
Ownership Unbundling auf Energiemärkten – eine Soziale-Kosten-Nutzen-Analyse der ÜNB- Entflechtung in Deutschland

**Seminar FinPum, 16 April 2008
Universität Wien**

**Gert Brunekreeft
Jacobs University Bremen
Bremer Energie Institut
g.brunekreeft@jacobs-university.de**



OWNERSHIP UNBUNDLING OF ENERGY COMPANIES - WILL IT BE WORTH IT?

Joint Research Project



Contact: Gert Brunekreeft
Jacobs University Bremen & Bremer Energie Institut
g.brunekreeft@jacobs-university.de

28-Apr-08

www.unecom.de

- 1) **Stärke Rolle für (Europäische) Regulierungsbehörde**
 - „Art. 22b: *Policy objectives of the regulatory authority*
 - .. (f) *to ensure the efficient functioning of their national market, and to promote effective competition ..*“
 - Was heißt „effizient“?
 - Wichtig für eine Soziale Kosten-Nutzen-Analyse
- 2) **Entflechtung (*Unbundling*)**
 - **Optional**
 - Entweder Eigentumstrennung,
 - Oder „deep Independent System Operator“
 - **Betrifft nur Transmission Systems/Netze**
 - **Betrifft sowohl Elektrizität als auch Gas**

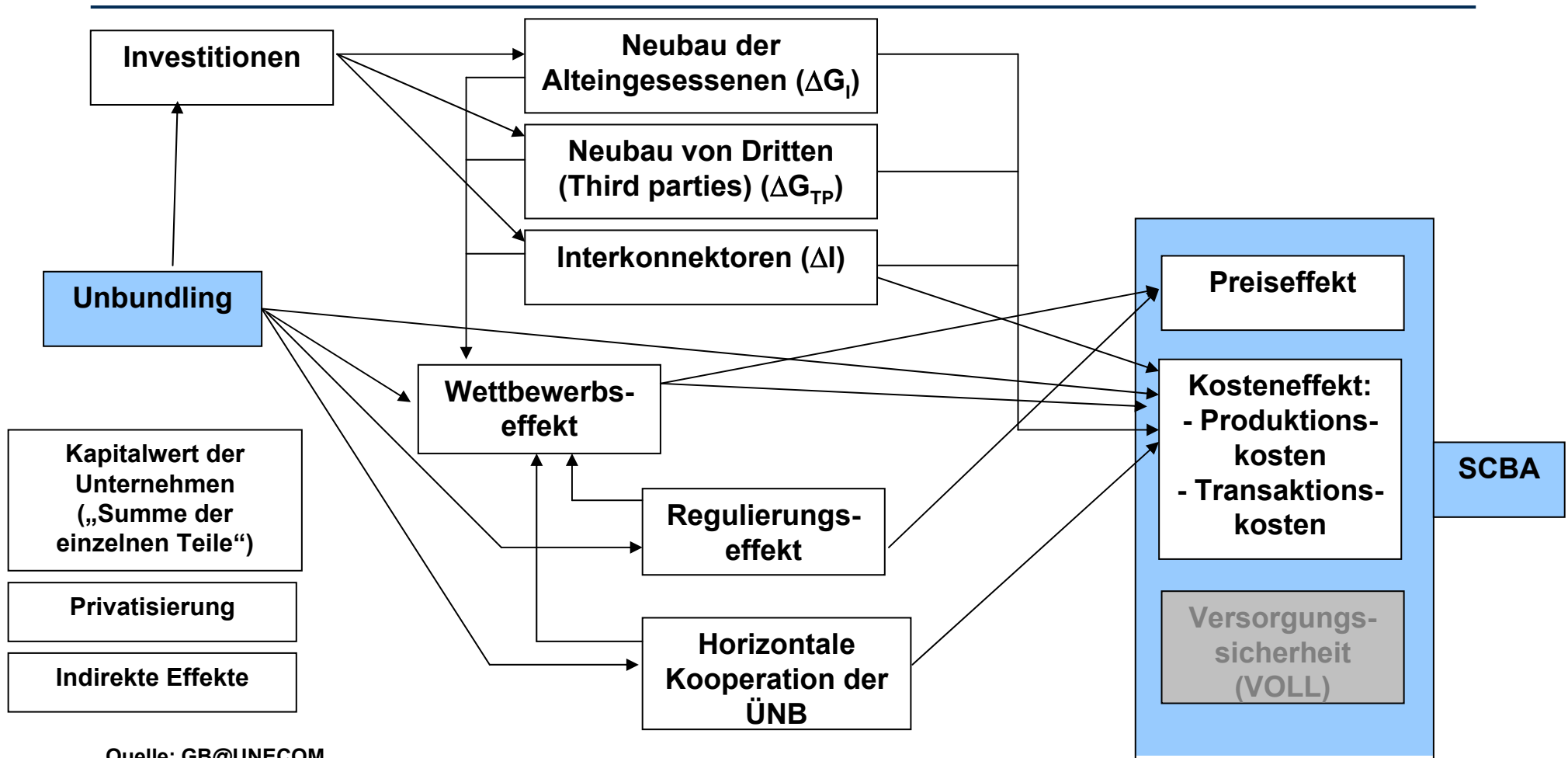
- **Das zentrale Argument aus dem 5.1.7 RIA:**
„However, making the more conservative assumption that the price margin in Germany could be €15/MWh lower than currently, ..., the potential savings for German customers would be €7.5 billion ...” Note: .. per year!
 - ▶ **This is very unlikely to happen!**
- **SCBA: Zentrale Schlussfolgerung:**
 - ▶ **Der Konsument könnte sich durchaus verbessern, aber wird es kaum bemerken.**
 - ▶ **Zahlen aus dem RIA der EC versprechen zu viel.**
 - ▶ **Debatte wird auf anderen als statisch ökonomischen Effizienzkriterien entschieden werden müssen**

- **Die Social Cost Benefit Analysis (SCBA)**
 - **Das Wettbewerbskonzept - RSI**
 - **Die Szenarien**
 - **Die Effekte**
 - **Wettbewerbseffekte**
 - **Interkonnektoreffekt**
 - **Kosteneffekte**
 - **Ergebnisse**
- **Next steps**

Die „battle fields“

- **Totaler Wettbewerbseffekt**
 - Gewichtung der Konsumenten
 - Wieviel „intensiver“ wird der Wettbewerb?
- **Effekt auf und von neuen Interkonnektoren**
 - Effekt der erhöhten Kapazität auf den Wettbewerb
 - Effekt des erhöhten Handels auf Produktionskosten
- **Totale-Kosteneffekt**
 - Neuinvestitionen erhöhen Kapitalkosten
 - Effekt auf Produktionskosten
 - Effekt auf produktive Effizienz

SCBA des OU



Quelle: GB@UNECOM

7 Szenarien

- **Vergleich ist immer BAU mit Ownership Unbundling**
 - **BAU ist funktionales Unbundling „as we now know it“**
 - **Bemerkung: (noch) kein Vergleich BAU mit deep ISO**
- **7 Szenarien:**
 1. **Base case**
 2. **No capacity effect**
 3. **High G-capacity**
 4. **High G-capacity, No capacity effect**
 5. **High cost**
 6. **High cost – high G-capacity**
 7. **Base case – no interconnector effect**
- **Bemerkung: „High cap“ Case nimmt um 5 Jahre verzögerter KW Abbau**

- 7 Szenarien unterschieden nach 4 Hauptkriterien
 - 4 Hauptkriterien beim Base Case:
 1. „Low Cost“
 - Relative geringe nachhaltige Synergieverluste (50 m€/yr)
 2. „Low G-Capacity“
 - Base case nimmt relative Kapazitätslücke an
 - High cap: um 5 Jahre verzögerter KW-Abbau
 3. „Kapazitätseffekt tritt auf“
 - Um 1 Jahr beschleunigter G-Ausbau
 4. „Interkonnektoreffekt tritt auf“
 - Um 1 Jahr beschleunigter I-Ausbau
- **Bemerkung: Base Case ist relativ Unbundling-freundlich!**

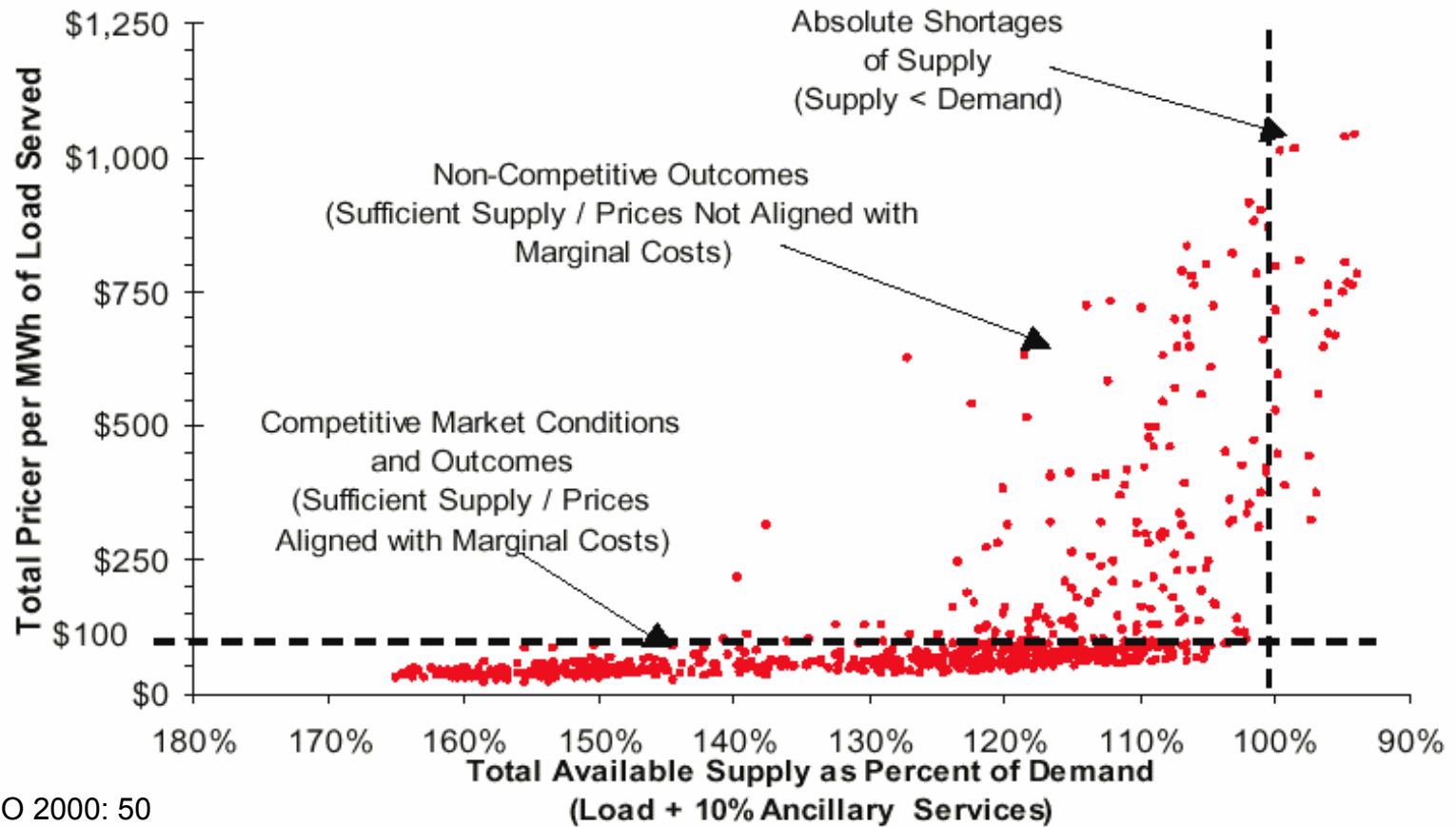
7 Szenarien

		Scenarios						
Criterion	Base Case	A	B	C	D	E	F	G
Cost	Low	Base case	Base case	Base case	Base case	High cost	High cost	Base case
G-Capacity	Low	Base case	Base case	High cap	High cap	Base case	High cap	Base case
Capacity effect	With	Base case	Without cap-effect	Base case	Without cap-effect	Base case	Base case	Base case
Interconnector effect	With	Base case	Base case	Base case	Base case	Base case	Base case	Without I-Effect

- **Berechnungen laufen von 2008 bis 2030**
 - Per Annahme starten Effekte erst ab 2010
- **Diskontierungsfaktor: 7%**
- **Nachfrageelastizität: 0**
- **Nachfragewachstum: 0%**
- **Keine Technologieeffekte**
- **Keine Preisänderungen bei Brennstoffen**
 - D.h. Keine „merit-order“ Effekte
- **CO2-Preis: € 25 t/CO2**
- **CS-PS sharing Parameter (CS + α PS): $\alpha = 0.8$**
 - Alpha gewichtet in der Gesamteffizienzberechnung die Konsumenten etwas schwerer als die Produzenten.

Das Wettbewerbskonzept

Wettbewerbskonzept: Kapazität und Nachfrage



Source: CAISO 2000: 50

Das Wettbewerbskonzept: „RSI“

- **Lerner Index:**

- P = Preis

- MC = Grenzkosten der preissetzenden Grenzeinheit

$$LI_{t,s} = \frac{P_{t,s} - MC_{t,s}}{P_{t,s}}$$

- **RSI - residual supply index:**

$$RSI_{t,s} = \frac{\sum_{all\ i} Q_{i,t} - TUC_{j,t}}{Load_{t,s}}$$

- t = Jahr; s = Lastperiode

- ΣQ – total verfügbare Kapazität

- $TUC_{j,t}$ – total uncommitted capacity of the largest single supplier

- Load

- Import ► $\Delta Load < 0$

- Export ► $\Delta Load > 0$

Wie wirken sich die Effekte aus?

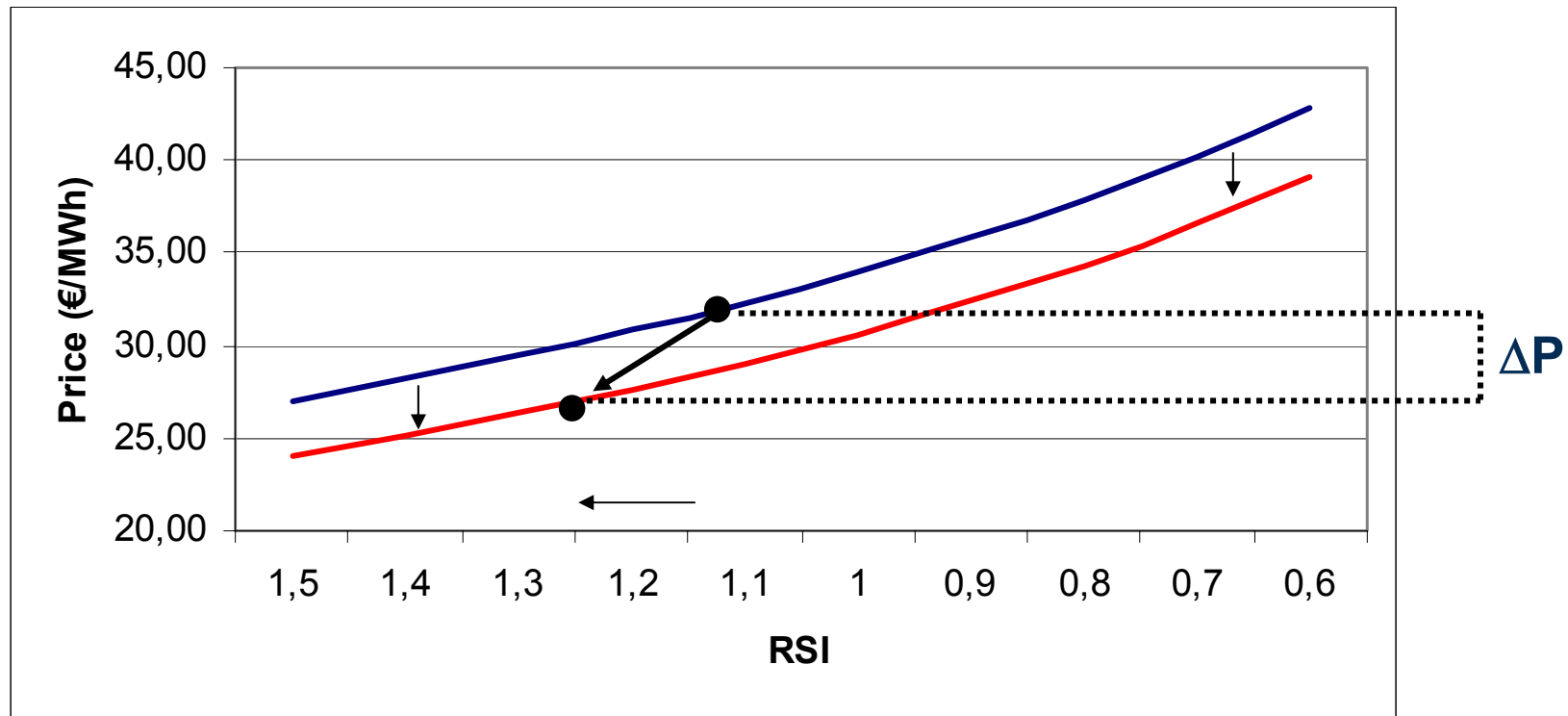
• **RSI:**
$$RSI_{t,s} = \frac{\sum_{all\ i} Q_{i,t} - TUC_{j,t}}{Load_{t,s}}$$

Lerner Index:
$$LI_{t,s} = \frac{P_{t,s} - MC_{t,s}}{P_{t,s}}$$

•
$$LI_{t,s} = \alpha + \beta \cdot RSI_{t,s} \quad \beta < 0$$

- **Stärkere Wettbewerbsintensität:** β_1 kleiner (weg von Null)
- **Bessere Nutzung des Netzes:** ΣQ größer und β_1 kleiner
- **Mehr TP G-Kapazität:** ΣQ wird größer, während TUC gleich bleibt, und β_1 kleiner
- **Mehr G-Kapazität:** ΣQ wird größer
- **Mehr I-Kapazität:** ΣQ größer oder kleiner je nach Import- oder Export-Effekt
- **Kostendruck Effekt:** MC wird kleiner

ΔP durch den Wettbewerbseffekt



Der Wettbewerbseffekt

Der Wettbewerbseffekt (1)

- **Bemerkung 1 !! :**
 - **Der Wettbewerbseffekt betrachtet nur die Effizienzeffekte, nicht aber die anfallenden Investitionskosten (Kosteneffekt)**
- **Bemerkung 2 !!:**
 - **Die unteren Argumente sind zu diskutieren.**
- **Die (aus der Literatur bekannten) Argumente:**
 - 1) **Direkt:**
 - a) **Abbau Quersubventionierung: Teil des Regulierungseffekts**
 - **Absenkung der Netzentgelte ▶ Endpreise verringern sich**
 - ***Level playing field* ▶ Wettbewerb**
 - b) **Abbau diskriminierenden Verhaltens**
 - c) **Bessere Nutzung der vorhandenen (knappen) Netzkapazität**

2) Kosteneffekt in Folge des Wettbewerbsdrucks

- **Verstärkter Wettbewerb löst größeren Druck auf effiziente Produktion aus: produktive Effizienz**
 - ▶ **Strukturbruch im System („stretch factor“)**

3) Indirekte Effekte

- **Mehr Investitionen (Erzeugung (ΔG) und Interkonnektoren (ΔI))**
 - ▶ **Höhere Kapazität („available capacity“)**
 - i. **capacity/peak demand-Verhältnis verbessert sich**
 - ii. **möglicherweise Firmen weniger „pivotal“**
- **Bemerkung:**
 - **Annahme für diese Studie: der Wettbewerbseffekt auf ΔG und ΔI ist eine Beschleunigung des Baus (anstatt ein erweiterter Zubau)**

A.3) G und I Investitionen

A.3) Indirekte Effekte

- Mehr Investitionen

 - A.3.a) Erzeugung (ΔG)

 - A.3.b) Interkonnektoren (ΔI)

A.3.a) Erzeugungskapazität: der „Kapazitätseffekt“

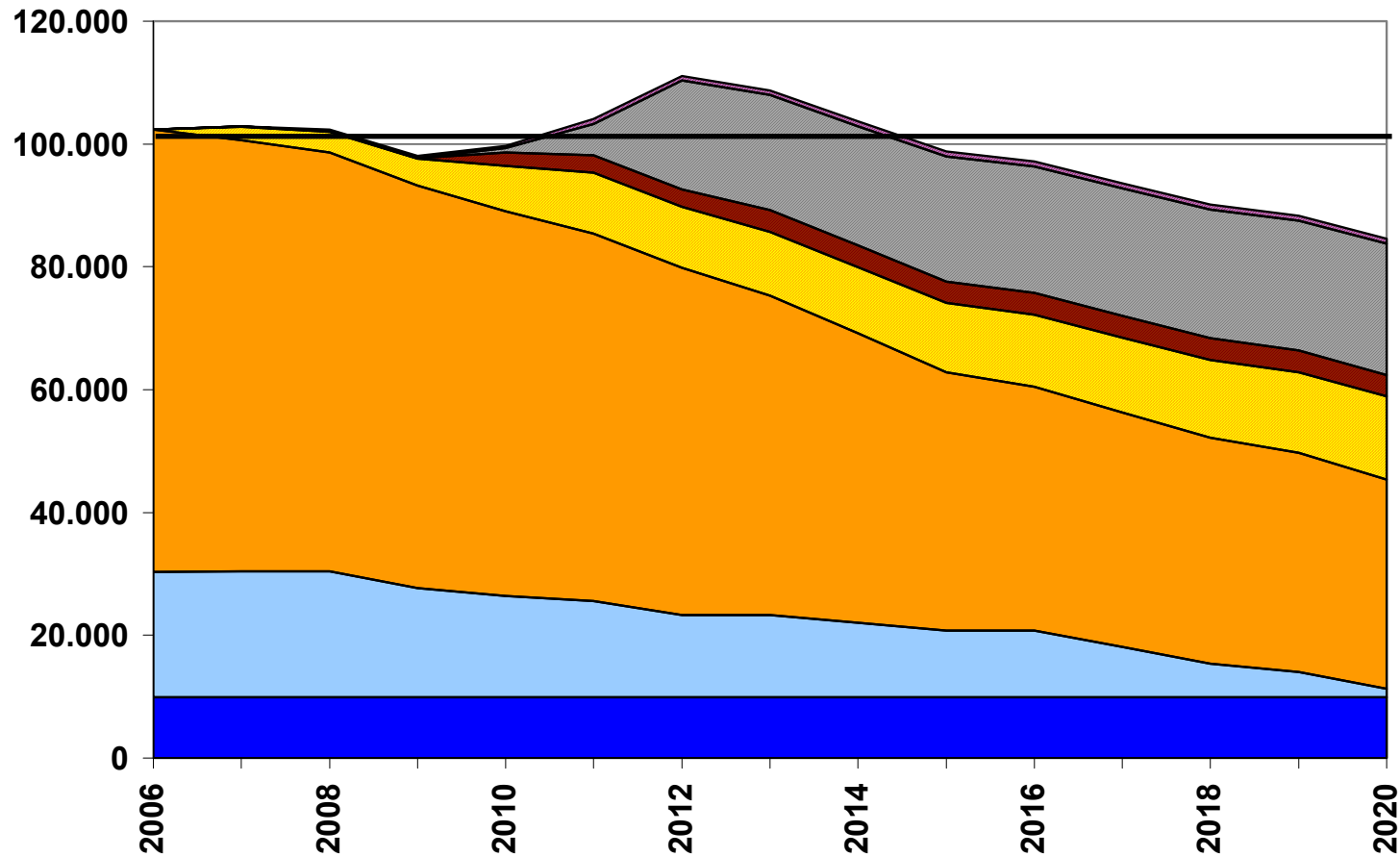
- Argument läuft insbesondere durch Investitionen von Dritten ►
Netzbetreiber könnten Neuanschluss behindern
- Annahme: OU beschleunigt neue G-Kapazität
 - **Betrifft alle Neuinvestitionen**
 - Investoren können auch Incumbent sein
 - Wenn überhaupt neue G-Kap., dann besser selber
 - Vgl. entry deterrence Argument

A.3) G und I Investitionen

- Der „Kapazitätseffekt“ läuft via ΣQ und damit RSI
 - Vorstellung dass Marktmacht bei Knappheit zunimmt;
- OU hat indirekten Effekt auf ΣQ indem „schneller“ gebaut wird
 - Weniger „strategic G-investment withholding“
- Im Bereich des Spitzenlasts kann der Effekt gross sein
 - RSI 1,01 ► $P = \text{€}75 / \text{MWh}$
 - Sensitivität ist hoch
- Kernfragen:
 - Wie wahrscheinlich ist eine Kapazitätslücke kurzfristig?
 - Wie verbessert OU die Kapazitätslage?

► **Bemerkung: ΔG und ΔI verursachen aber auch höhere CAPEX!**

KW-Kapazität in Deutschland



**Eine
Kapazitätslücke?**

Quelle: BDEW, 2007

nur allgemeine
Versorgung; Zubau
Erneuerbare Energien
nicht berücksichtigt

Der Wettbewerbseffekt: B) Der Interkonnektoreffekt

strategic investment withholding (SIW)

- Sind die Anreize für vertikal integrierte VU in neue Interkonnektorkapazitäten zu investieren zu niedrig?
- Das Argument: ***strategic investment withholding***
 - Das Errichten größerer Übertragungskapazität erzeugt stärkere Konkurrenz zwischen den Wettbewerbern
 - VIU verzögern Investitionen ins Übertragungsnetz
 - Das Gleiche gilt für neuen Anschluss von Kraftwerken
- Das Argument ist grundsätzlich korrekt ..
 - Wichtig auch für die USA
 - Eine der treibende Kräfte hinter deep ISO's / RTO's
- .. aber, es gibt Grenzen bei der SIW-Argumentation

Vier Grenzen des SIW-Arguments



1. VIU's können *short* bei der Produktion und *long* beim Einkauf sein
 - Zusätzliche T-Kapazität erlaubt mehr Ankaufsoptionen und dadurch steigt die Konkurrenz
2. Überschusskapazität mit niedrigen Kosten
 - Zusätzliche T-Kapazität erlaubt größere Märkte
3. Der Export von VIU's kann sogar den Wettbewerb auf dem heimischen Markt senken
 - Zum Beispiel beim Residual Supply Index (RSI)
4. Spill-over Effekte bei Netz- und Kraftwerksinvestitionen
 - In wiefern werden solche Effekte internalisiert?

- **Investitionen:**
 - **Wieviel I-Kapazität wird gebraucht?**
 - **Wieviel wird -als Konsequenz von Unbundling- neu oder beschleunigt gebaut?**
 - **Manche Projekte sind auch ohne Unbundling in Vorbereitung**
 - **Viele Projekte gehen schleppend wegen sehr langen Genehmigungsverfahren**
- **Handel und Produktion:**
 - **Wie wirkt sich ΔI auf Import und Export aus?**
 - **Wettbewerbseffekt**
 - **Wie wirkt sich ΔI auf den Handel aus?**
 - **Produktionskosten**
 - **Wie wirkt sich ΔI auf Versorgungssicherheit aus?**

- **CESI et.al., 2005, TEN-Energy Invest; report for the European Commission.**
 - **Berechnungen für TEN-E priority projects bis 2023**
 - **Kostenminimierende Optimierung**
- **Insbesondere folgende drei Szenarien:**
 - **S1 („baseline“): basiert auf EU-Studie und PRIMES: neu-G separat in den verschiedenen Ländern und I-Kapazität wird entsprechend angepasst**
 - **S3 („high RES“) (renewables energy sources): Offshore Wind in Deutschland und Dänemark**
 - **S5 („Optimierung“): simultane Optimierung I and G**
 - **neu-G nah an Brennstoffquellen**
 - **Betrifft vor allem die „grossen“ Interkonnektoren, weniger aber Deutschland**

ΔI an den deutschen Grenzen



Source: CESI et.al., 2005, TEN-Energy Invest; report for the European Commission

Cross-border connections		Scenarios						
Country A	Country B	TEN-E	S1 baseline		S3 high RES		S5 I & G optim.	
			2005-2013	2014-2023	2005-2013	2014-2023	2005-2013	2014-2023
Austria	Germany	EL8	0	0	0	1200	1700	2600
Czech Rep.	Germany	EL8	0	0	0	1300	400	1400
Germany	Netherlands	EL1	0	0	100	2600	0	0
Germany	France	EL1	0	0	0	0	0	0
Germany	Denmark	EL7	0	0	1200	4100	400	800
Germany	Poland	EL8	0	0	0	1900	0	0
Switzerland	Germany		0	0	0	1900	0	0
Luxembourg	Germany	EL1	0	0	0	0	0	0
Sum			0	0	1300	13000	2500	4800

- **Unterschiedliche Import und Exporteffekte**
 - Import ► $\Delta \text{Load} < 0$ ► Verstärkung Wettbewerbsintensität
 - Export ► $\Delta \text{Load} > 0$ ► Verringerung Wettbewerbsintensität
 - **Bemerkung: Neben RSI-Effekt, auch β -Effekt**
- **Gesamtausbau relativ gering**
- **Effekt des OU ist per Annahme Beschleunigung der Investition, (nicht mehr I-Kapazität)**
 - Effekt tendenziell gering
 - Annahme ist kritisierbar wegen Genehmigungsverfahren
- **Insgesamt:**
 - Interkonnektor-Effekt wichtig für internen Markt,
 - Aber nicht für den Wettbewerbseffekt

C) Der Kosteneffekt

Die Kosteneffekte im Überblick

C.1) Organisationskosten: „Economies of scope“

- C.1.1) Einmalige Umstrukturierungskosten
- C.1.2) Nachhaltiger Verlust an Synergie

C.2) Produktionskosten

- C.2.1) Mehr I-Kapazität ► mehr Handel
- C.2.2) Bessere horizontale SO-Abstimmung

C.3) Investitionskosten

- C.3.1) Höhere Kapazität: CAPEX
- C.3.2) Verlust an koordinierten Investitionen

C.4) Änderung des Unternehmenswerts

- **Bemerkung: Effizienzdruck durch stärkeren Wettbewerb fällt unter Wettbewerbseffekt**

C.1.2) Organisationskosten

- **Interne Kosten**
 - **Bottom-up Ansatz: management studies**
 - Hochrechnen der einzelnen Komponenten
- **Studien aus NL: Kosten u.U. sehr hoch (vgl. SEO, 2006), aber ..**
 - dies betrifft den Schritt von integriert auf Management Unbundling
 - Kosten für den Schritt Management Unbundling zu OU gering
 - Und betrifft DNOs
- ▶ **Annahme: Interne Organisationskosten sind relativ gering, da die Umstrukturierung bereits sehr weit vorangeschritten ist**

C.1.2) Organisationskosten

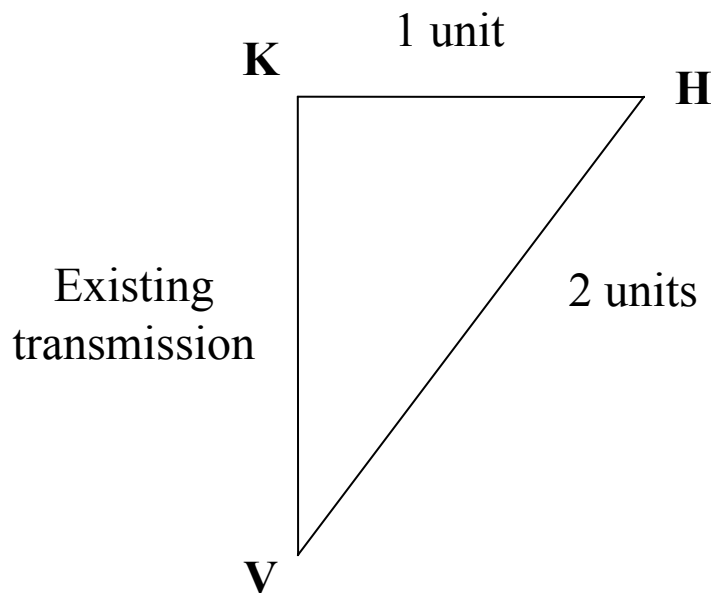
- **Annahme: 2 Szenarien**
 - **Base Case „Low cost“: 50 m€ pro Jahr**
 - „Bottom up Ansatz“ aus NL-Studien
 - In NL-DNO-Studien ist der eigentliche OU Effekt ist 20m€ pro Jahr
 - Für DE mal 5
 - Für DE durch 2 (weil hier ÜNB, anstatt VNB)
 - **Alternative „High cost“: 250 m€ pro Jahr**
 - „Top-down Ansatz“, aus der empirischen Literatur
 - Kostensteigerung 5% der Kosten der Branche (50 Milliarden € / ohne Steuern)
 - Eigentlicher OU-Effekt: 10% (aus NL-Studien)

C.3.2) Invest-kosten: „Externe“ Koordination



- **Empirie zu externen Koordinationsproblemen sehr anekdotisch oder nicht-existent**
- **Literatur ist gross, aber eher allgemein**
 - **Vgl. z.B. Joskow/ Schmalensee, 1983, „Markets for Power“**
- **3 Problemfelder können unterschieden werden:**
 - **A) Wo?: das „locational“ Problem**
 - **B) Wann?: das „timing“ Problem**
 - **C) Was?: das „technology“ Problem**

C.3.2.A) Wo? location



- **Coordination of Generation and Distribution investment**
(Baldick & Kahn (1993, JRE))
- **Suppose new G at node H,**
 - **Build line H-K and upgrade of K-V if also new G at node K,**
 - **Build line H-V if no new G at node K.**
 - **Optimal network investment depends on G-investment**
- **Hence, information about investment is crucial**

Source of figure: Baldick & Kahn (1993, JRE)

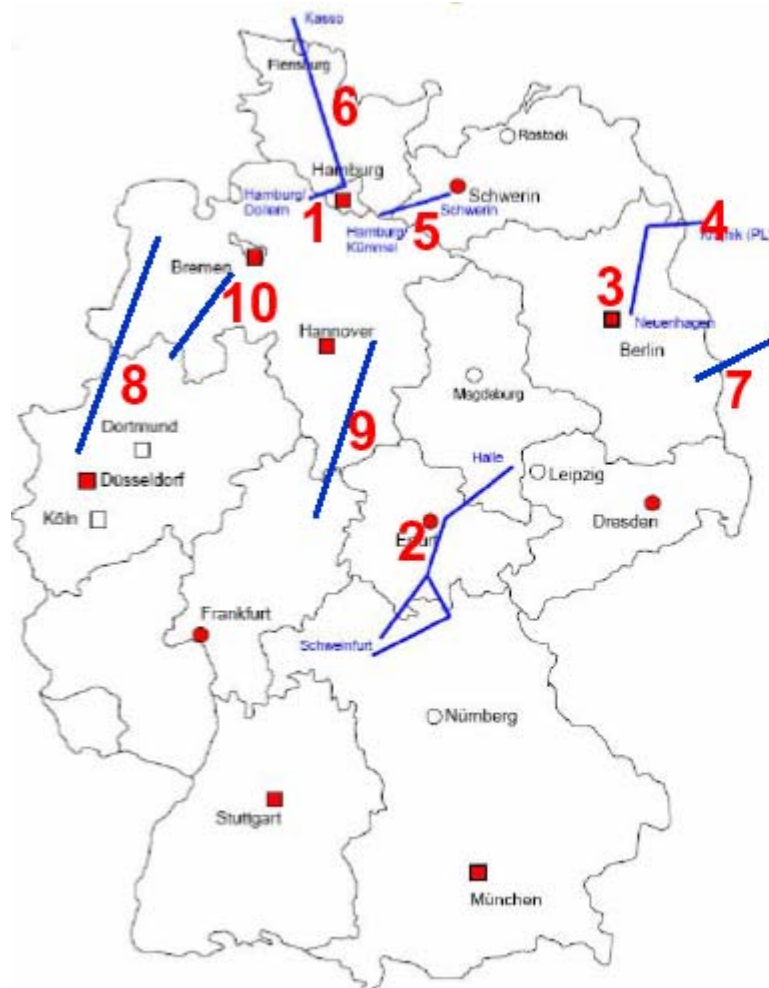
C.3.2.A) Wo? location

- **Annahme: Unbundling verursacht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit auf Fehlinvestition**
 - Fehl- oder Überdimensionierung des Netzes
- **Hypothetisches Verfahren:**
 - Wir nehmen die Investitionskosten zusätzlicher Leitungen die u.U. nicht notwendig gewesen wäre
 - .. und multiplizieren mit einer Wahrscheinlichkeit
- **Die kritische Annahme ist die Höhe der Wahrscheinlichkeit**
 - ▶ **Effekt selbst für hohe Kapitalausgaben quantitativ gering**
 - ▶ **Annahmen:**
 - Investitionskosten: 140.000 €/MW/yr (1100 km)
 - Projektumfang: 600 MW
 - Wahrscheinlichkeit einer Fehlentscheidung: 10%

Leitungsausbau in Deutschland

Quelle: dena, 03/2008

Bemerkung: Istz nur für Offshore Wind



Vorrangiger Verbundplan (2013) und dena-Netzstudie I (2015)

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. Hamburg/Nord-Dollern | 45 km |
| 2. Halle-Schweinfurt | 220 km |
| 3. Neuenhagen-Bertikow/Vierraden | 110 km |

Nur Vorrangiger Verbundplan

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 4. Bertikow/Vierraden-Krajnik (PL) | 15 km |
| 5. Hamburg/Krümmel-Schwerin | 90 km |
| 6. Kasso (DK)-Hamburg/Nord | 170 km |
| 7. Preilack (DE) –Baczyna (PL) | 65 km |

Nur dena-Netzstudie I

- | | |
|----------------------------|--------|
| 8. Diele-Niederrhein | 200 km |
| 9. Wahle-Mecklar | 190 km |
| 10. Ganderkesee-Wehrendorf | 80 km |

Neubau Trassen gesamt **1.185 km**

Ergebnisse

Stand: 16 April 2008

**Ergebnisse sind vorläufig und werden noch
überarbeitet!**

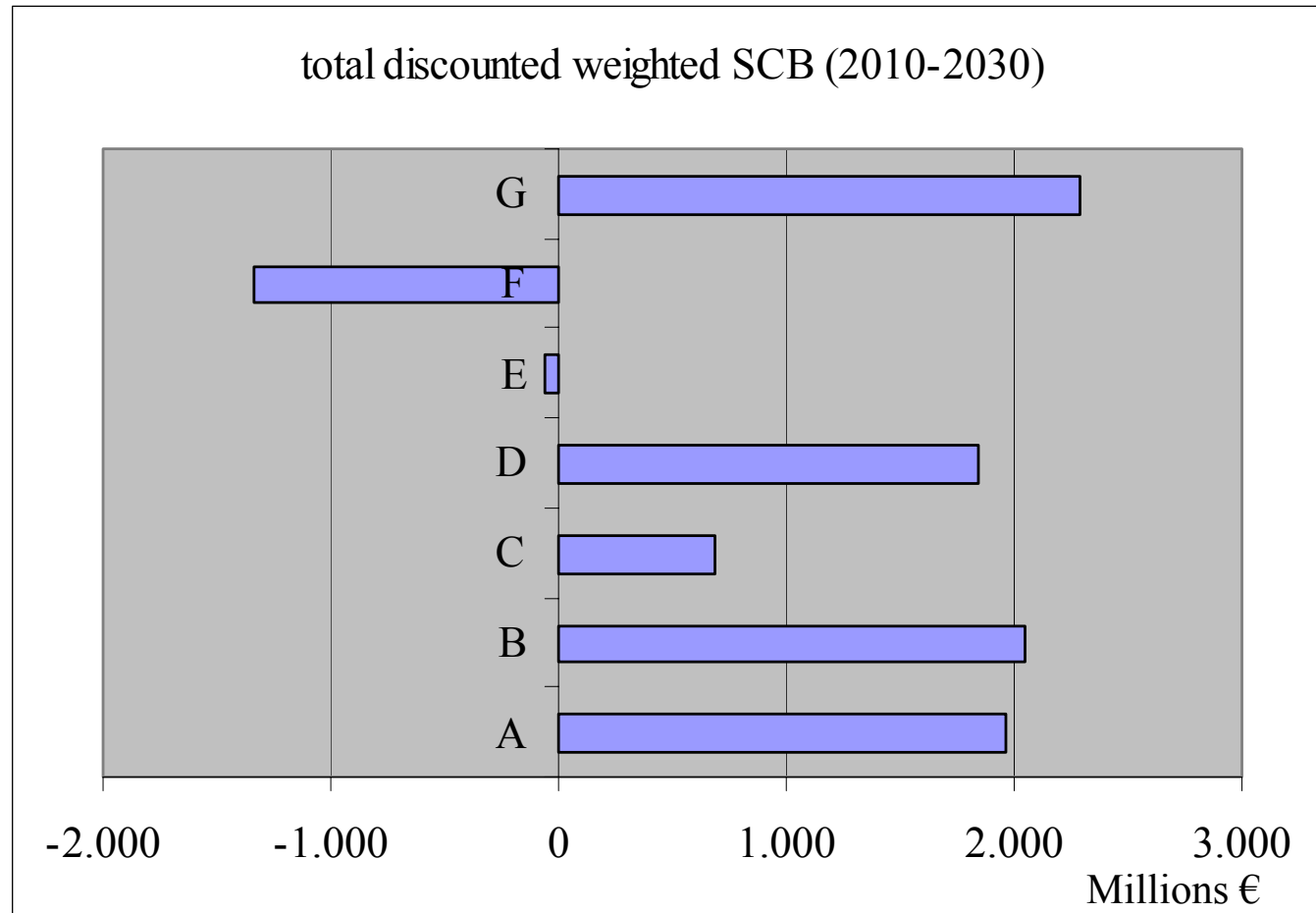
**Die Ergebnisse basieren auf Annahmen, die noch
diskutiert und auf Sensitivität getestet werden**

- 7 Szenarien unterschieden nach 4 Hauptkriterien
 - 4 Hauptkriterien beim Base Case:
 1. „Low Cost“
 - Relative geringe nachhaltige Synergieverluste (50 m€/yr)
 2. „Low G-Capacity“
 - Base case nimmt relative Kapazitätslücke an
 - High cap: um 5 Jahre verzögerter KW-Abbau
 3. „Kapazitätseffekt tritt auf“
 - Um 1 Jahr beschleunigter G-Ausbau
 4. „Interkonnektoreffekt tritt auf“
 - Um 1 Jahr beschleunigter I-Ausbau
- **Bemerkung: Base Case ist relativ Unbundling-freundlich!**

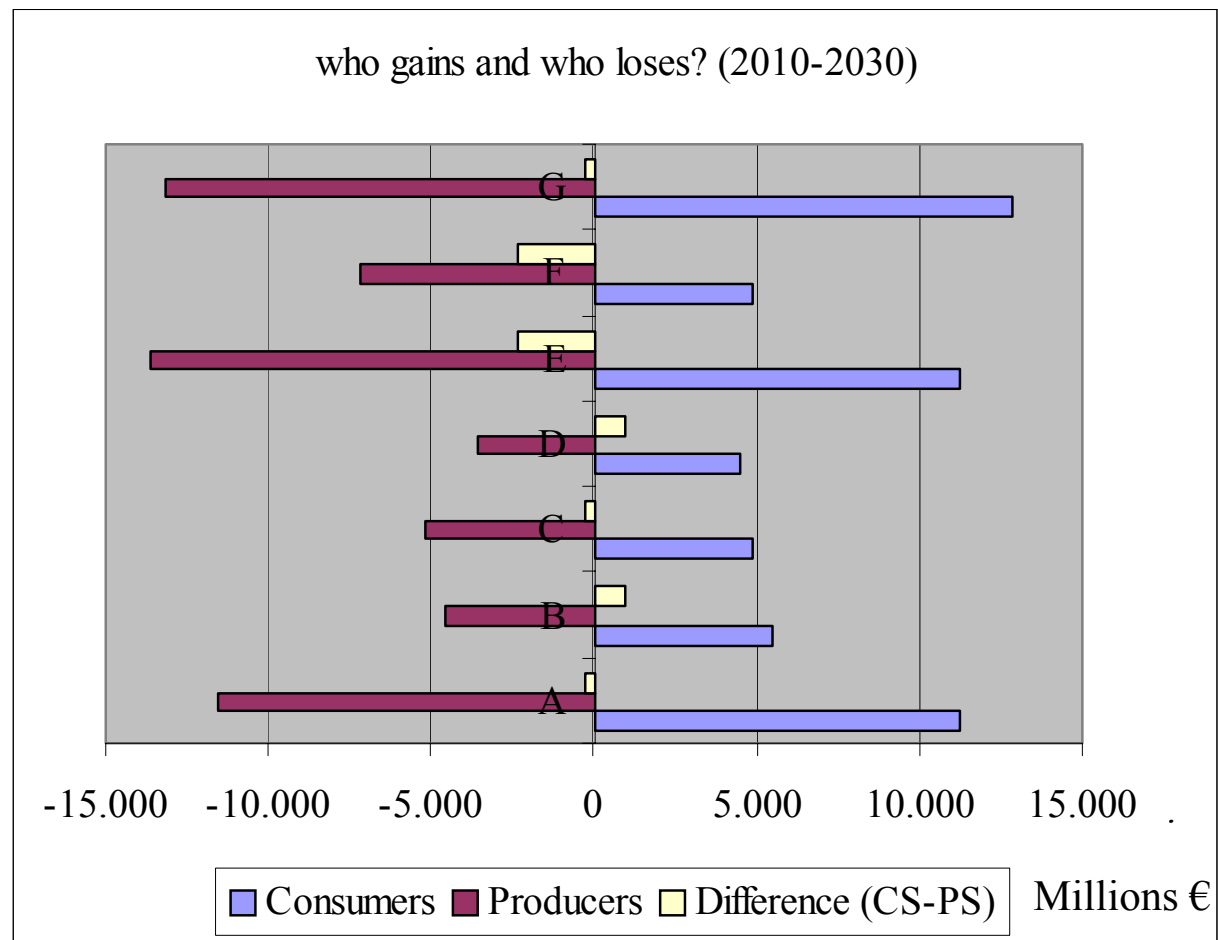
7 Szenarien

		Scenarios						
Criterion	Base Case	A	B	C	D	E	F	G
Cost	Low	Base case	Base case	Base case	Base case	High cost	High cost	Base case
G-Capacity	Low	Base case	Base case	High cap	High cap	Base case	High cap	Base case
Capacity effect	With	Base case	Without cap-effect	Base case	Without cap-effect	Base case	Base case	Base case
Interconnector effect	With	Base case	Base case	Base case	Base case	Base case	Base case	Without I-Effect

Gesamteffekt weighted SCB



Who gains and who loses?



Allgemeine Ergebnisse

- **Gewichteter Gesamtwohlfahrtseffekt für den Base Case tendenziell positiv, aber vergleichsweise gering**
 - **Weighted- Δ SCB: ~ 185 Millionen € (pro Jahr, annuitätisch)**
 - **Entspricht etwa €2,18 pro Kopf pro Jahr**
 - **Zum Vergleich: Gesamtkosten der Stromversorgung in Deutschland ~ 50 Milliarden € pro Jahr.**
 - **Ungewichtet ist Gesamteffekt gering bzw. tendenziell negativ**
 - **D.h. in vielen Fällen verlieren Produzenten mehr als Konsumenten gewinnen**
- **Relative Gewichtung der Konsumenteninteressen ist eine kritische und sensitive Annahme!**

Allgemeine Ergebnisse (cont'd)

- **Die weitaus wichtigsten Effekte:**
 - **Möglicherweise hohe Synergieverluste**
 - **Kapazitätseffekt bei geringer Gesamtkapazität**
 - **Positiv für Wettbewerb, aber negativ für CAPEX**
 - **CAPEX für ΔG sind gross**
- **Effekt des beschleunigten Ausbaus von G-Kapazität**
 - **Kapazitätseffekt (nur) gross bei knapper Kapazität**
 - **Bei genügend Kapazität, Gesamteffekt sehr gering**
 - **Gefahr einer Kapazitätslücke?**
 - **Rolle des Atomausstiegs?**
 - **Einfluss von OU?**
 - **Gegenläufiger Effekt:**
 - **Zusätzliche CAPEX (Kosten infolge des OU) sind erheblich!**

Allgemeine Ergebnisse (cont'd)

- **Rolle der Interkonnektorkapazität überraschend gering**
 - **Relativ wenig Zubau**
 - **Import-Export Effekt**
 - **Export verringert Wettbewerbsintensität auf dem Heimmarkt**
 - **Import und Export Effekt gleichen sich teils aus**
 - **Aber, Argument gilt nicht im Gesamtsystem!**
 - **Effekt OU auf den Zubau?**
- **Anderweitige Massnahmen für ΔI dürften effektiver sein:**
 - **Re-Investitionspflicht der Engpasserlöse**
 - **Beschleunigte Genehmigungsverfahren**
 - **Bessere Abstimmung grenzüberschreitender Regulierungskompetenz**

- **Das zentrale Argument aus dem 5.1.7 RIA:**
„However, making the more conservative assumption that the price margin in Germany could be €15/MWh lower than currently, ..., the potential savings for German customers would be €7.5 billion ...” Note: .. per year!
 - ▶ **This is very unlikely to happen!**
- **SCBA: Zentrale Schlussfolgerung:**
 - ▶ **Der Konsument könnte sich durchaus verbessern, aber wird es kaum bemerken.**
 - ▶ **Zahlen aus dem RIA der EC versprechen zu viel.**
 - ▶ **Debatte wird auf anderen als statisch ökonomischen Effizienzkriterien entschieden werden müssen**

Vielen Dank!

Gert Brunekreeft
Jacobs University Bremen
Bremer Energie Institut
g.brunekreeft@jacobs-university.de