

Technische Universität Berlin

Energiesysteme



Lastmanagement

Christoph Bender

Vortrag im Energieseminar 1.Juni 2007

Gliederung



1. Definition
2. Arbeitsweise
3. Voraussetzungen
4. Verwendung bei privaten Haushalten
5. Praktische Erprobung
6. Fazit

Definition



Das Lastmanagement dient der Kontrolle der elektrischen Spitzenleistung.

Demand side management

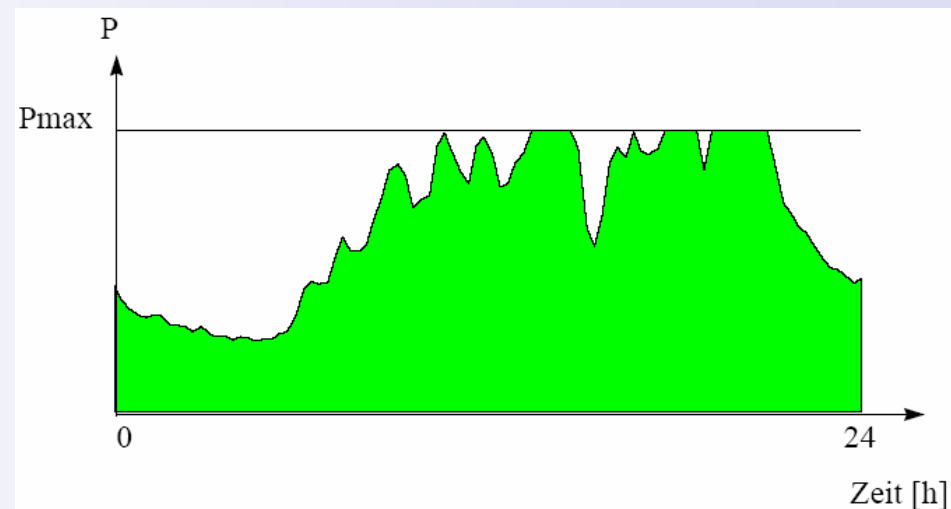
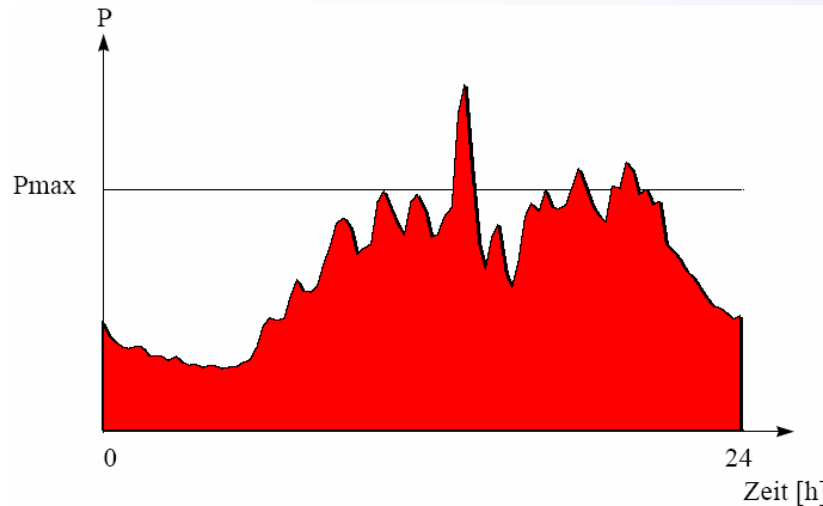


Abb.1 Lastgang ohne Lastmanagement Abb.2 Lastgang mit Lastmanagement

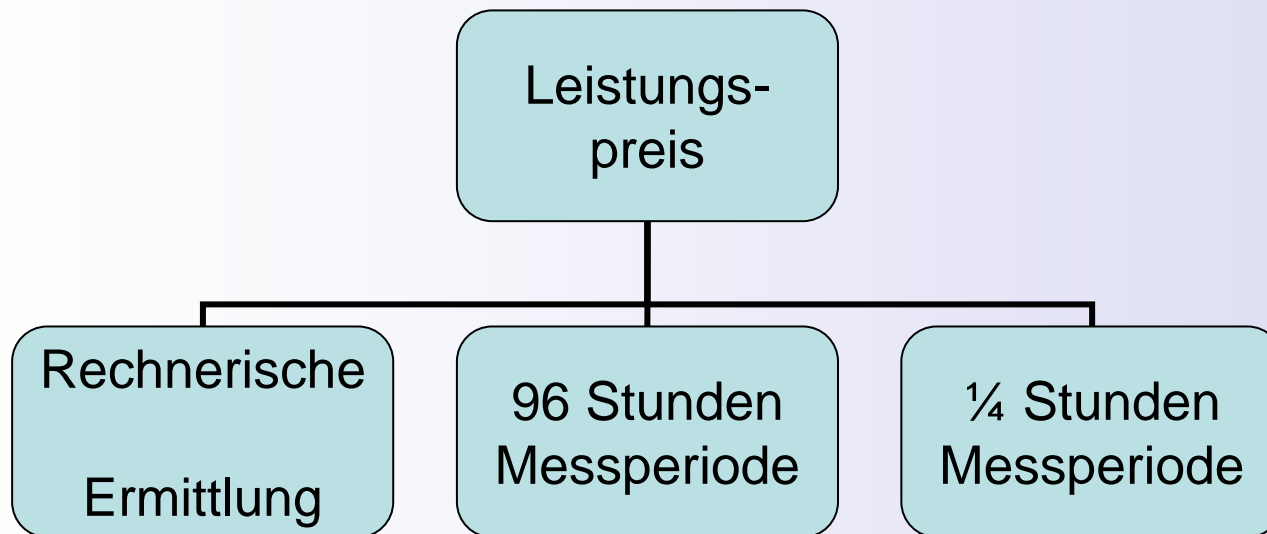
Quelle: Franz Heidler

Preisbildung



Gesamtkosten:

Preis für die elektrische Arbeit in kWh und dem Messpreis,
+ Leistungspreis, der Preis für die mittlere Leistung in kW,



Arbeitsweise

System, das einen Maximumwächter zum Zweck der Leistungsbegrenzung besitzt. Ein Maximumwächter vergleicht die momentane Ist-Leistung mit einer vorher eingestellten Soll-Leistung.



Quelle: www.fw-systeme

Ist-Leistung: Summe der Leistungen in kW, die von den Verbrauchern während einer Messperiode benötigt werden.

Soll-Leistung: Leistung, die während einer Messperiode nicht überschritten werden darf. Diese Soll-Leistung wird beim Maximumwächter eingestellt.

Arbeitsweise

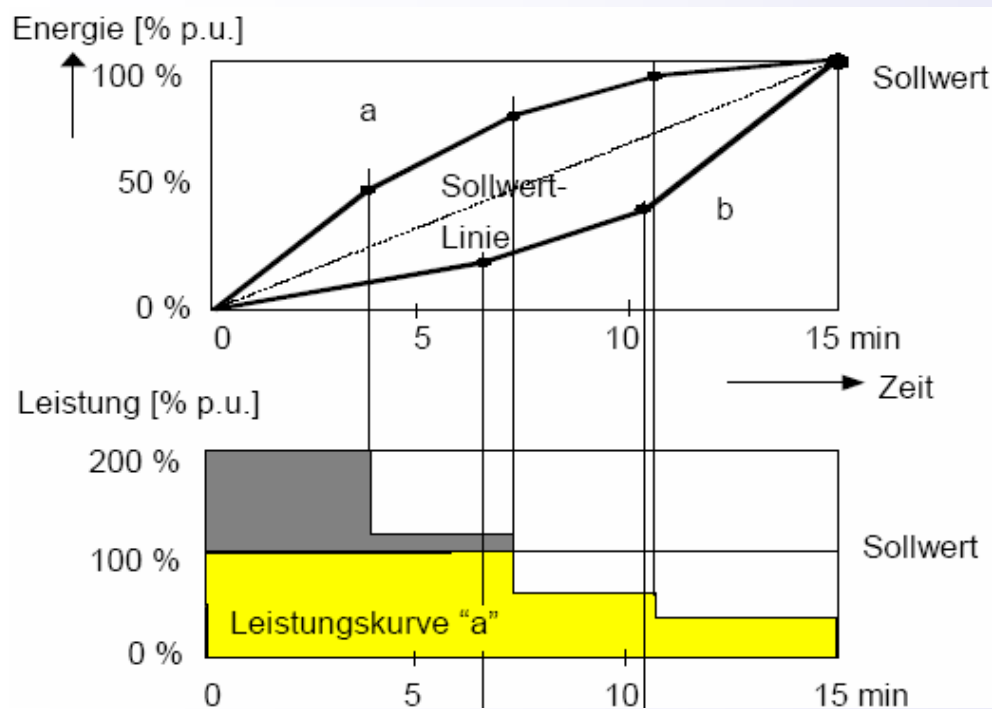
Maximumwächter

durch Abschalten von Verbrauchern, die Ist-Leistung wieder unter die Soll-Leistung zu bringen. Das Abschalten erfolgt über Abschaltausgänge, die ihrer Priorität entsprechend die Verbraucher vom Netz nehmen.

In umgekehrter Reihenfolge schaltet der Maximumwächter die einzelnen Abschaltausgänge wieder an das Netz, wenn die Ist-Leistung wieder unter die Soll-Leistung gesunken ist.

1 Integralmethode

- Integration der Momentanleistung.
- die Integration zeigt, in wie weit die erlaubte Energiemenge einer Messperiode schon verbraucht ist.



Nachteil:

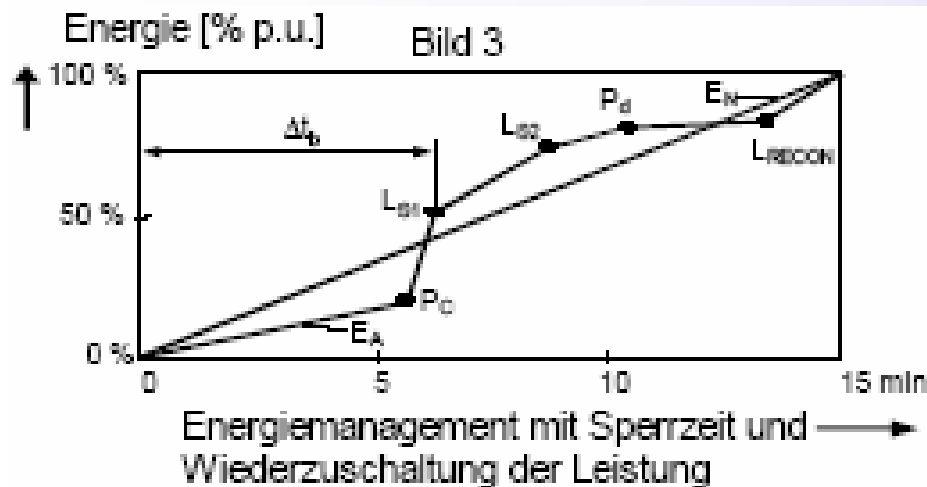
Die Methode berücksichtigt nicht die Geschwindigkeit der Änderung des Ist-Wertes

Quelle: Franz Heidler

2 Trendberechnungsverfahren

- beinhaltet aktuelle Momentanleistung
- verfügbare Restarbeit und Restzeit
- Berücksichtigung der betriebsspezifischen Daten

→ aus diesem Trend wird die Korrekturleistung bis zum Ende der Messperiode festgelegt



Vorteil:

Verbraucher werden zum spätest möglichen Zeitpunkt weggeschaltet, sowie zum frühest möglichen Zeitpunkt wieder dazugeschaltet werden.

Quelle: Franz Heidler



- jedem Verbraucher werden bestimmte Zeiten zugeteilt,
→ es wird ein relativ gleichbleibender Lastgang ermöglicht
 - jedem Gerät werden Prioritäten zugeordnet
→ bilden die Grundlage für die Zuteilung der Einschaltdauer
- Die maximale Leistung wird im Regelfall nicht mehr überschritten



Voraussetzungen für den Einsatz eines Lastmanagementsystems:

Geeignete Verbraucher:

- Temperaturspeicherfähigkeit (z.B. Kochplatten, Kühlanlagen, Warmwasserspeicher, etc.)
- Zeitliche Verschiebbarkeit (Direktheizung, Dachrinnenheizung etc.)
- Reduzierbarkeit d. Energiedienstleistung (Be-/Entlüftung, Klimatisierung, Beleuchtung...)



hinreichende Vorraussetzungen

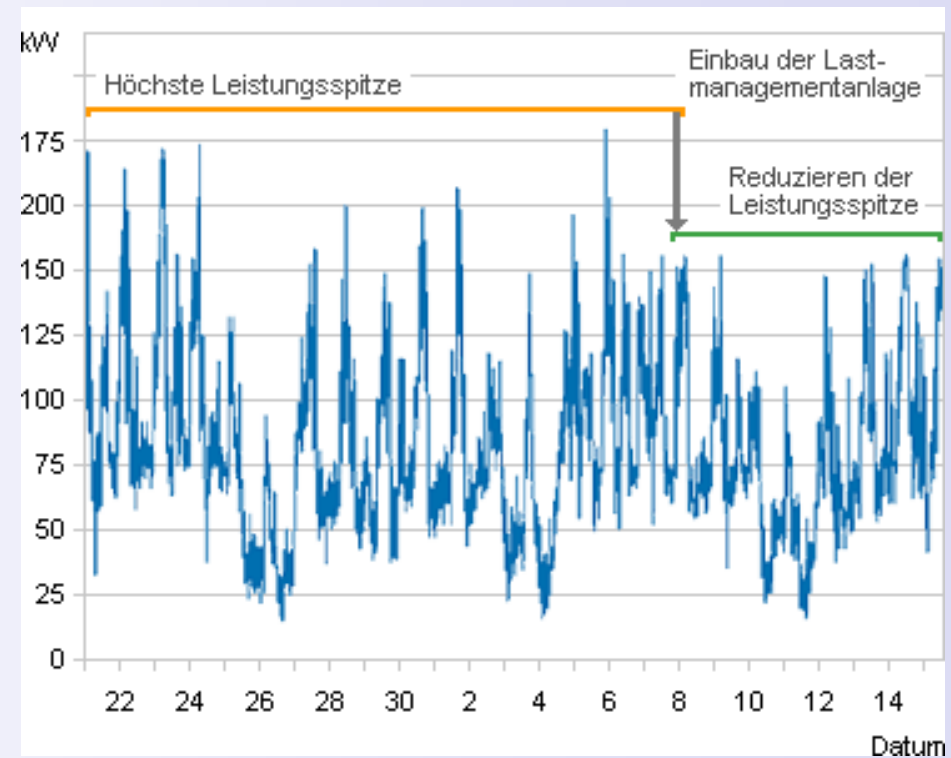
- Anwendung des Viertelstunden-Tarifs
- Vermeidung von Leistungsnachkauf
- Ausreichende Anzahl steuerbarer Verbraucher (ca. 30 % der installierten Leistung)
- Genügend reduzierbare Leistung der angeschlossenen Verbraucher.
- Eventuell: Einbindung einer bestehenden Eigenerzeugungsanlage.

Ziel:

gleichmäßige Auslastung der Kraftwerke über die
Beeinflussung der Lastseite

→ Teure Spitzenlastkraftwerke
müssen nicht so oft eingesetzt
werden

→ es muss kein teurer Strom
gekauft werden

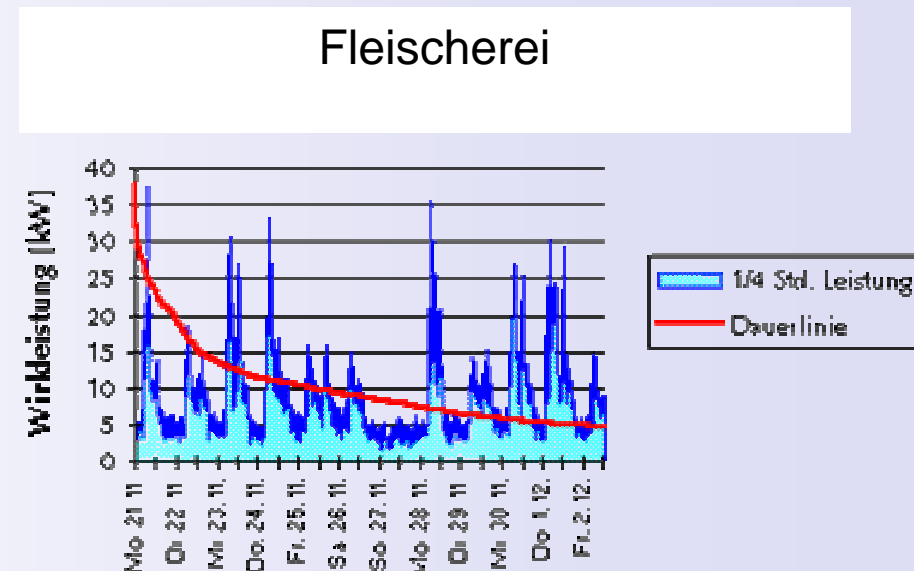


Quelle: vattenfall

Beispielrechnung:

- Fleischerei
- 70000kWh pro Jahr
- mit Lastmanagementsystem:
Verrechnungsleistung 25kW

→ Senkung der Stromkosten
um ca.20%



Quelle: www.wko.at



Private Haushalte:

Kostenersparnis

- durch Zeitzoneneregelung
- Flexible Nachfrage
- Senkung der Netzentgelte

Vorher:

- günstige Nachttarife
- Verbreitung von Nachtspeicherheizungen

Zukunft:

- Demand side management
- Verlegung von Verbrauchern in billige Zeitzonene
- (Indirekt) Teilnahme am Regelenergiemarkt



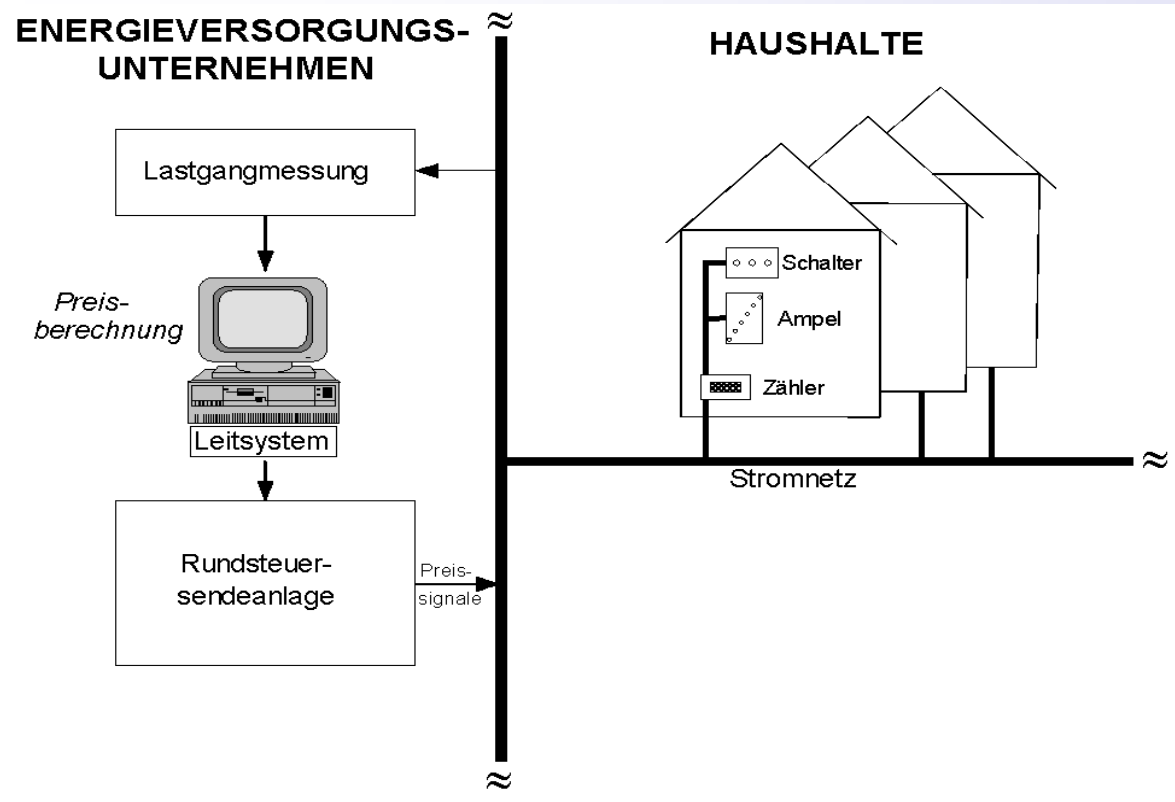
Feldversuch „Eckernförder Tarif“ mit Haushaltkunden

- Lastabhängige Echtzeit-Preisbildung
- 1000 Haushalte

Ziele:

- Entwickeln eines dynamischen Tarifes
- Bestimmung des Nachfrageverhaltens
- Ermittlung der Akzeptanz
- Ermittlung der finanziellen Auswirkungen

Praktische Erprobung



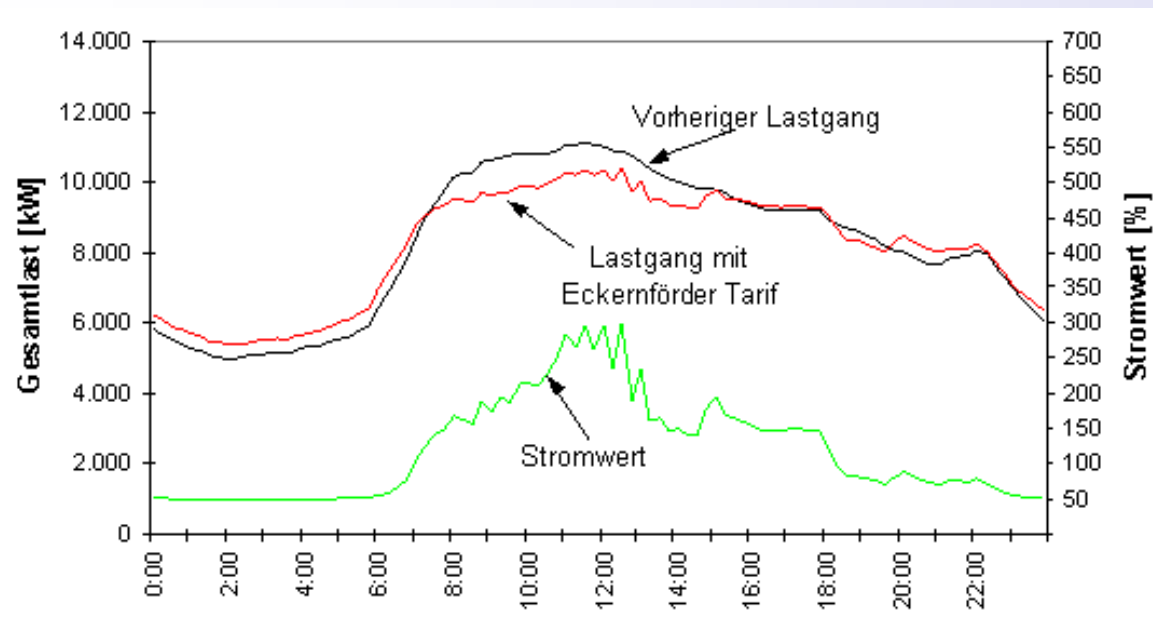
Quelle: Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energieumwandlung

Praktische Erprobung



Ergebnis:

- Lastverlagerung bei hohen Preisen
Lastreduzierung von ca. 10% der Spitzenlast
→ Senkung der Stromkosten um 4.4%



Quelle: Forschungsgesellschaft für umweltschonende
Energieumwandlung



Pro:

- verringern von Lastspitzen
- Kostenersparnis über einen längeren Zeitraum
- gleichmäßiger Verlauf des Lastganges

Contra:

- zusätzliche Infrastruktur
- einmalige Kosten
- Mehraufwand für die EVU`s



Industrie

- findet bereits Verwendung
- es lassen sich große Einsparpotentiale erreichen
- individuelle Lösung

Private Haushalte

- noch keine flächendeckende Verwendung
- es müssen zeitvariable Tarife angeboten werden
- (geringe) Einsparpotentiale vorhanden

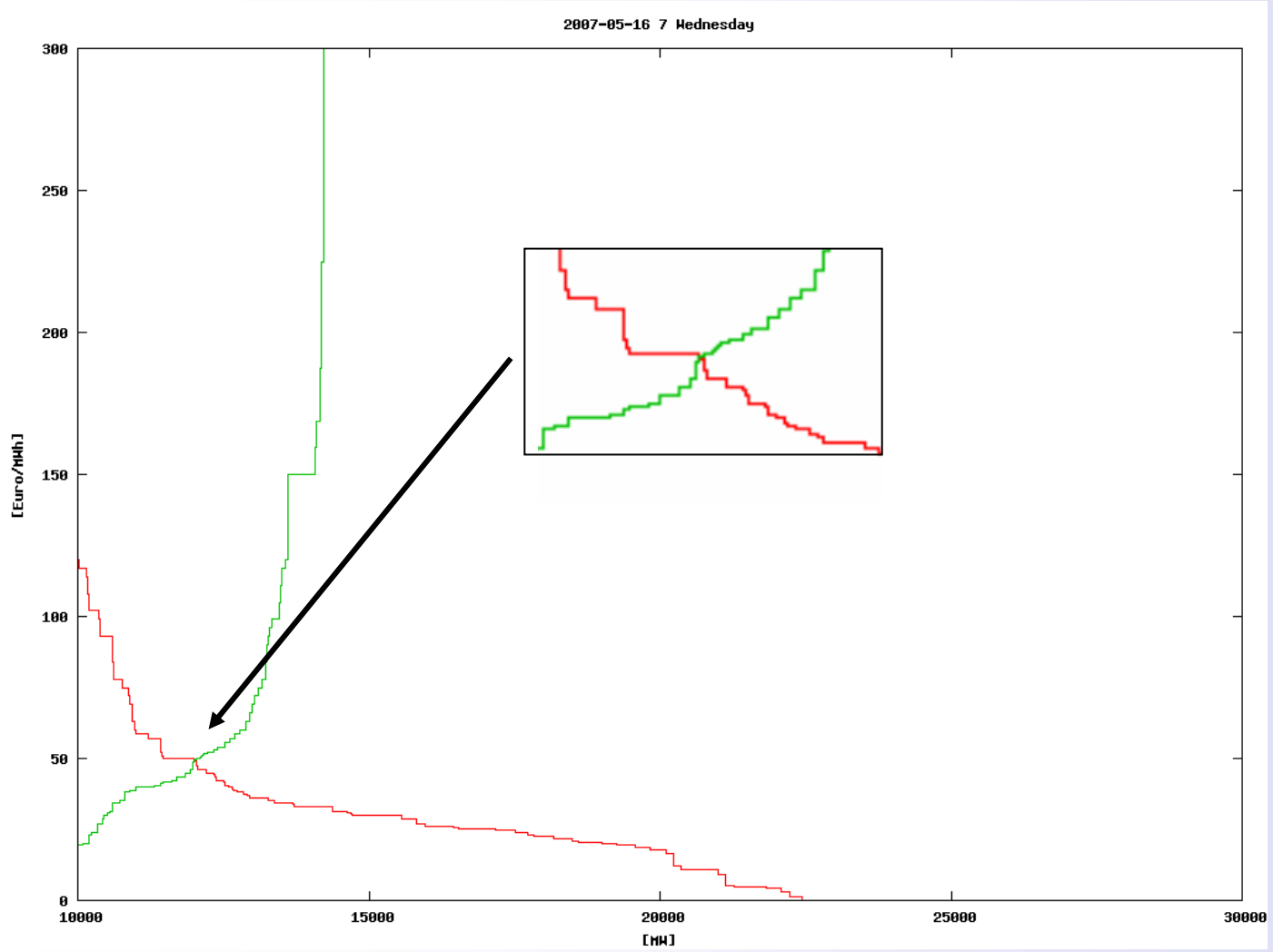


- Dr. T. Morovic, R. Pilhar, Dr. W. Möhring-Hüser, Dynamische Stromtarife und Lastmanagement Erfahrungen und Perspektiven
- www.vattenfall.de
- www.eex.de
- EnBw Energieimpulse
- Volker Quaschnig, Rolf Hanitsch, Lastmanagement einer zukünftigen Energieversorgung
- Stadtwerke Osnabrück, Neues Lastmanagementsystem für die Stadtwerke
- Franz Heidler, Energiemanagement und Stromeinkauf im liberalisierten Markt
- Anke Eßler, Modell gestützte Analyse der Auswirkungen zeitvariabler Strompreise für Tarifkunden im liberalisierten deutschen Elektrizitätsmarkt
- www.wko.at
- www.tu-berlin/energiesysteme

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Fragen?

Angebot - Nachfrage



Quelle: eex