

**Smart Grids – D-A-CH Workshop**  
im Rahmen der **SMART GRIDS WEEK SALZBURG 2010**

**Smart Grids New Lifestyle**  
**Erfolgsfaktoren und Ansatzpunkte**  
**innovativer Geschäftsmodelle**

Dr. Alfons Haber

Salzburg, 22. Juni 2010

# Agenda

- Ausgangssituation
- Netzanschluss
- Förderregime
- Erfolgsfaktoren
- Geschäftsmodelle und Innovationen
- Anforderungen an die Zukunft

## Ausgangssituation (I)

### **Smart Grids New Lifestyle - Erfolgsfaktoren und Ansatzpunkte innovativer Geschäftsmodelle**

- Regelungen für den Netzanschluss – Kostentragung in Deutschland, Österreich und der Schweiz
- Entwicklung von Geschäftsmodellen
- Einspeisecharakteristik – Deutschland Einspeisemanagement
  - durch den Netzbetreiber in ausgewiesenen Fällen
- Informations- und Kommunikationstechnologie
- Notwendige Technologien

## Ausgangssituation (II)

### **Smart Grids New Lifestyle - Erfolgsfaktoren und Ansatzpunkte innovativer Geschäftsmodelle**

- Geschäftsmodelle – steigendes Interesse von Kunden
- Innovative Geschäftsmodelle durch den Zusammenschluss von Erzeugungstechnologien
  - Regelenergiemarkt
  - gesicherte Erzeugungsleistungen
- Kostenbetrachtungen
- Beitrag zur fortlaufenden innovativen Implementierung von neuen Smart Grids Technologien
  
- Die Welt der Energieerzeugung ändert sich, mit ihr die (smart) Grids

# Auszüge aus gesetzlichen Vorgaben für Netzanschlüsse von Erzeugungsanlagen und deren Netznutzung in Deutschland, Österreich, Schweiz (Stand April 2010)

	Deutschland - D	Österreich - A	Schweiz - CH
<b>Anschlusspflicht</b>	<i>Anschlusspflicht</i> Siehe z.B.: - EEG [1] (§ 5) - Kraftwerks- Netzanschlussverordnung	<i>Anschlusspflicht</i> Siehe z.B.: - Ökostromgesetz [4] (§6)	<i>Anschlusspflicht</i> Siehe z.B.: - StromVG [6] (Artikel 5 Absatz 2)
<b>Abnahme- verpflichtung</b>	<i>Abnahmeverpflichtung</i> Siehe z.B.: - EEG [1] (§ 8)	<i>Abnahmeverpflichtung</i> Siehe z.B.: - Ökostromgesetz [4] (§ 10)	<i>Abnahmeverpflichtung</i> Siehe z.B.: - EnG [7] (Art. 7, 7a und 28a)
<b>Netzanschlusspunkt</b>	<i>Netzanschluss an kürzester Entfernung zum Standort der Erzeugungsanlage, bis zu 30 Kilowatt am Grundstück (mit bereits bestehendem Netzanschluss)</i> Siehe z.B.: - EEG [1] (§ 5)	<i>Netzanschlusspunkt am technisch geeigneten Netzanschlusspunkt, kein Rechtsanspruch des Netzkunden auf den wirtschaftlich günstigsten Netzanschlusspunkt</i> Siehe z.B.: - SNT-VO 2010 [5] (§ 2) - Allgemeine Bedingungen für den Zugang zum Verteilernetz	<i>technisch und wirtschaftlich günstigsten Einspeisepunkt - mit Blick auf die Gesamtkosten (Anschlusskosten und Netzverstärkungskosten) – Produzent</i> Siehe z.B.: - Art. 2 Abs. 5 EnV [8] - Art. 2 Abs. 5 EnV [8] - Art. 7 u. 7a EnG [7]
<b>Kosten (Baukosten)</b>	<i>Einspeiser zahlen keinen Baukostenzuschuss</i> Siehe z.B.: - EEG [1] (§ 13) - KraftNAV [2] (§ 8)	<i>Einspeiser zahlen kein Netzbereitstellungsentgelt</i> Siehe z.B.: - SNT-VO 2010 [5] (§ 3)	<i>Netzausbau bzw. Netzverstärkung – Netzbetreiber (Systemdienstleistungen)</i> Siehe z.B.: - StromVV [9] (Artikel 22 Absatz 3)
<b>Netznutzung</b>	<i>Entgelt für die Nutzung zahlen Entnehmer</i> Siehe z.B.: - StromNEV [3] (§ 17)	<i>Entgelt für die Nutzung zahlen Entnehmer</i> Siehe z.B.: - SNT-VO 2010 [5] (§5)	<i>Netznutzungsentgelt ist von den Endverbrauchern je Ausspeisepunkt zu entrichten</i> Siehe z.B.: - Strom VG [6] (Art. 14 Abs. 2)
<b>Vermiedene Netzentgelte</b>	<i>Betreiber von dezentralen Erzeugungsanlagen erhalten ein Entgelt (Ausnahme für Anlagen gem. EEG, Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes)</i> Siehe z.B.: - StromNEV [3] (§ 18)	-	-

Quellen:

- [1] Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil I Nr. 49, Bonn am 31. Oktober 2008
- [2] Verordnung zur Regelung des Netzanschlusses von Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie (Kraftwerks-Netzanschlussverordnung - KraftNAV), 26.06.2007
- [3] Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzentgeltverordnung - StromNEV), Stand: Zuletzt geändert durch Art. 4 G v. 25.10.2008 I 2074
- [4] Ökostromgesetz – ÖSG, idF BGBl. I Nr. 104/2009 (NR: GP XXIV IA 686/A AB 272 S. 37. BR: 8176 AB 8180 S. 776.)
- [5] Systemnutzungstarife-Verordnung 2010, SNT-VO 2010
- [6] Stromversorgungsgesetz (StromVG), vom 23. März 2007 (Stand am 1. Januar 2009)
- [7] Energiegesetz (EnG), vom 26. Juni 1998 (Stand am 1. Januar 2009)
- [8] Energieverordnung (EnV), vom 7. Dezember 1998 (Stand am 1. Januar 2010)
- [9] Stromversorgungsverordnung (StromVV), vom 14. März 2008 (Stand am 1. Januar 2009)

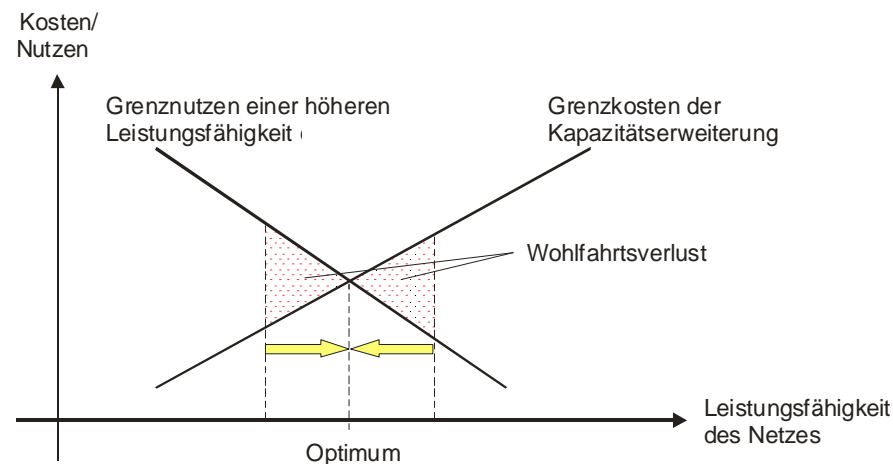
## Beispiel Einspeisemanagement (Deutschland)

- Einspeisemanagement (§ 11 Abs 1 EEG): Netzbetreiber sind ausnahmsweise berechtigt, an ihr Netz angeschlossene Ökostromanlagen (Leistung > 100 kW) zu regeln, wenn
  1. die Netzkapazität im jeweiligen Netzbereich überlastet wird,
  2. sichergestellt wird, dass größtmögliche Strommengen aus Ökostrom abgenommen werden und
  3. Daten über die Ist-Einspeisung in der jeweiligen Netzregion abgerufen wurden.
  
- Regelung nur für Übergangszeit (Erweiterung der Netzkapazität) und entbindet die Netzbetreiber nicht von der Ausbaupflicht.
  
- Härtefallregelung (§ 12 EEG): Kompensationszahlungen für Anlagenbetreiber die nicht in das Netz einspeisen können.

## Dezentral und Leistungsfähigkeit

- Die Energiezukunft ist dezentral, sagen nicht nur Anbieter und Betreiber von regenerativen Erzeugungsanlagen und Blockheizkraftwerken.
- Erhöhung der gesicherten Leistung
- Leistungsfähigkeit der Netze

– Beispiel:  
(Quelle: Bliem, IHS Kärnten)



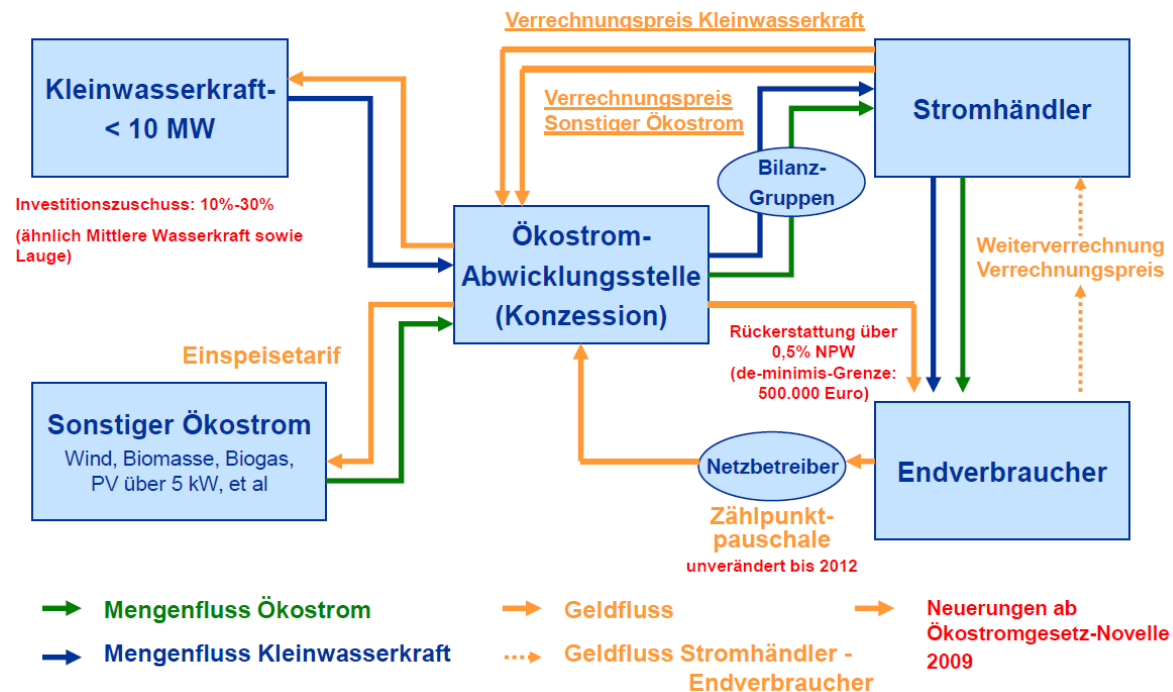
# Förderregime

- Kennzeichen (Auszug)
  - Interesse des Klima- und Umweltschutzes
  - Umsetzen von Richtlinien
  - Investitionssicherheit
  - Technologieförderung
  - Importabhängigkeit
  - (regionale) Wertschöpfung
  - Risiken
    - Mengenrisiko (Anlagenbetreiber)
    - Preisrisiko (Endkunde)
    - Ausgleichsenergieerisiko (sozialisiert)

## Deutschland: Förderregime

- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) (Stand 22.12.2009)
- § 8 Abnahme, Übertragung und Verteilung
  - (1) Netzbetreiber sind vorbehaltlich des § 11 (Einspeisemanagement) verpflichtet, den gesamten angebotenen Strom aus Erneuerbaren Energien und aus Grubengas unverzüglich vorrangig abzunehmen, zu übertragen und zu verteilen.
- § 16 Vergütungsanspruch
  - (1) Netzbetreiber müssen Anlagenbetreiberinnen und -betreibern Strom aus Anlagen, die ausschließlich Erneuerbare Energien oder Grubengas einsetzen....
- § 17 Direktvermarktung
  - (1) Anlagenbetreiberinnen und -betreiber können den in der Anlage erzeugten Strom kalendermonatlich an Dritte veräußern (Direktvermarktung)...

# Österreich: Ökostrom – Förderregime

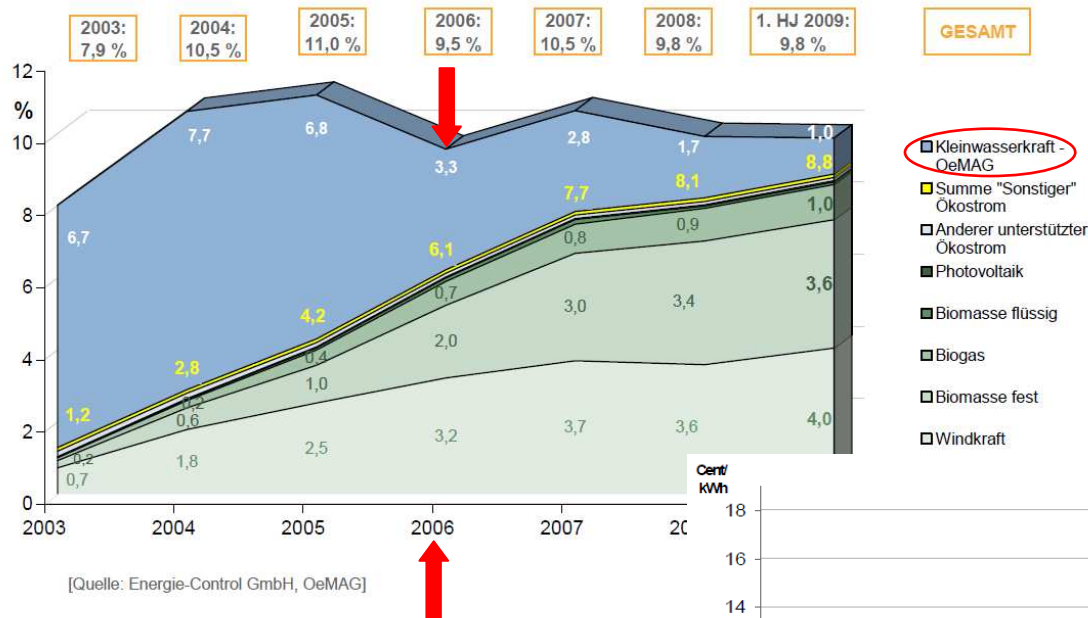


Quelle: E-Control

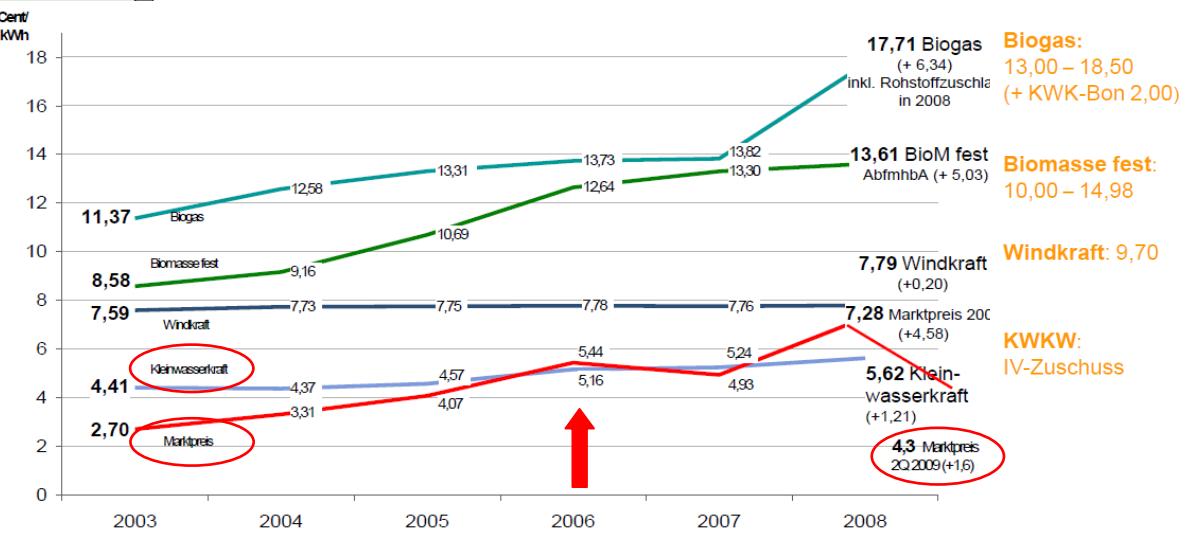
- Vermarktung von gefördertem Ökostrom – OeMAG
- keine Anreize für Selbstvermarktung
  - Ausnahme Kleinwasserkraft
    - Strompreis am Großhandelsmarkt übersteigt Einspeisetarife

# Österreich: Mengen und Preise (Beispiel Kleinwasserkraft)

Geförderter Ökostrom-Einspeiseanteil in % an der Gesamtabgabemenge 2003 - 2009



[Quelle: Energie-Control GmbH, OeMAG]



**Einspeisetarife 2010**

**Biogas:**  
13,00 – 18,50  
(+ KWK-Bon 2,00)

**Biomasse fest:**  
10,00 – 14,98

**Windkraft:** 9,70

**KWKW:**  
IV-Zuschuss

[27.03.2009 | Quelle: Energie-Control GmbH, Öko-BGV, OeMAG]

## Schweiz: Förderregime (I)

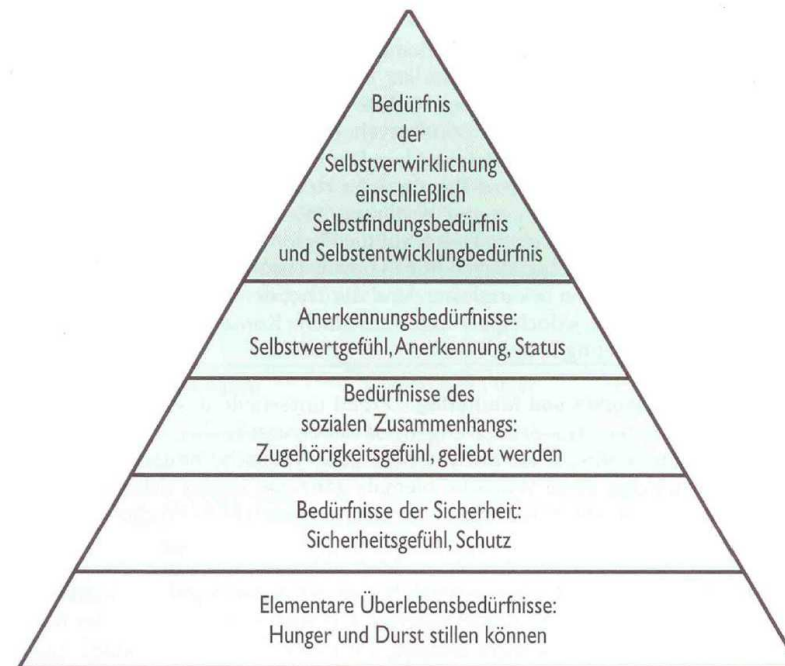
- Energiegesetz (EnG) vom 26. Juni 1998 (Stand am 1. Januar 2009)
- Art. 7 Anschlussbedingungen für fossile und erneuerbare Energie
  - Abs 1 Netzbetreiber sind verpflichtet, in ihrem Netzgebiet die fossile und erneuerbare Energie, ausgenommen Elektrizität aus Wasserkraftanlagen mit einer Leistung über 10 MW, in einer für das Netz geeigneten Form abzunehmen und zu vergüten. Bei der Produktion von Elektrizität aus fossilen Energien gilt die Abnahmepflicht nur, wenn die Elektrizität regelmäßig produziert und gleichzeitig die erzeugte Wärme genutzt wird.
  - Abs 2 Die Vergütung richtet sich nach den im Erstellungsjahr geltenden Gestehungskosten von Referenzanlagen, die der jeweils effizientesten Technologie entsprechen. Die langfristige Wirtschaftlichkeit der Technologie ist Voraussetzung. ...

## Schweiz: Förderregime (II)

- Energiegesetz (EnG) vom 26. Juni 1998 (Stand am 1. Januar 2009)
- Art. 7b Lieferung von Elektrizität aus erneuerbaren Energien
  - Abs 1 Zur Erreichung der Ziele nach Artikel 1 Absätze 3–5 treffen die Elektrizitätsversorgungsunternehmen untereinander Vereinbarungen über die Zubaumengen von Elektrizität aus erneuerbaren Energien sowie den Handel mit dem ökologischen Mehrwert dieser Elektrizität.
  - Abs 2 Elektrizität, die nach Artikel 7a abgenommen und vergütet werden muss, wird allen Elektrizitätsversorgungsunternehmen entsprechend ihrem Lieferanteil von Elektrizität am gesamten Endverbrauch gutgeschrieben.
- Zwei Wege zur Förderung – Art. 7a und 7b EnG – Wechsel jährlich möglich

## Vermarktung – Ansatz für Erfolgsfaktor

- Vermarktung von Ökostrom
  - ➔ Vermittlung von „seelisch-geistigem“ Zusatznutzen (z.B. Prestige, Sicherheit) (siehe Maslow-Pyramide)



Siehe Andrea Paoli, Masterarbeit: Wie kann der Anteil an erneuerbaren Stromprodukten im Kanton Thurgau erhöht werden? Eine Umfrage bei Kunden und Anbietern, 26. Oktober 2009

## Ansätze und Gewinner

- Virtuelle Kraftwerke
- Spitzenlast(begrenzung)
- Regelleistung
- Speicher
- Einspeiseverschiebung (Kleinwasserkraft)
- Inselbetrieb
- Spannungsqualität
- Spannungshaltung / Blindleistung
- V2G – Ansatz
- Spezielle Betriebsführungsoptionen
- Selbstvermarktung
  - Wechsel möglich?
  - Ausstieg möglich?
  - Laufzeit der Förderung
- Ausgleichsenergie („Selbstregelung“)
- Engpassmanagement



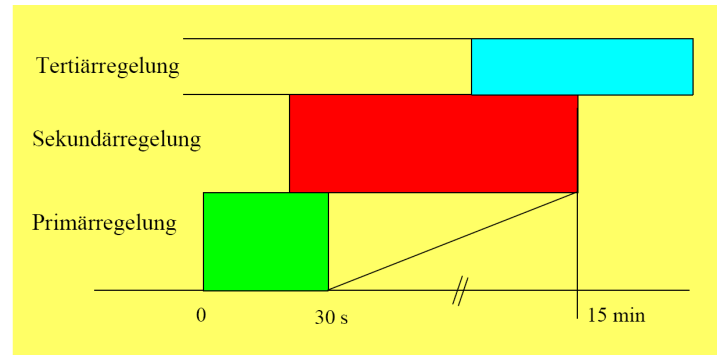
### ■ Gewinner

- Investoren
- Marktteilnehmer (Dienstleister)
- Betreiber
- Netzbetreiber

# Stromhandel

- Langfristig
  - Forwards (bilateraler Handel nicht standardisierter Produkte)
  - Futures (standardisierte Produkte an der Strombörse)
- Kurzfristig
  - Bilateral
  - Spotmarkt (Day-ahead-Auktion) – kontinuierlich (an der Börse)
  - Intra-day
- Ausgleichsenergiemarkt
  - Am Ausgleichsenergiemarkt können Erzeuger und Verbraucher Energie anbieten, die der Regelzonenführer bei Bedarf zum Ausgleich eines Energiedefizits oder -überschusses im Netzsystem kurzfristig abrufen kann.

# Regelenergie



- **Primärregelleistung**
  - ... Ausschreibung (siehe z.B. §40 EIWOG)
  - ... pro Anlage vorzuhaltende Leistung mindestens 2 MW
  - ... Regelleistung von 2,5 % der Höchstlast
- **Sekundärregelleistung**
  - ... Leistung – Bezug auf Lastschwankungen bzw. größter Kraftwerksausfall
- **Regelgeschwindigkeiten beachten**

## Vermarktung – Ansätze

- Alternative Vermarktungsansätze (jenseits staatlicher Förderung)
- Fokus: Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung
- Gründe für Vermarktungen:
  - Einspeisevergütungen (z.B. Wegfall, Laufzeit, Verlauf)
  - (zusätzliche) Einnahmen
  - Aufzeigen von Marktchancen der Erzeugungstechnologien
  - Verbesserung der Marktchancen
- z.B. Stromprodukte – Leistungsbereich (100 kW bis 1 MW)
- Projekt: [www.iee-massig.eu](http://www.iee-massig.eu)  
MASSIG Market Access for Smaller Size Intelligent Electricity Generation

## Beispiel Ökostrom – Ansatzpunkt Schweiz

- Rund 90% der Haushalte und der Unternehmen im Kanton Thurgau wären bereit, für den individuellen Bezug von Ökostrom einen Mehrpreis zu bezahlen.
- Haushalte und Unternehmen wünschen sich eine Stromversorgung, die auf regionaler Produktion und prioritär auf Wasser-, Sonnen- und Windenergie beruht.
- Geeigneten individuellen Anreiz bietet die kantonale Förderung von kleinen Stromproduktionsanlagen für den Eigenbedarf.
- Hier liegt die Chance:
  - EVU sollen die Führung bei der Vermarktung regionaler Ökostrommixprodukte übernehmen und eine Marge erheben, damit sie auch Wertschöpfung erzielen

Quelle: [http://ee-news.ch/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1187:90-der-thurgauer-bevoelkerung-will-oekostrom&catid=14:news&Itemid=34](http://ee-news.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=1187:90-der-thurgauer-bevoelkerung-will-oekostrom&catid=14:news&Itemid=34)

## Geschäftsmodelle (Auszug)

- Die Ökostrom-Geschäftsmodelle sind laut einer Studie nachhaltig profitabel.

Quelle: <http://www.energy20.net/pi/index.php?StoryID=317&articleID=168267>

- Geschäftsmodell Ökostrom
  - Zunahme an Interesse der Kunden
  - Höhere Wechselbereitschaft

- Regelenergiemarkt – Teilnahme durch dezentrale Erzeugungsanlagen („virtuelle Kraftwerke“)

Quelle: <http://www.energy20.net/pi/index.php?StoryID=317&articleID=168168>

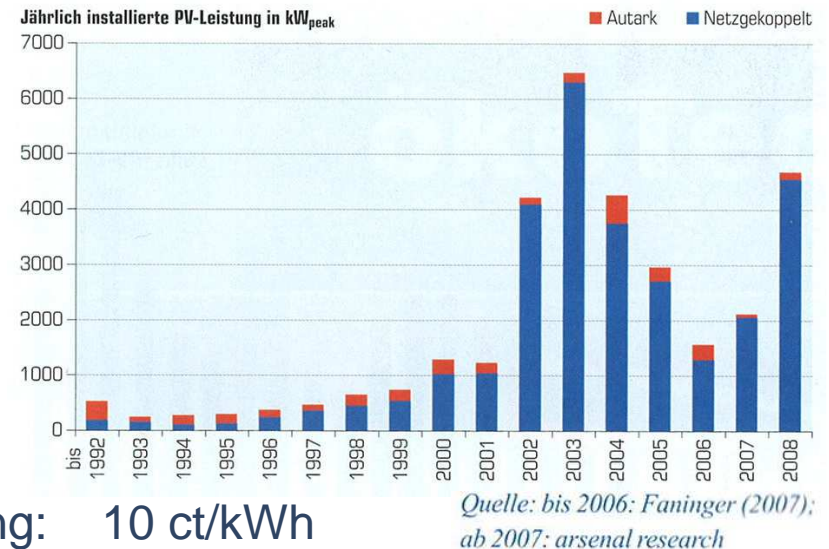
- Bereitstellung gesicherter Einspeiseleistungen
  - Beispiel: Windkraft-, Solar- und BHKW-Anlagen so kombinierten, dass sie gemeinsam eine bestimmte Leistung möglichst kontinuierlich bereitstellen können

→ Minutenreserve → zentrale Steuerung (Kommunikationseinrichtung!)

Quelle: <http://www.energy20.net/pi/index.php?StoryID=317&articleID=168168>

## Geschäftsmodelle (Österreich – PV Auszug)

- Verbund „Solar-Strom-Paket“:
  - bis 10 kW<sub>peak</sub>      Überschusseinspeisung: 10 ct/kWh
- oekostrom AG „Haushaltskraftwerk“:
  - bis 50 kW<sub>peak</sub>      Überschusseinspeisung: 16 ct/kWh
- EVN „Optima Sonnenstrom“ :
  - bis 3 kW<sub>peak</sub>      Überschusseinspeisung: 8,173 ct/kWh
- Salzburg AG „Mein Sonnenstrom 2010“:
  - bis 5 kW<sub>peak</sub>      Überschusseinspeisung: 9,6 ct/kWh
  
- Photovoltaik-Förderaktion 2010
  - 35 Mio. Euro für private Photovoltaik-Anlagen bis maximal 5 kW<sub>peak</sub>
  - [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)



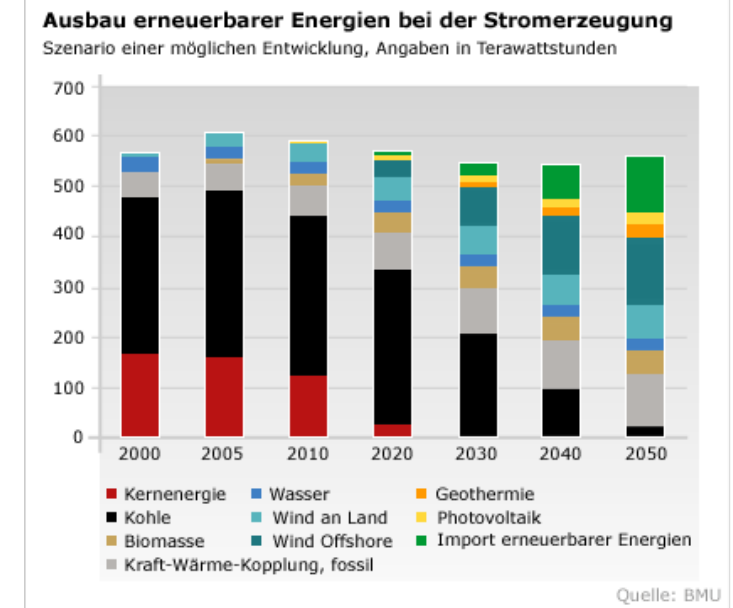
## Geschäftsmodelle (Deutschland)

- „Ökostrom macht treu“

<http://www.stromauskunft.de/blog/klimaschutz/okostrom-macht-treu/>  
abgefragt am 14. Mai 2010

- Modell: Kombikraftwerksbonus

- Der Kombikraftwerksbonus ermöglicht eine Anpassung der Einspeisung an die Stromnachfrage
- Hilft zur Vermeidung von Netzengpässen
- Investitionssicherheit
- Prognoseerstellung (Strombedarf und Einspeisung) sowie der Ausgleich der Prognosefehler wird nicht von jedem einzelnen Betreiber erbracht
- Kritische Betrachtungen z.B. Marktorientierung



## Geschäftsmodelle – Stromnetz der Zukunft (I)

- Innovationen
  
- Energie OS - Stromnetz-Betriebssystem inklusive App Store
  - Maschinen-Butler
    - Strombezug, wenn < 8 ct/kWh oder mindestens zu 60 % Ökostrom  
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,663770-2,00.html> – 28.11.2009
  
- Tarif-Sheriff für günstige Strompreise
  - Software und Smart Meter → Leistungsprofil
    - drei Tarifoptionen zur Auswahl für Kunden  
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,663770-3,00.html> – 28.11.2009

## Geschäftsmodelle – Stromnetz der Zukunft (II)

### ■ Innovationen

### ■ Energie-Bank (z.B. 2025)

- Photovoltaik-Anlage oder Blockheizkraftwerk - aber keinen entsprechenden Speicher

- Ansammlung in externem Speicher – virtuelles Konto
- z.B. Fußballstadien, Flughäfen oder Betreiber von Serverparks, die große Mengen Strom für Notfälle zwischenspeichern (Unterbrechungsfreie Stromversorgung – USV)
- Energie auch handelbar

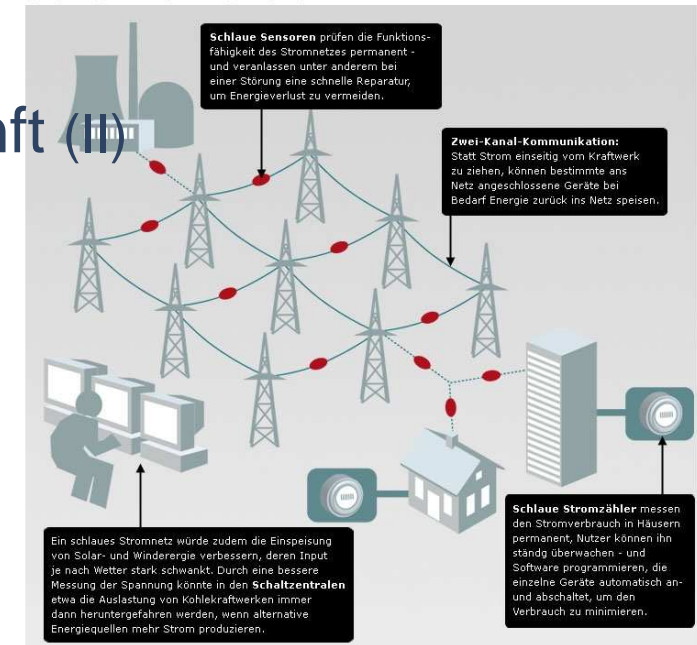
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,663770-4,00.html> – 28.11.2009

### ■ Ecooperation - Strom-Shopping im Firmen-Verbund

- Mengenrabatt
- Verschiebung der Last (kontinuierliche Messung)
- Anpassung der Erzeugungen (z.B. „indirekte Zwischenspeicherung“)

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,663770-5,00.html> – 28.11.2009

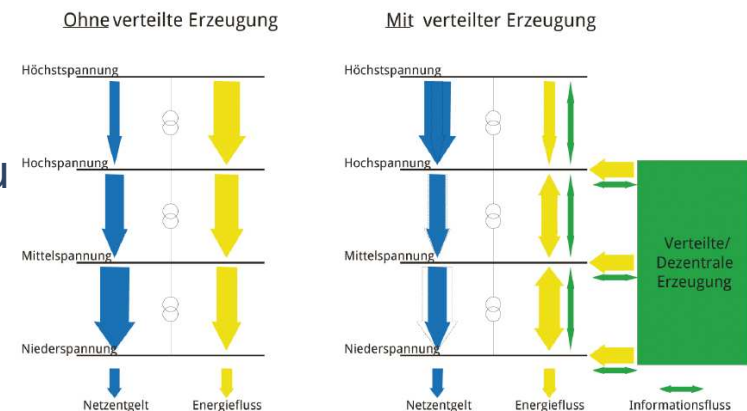
SO FUNKTIONIERT DAS INTELLIGENTE STROMNETZ



Quelle: SPIEGEL ONLINE

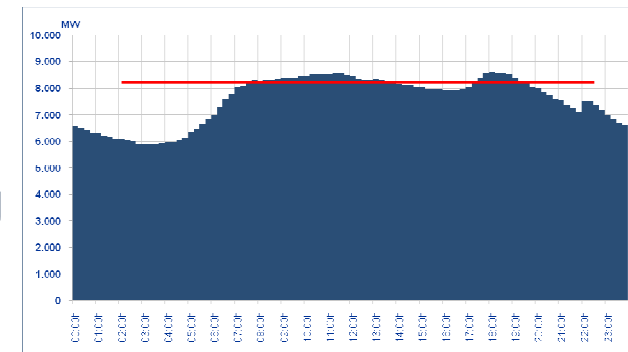
## Ansatzpunkte für innovative Geschäftsmodelle (I)

- **Rechtliche Basis**
  - Fördersysteme (Einspeisung, Innovationen, ...)
  - Abstimmungen (internat. Technologien, Netzanschluss, ...)
  - Anforderungen (technisch, betrieblich, ...)
  
- Vermeidung von Hürden bei einer Direktvermarktung
  
- Investitionssicherheit
  
- Zusammenarbeit
  - Energieunternehmen und Behörden
  - Netzausbau und Erzeugungsanlagen ausbau
  
- Berücksichtigung von Rahmenbedingungen (u.a. regulativ, Tarife)



## Ansatzpunkte für innovative Geschäftsmodelle (II)

- Förderung von Ansiedelungen der Erzeugungsanlagen
- Modelle für verbrauchsnahe und verbrauchsferne Erzeugung
- Regelenergiemarkt
- Handel von Primärenergieträger
- V2G Vehicle to Grid – Speicherenergie – Nutzung (Lastkurven...)
- Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)
  - Schaffung der Basis für Investitionssicherheit
  - Ohne gut ausgebaute IKT kein Smart Grid



## Ansatzpunkte für innovative Geschäftsmodelle (III)

- → Smart
- Wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Ansätze
- Forschungen und Marktentwicklungen
- Zusammenschluss von Erzeugungstechnologien („Erzeugungsparks“)
  - Technologien – Bedarfsorientierung
  - Gesicherte Erzeugungsleistungen (Anlagenportfolio)
- Verwechslungsmöglichkeiten vermeiden (Marktchancen)
- „Verbraucher finden schlaue Stromzähler unsexy“  
(<http://www.spiegel.de/wirtschaft/service/0,1518,694087,00.html> – 10.05.2010)
- ...



## Kontaktdaten

**Plaut Economics**  
**Plaut (Schweiz) Consulting AG**  
Industriestrasse 50a  
CH-8304 Wallisellen  
+41 (0) 44 8712828

**Plaut Economics**  
**Plaut Consulting Austria GmbH**  
Engelsberggasse 4/1  
A-1030 Wien  
+43 (0) 1 23 000 12

[www.plaut-economics.com](http://www.plaut-economics.com)

**Ihr Ansprechpartner:**  
Dr. Alfons Haber  
Leiter *Plaut Economics*  
+43 664 80740745  
[alfons.haber@plaut.com](mailto:alfons.haber@plaut.com)

