

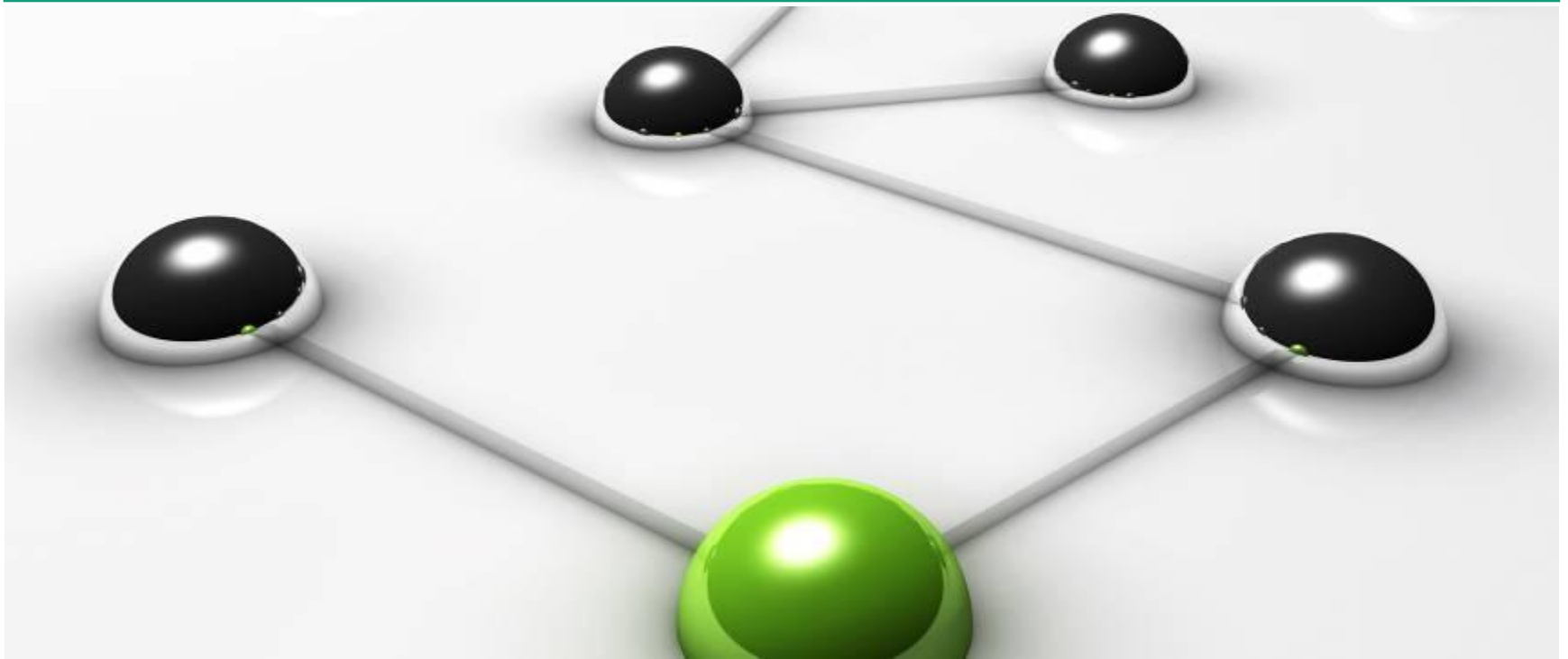
Das Krankenhaus als virtuelle Batterie

Nutzung von Versorgungsanlagen zum Energieausgleich

Dipl.-Ing. Carsten Beier, Fraunhofer UMSICHT

9. Krankenhaus-Umwelttag NRW

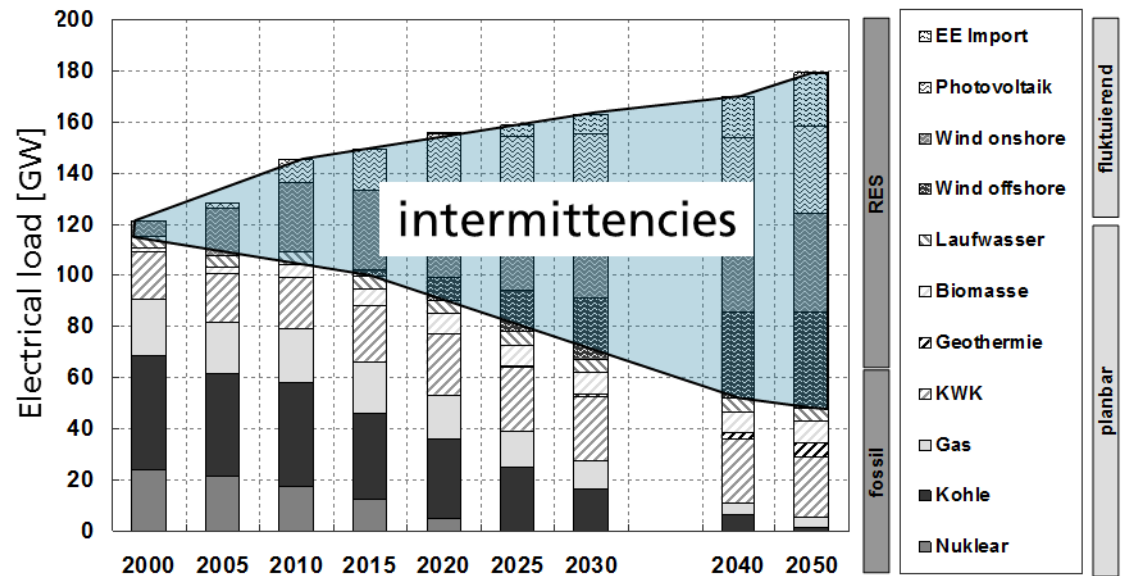
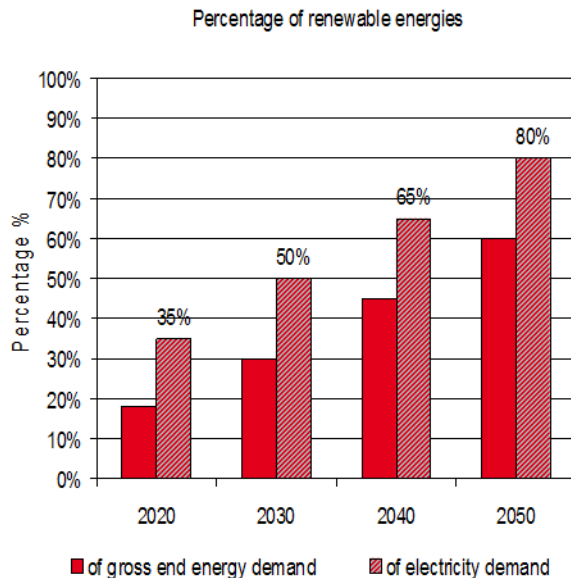
2. Oktober 2012, Wissenschaftspark Gelsenkirchen



Energetische Rahmenbedingungen

■ 35 % Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2020

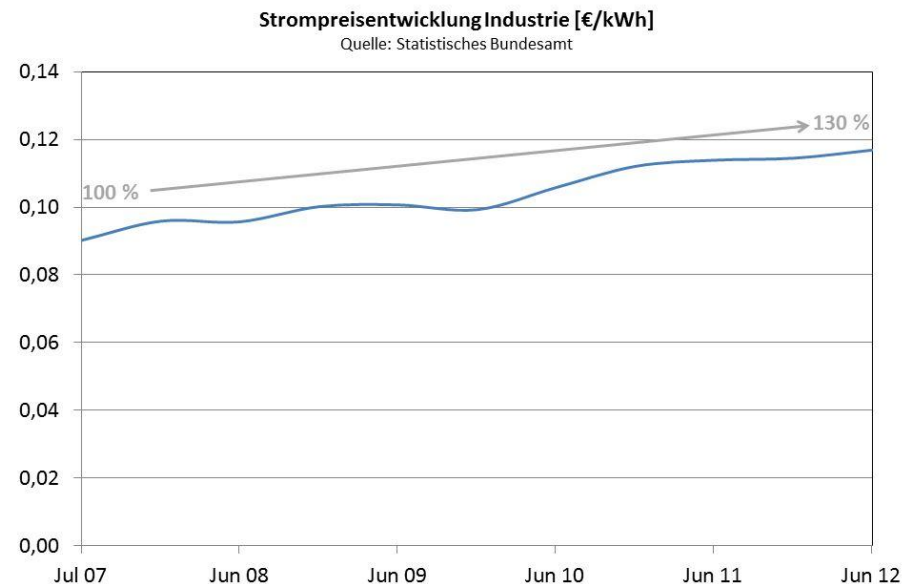
⇒ Ausbau von
Netzen, Reserveleistung und Speichern
dringend erforderlich



Data: BMU Leitszenario 2009

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

- Stetig steigende Energiepreise (auch ohne Energiewende)
- Peak oil: mehr Energieverbrauch als -förderung
- Nutzung erneuerbare Energien
 - ⇒ Weniger Erlöse über Energiemenge €/kWh
 - ⇒ Mehr Erlöse durch Erzeugerkapazität €/kW



Räumlich, zeitlicher Energieausgleichsbedarf

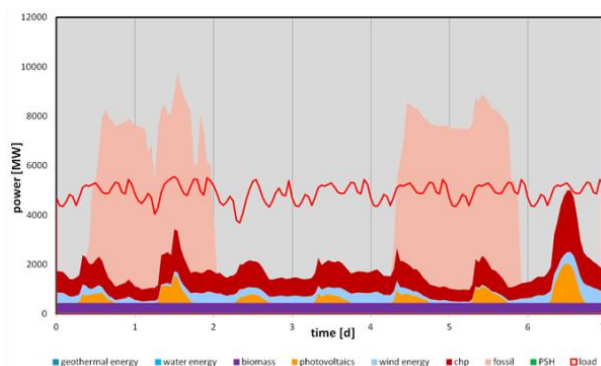
■ Forschungsprojekt »Bedarfsanalyse Energiespeicher«

⇒ Stündlicher Energieausgleichsbedarf für 146 Regionen in D

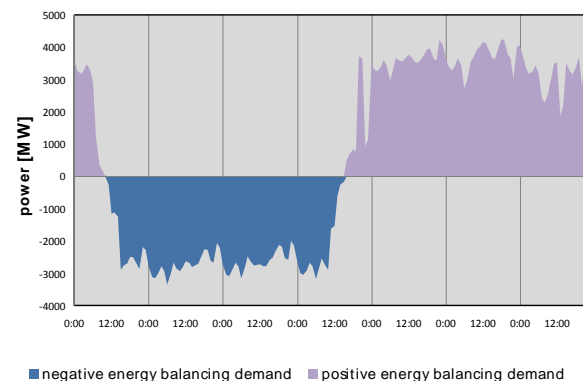
146 Regionen



Erzeugung – Verbrauch
in 1h-Werten



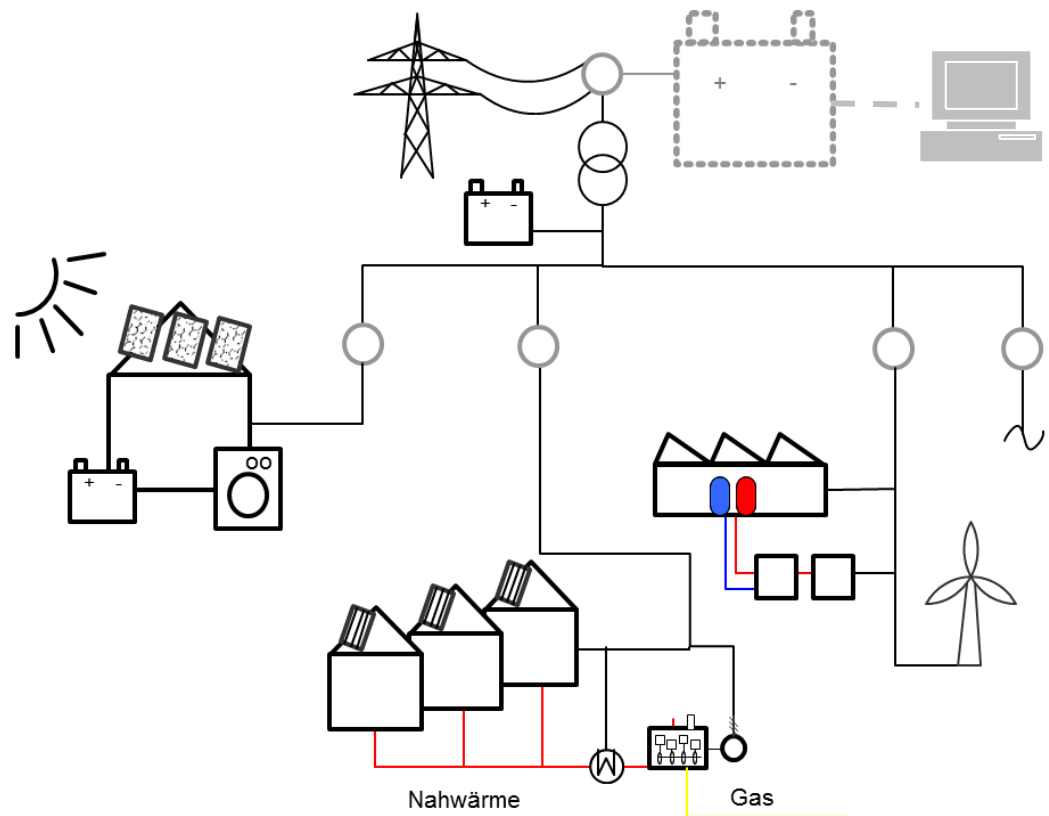
Energieausgleichsbedarf
für 2020/2030/2050



Der Hybride Stadtspeicher

Fraunhofer Zukunftsthema

■ Ausgleichsoptionen als ein Speicher im Netz



Der Hybride Stadtspeicher

Fraunhofer Zukunftsthema

■ Technologieentwicklung

- Li-Batterietechnik + -system: skalierbar, kostengünstig, eigensicher, langlebig
- Thermische Speicher: PCS, hochkompakt, Pufferung bis 72 h
- Controller auf Ortsnetzebene: Hardware und Software zur Echtzeitregelung

■ Test und Demonstration

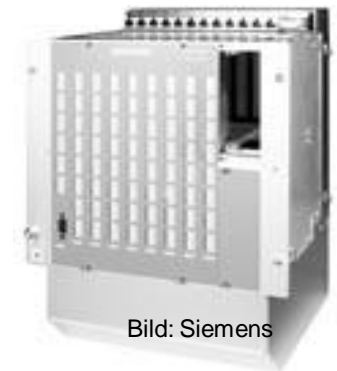


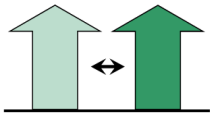
Bild: Siemens

Komponenten des Hybriden Stadtspeichers



Zusätzliche Erzeugung

Seltene kurzfristige Lastspitzen
Z.B. Notstromdiesel



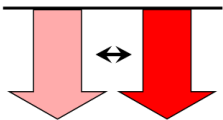
Verschiebbare Erzeugung

Häufig auftretende kurze, hohe Lastspitzen
Mini-BHKW + Wärmespeicher (virtuelle Kraftwerke)



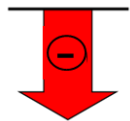
Stromspeicher

Tageszyklischer Ausgleich von Last- und Erzeugung
Dezentrale Lithium-Batterie, zentrale Redox-Flow Batterie



Verschiebbare Lasten

Häufig auftretende kurze, hohe Erzeugungsspitzen
Wärmepumpen + Warmwasserspeicher



Zusätzliche Lasten

Seltene Erzeugungsspitzen ausgleichen
Elektrische Wassererwärmung (Nah-/Fernwärme, TWE)

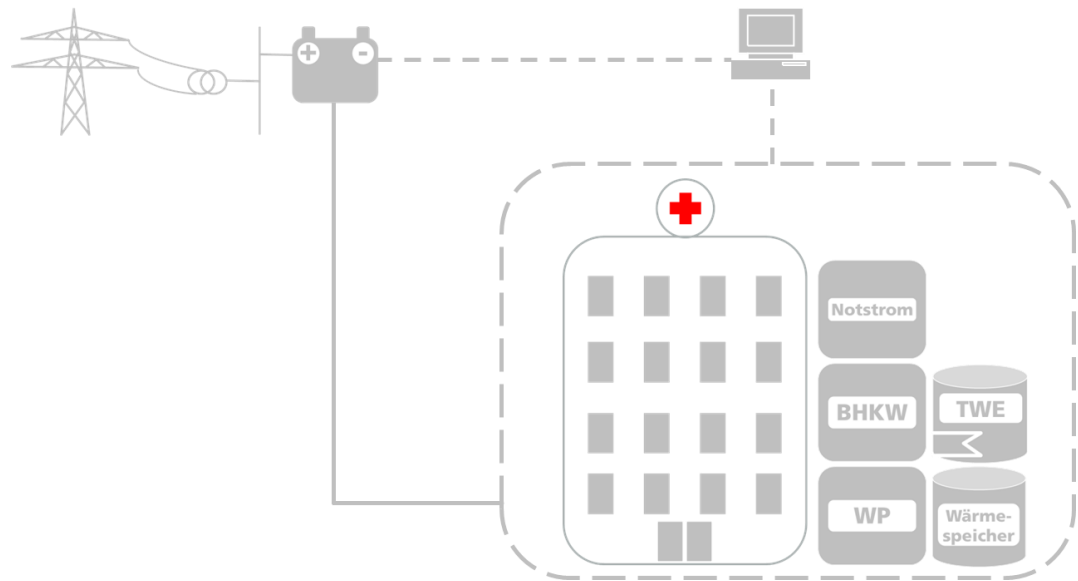
Energieversorgung im Krankenhaus

- Große Wärme- und Kältespeicher, z.B. 20.000 l für TWW
- Kraft-Wärme-Kopplung, z.B. 500 kW_{el}, wärmegeführt
- Neue Gebäude mit Wärmepumpen
- Notstromdiesel, bisher nur für Stromausfall



Das Krankenhaus als virtuelle Batterie

- Ausgleichsoptionen im Krankenhaus als ein Speicher
- Viele Anlagen bereits vorhanden
- Alle Anlagen in einer Hand
- Versorgungssicherheit hat oberste Priorität



Forschungsprojekt »Hospital Engineering«

Leitthema Energieeffizienz

Entwicklung eines raumnutzungsbezogenes Energiemodells

- Bewertung der Kosten, Einsparungen, Auswirkungen von Einsparmaßnahmen und Innovationen



gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen

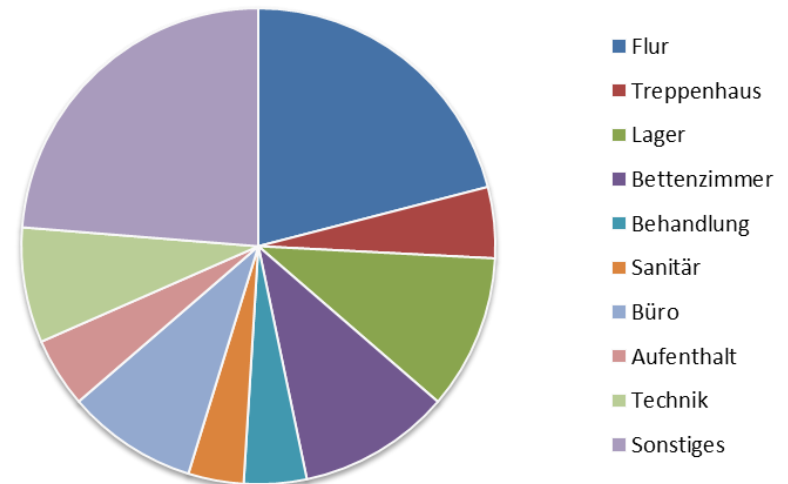
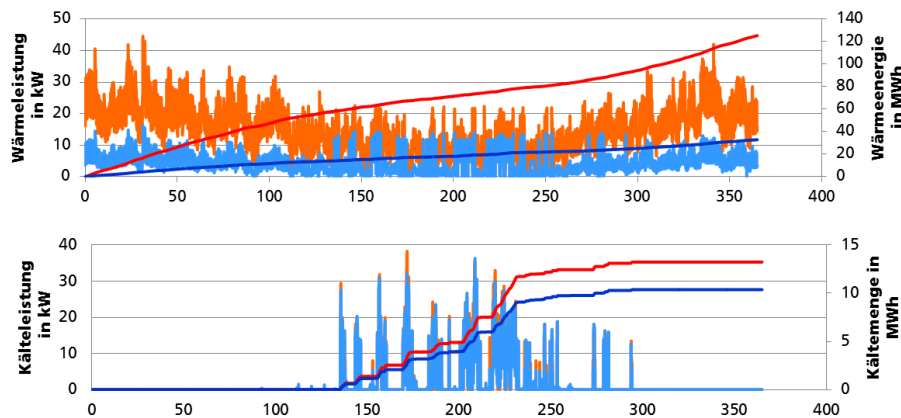


Forschungsprojekt »Hospital Engineering«

Energiemodell Krankenhaus

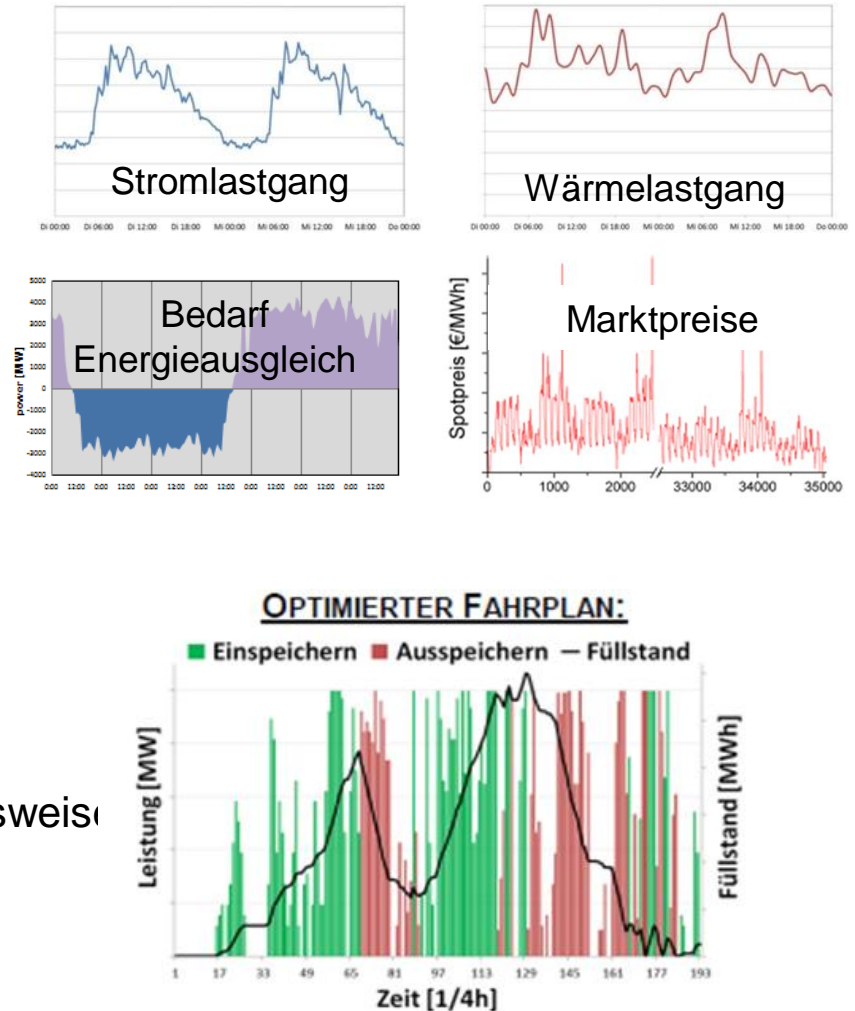
- Gebäude- und Anlagensimulation
=> Berechnung des Energieverbrauchs, zeitlich-räumlich aufgelöst
- Grafische Oberfläche, Objekte mit voreingestellten Werten

Modellteil Raumluftechnik



Dimensionierung und Einsatzplanung

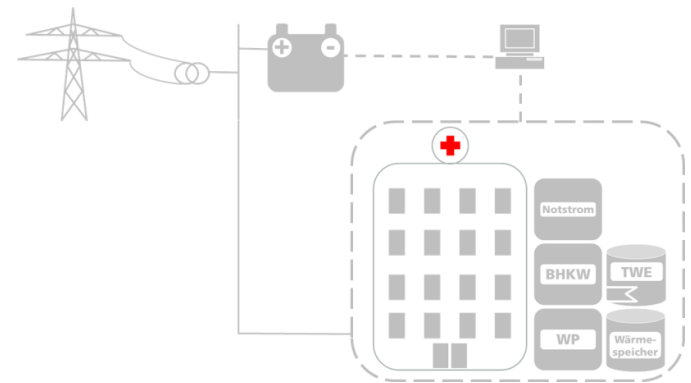
- Bestandsdatenerfassung
- Ggf. Energiemengenmessungen
- Anwendung dynamisches Energiemodell
 - ⇒ Strom- und Wärmelastgang
 - ⇒ Energieverbrauchsstruktur
 - ⇒ Bewertung von Einsparmaßnahmen
- Energetisch wirtschaftliche Optimierung
 - Basis: Zeitreihen für Energieausgleichsbedarfe, Marktpreise
 - Optimierte Dimensionierung und Betriebsweise von Anlagen und Speichern



Fazit

Das Krankenhaus als virtuelle Batterie

- Energiepreise werden weiter steigen €/kWh
- Zukünftig Erlöse über Erzeugerkapazität €/kW
- Krankenhäuser haben hervorragende technische Voraussetzungen für das zukünftige Energiesystem
- Versorgungssicherheit hat oberste Priorität
- Ideale Projektbedingungen
 - BHKW vorhanden oder geplant
 - Ggf. Wärmepumpe vorhanden oder geplant
 - Große Warmwasserspeicher vorhanden
 - Beteiligung EVU



FRAUNHOFER UMSICHT

Abteilung Energiesysteme

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Foto: photocase.de

Fraunhofer UMSICHT

Osterfelder Straße 3

46047 Oberhausen

E-Mail: info@umsicht.fraunhofer.de

Internet: <http://www.umsicht.fraunhofer.de>

Dipl.-Ing. Carsten Beier

Abteilungsleiter Energiesysteme

Telefon: 0208 / 8598 1416

E-Mail: carsten.beier@umsicht.fraunhofer.de