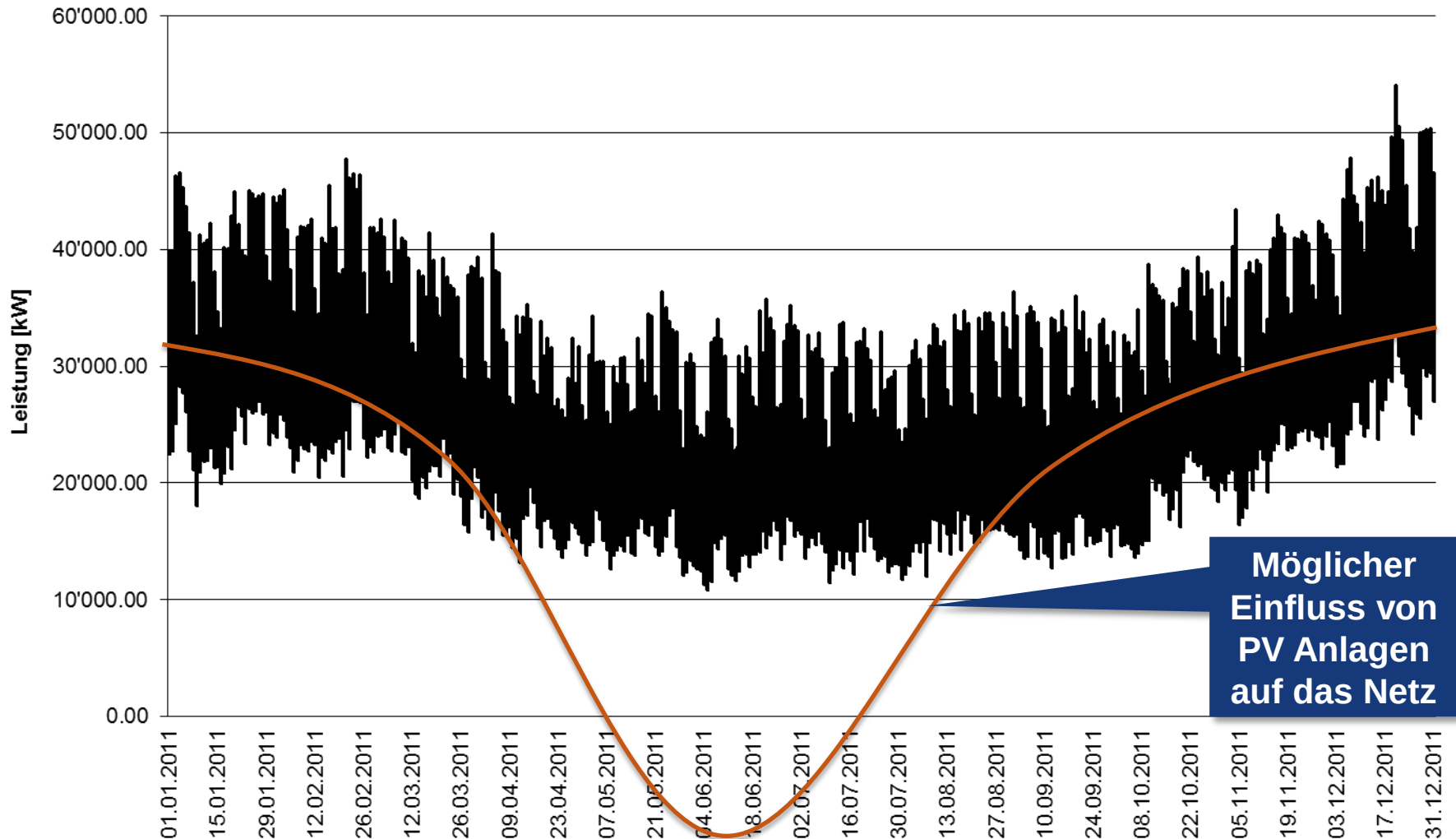
Quelle: Sebastian Göbel / pixelio.de



Quelle: Petra Bork / pixelio.de

Vermuteter Einfluss des Eigenverbrauchs

Jahreslastgang BLS/EN



Neue technische Möglichkeiten der Messung

■ Neue fluktuierende Energien

- Wind
- Solar
- etc.



Quelle: Sebastian Göbel / pixelio.de



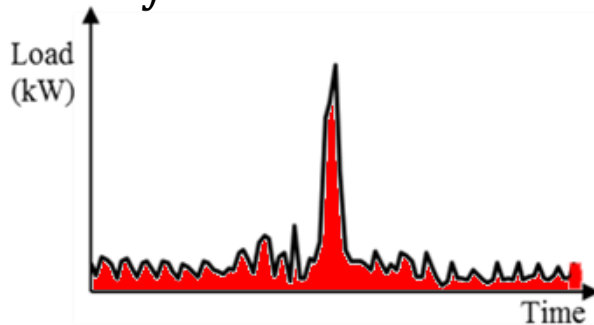
Quelle: Petra Bork / pixelio.de

Neben den neuen Kraftwerken sind auch neue Messtechniken verfügbar

Demand Charge

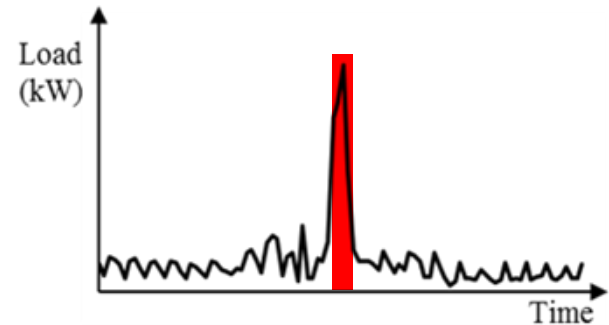
Netzerlös ist abhängig von:

$\int \text{Lastkurve}$



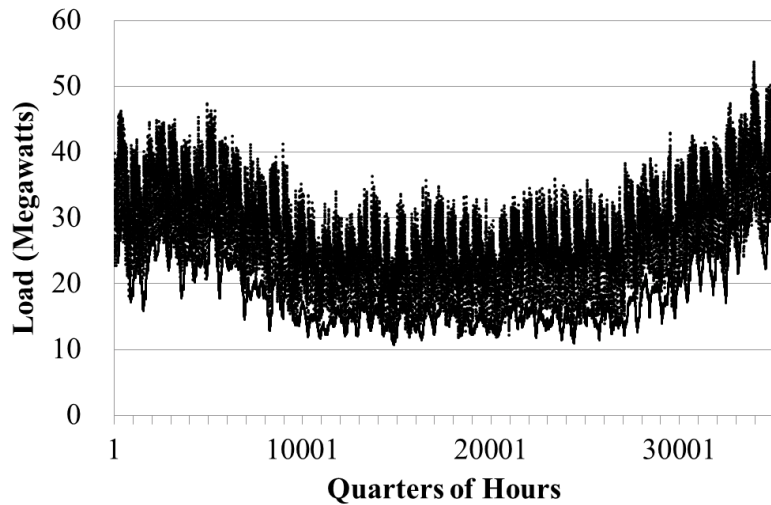
Netzerlös ist anhängig von:

$\text{Max}(\text{Last})$



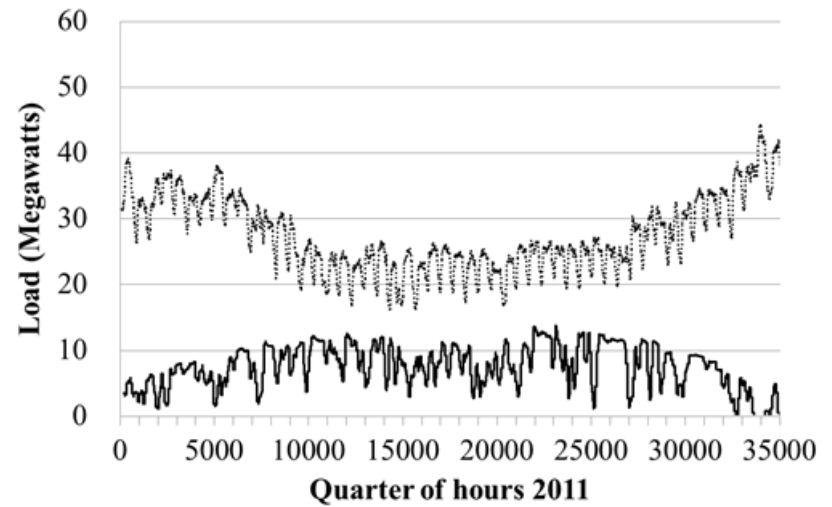
Die Demand Charge belohnt eine gleichmässige Auslastung des Netzes

Visualisierung des Lastverlaufs im Stromnetz



Visualisierung Netz:

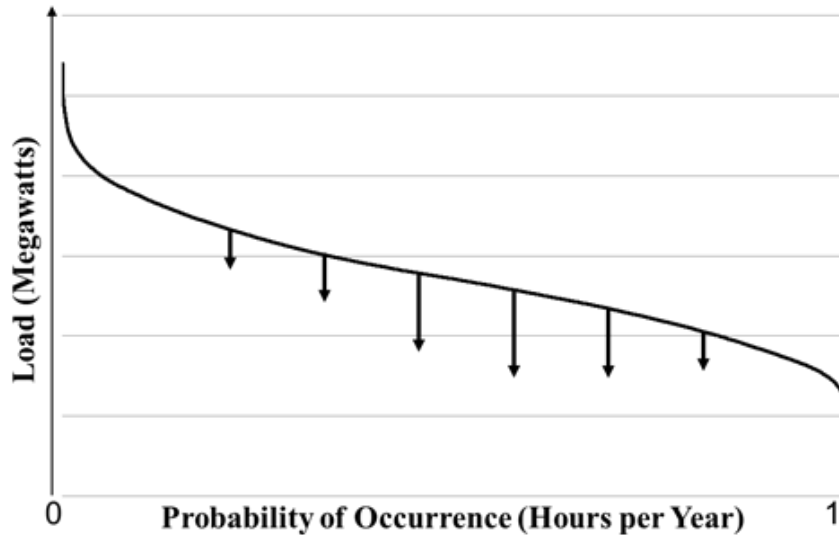
Um den Haupttrend der Linie verfolgen zu können, wurde ein gleitender Durchschnitt über 96 Viertelstunden (2 Tage) verwendet



Last sortiert nach Wahrscheinlichkeit

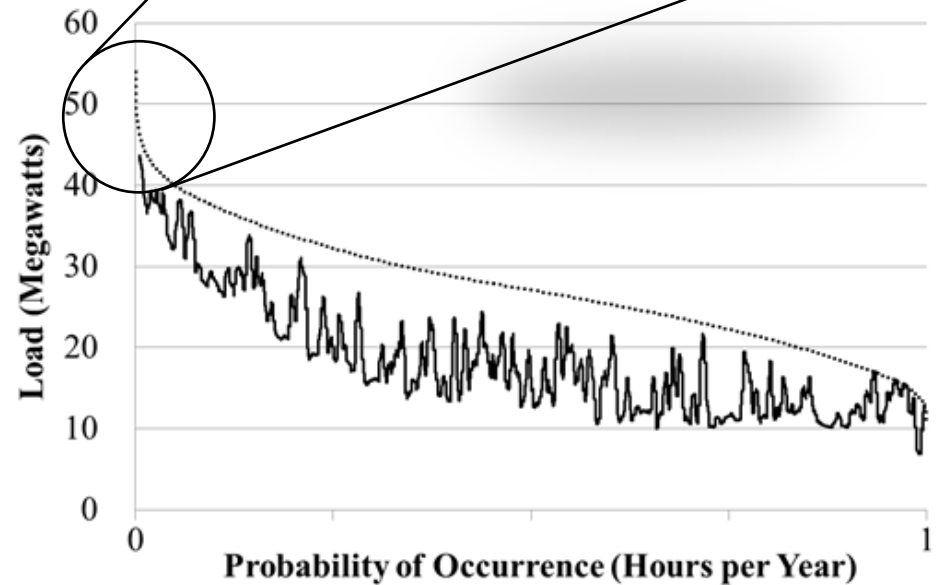
Sortierung nach Auftretenswahrscheinlichkeit

A. Prinzipbild



Wo wird Last Verschoben?

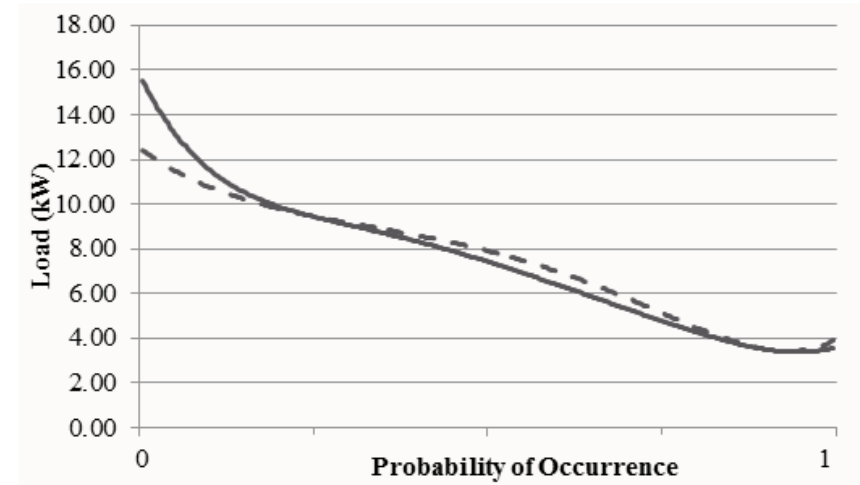
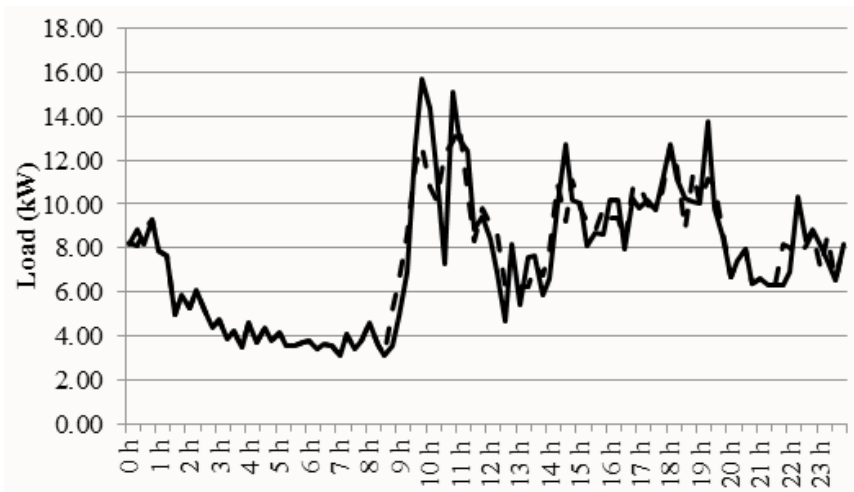
B. Simulationsergebnisse



Detaillierte Darstellung der verschobenen Last

Lastreduktion durch Simulationsidee I

Die Spitzenlast im Netz kann durch die Demand Charge verringert werden



N = 10

— Basis
- - - Demand Charge

Vielen Dank!

Institut für Wirtschaftsinformatik



Universität St.Gallen

Yannic Domigall

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

yannic.domigall@unisg.ch

www.iwi.unisg.ch

+41 71 224 3210

