



**Stabilität durch Flexibilität:**

## **Demand Response und Virtuelle Kraftwerke als Schlüssel zum neuen Energiesystem**

---

Thomas Schulz  
Vorstand, Entelios AG

Email: [schulz@entelios.com](mailto:schulz@entelios.com)  
Telefon: +49 (89) 552 9968-0  
Web: [www.entelios.de](http://www.entelios.de)

Berlin, Mai 2013

# Agenda

---

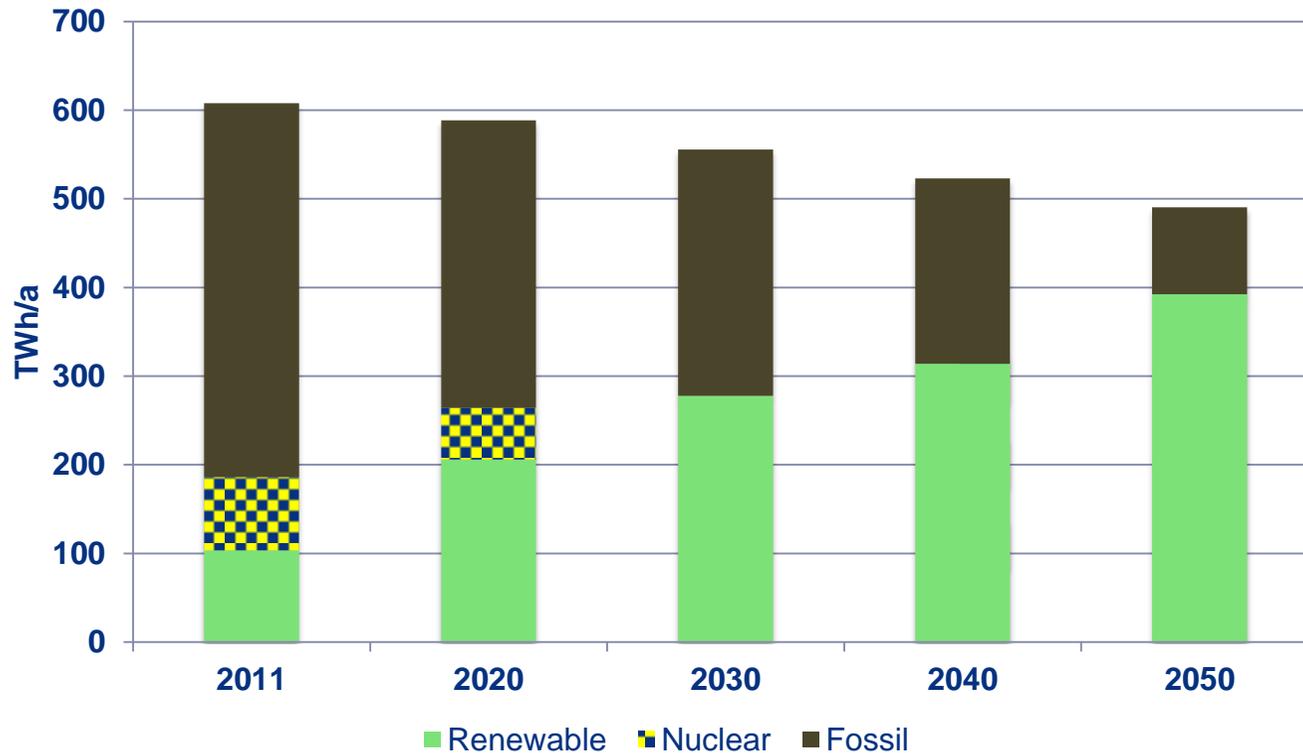
**Stabilität durch Flexibilität**

**Entelios Virtuelles Energiesystem**

**Marktdesign**

# Deutschlands Energiewende: Atomausstieg und eine Wette auf Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

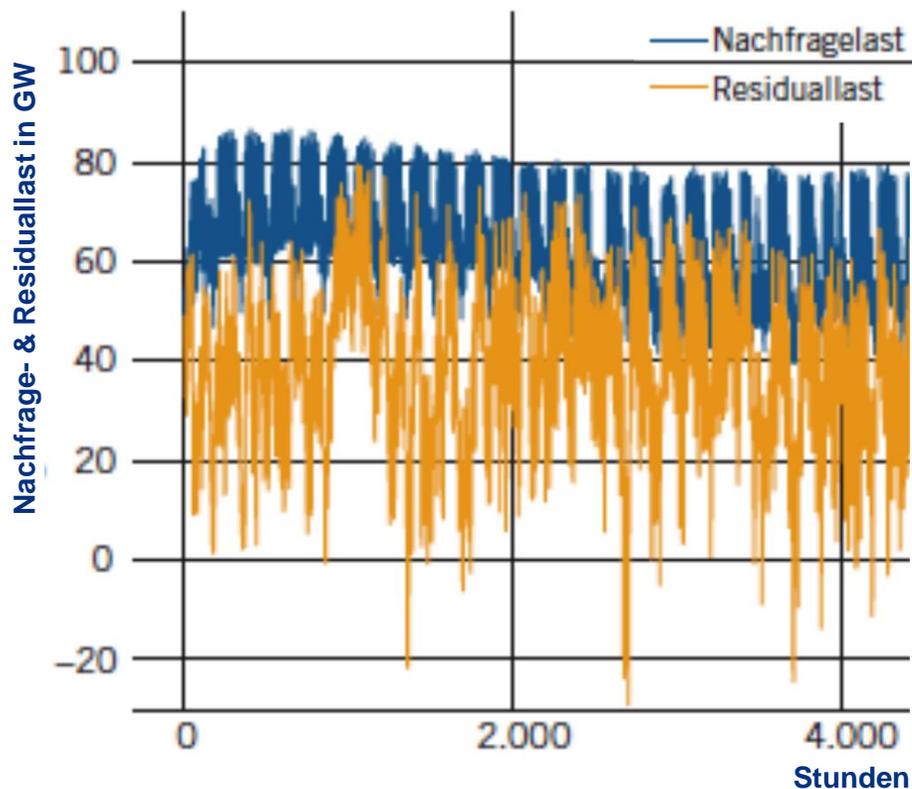
## Energieerzeugung in Deutschland (nach Jahr, nach Energiequelle)



Quelle: Entelios Analyse, Energiekonzept der Bundesregierung, BMU, BMWi

# Das Energiesystem der Zukunft muss deutlich flexibler werden.

## Nachfrage und Residuallast bei 50% EE



Quelle: IER Universität Stuttgart

## Erläuterungen

- Schwankungen bis zu 12.000 MW in 15 min. möglich (heute: 3.000 MW)
- Windkraft und PV ersetzen kaum konventionelle Kraftwerke — 27 GW Windkraft ersetzen 1,9 GW konventioneller Leistung
- Ausgleich von Windflauten und PV-Nacht-/Winterdefiziten durch fossile Kraftwerke ist CO<sub>2</sub>-intensiv
- Ausbau Speicher-/Pumpspeicherkraftwerke zur Gewährleistung Systemstabilität und Integration Erneuerbarer langwierig und teuer

# Erneuerbare Energien — Nicht nur ein Segen: “The Dirty Secret”.

---



## Die Lösung: „Demand Response“

---

**Demand Response ist ein Steuerverfahren in Stromnetzen, bei dem die Verbrauchsseite (“*demand*”) auf Signale aus dem Netz antwortet (“*response*”).**

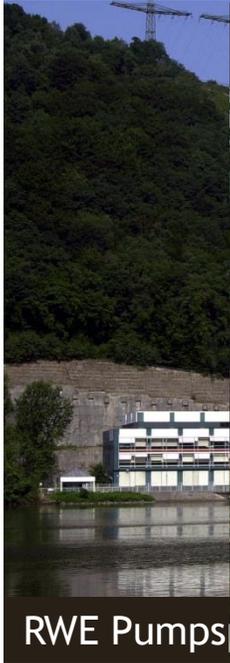
**Signale sind z.B. die Erzeugungssituation, die Netzauslastung oder Preise.**

# Ein Paradigmenwechsel



# Verbraucher müssen weder geplant, genehmigt noch gebaut, sondern „nur“ intelligent vernetzt werden

Dies ist ein Speicher mit 590 MWh.



RWE Pumps

Dies ist ein Speicher mit 200 MWh.



Entrindungsplatz

Dies ist ein Speicher mit 84 MWh.



Preforms-Zwischenlager

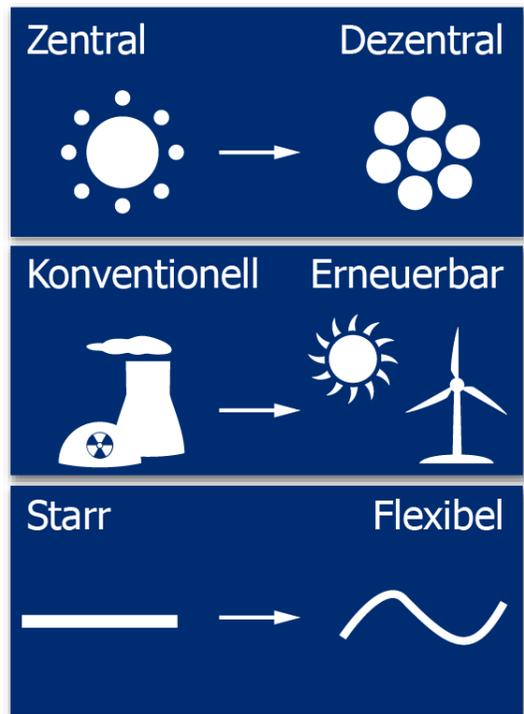
Dies ist ein Speicher mit 5.000 MWh.



Zwischenlager Aluminiumbarren

# Flexibilität ist der Schlüssel zum neuen Energiesystem

## TRENDS



## PROBLEME



## LÖSUNGEN

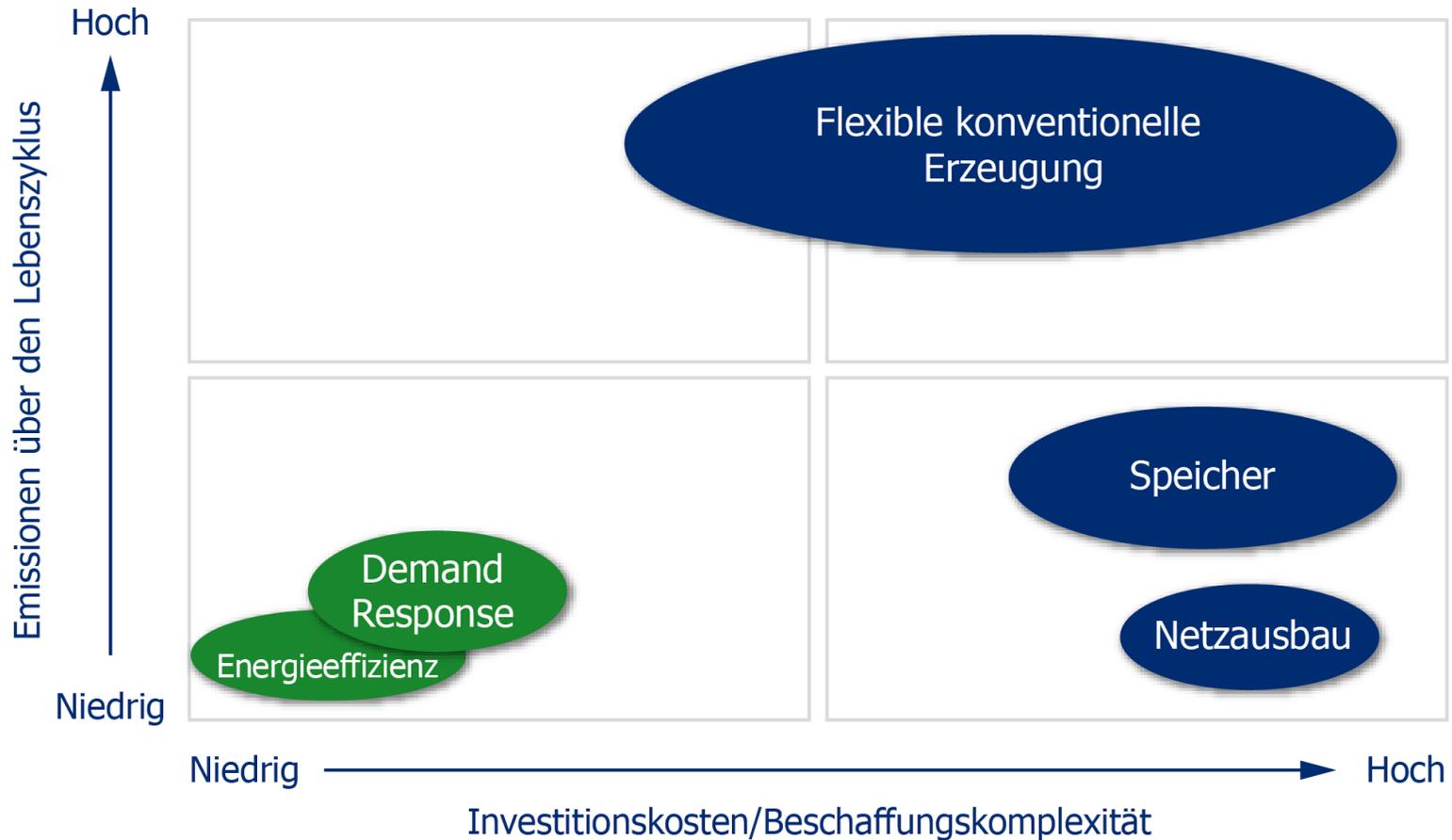


## SCHLÜSSEL



# Demand Response ist grüner, schneller und günstiger als viele Alternativen

## Bewertung der 5 Säulen der Energiewende



Quelle: Entelios Analyse

## Demand Response leistet Beiträge zur ...

---

- Integration der **Erneuerbaren Energien**
- Erreichung der **CO<sub>2</sub>**-Ziele
- optimalen Nutzung der **Netzkapazität**
- Verbreitung der **E-Mobilität**
  
- Etablierung des **Smart Grid**
- **Innovation Economy**

*...und zwar rasch und günstig.*

# Agenda

---

**Stabilität durch Flexibilität**

**Entelios Virtuelles Energiesystem**

**Marktdesign**

# Entelios ist Wegbereiter von *Demand Response* in Europa.

## Entelios AG Übersicht

- Gegründet 2010
- Venture-Capital finanziert
- Services:
  - Demand Response **Aggregation**
  - Demand Response **as-a-Service** für Stadtwerke und Netzbetreiber
  - Intelligente **Energieeffizienz**
- Fokus:  
**Industrie & Gewerbe**
- Niederlassungen:  
Deutschland, Österreich



# Verschiedenste Industrien haben hohes Potential für Demand Response.

---



STAHL- UND METALLINDUSTRIE



CHEMISCHE INDUSTRIE



PAPIERINDUSTRIE



WASSER/ABWASSER



ALUMINIUMINDUSTRIE



STEINE UND ERDEN



ÖFFENTLICHE GEBÄUDE

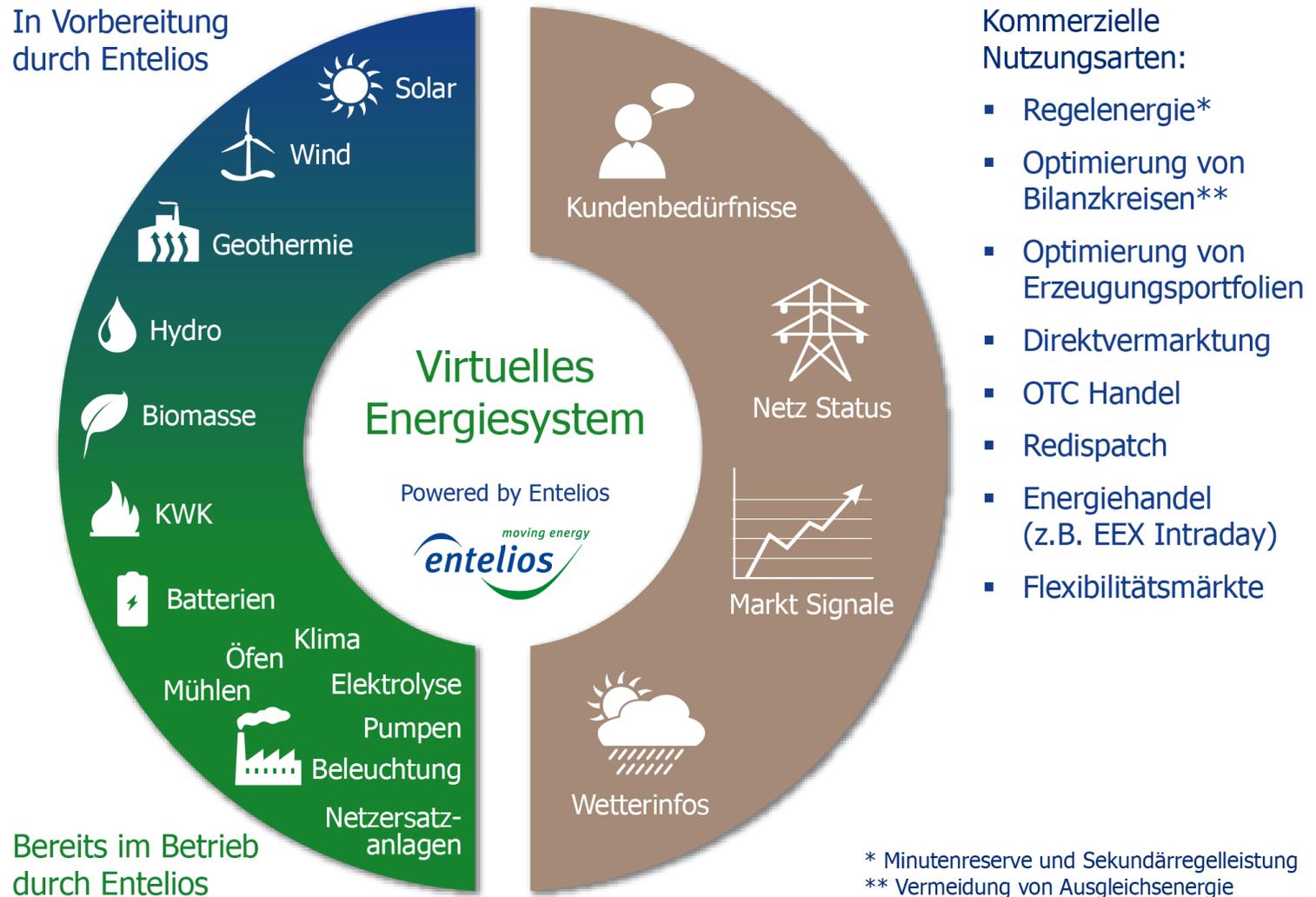


NAHRUNGSMITTELINDUSTRIE



GETRÄNKEINDUSTRIE

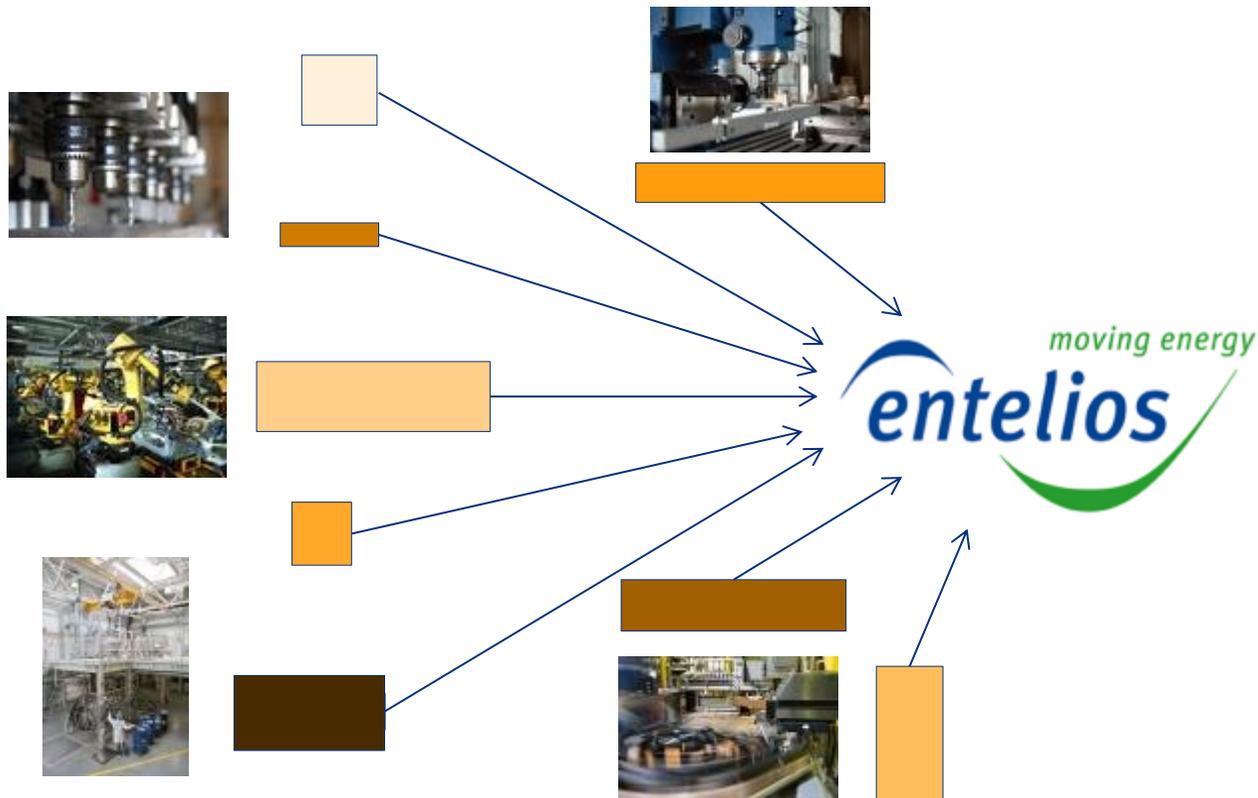
# Entelios verwaltet alle Arten von Flexibilität in einem Virtuellen Energiesystem



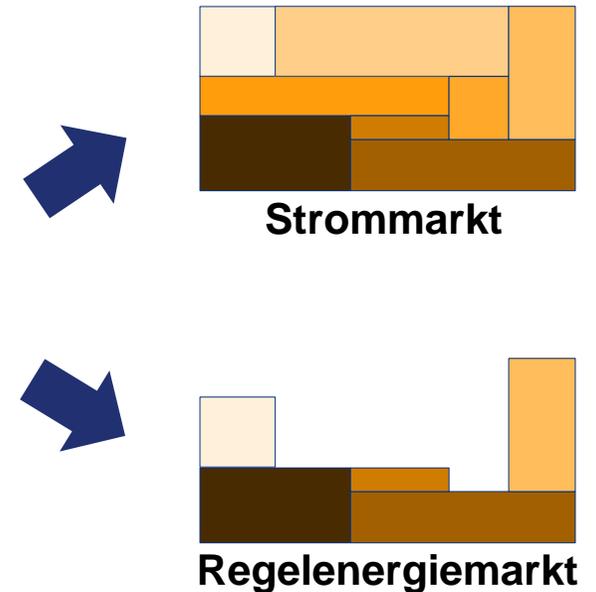
# Das Entelios NOC baut aus den einzelnen Verbrauchern ein „Angebot“ für den Energiemarkt.

## Das Entelios Prinzip

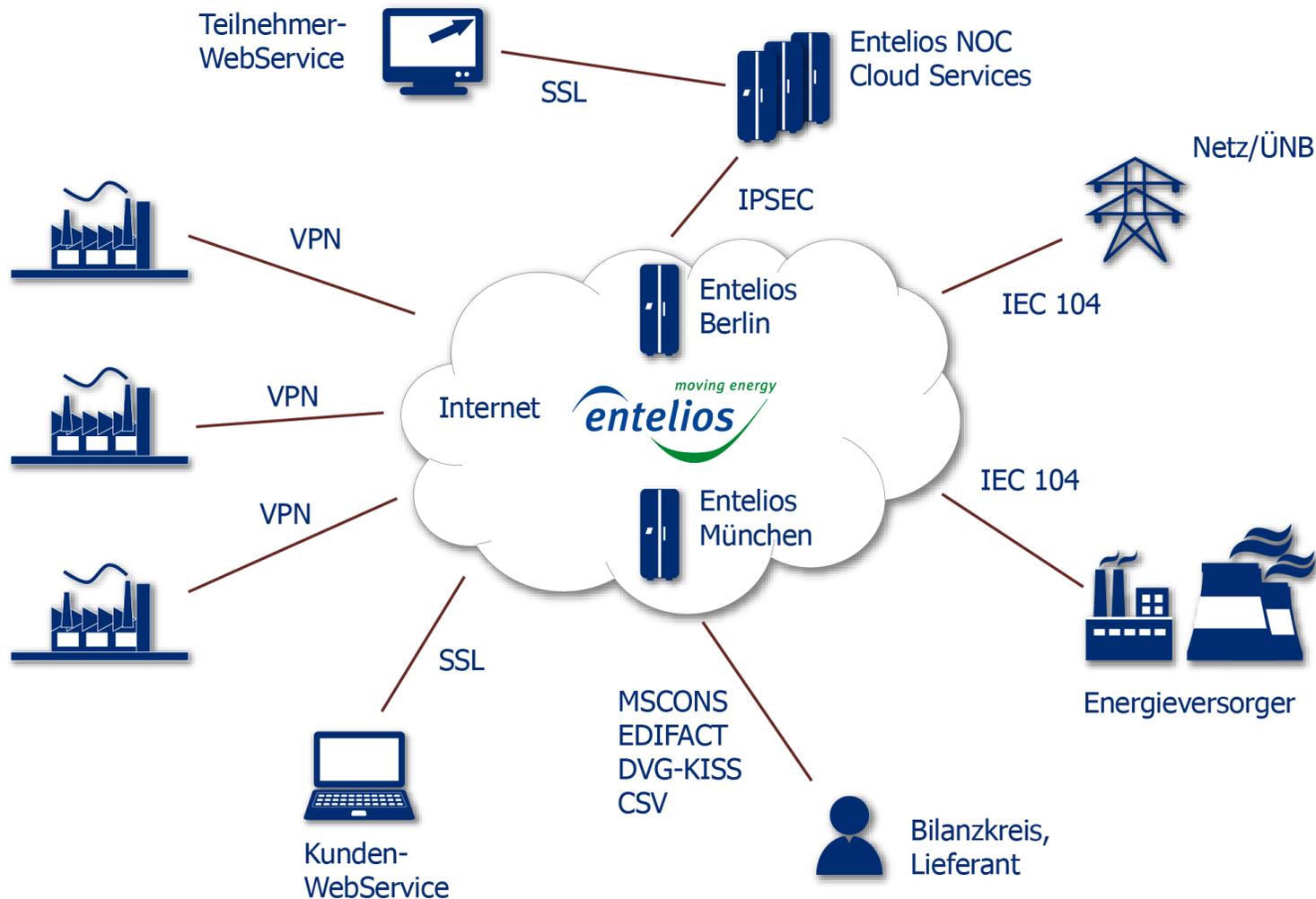
### Verbrauchsseite



### Netzseite



# Entelios steuert ein komplexes, jedoch sicheres Kommunikationsnetz, basierend auf offenen Standards.

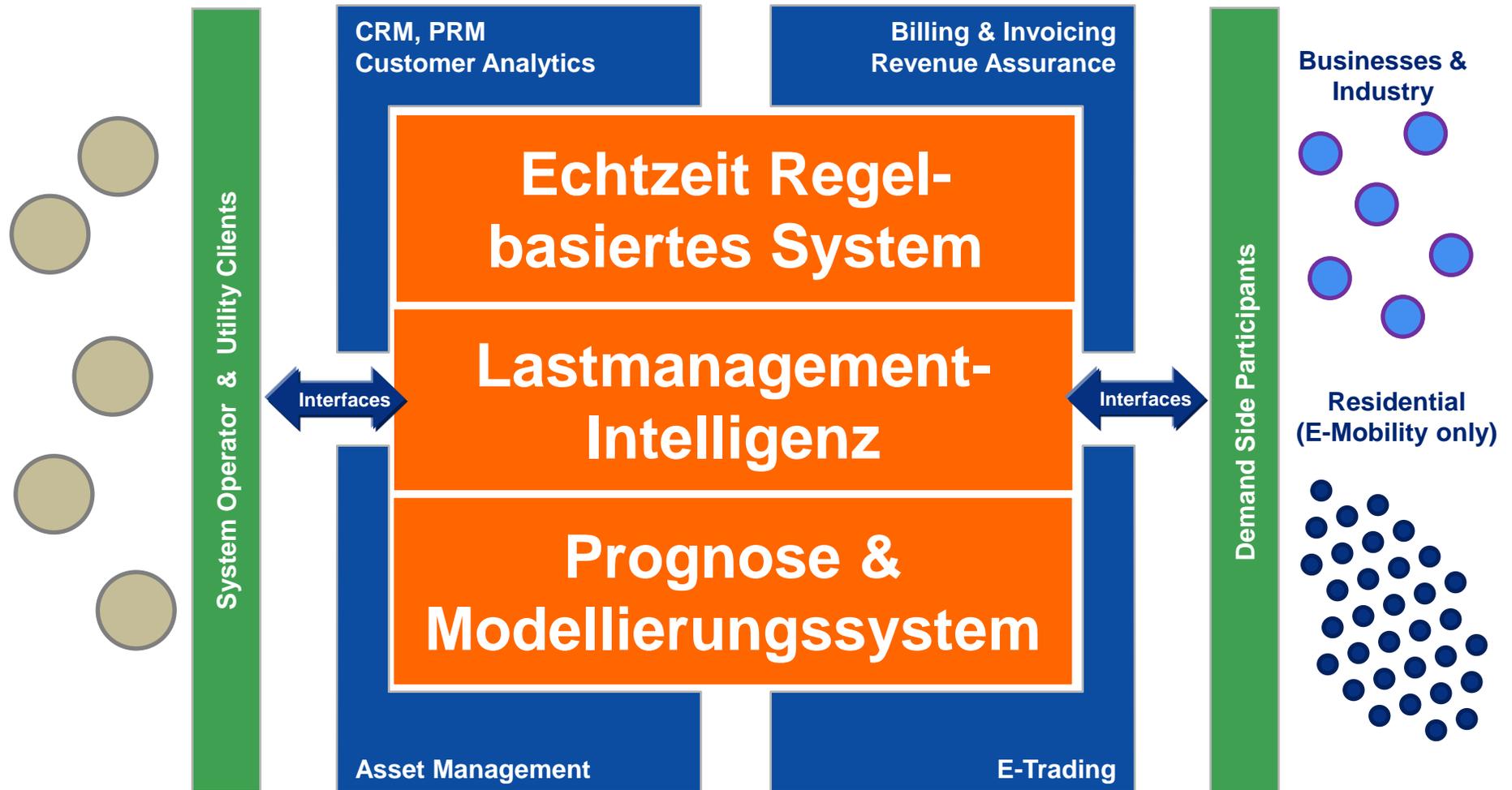


# Entelios entwickelt zuverlässige Hardware und Software, um die Flexibilität von Industrieanlagen zu erschließen.

## Entelios E-Box

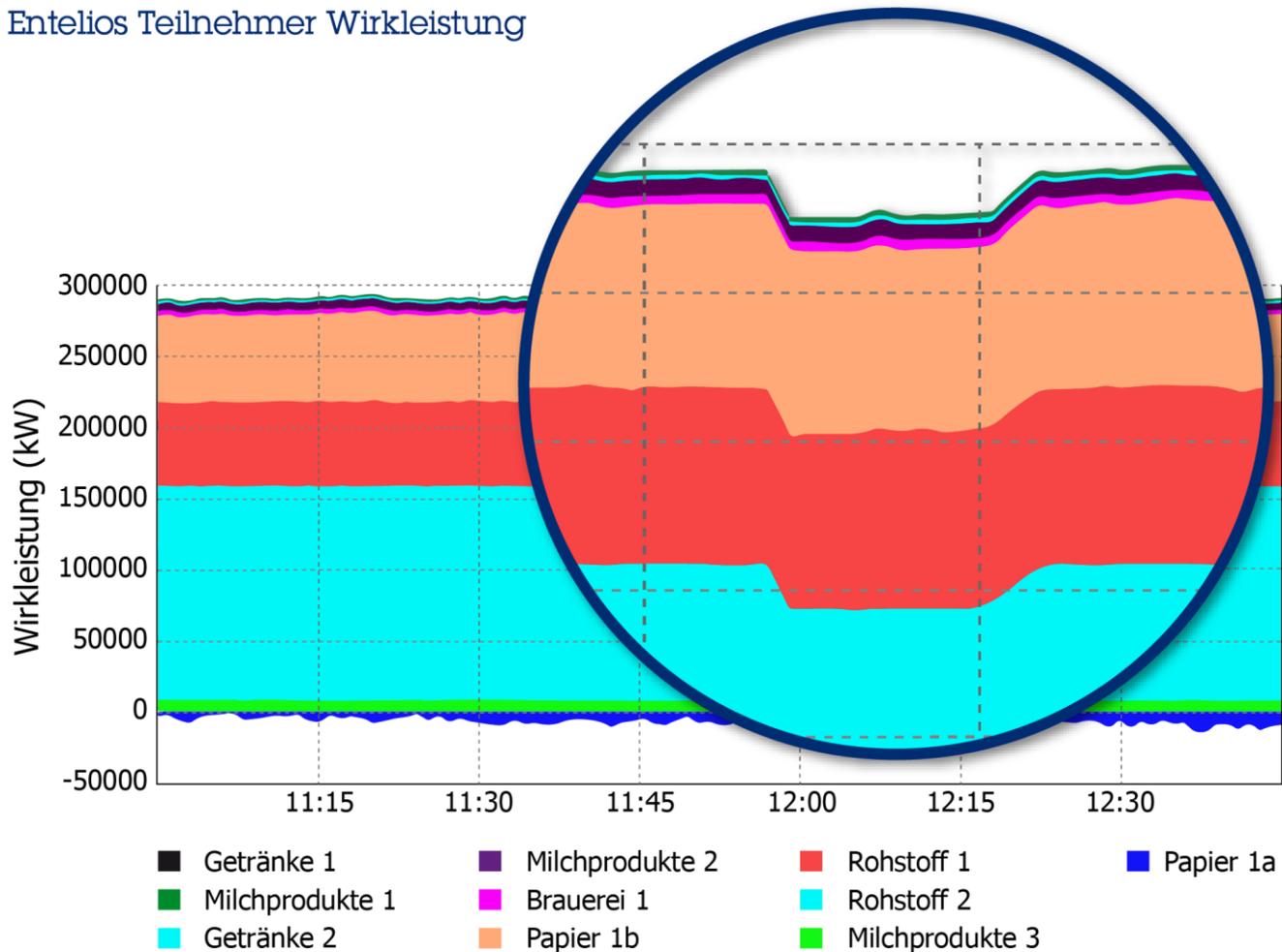


# Entelios erstellt eine “Network Operations Center” Architektur für “Demand Response 2.0 / 3.0”.



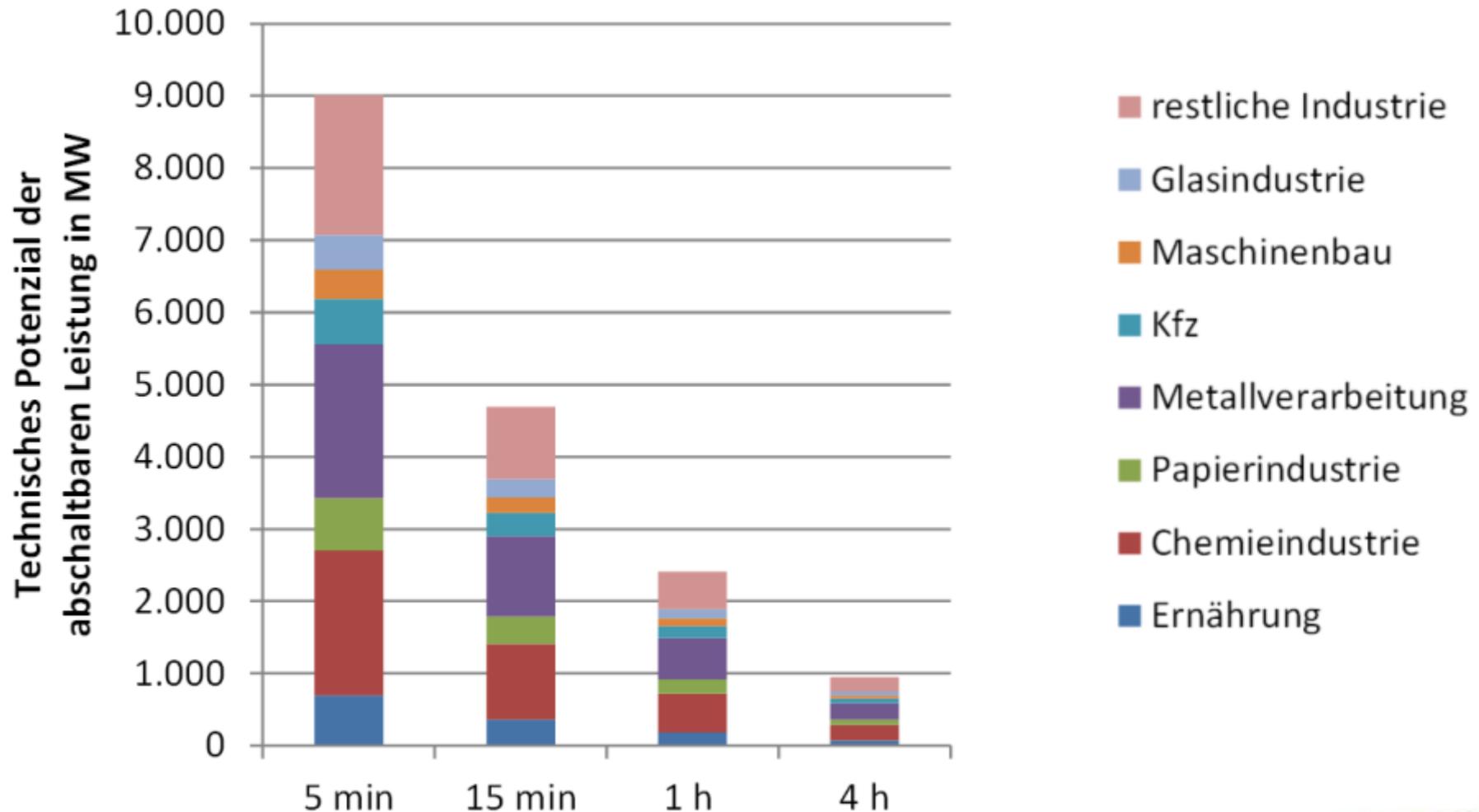
# Positive Minutenreserve erbracht durch Verbrauchsanlagen

Entelios Teilnehmer Wirkleistung



# Die Lastverschiebungspotentiale in Industrie & Gewerbe summieren sich auf ~9 GW in Deutschland.

## Potentiale



# The Smart Energy Demand Coalition (SEDC) is a Europe-wide industry association with > 50 members.



[www.sedc-coalition.eu](http://www.sedc-coalition.eu)

SEDC's **focus** is to promote **Demand Side Programs** such as demand response, energy usage feedback and information, smart home, in-home and in-building automation etc. related to making demand a smart, interactive part of the energy value chain.

## Executive Members



## Associate Members

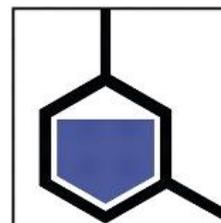


# dena Arbeitskreis zur Erschließung von Lastmanagementpotenzialen in Industrie, Gewerbe und öffentlichen Unternehmen.



## dena Arbeitskreis Ziele:

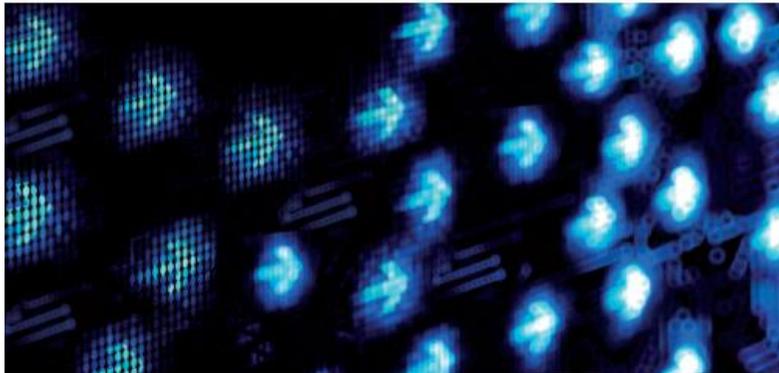
- Information und Vernetzung von Fachakteuren und Entscheidungsträgern
- Bereitstellung von Tools und Informationen, damit Unternehmen Lastmanagementpotenziale identifizieren können
- Unterstützung und Förderung des Dialogs für die Umgestaltung des Energiesystems
- Anregung des Prozesses, um Lösungen zu diskutieren und zu finden
- Aufklärung und Motivation durch zielgruppengerechte Informationsaufbereitung und Darlegung der Kosteneinsparpotenziale



# Entelios in European project – ADVANCED: best practices in Demand Response.

## ADVANCED

Active Demand Value ANd  
Consumers Experience Discovery



The ADVANCED project, co-funded by the European Community's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) for Research and Development with up to 2,7M€ (out of a total budget of about 4,1 M€), under grant agreement n° 308923, addresses the theme ENERGY.2012.7.1.3: "Empowering smart customers to participate in active demand and energy system efficiency". This project started on December 1st 2012 and will last 2 years. The consortium of key European DSOs, scientific institutions, an energy consultancy, a market research company and an aggregator is an ideal starting point, in term of the expertise and the data access, to provide a significant contribution to Active Demand mass deployment in Europe.

### The consortium



The research leading to these results has received funding from the European Community's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement n° 308923

# Agenda

---

**Stabilität durch Flexibilität**

**Entelios Virtuelles Energiesystem**

**Marktdesign**

# Demand Response Programme in den verschiedenen Segmenten des Systems

---

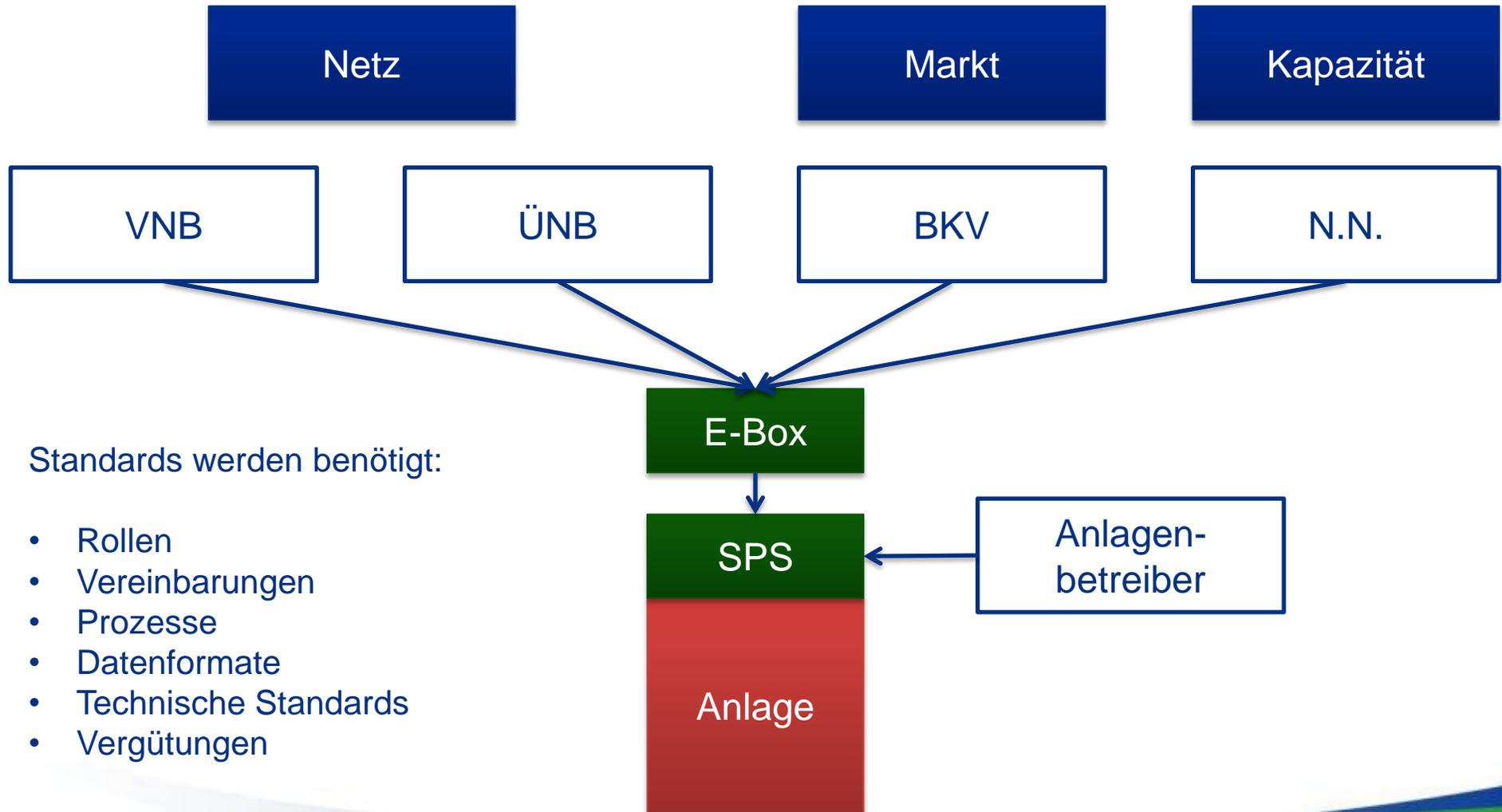


# Demand Response Programme in den verschiedenen Segmenten des Systems

## Beispiele

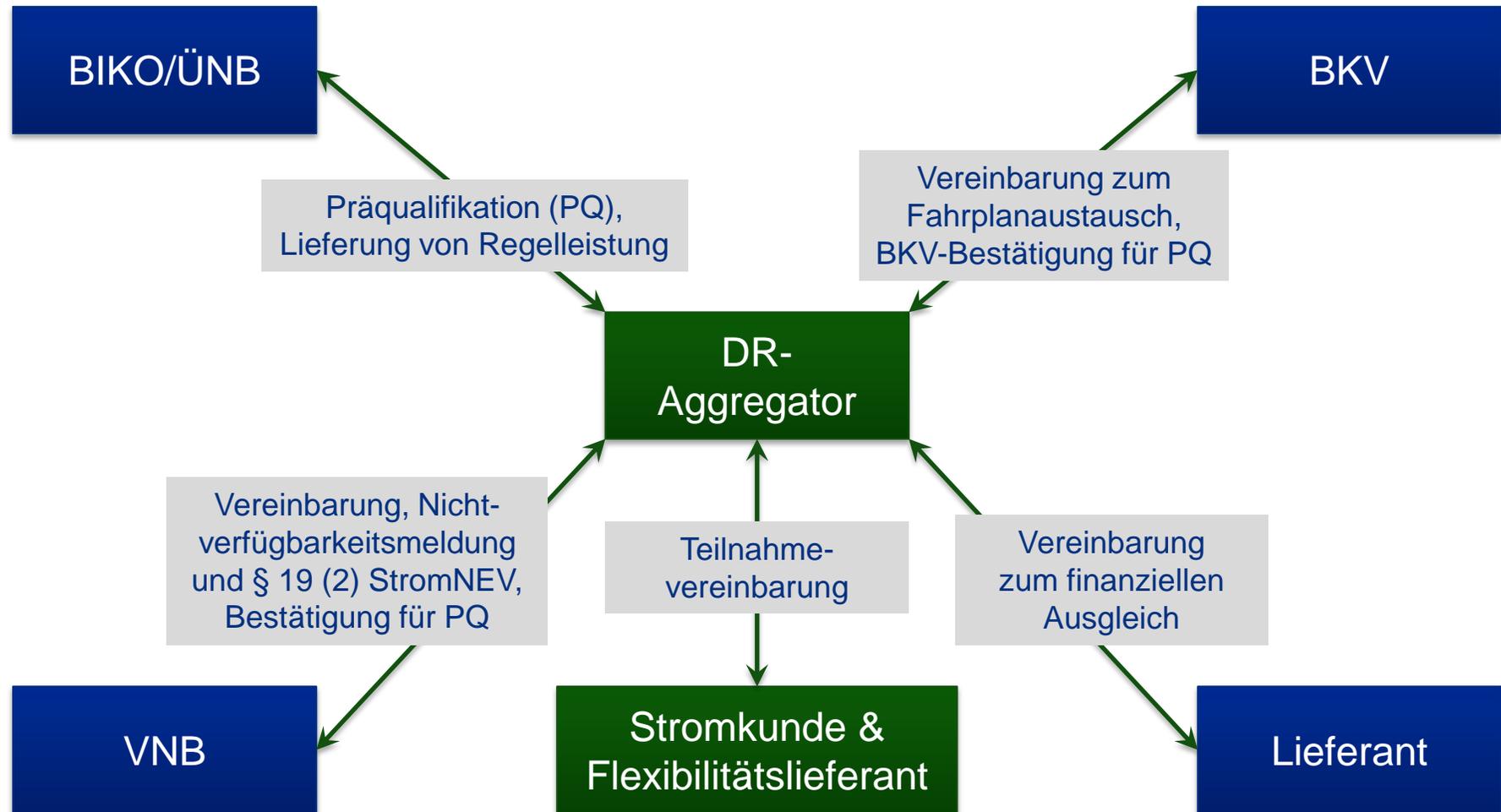


# Fünf (!) Parteien greifen auf dieselbe flexible Anlage zu: Es bedarf der Priorisierung und Koordination



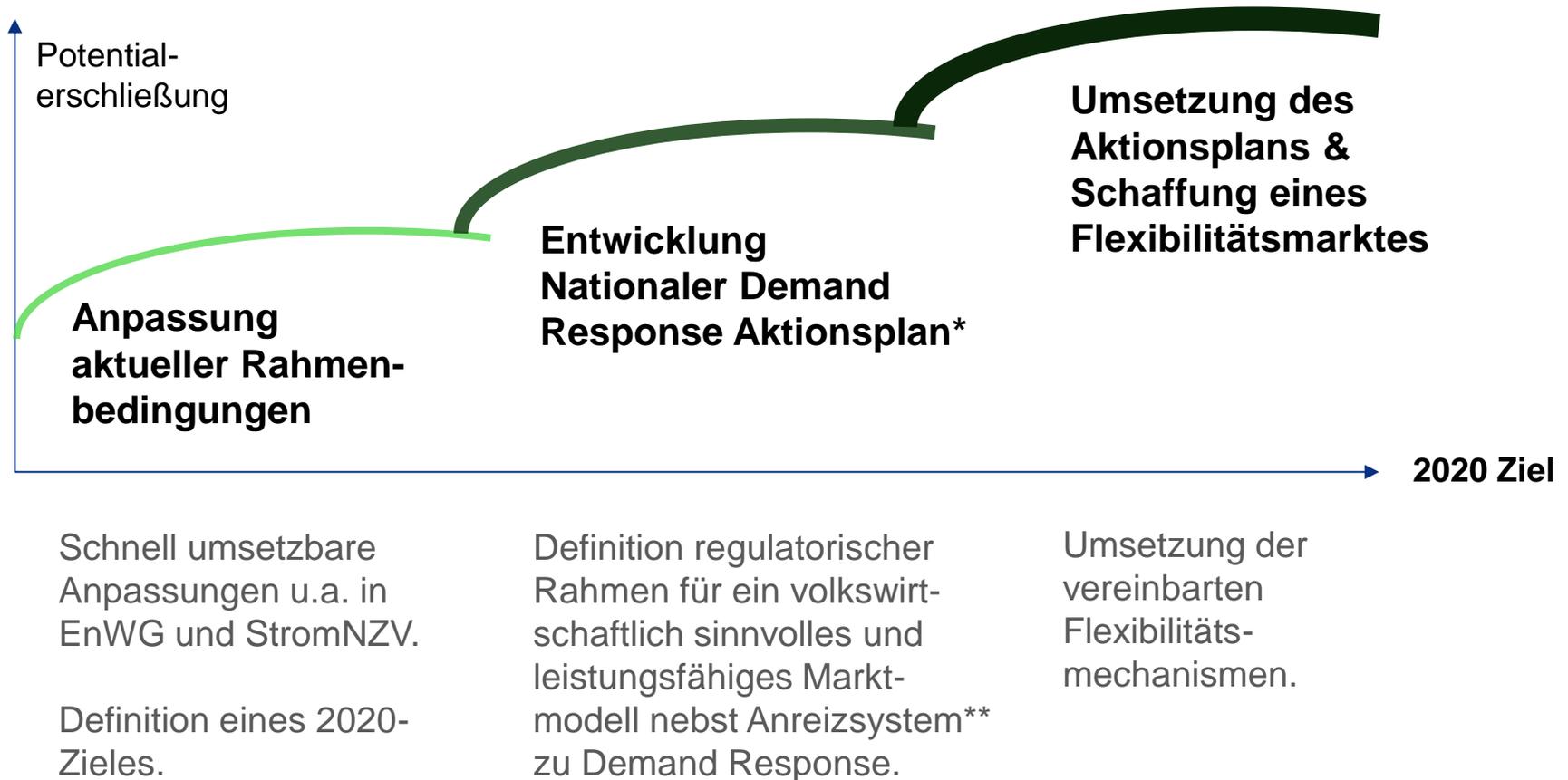
# Zu viele notwendige bilaterale Beziehungen sind komplex und behindern den Markteintritt von Demand Response

## Demand Response in der heutigen Struktur der Energiewirtschaft



# Die Nutzbarmachung von Demand Side Potenzialen braucht einen geeigneten regulatorischen Rahmen.

## Vorgehensweise



\* Unter Berücksichtigung europäischer Bestrebungen, u.a. European Commission, SEDC ([www.sedc-coalition.eu](http://www.sedc-coalition.eu))

\*\* Analyse Best Practices aus USA, Kanada, Australien, Südkorea

# Aspekte eines Nationalen Aktionsplans zu Demand Response\*

## Nationaler DR Aktionsplan (indikativ)

### 1. Definition eines 2020 Ziels

- Demand Response 2020 Ziel: 20% der Industrie- und Gewerbeunternehmen nehmen an einem Demand Response Programm teil.
- Europäische Energieeffizienzrichtlinie: Stromlieferanten / Netzbetreiber werden verpflichtet, Demand Response Programme für Industrie- und Gewerbekunden anzubieten.

### 2. Definition regulatorischer Zielrahmen und Markttrollen

- Bilanzkreismanagement
- Prozessvereinfachung (analog zu Lieferantenwechselprozess)
- Marktrolle generell definieren

### 3. Schaffung kommerzieller Märkte für verbrauchsseitige Flexibilität

- Emergency Demand Response
- Dedizierter Anteil des Regelenergiemarktes für Demand Response (kurzzeitige Abrufe)
- Demand Response zur Ausgleichsenergievermeidung bzw. für Re-dispatch
- Mittelfristiges Ziel: Schaffung eines geeigneten Flexibilitätsmechanismus (Flexibilitätsmarkt)

\* National Demand Response Action Plans already exist e.g. in U.S.A., South Korea