



RAP

Energy solutions
for a changing world

Internationale Erfahrungen der aktiven Einbindung der Nachfrage

Input für die deutsche Diskussion

Berliner Energietage 2013

Meg Gottstein / Andreas Jahn

15. Mai 2013

The Regulatory Assistance Project

Rosenstrasse 2
D-10178 Berlin
Germany

Phone: +49 30 2844 901-21
web: www.raponline.org



Über das Regulatory Assistance Programme www.raponline.org

RAP bietet als globale Nichtregierungsorganisation technische und politische Unterstützung in den Bereichen Energie und Umwelt für Regierung und Behörden an. RAP wurde von verschiedenen Stiftungen und öffentlichen Institutionen gemeinschaftlich gegründet und wird ausschließlich von diesen finanziert. Entsprechend kann RAP unabhängig und frei von Partikularinteressen Staaten und Regierungen beraten und internationale Erfolgsbeispiele hierfür heranziehen.

Die Leiter von RAP haben weitreichende Regulierungserfahrung aus früheren Tätigkeiten in Regierungen, Behörden und aus Politikberatungen. RAP ist bereits in mehr als 20 Ländern und 50 Provinzen und Bundesstaaten aktiv. Die Organisation unterhält Büros in den USA, China und Europa (in Brüssel und Berlin).



Meg Gottstein
Direktorin, zuständig für
die Umsetzung des
Europäischen Programms
in Deutschland/Berlin



Andreas Jahn
Senior Associate,
Deutschland/Berlin

Meg Gottstein arbeitet vom Berliner Büro aus an den Europäischen Programmen. Bevor sie 2008 zu RAP kam, arbeitete Fr. Gottstein über 20 Jahre als „Ordnungspolitische Richterin“ für die Kommission zur Aufsicht des kalifornischen Strom- und Gassektors. Sie war außerdem bei der Kalifornischen Energiekommission und dem US-amerikanischen Energieministerium beschäftigt und beriet den Nationalen Gouverneursverband sowie andere Organisationen. Sie absolvierte einen BA in Volkswirtschaftslehre und Deutsch an der Tufts Universität. Dabei studierte sie zwei Jahre in Tübingen. Ihren Master in Public Policy erhielt sie an der Universität von Harvard. Zudem ist sie Ehrenmitglied der University of Exeter in Großbritannien.

Andreas Jahn ist seit 2012 Senior Associate am Berliner Standort. Zuvor hat er fünf Jahre das Regulierungsmanagement und die Energiepolitik bei Nuon Deutschland verantwortet. Beim Bundesverband neuer Energieanbieter (bne) war er ab 2004 für die Schaffung eines diskriminierungsfreien Marktzugangs im Gas- und Stromsektor zuständig. Nach Abschluss des Studiums als Diplomingenieur für Umweltschutz war er Manager des Netzzugangs bei Lichtblick und ab 2002 Mitglied der Arbeitsgruppe im Bundesministerium für Wirtschaft, die die Regulierung der Strom- und Gasnetze vorbereitet hat.

Herausforderung Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit hat 4 Dimensionen, die traditionell **durch Erzeugung** bereit gestellt werden:

1. Abdeckung der Spitzenlast*
2. Spannungs- und Frequenzhaltung
3. Regelleistung um Angebot und Nachfrage in Einklang zu bringen (Tagesbasis)
4. Reserve zur Absicherung eines Ausfalls (der größten Erzeugungseinheit)

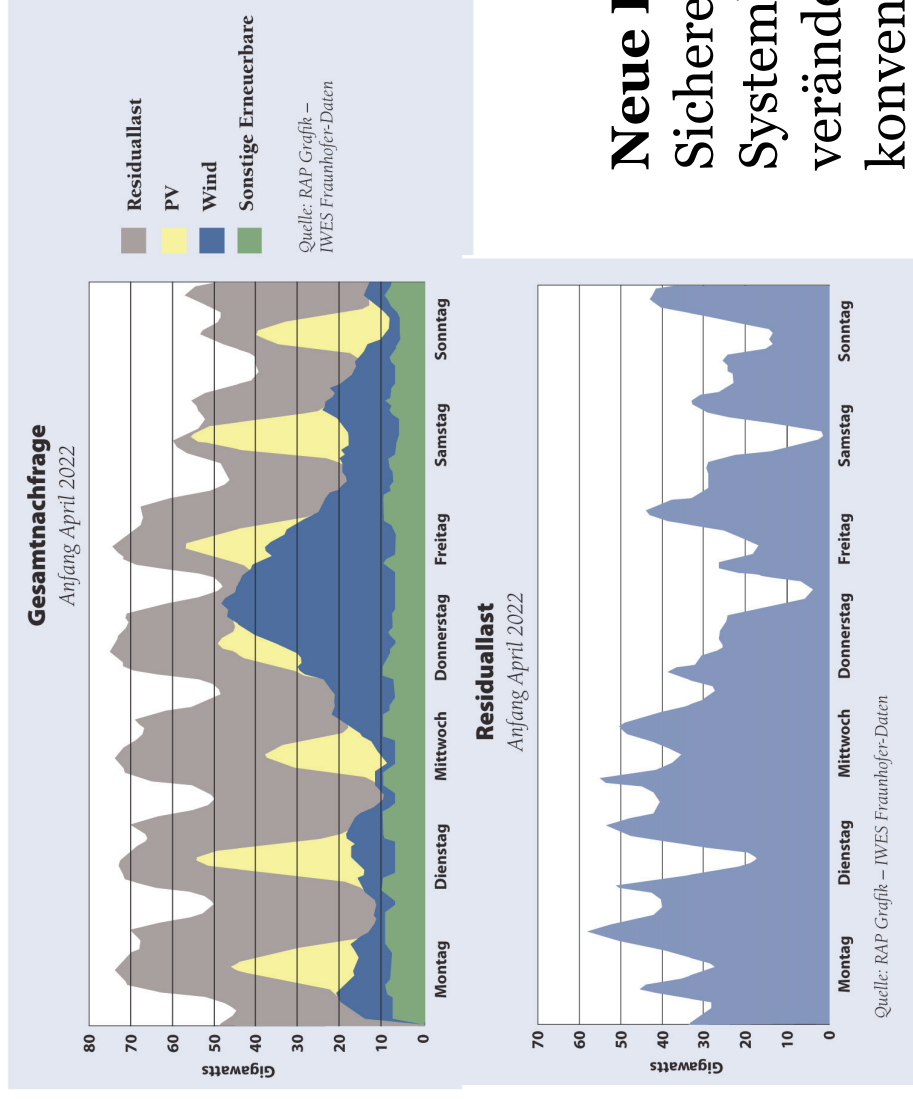
*auch bezeichnet als Ressourcenadäquanz

Warum dieser Fokus?

Nachfragesteuerung, die freiwillig auf Preissignale reagiert, **ohne direkte Kontrolle des Systembetreibers:**

- ist für einen effizienten Energy-Only Markt wichtig, aber
- kann Versorgungssicherheit in *Echtzeit* nicht verlässlich liefern

„Residuallast“ als neue Dimension der Versorgungssicherheit



Rampen:

- Anzahl, Frequenz, Gradienten

Bedarf an Kapazität:

- Abdeckung der Spitzenlast, Regelleistung, Flexibilität

Neue Herausforderung:

Sicherer und kostenoptimaler Systembetrieb mit stark verändertem Betrieb konventioneller Erzeugung (z.B. kaum Dauerbetrieb)

Herausforderung Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit hat 4 Dimensionen, die traditionell durch Erzeugung bereit gestellt werden:

1. **Abdeckung der Spitzenlast***
2. Spannungs- und Frequenzhaltung
3. Regelleistung um Angebot und Nachfrage in Einklang zu bringen (Tagesbasis)
4. Reserve zur Absicherung eines Ausfalls (der größten Erzeugungseinheit)

*auch bezeichnet als Ressourcenadäquanz

1. Abdeckung der Spitzenlast durch Nachfragesteuerung

Beispiele (2010):

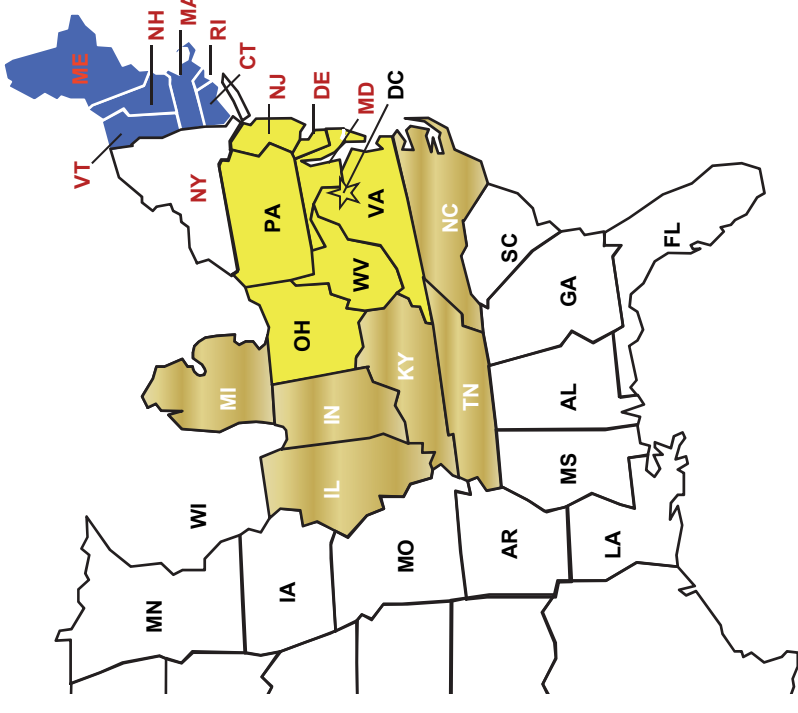
- ISO New England: 7,8%
- PJM Markt: 10,5%

Spitzenlastreduktion durch
Nachfragesteuerung

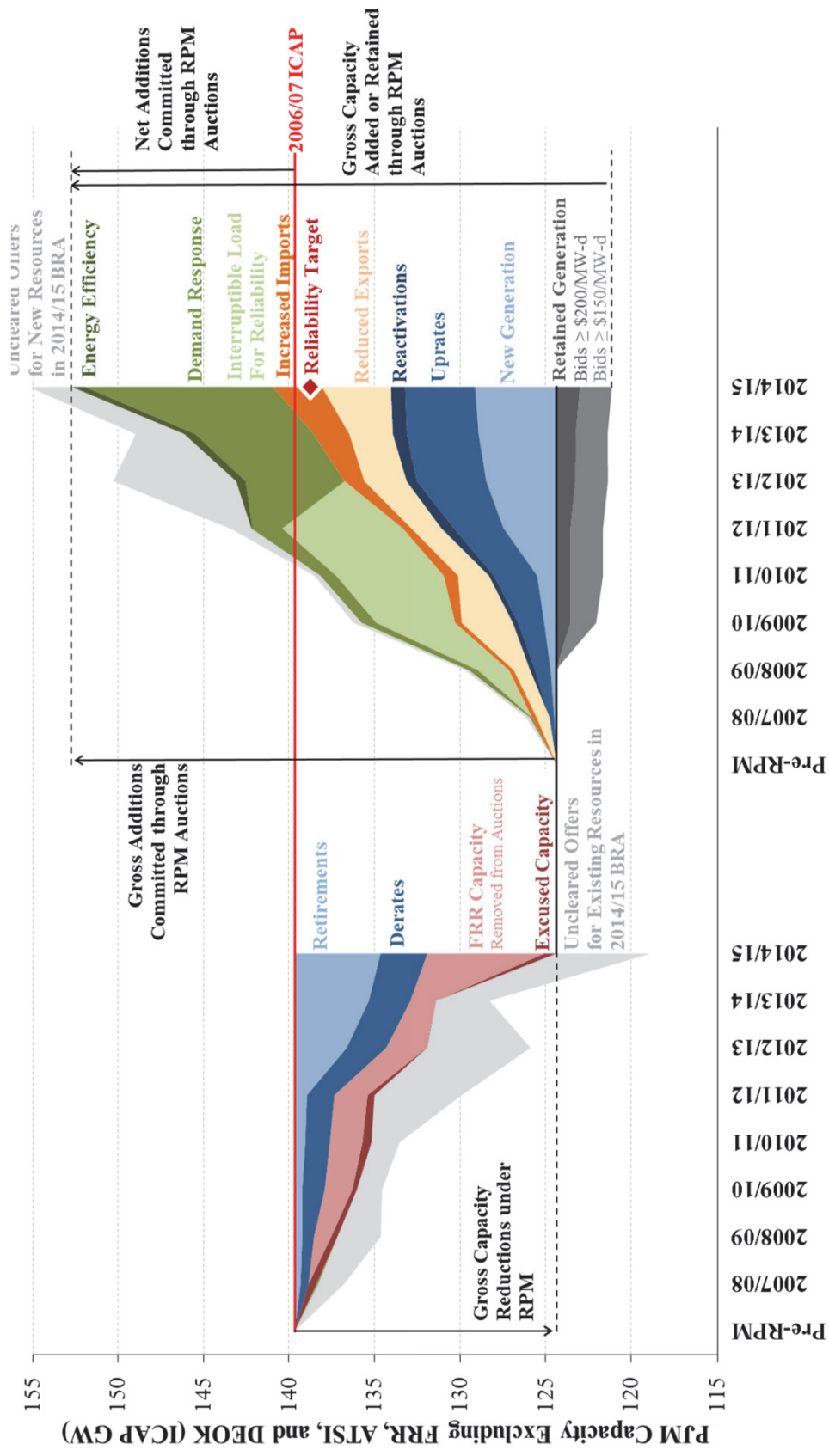
- New England im Nordwesten (blau)
- PJM im mittleren Westen (gelb/braun)

umfassen zusammen eine installierte
Erzeugungskapazität wie:

- 22% aller EU-27 Mitgliedstaaten
- Polen, Deutschland und Belgien
zusammen



1. Kapazitätsmärkte zur Abdeckung der Spitzenlast durch Nachfragersteuerung (PJM)



1. Nachfragesteuerung in Kapazitätsmärkten: Bewertung der Spitzenlastreduktion

Kostenreduktion:

- PJM, eine Auktion: US\$ 1,2 Mrd. Ersparnis; Einsparungen 10-20% je nach Region, 30% in Zonen mit Stromengpässen
- ISO-NE, eine Auktion: Kostenreduktion um US\$ ~290 Mio.; Ersparnisse um mehr als 15% Gesamtkosten

Zuverlässigkeit im Vergleich (ISO-NE)

Nachfragesteuerung:

653 von 669 MW (98%) reagierten im Juni 2010

855 von 939 MW (91%) reagierten im Juli 2011

Erzeugung (Sept. 2010):

393 von 986 MW (40%) bei 90 Einheiten in Betrieb

673 von 936 MW (72%) bei 56 Schellstartern

851 MW fehlende Leistung

Herausforderung Versorgungssicherheit

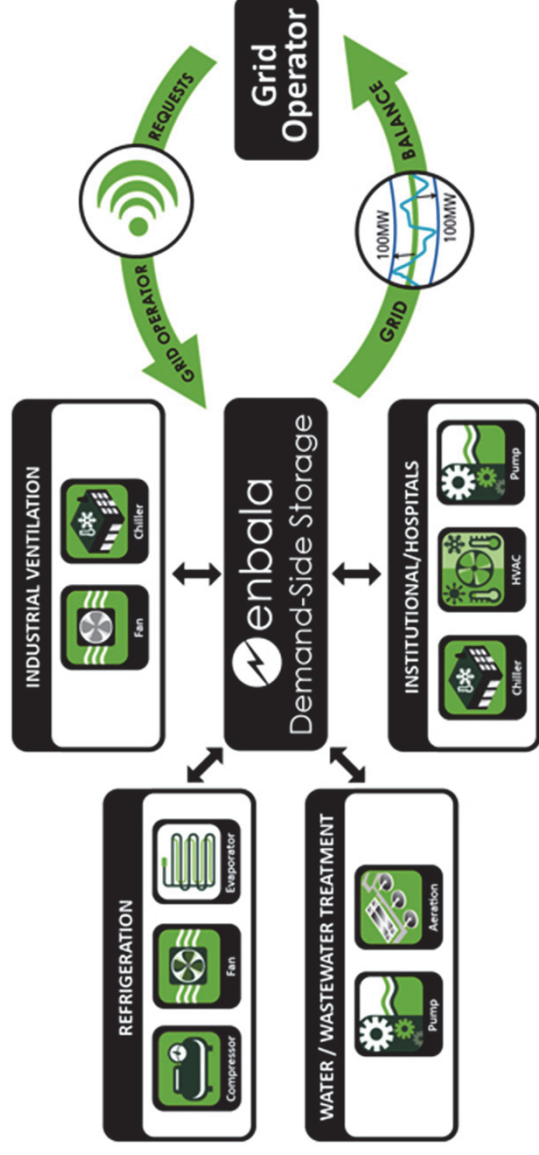
Versorgungssicherheit hat 4 Dimensionen, die traditionell durch Erzeugung bereit gestellt werden:

1. Abdeckung der Spitzenlast*
2. **Spannungs- und Frequenzhaltung**
3. Regelleistung um Angebot und Nachfrage in Einklang zu bringen (Tagesbasis)
4. Reserve zur Absicherung eines Ausfalls (der größten Erzeugungseinheit)

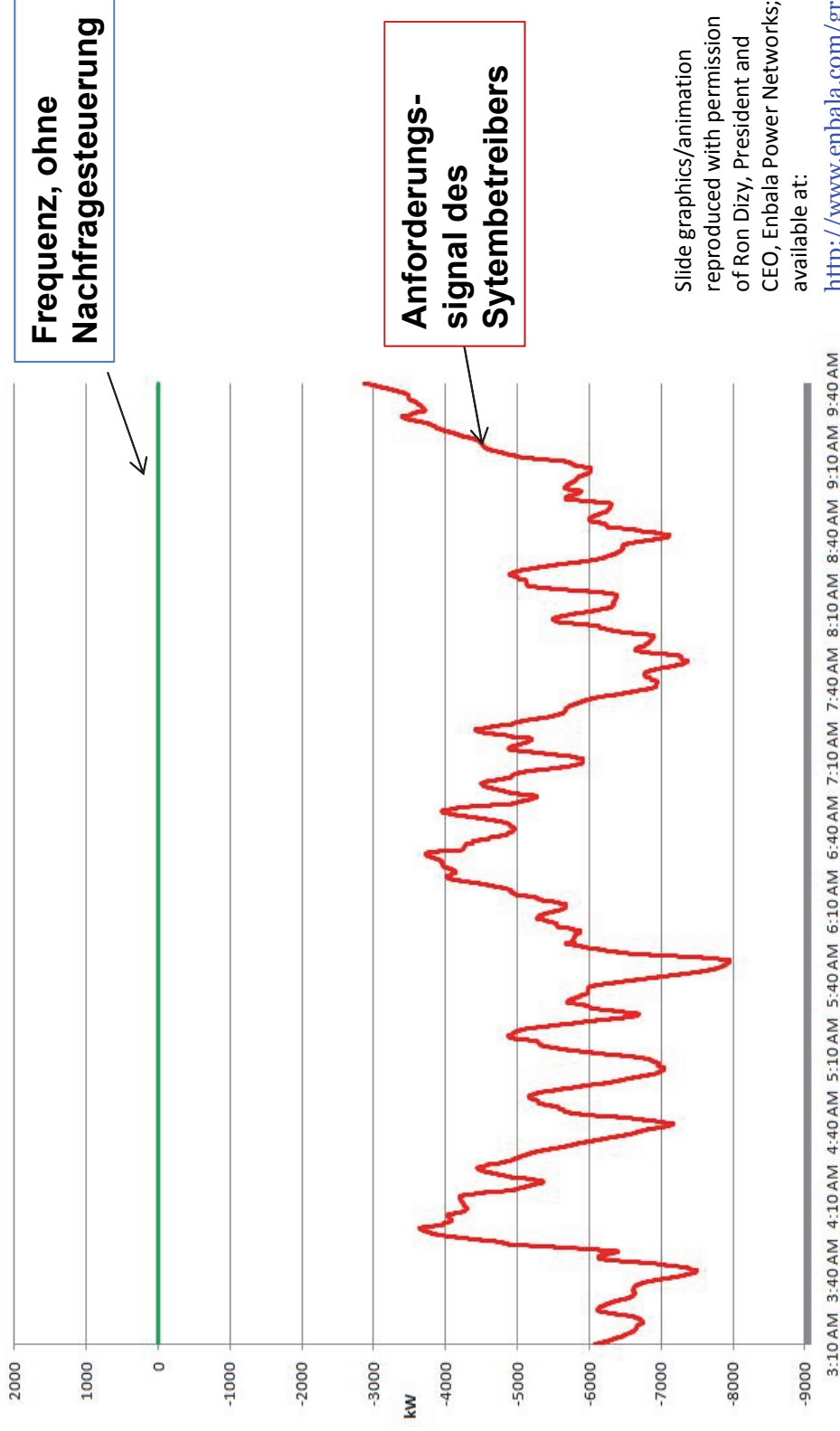
*auch bezeichnet als Ressourcenadäquanz

2. Frequenzregelung durch Nachfragesteuerung - Beispiel PJM

„Enbala“ bietet aggregierte
Nachfrageflexibilität
für Frequenz-
haltung an (als
auch Spitzenlast-
Reduktion)



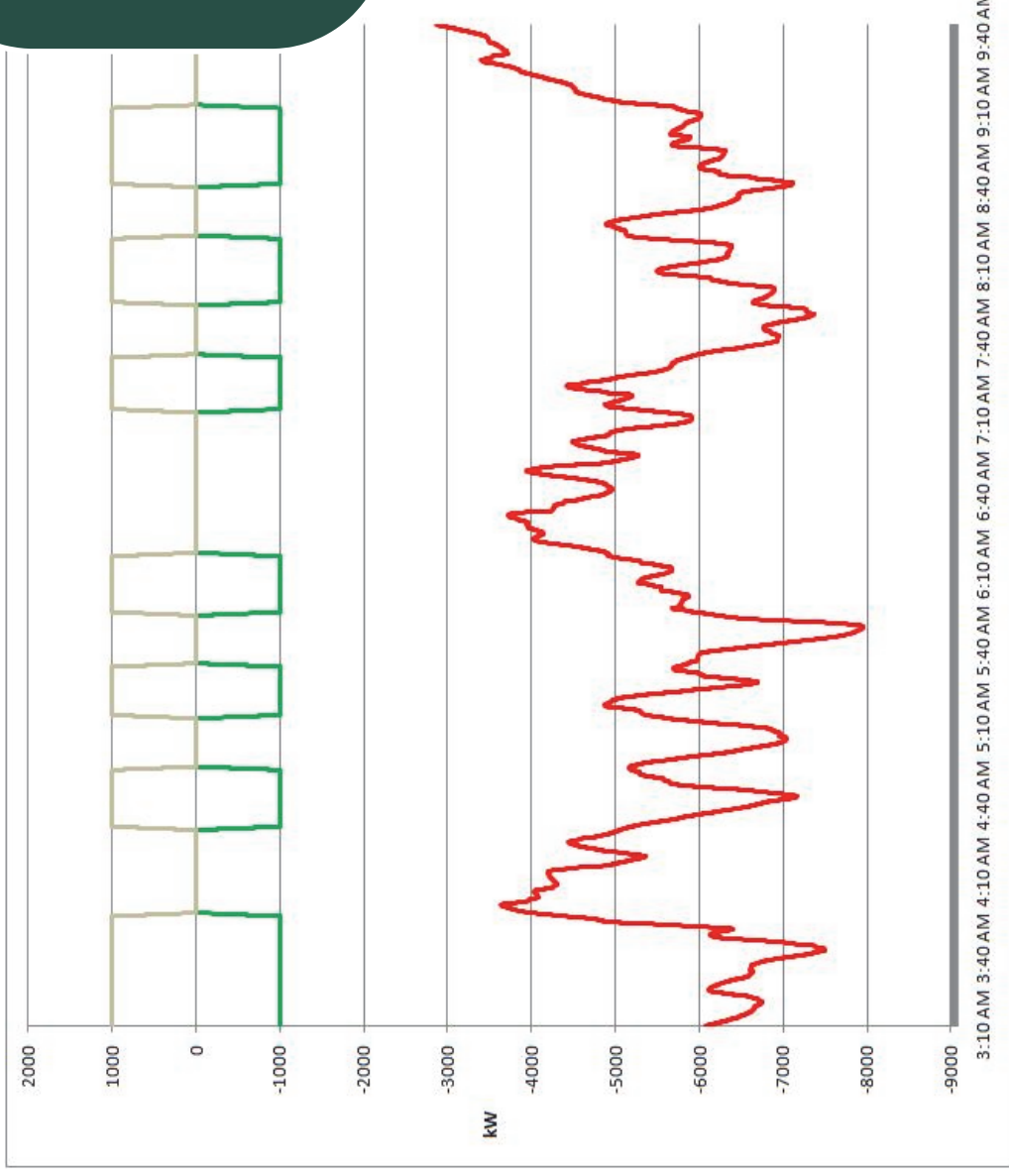
Aggregierte Nachfragesteuerung für Frequenzregelbedarfs des ISO

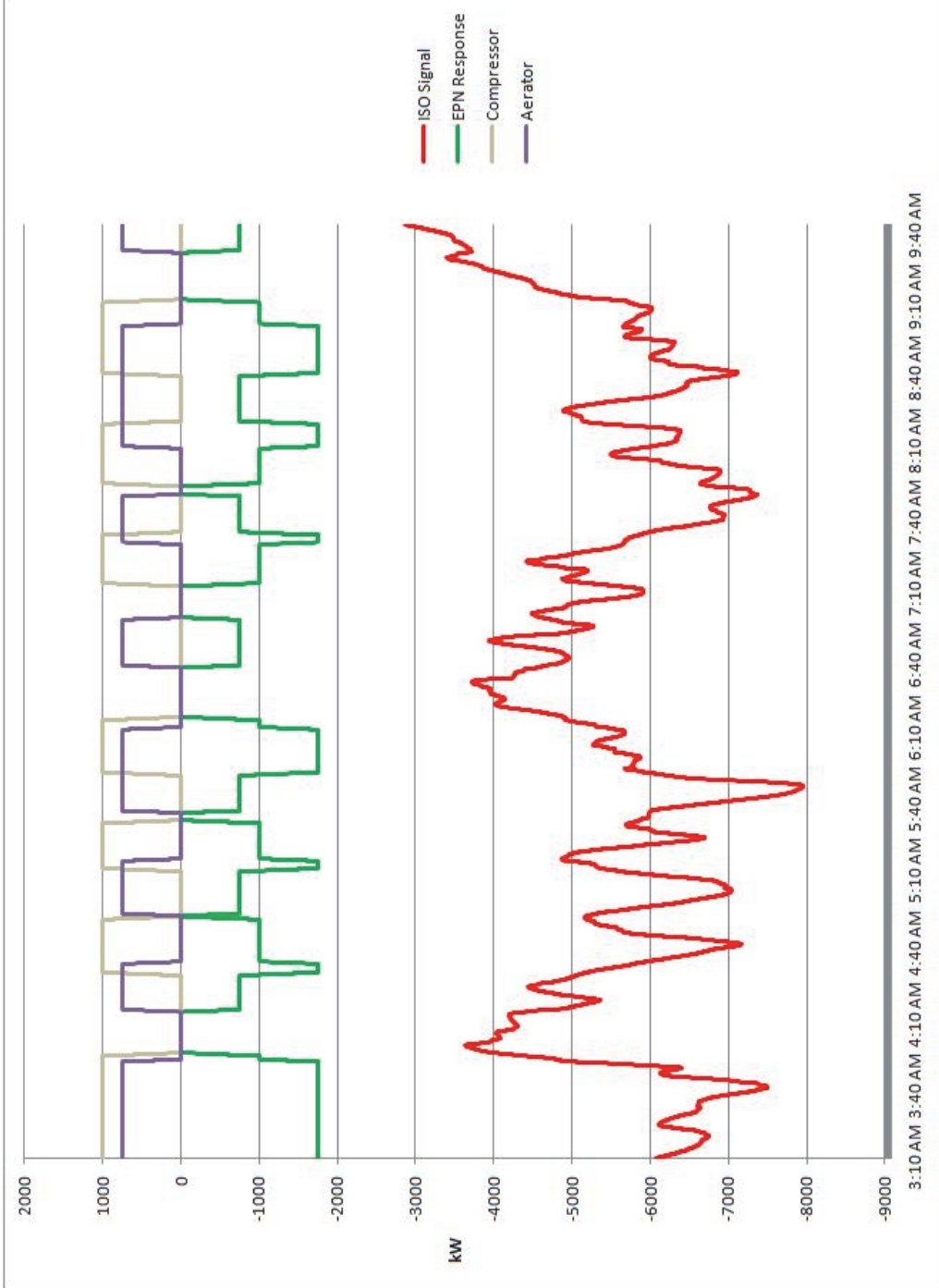


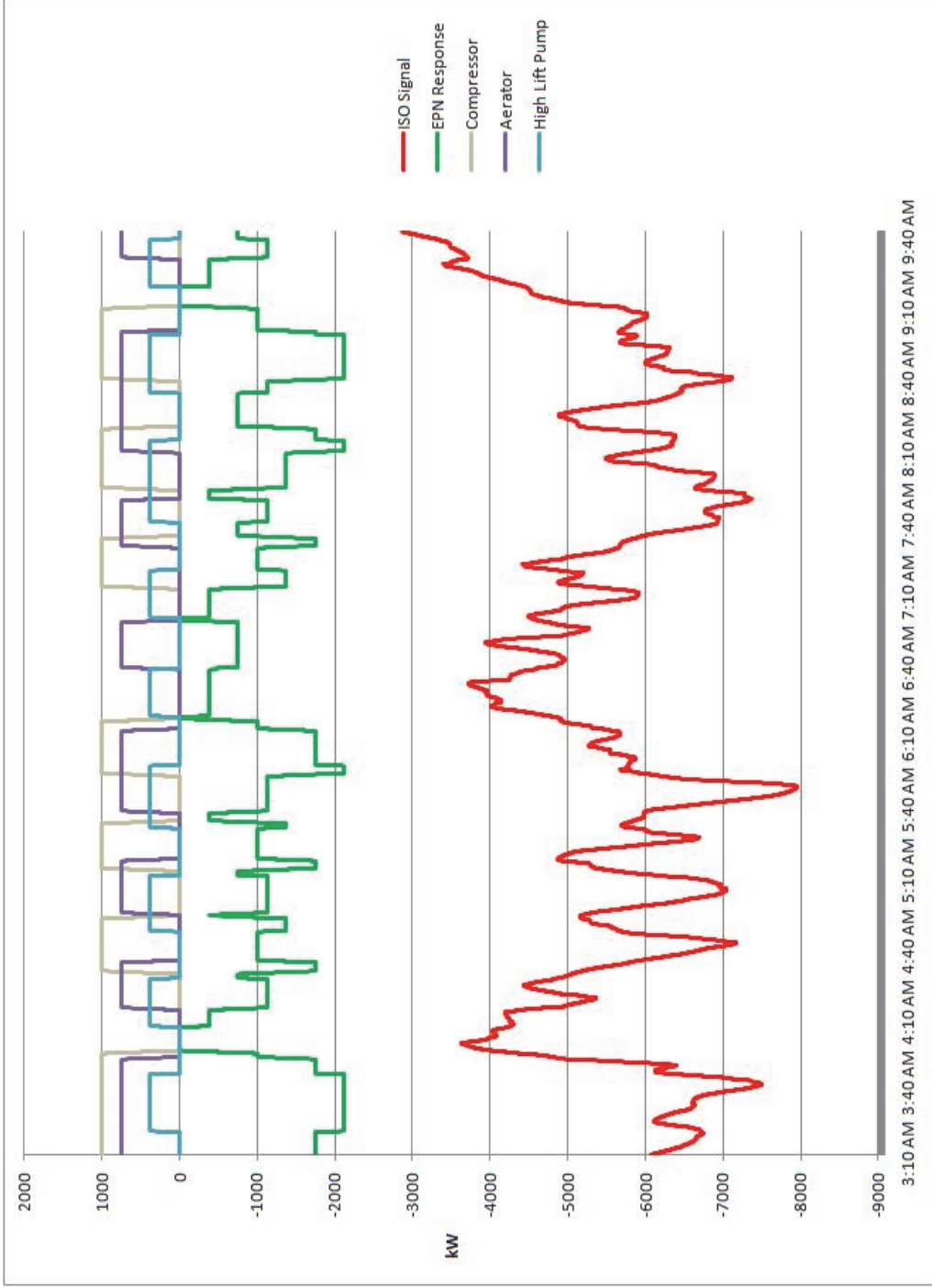
Slide graphics/animation reproduced with permission of Ron Dizy, President and CEO, Enbala Power Networks; available at:

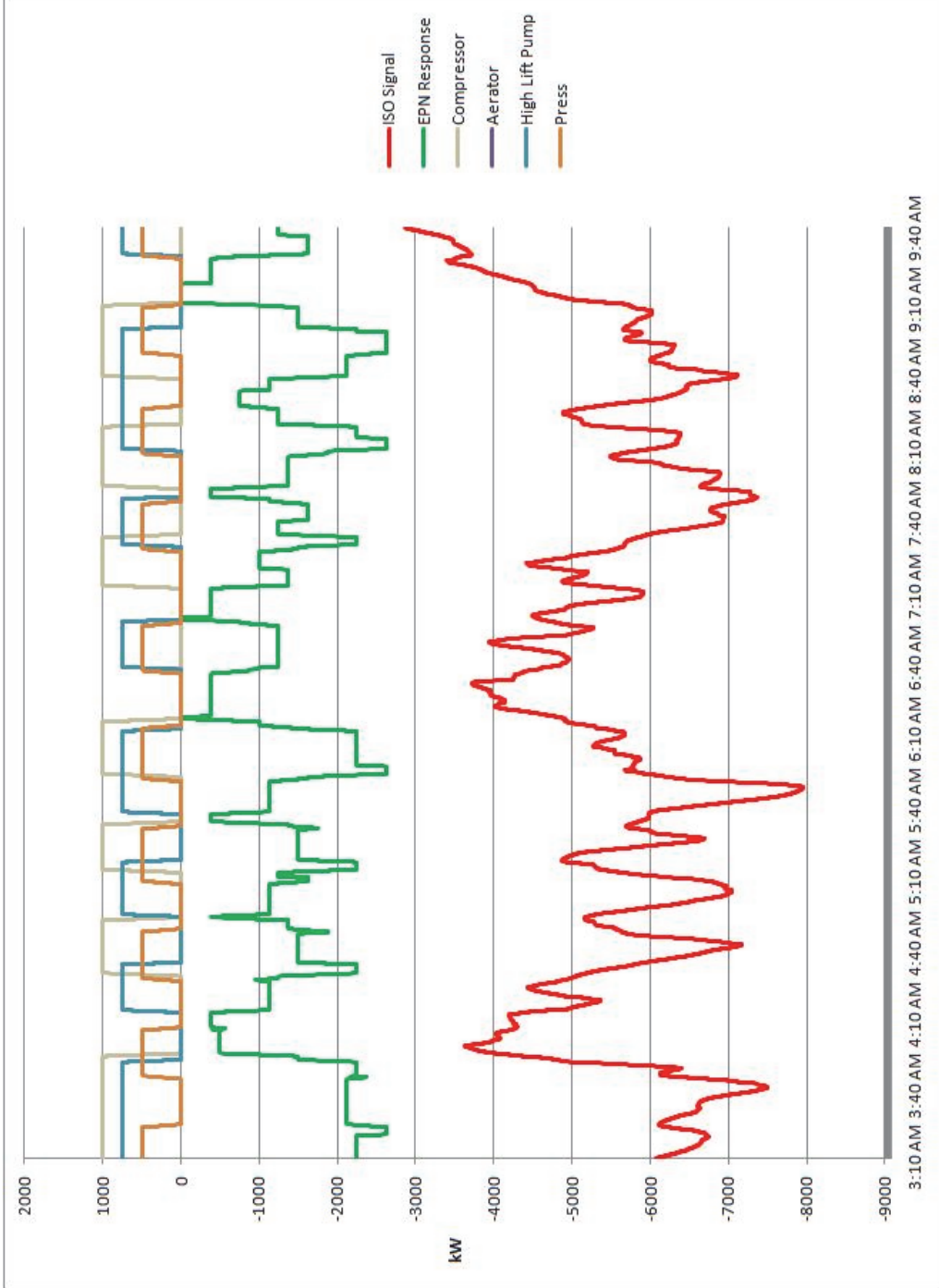
<http://www.enbala.com/gt/ibalancedemo.html>

**Der ENBALA
Power Network
Client Pool
beginnt auf das
Signal des ISO zu
reagieren.**

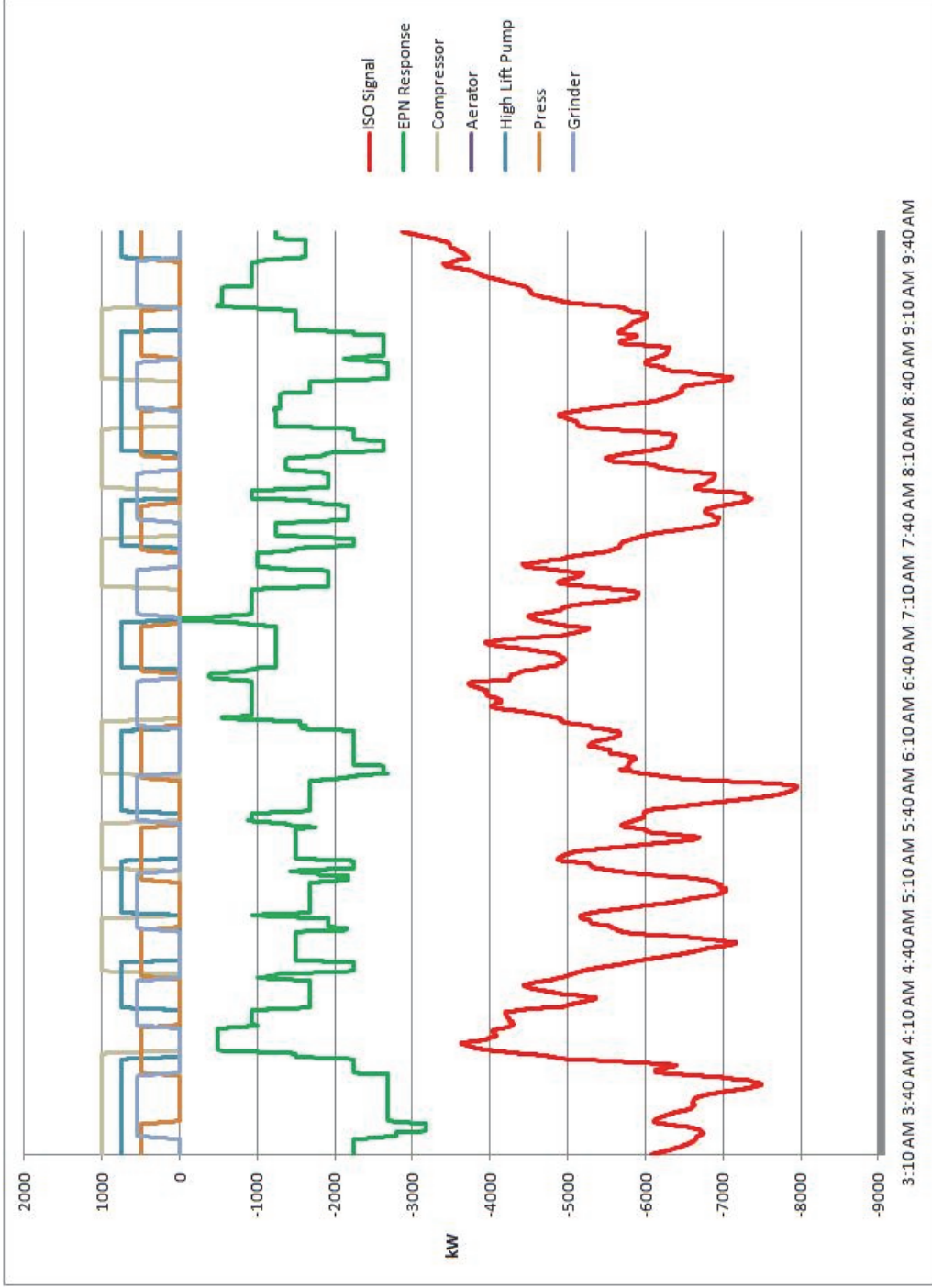


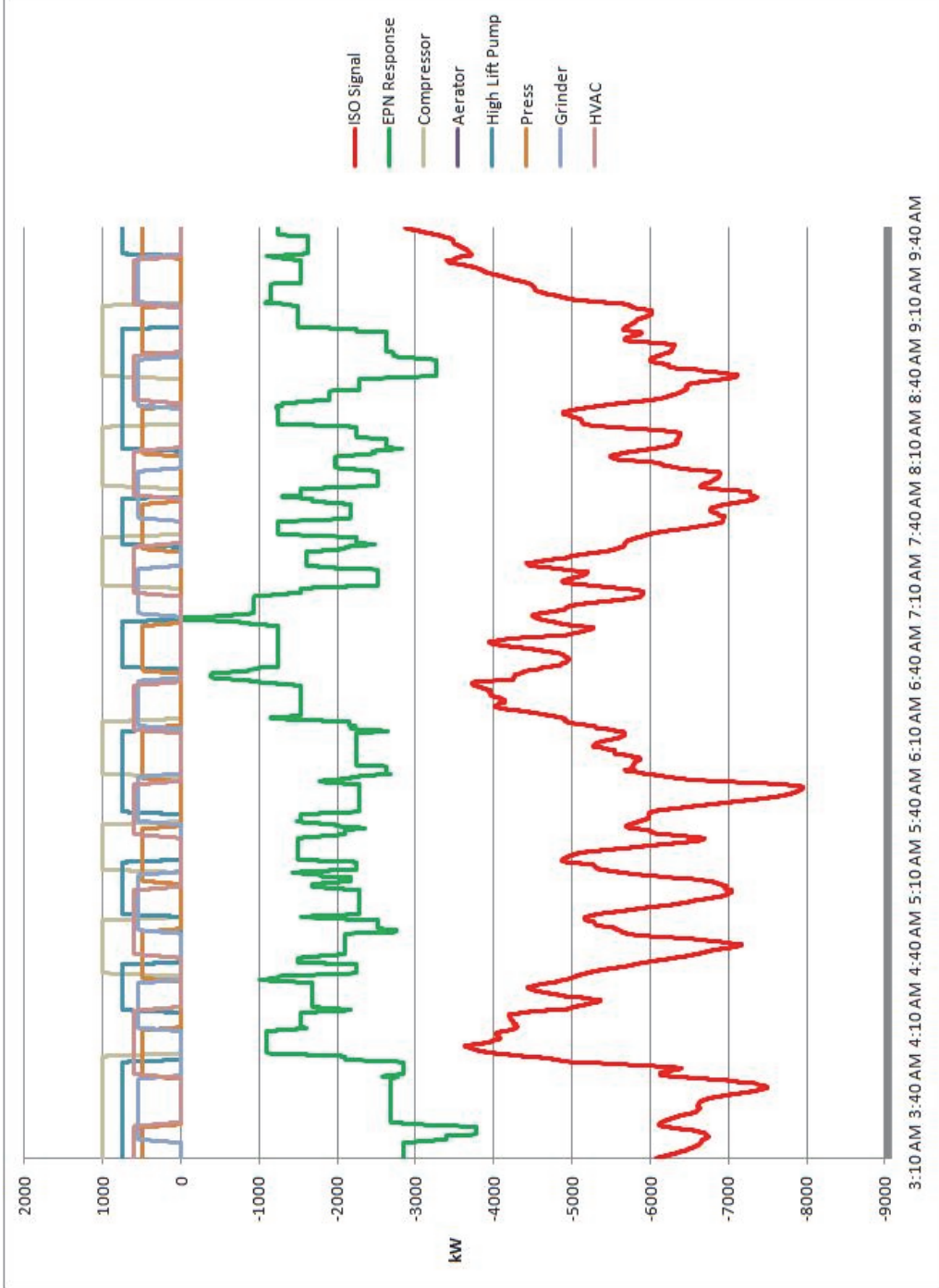


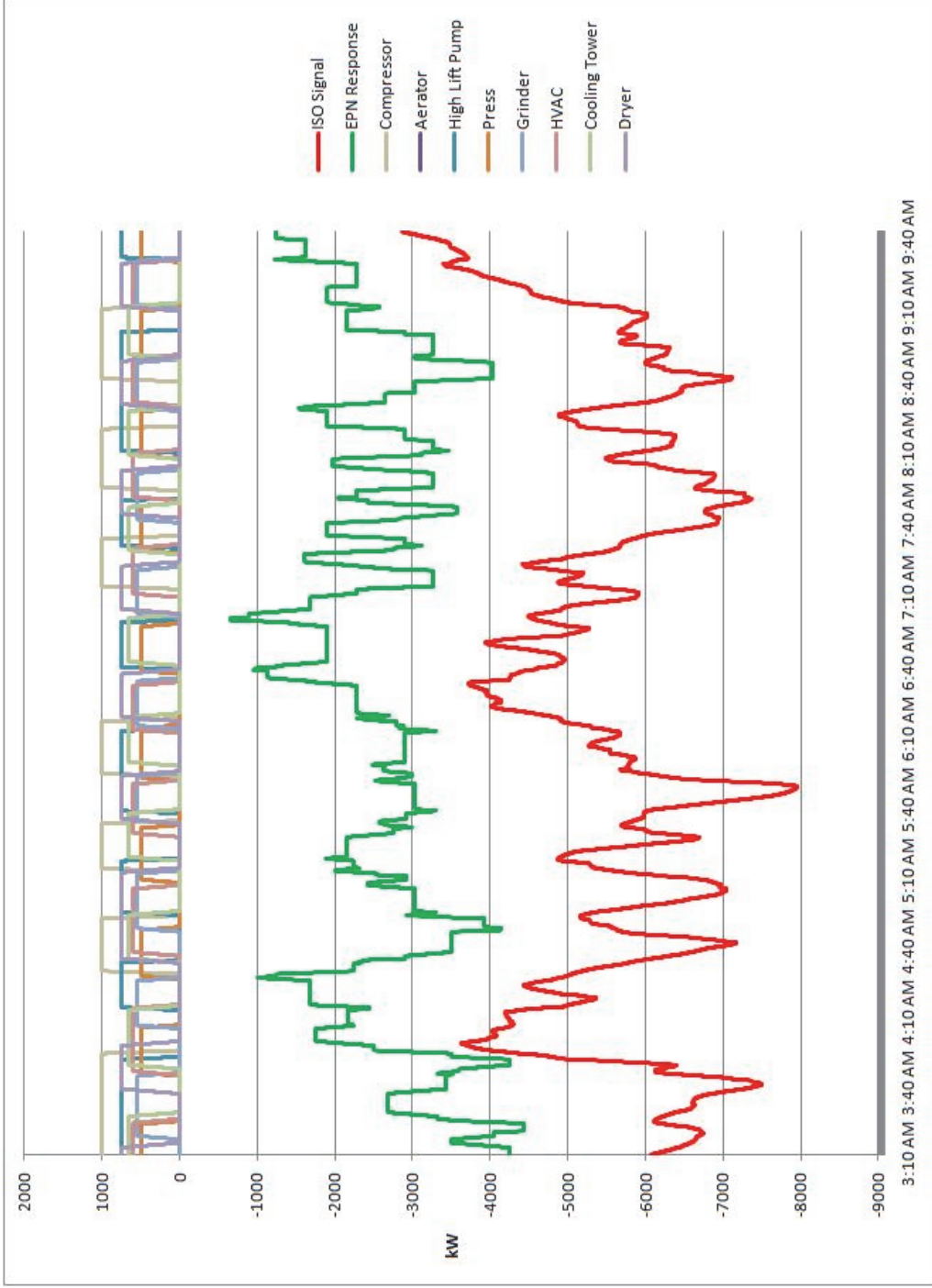




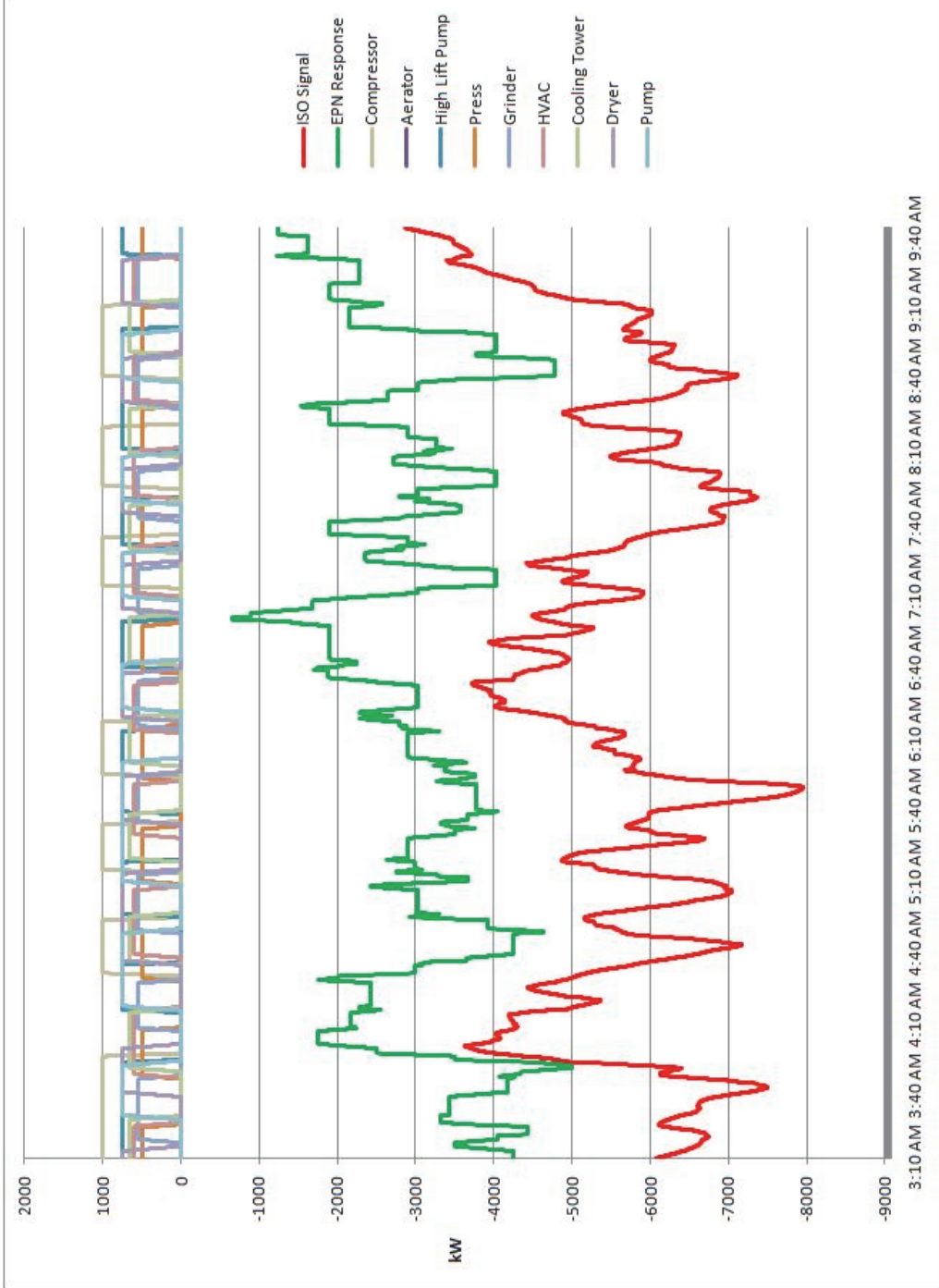
Energy solutions
for a changing world



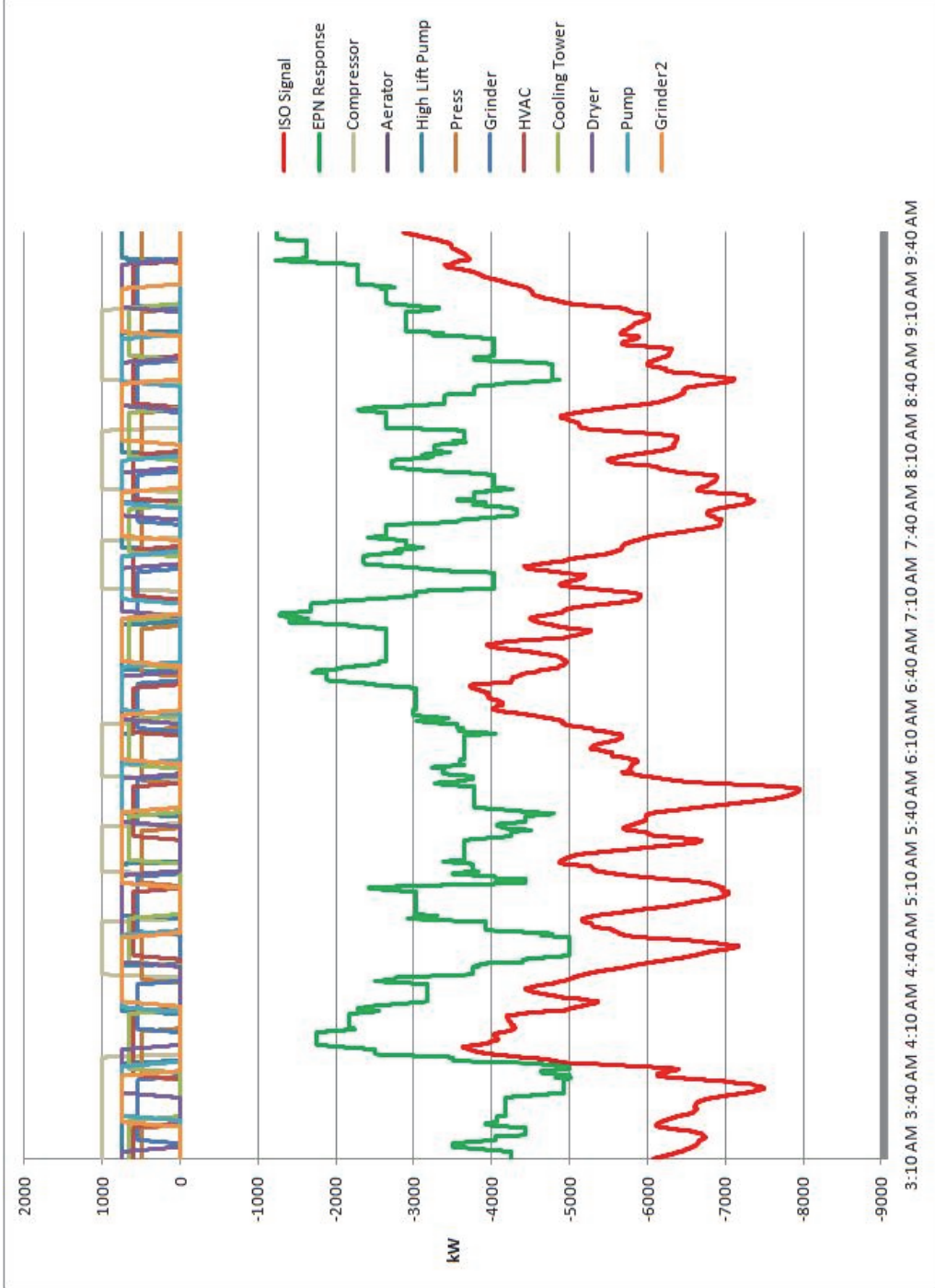




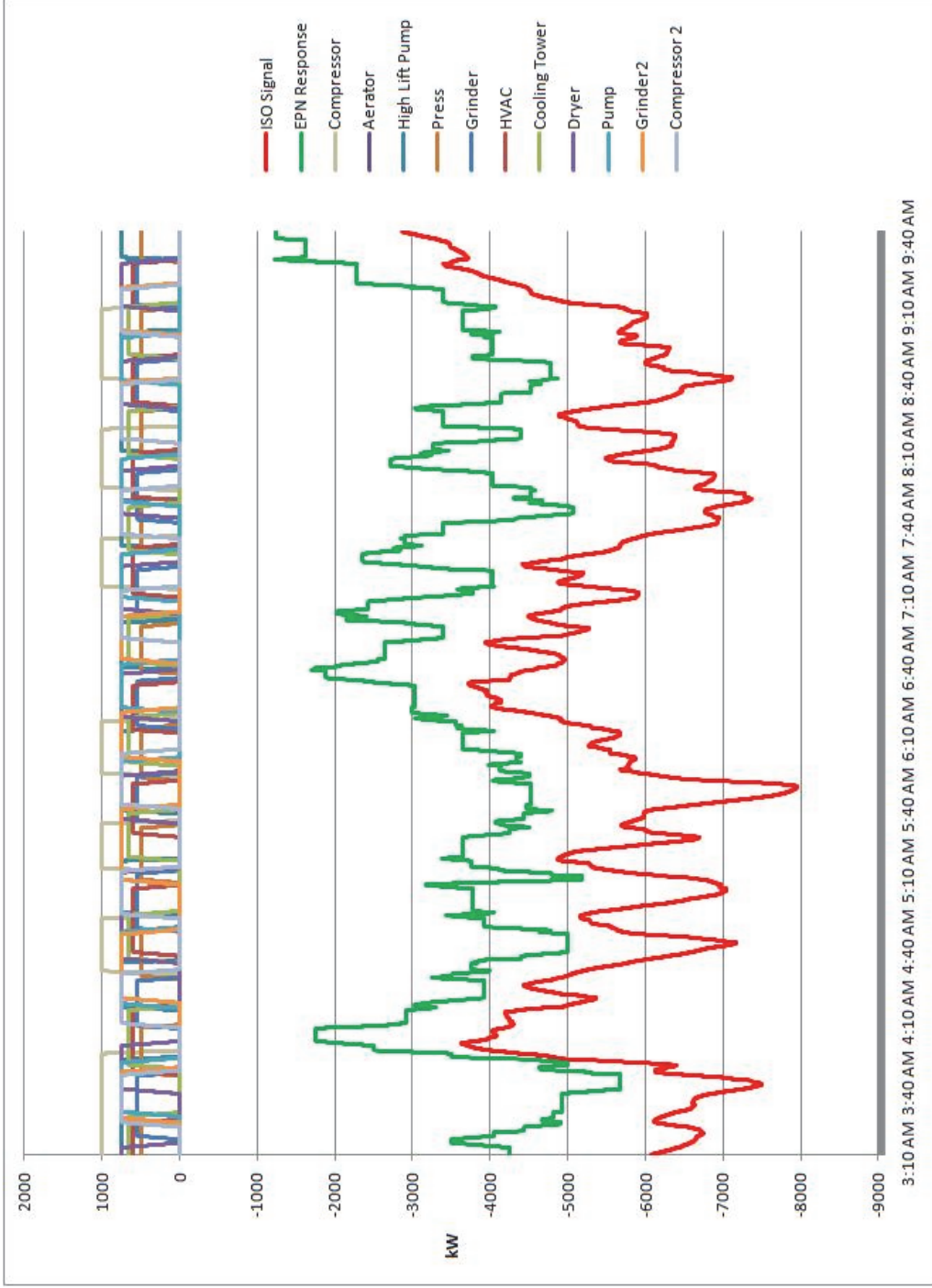
Energy solutions
for a changing world

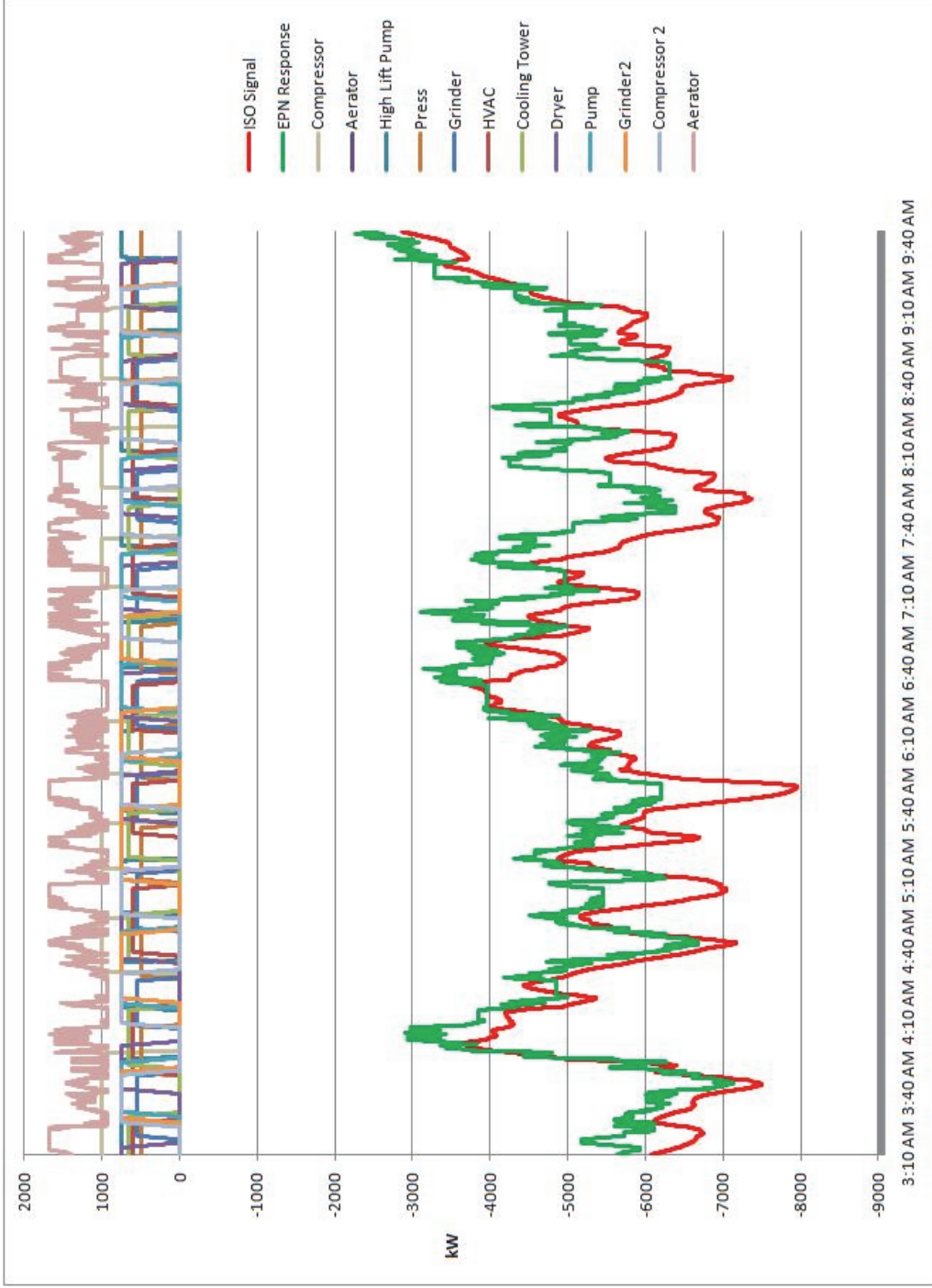


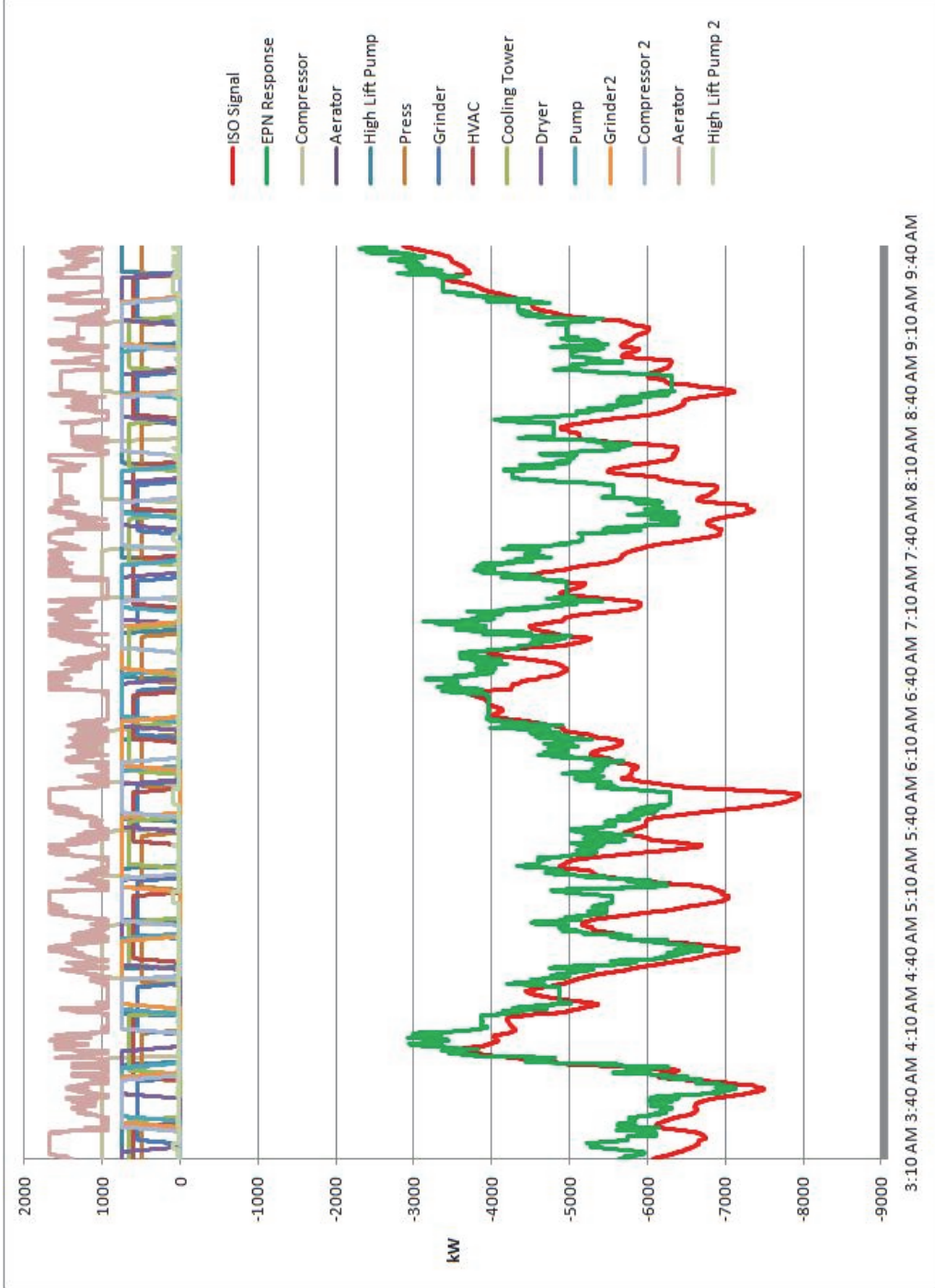
Energy solutions
for a changing world

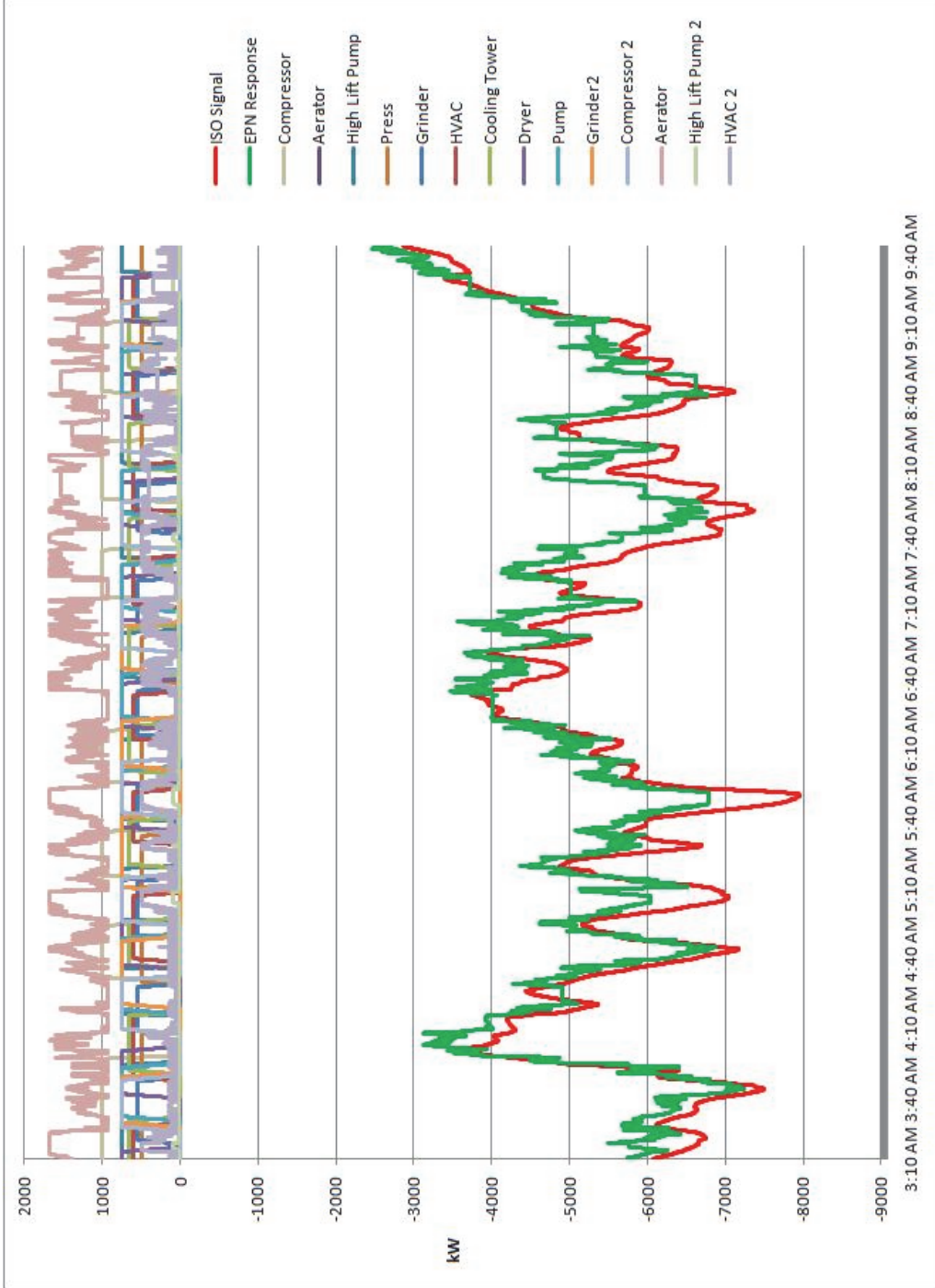


Energy solutions
for a changing world

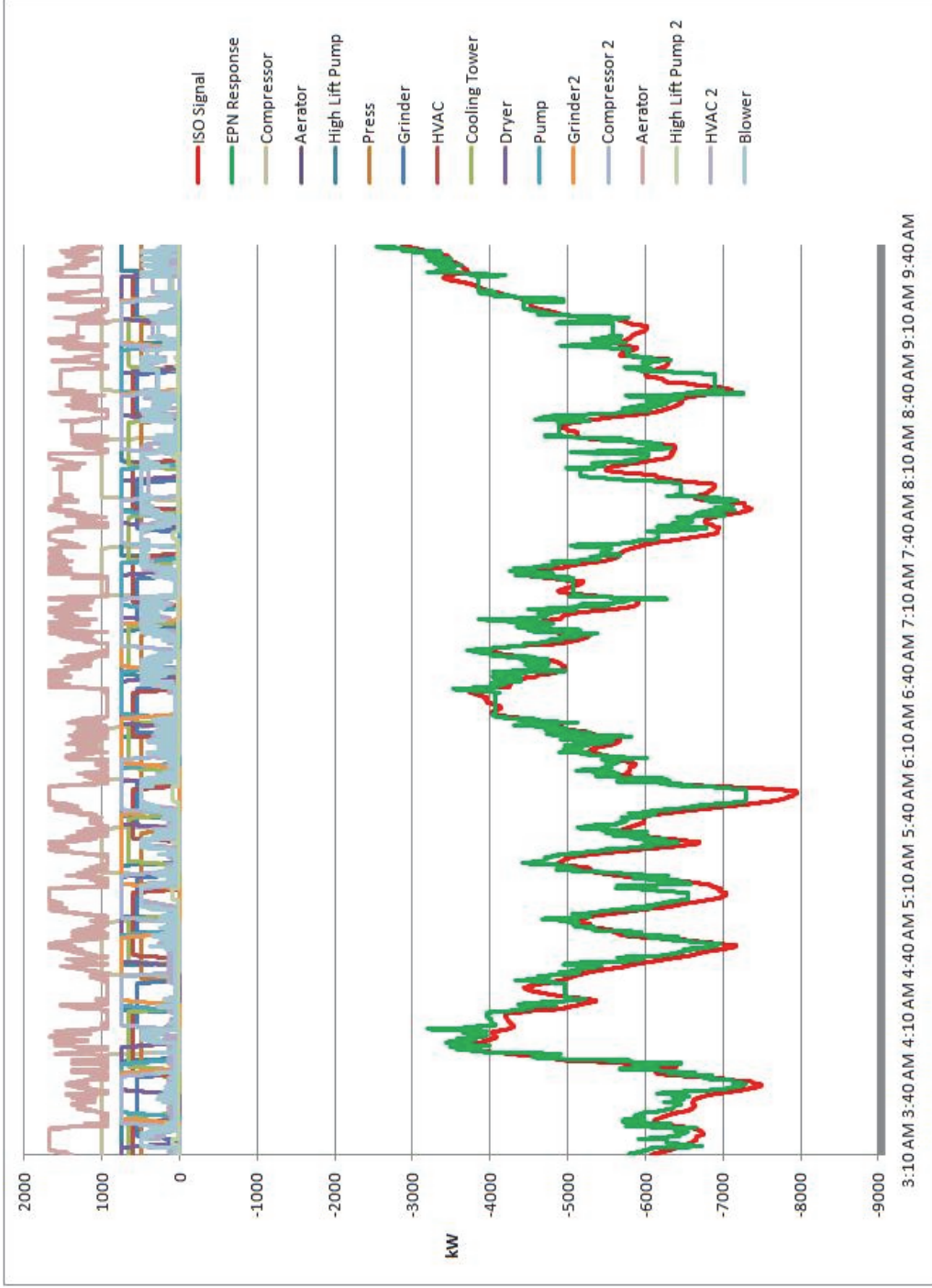






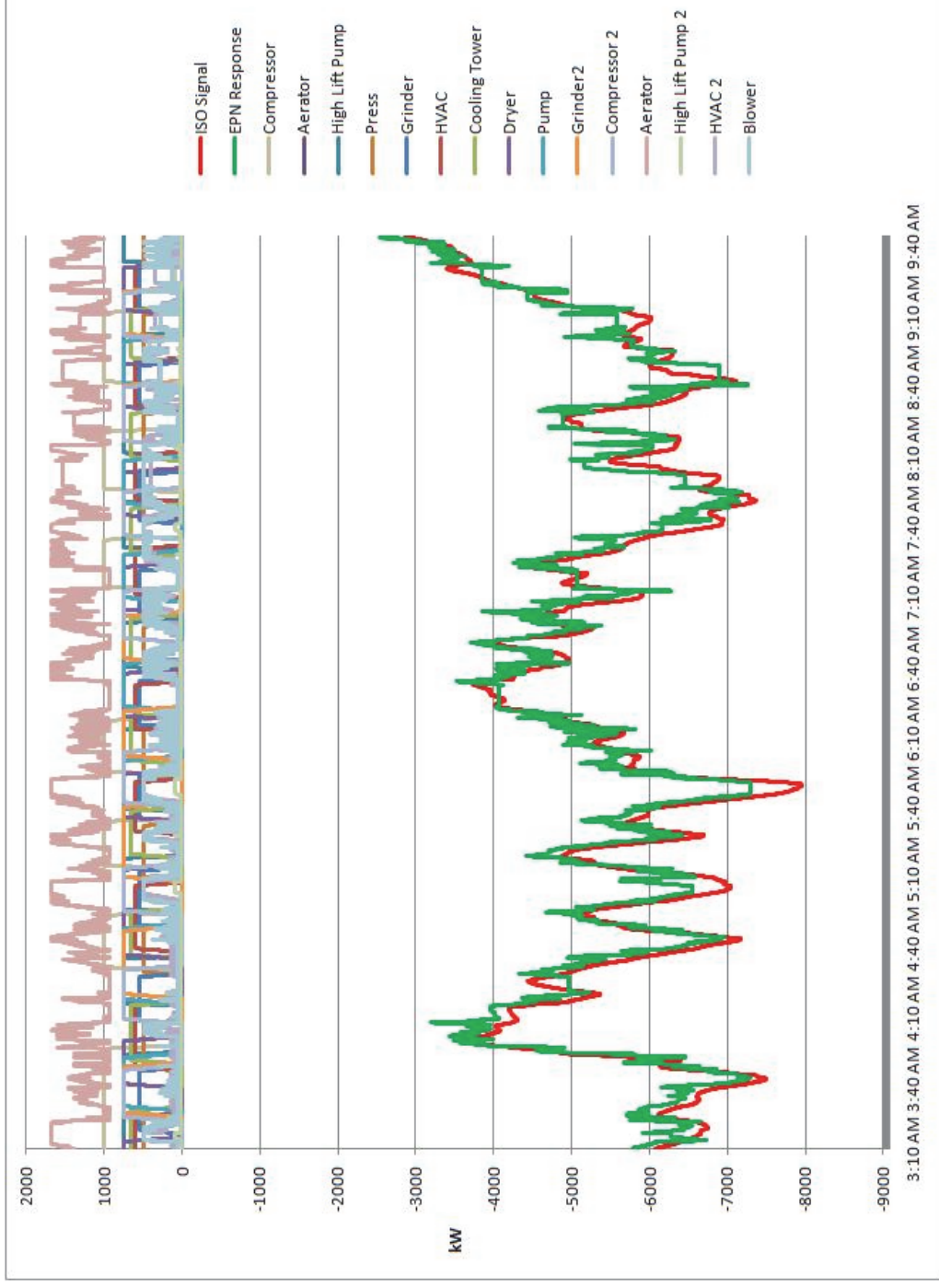


Energy solutions
for a changing world



Energy solutions
for a changing world

Nachfragesteuerung erfüllt Frequenzregelbedarf



Herausforderung Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit hat 4 Dimensionen, die traditionell durch Erzeugung bereit gestellt werden:

1. Abdeckung der Spitzenlast*
2. Spannungs- und Frequenzhaltung
- 3. Regelleistung um Angebot und Nachfrage in Einklang zu bringen (Tagesbasis)**
4. Reserve zur Absicherung eines Ausfalls (der größten Erzeugungseinheit)

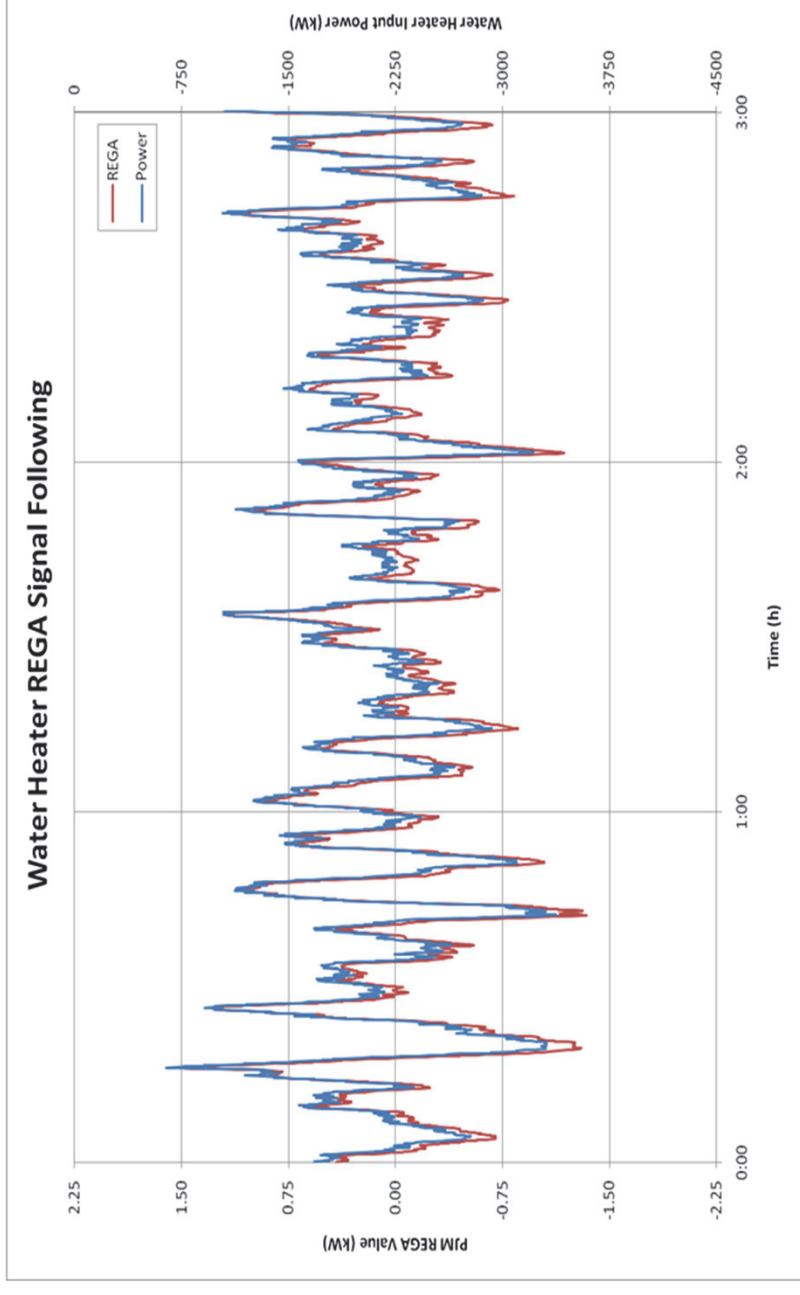
*auch bezeichnet als Ressourcenadäquanz

3. Nachfragesteuerung für tägliche Regelleistung: Beispiel Heiß-Wasser-Speicher

Heiß-Wasser-
Erzeugung reagiert
schnell und akkurat
auf Anforderungen
des Systembetreibers

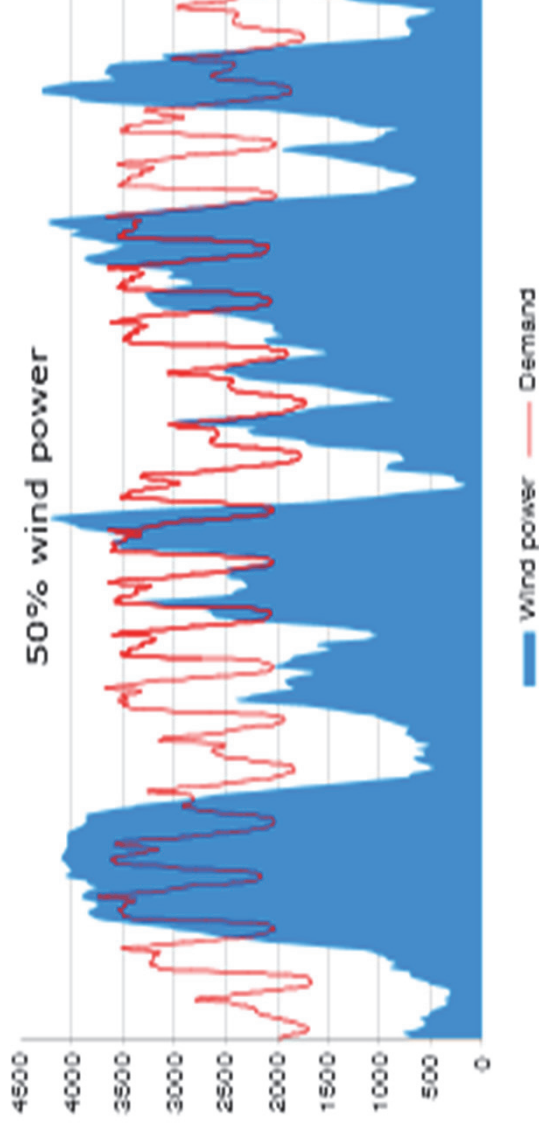
Rot: PJM Frequenz-
Signal (REGA)

Blau: Verbrauch durch
Heiß-Wasser-
Erzeugung



⇒ Hier nur für Frequenzregelung genutzt, aber...

3. Nachfragesteuerung als tägl. Regelleistung: Bsp. Absorbierung EE im Dänischen EcoGrid

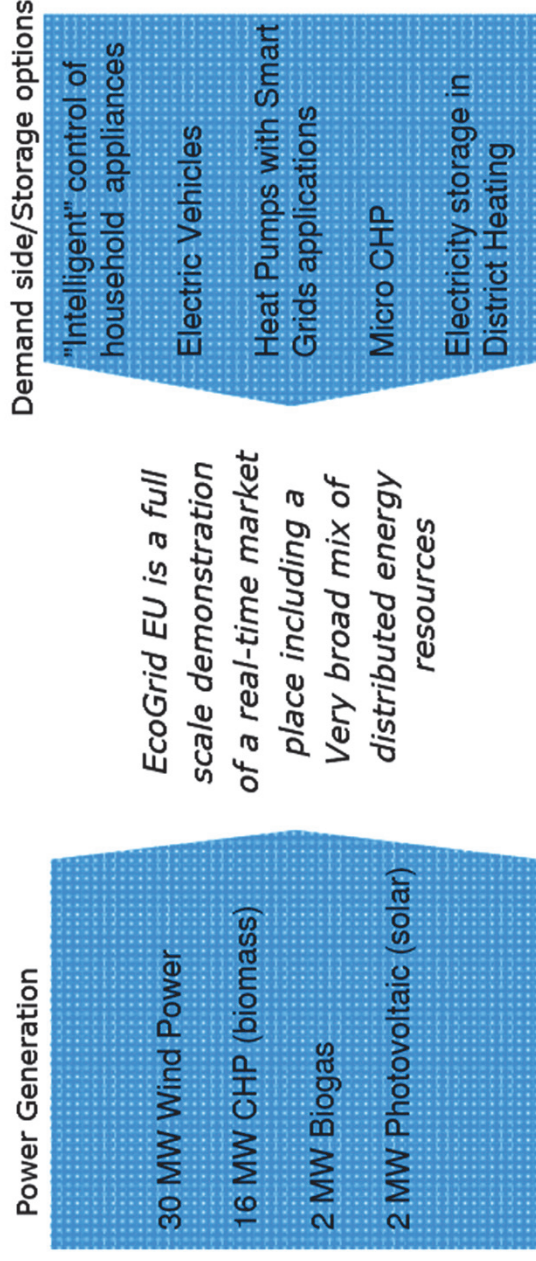


Dänemark erwartet schon in 2025 bei einem 50% Anteil der Winderzeugung in mehr als 1.000 Stunden/Jahr eine „Übelerzeugung“ .

Als Test für ganz Dänemark wird im EcoGrid der Insel Bornholm unter Marktbedingungen die Nachfragesteuerung als tägliche Regelleistung zur Minimierung der Abweichungen d.h. zur besseren Nutzung der Erneuerbaren Erzeugung und damit der Minimierung der Residuallast eingesetzt.

3. Nachfragesteuerung als tägl. Regelleistung: Bsp. Absorbierung EE im Dänischen EcoGrid

What to be Demonstrated on Bornholm?



Smarte Anwendungen d.h. Nachfragesteuerung insbesondere mit Wärmespeicher sollen kontinuierlich den Ausgleich zwischen (nicht steuerbarem) Angebot und der übrigen Nachfrage regeln.

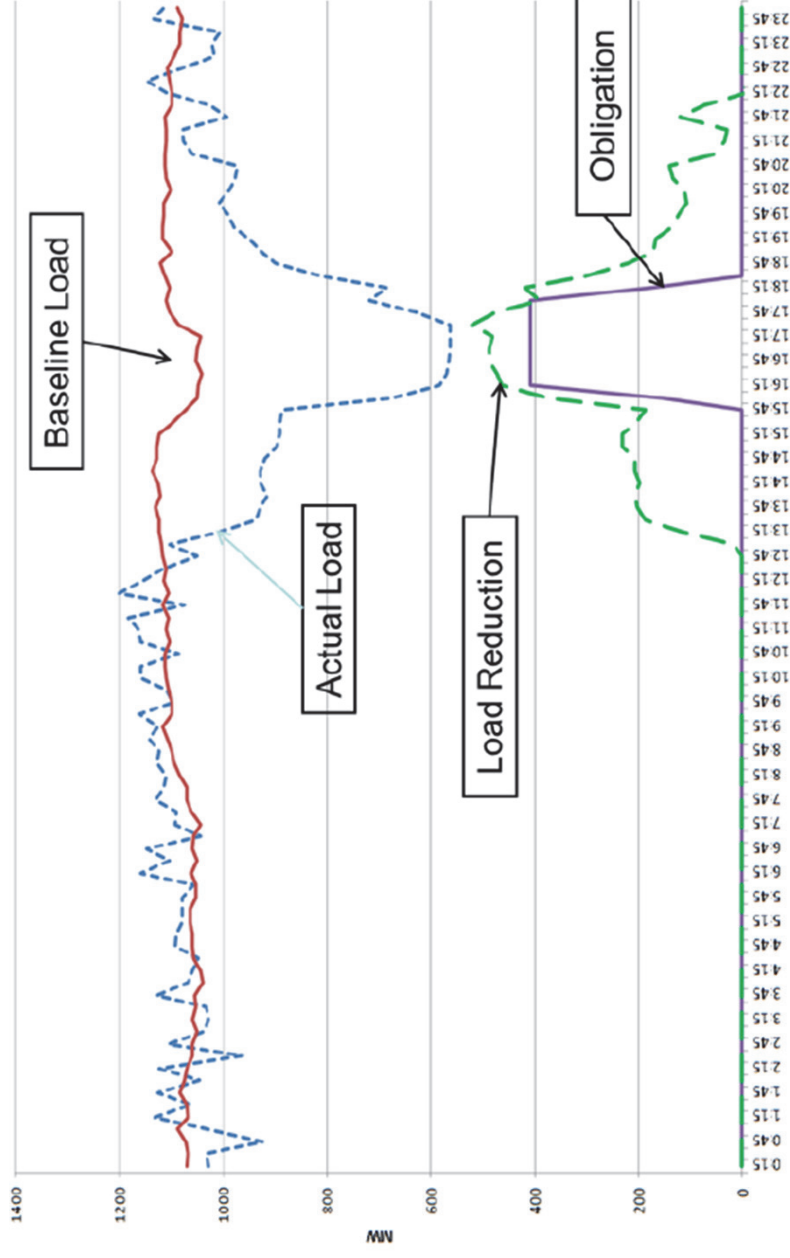
Herausforderung Versorgungssicherheit

Versorgungssicherheit hat 4 Dimensionen, die traditionell durch Erzeugung bereit gestellt werden:

1. Abdeckung der Spitzenlast*
2. Spannungs- und Frequenzhaltung
3. Regelleistung um Angebot und Nachfrage in Einklang zu bringen (Tagesbasis)
4. **Reserve zur Absicherung eines Ausfalls** (der größten Erzeugungseinheit)

*auch bezeichnet als Ressourcenadäquanz

4. Nachfragesteuerung als Notfall-Reserve Beispiel: ERCOT-Texas



Source: ERCOT (2012)

“Level Playing Field” für Nachfragesteuerung brachte den Umschwung

Anweisung des US-Regulierers FERC (2007 -2011):

- Systembetreiber müssen Gebote der Nachfragesteuerungen für Systemdienstleistungen vergleichbar mit Geboten anderer Ressourcen berücksichtigen.
- Aggregatoren dürfen Nachfragesteuerung für Kleinkunden direkt im Markt anbieten.
- Wenn Nachfragesteuerung genauso zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage wie Erzeugungseinheiten beitragen, müssen sie ebenso entlohnt werden.
- Systembetreiber müssen Ressourcen für Schnellstart, Abfahren etc. entsprechend ihrer Erfüllungsqualität (Geschwindigkeit, Genauigkeit) entlohnen.

US-Erfahrungen der Nachfragesteuerung

- *Verlässliche* und *günstige* Bereitstellung der Spitzenlast
- Systemdienstleistungen sollten nach *Qualität* d.h. Geschwindigkeit, Genauigkeit oder Lastfolgebetrieb ausgerichtet werden
- Nachfrage bietet und besteht *erfolgreich im Wettbewerb* mit anderen Ressourcen
- Erfolg der Nachfragesteuerung basiert auf *berechenbaren Zahlungen*
- *Eindeutige Anweisung des Regulierers* (Gesetzgebers) war Schlüssel für gleichberechtigten Wettbewerb der Nachfragesteuerung!

RAP Veröffentlichungen

- ⇒ Examples of Demand Response Providers in US Forward Capacity Markets
www.raponline.org/document/download/id/4546
- ⇒ Über Kapazitätsmärkte hinaus denken: Flexibilität als Kernelement (Beyond Capacity Markets)
www.raponline.org/document/download/id/6053
- ⇒ What Lies Beyond Capacity Markets
www.raponline.org/document/download/id/6041
- ⇒ Demand Response in the US—Review of Design and Performance (Sommer 2013)
- ⇒ Nachfragesteuerung im deutschen Stromsektor – die unerschlossene Ressource (Sommer 2013)



RAP

Energy solutions
for a changing world

About RAP

The Regulatory Assistance Project (RAP) is a global, non-profit team of experts that focuses on the long-term economic and environmental sustainability of the power and natural gas sectors. RAP has deep expertise in regulatory and market policies that:

- Promote economic efficiency
- Protect the environment
- Ensure system reliability
- Allocate system benefits fairly among all consumers

Learn more about RAP at www.raponline.org

Andreas Jahn, Senior Associate; ajahn@raponline.org



The Regulatory Assistance Project

Beijing, China • **Berlin, Germany** • Brussels, Belgium • Montpelier, Vermont USA • New Delhi, India
Rosenstrasse 2 • D – 10178 Berlin • phone: +49 30 2844 901-21

www.raponline.org