

Benchmarking und Regulierung in der Stromverteilung

Workshop Wirtschaftsuniversität Wien

April 2007

Massimo Filippini

Bibliographie

Filippini M., Farsi M., Greene W (2006). Application of Panel Data Models in Benchmarking Analysis of the Electricity Distribution Sector. *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 77, issue 3, 271-290.

Farsi M., Filippini M. (2004). Regulation and measuring cost efficiency with panel data models application to electricity distribution utilities. *The Review of Industrial Organization*, 25, 1-19.

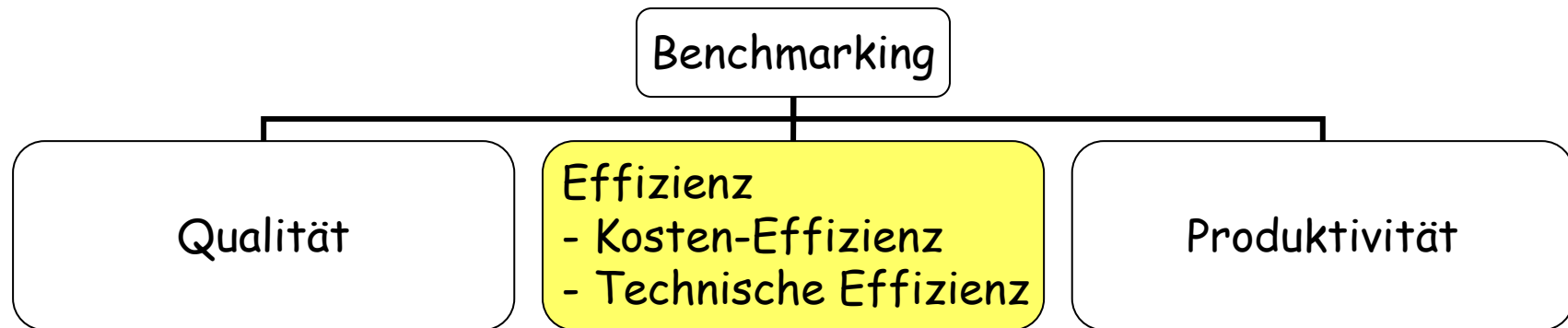
Farsi M., Fetz A. and Filippini M. (2007). Benchmarking and Regulation in the Electricity Distribution Sector, [CEPE Working Paper No. 54](#) [pdf, 181 kB], Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), Zurich, January.

Gliederung

- Einführung
- Methoden
- Empirische Analyse
- Schlussfolgerungen

A. Einführung: Effizienz und Regulierung

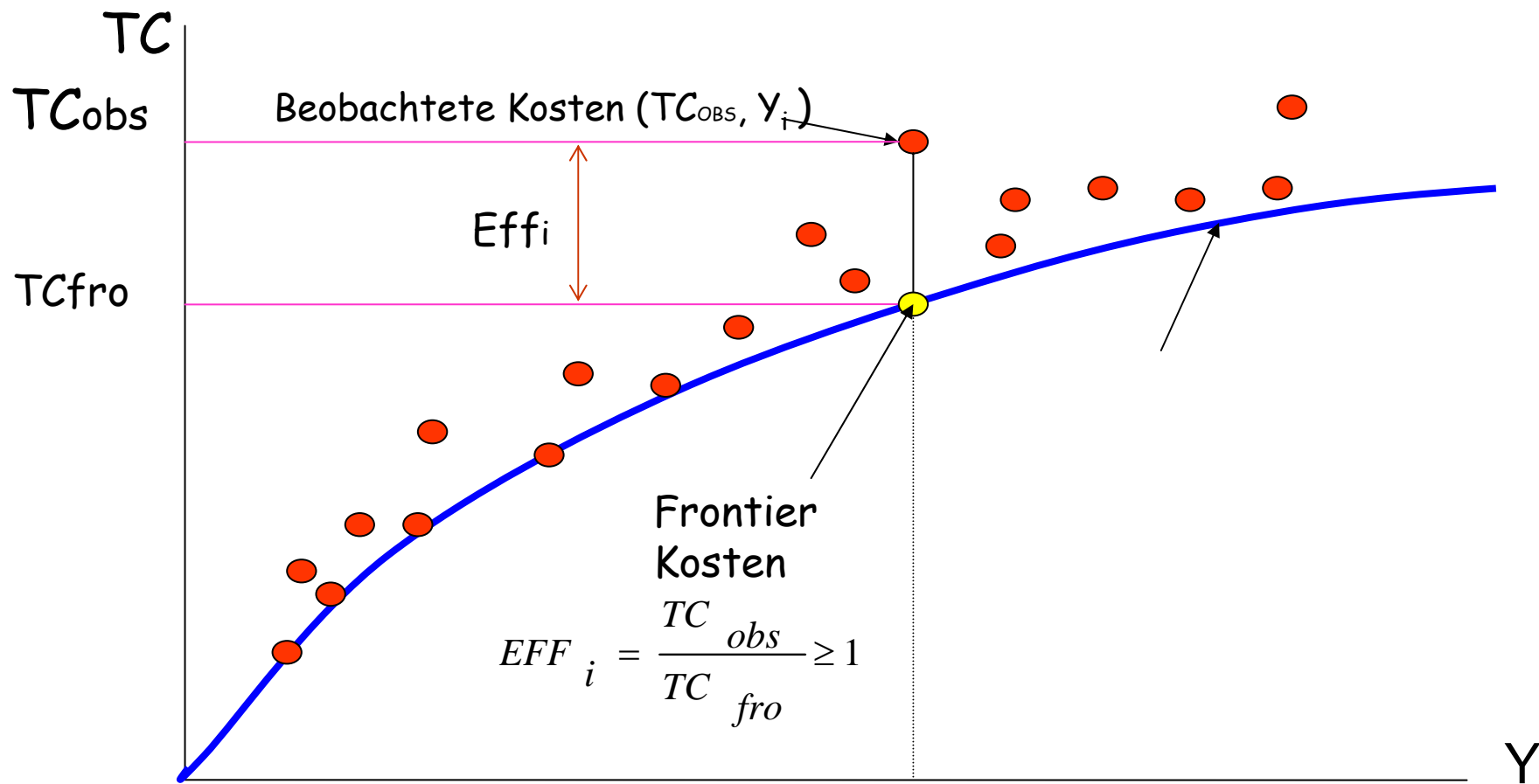
- **Reform** : Deregulierung und Re-Regulierung
- Die meisten der in der Praxis gebräuchlichen Anreiz-Regulierungen basieren auf *Benchmarking*
- ↳ Die Effizienz (Kosten-Technische) einer Firma wird mit der Leistung einer Referenz-Firma verglichen



Anwendungen

LAND	REGULIERUNGSMETHODE	EXPLIZITER GEBRAUCH VON BENCHMARKING
Australia (New South Wales)	Revenue-cap until 2004, weighted average price-cap from 2004	No
Austria	Price-cap	Yes
Chile	Special case of Yardstick	Yes
Finland	Expenditure-cap and rate of return	No
Netherlands	Yardstick	Yes
Norway	Revenue-cap	Yes
Sweden	Special case of Yardstick	Yes

Kosten-Frontier & Kosten- Ineffizienz



Austria: Anreizregulierungsmodell

→ Netznutzungstarife: Formale Darstellung

Die Überführung der Regulierungsparameter lässt sich formal darstellen. Für die Netznutzungstarife per 01.01.2006 gilt:

$$K_{2005} \cdot [(1 - KA) \cdot (1 + k \cdot \Delta NPI_{2006})] \cdot (1 + k \cdot \Delta M_{2006}) + vNK_{2006} = \sum_{i=1}^n P_{2006,i} \cdot Q_{2004,i} + ME_{2006} + BKZ_{2004}$$

k = Kosten-Mengen-Faktor

KA = Kostenanpassungsfaktor

K₂₀₀₅ = Kosten per 31.12.2005

P_{2006,i} = Systemnutzungstarife 2006 für die
Tarifkomponenten i = 1, ..., n (NE3-LP, ..., NE7-WNT)

Q_{2004,i} = Mengen für die Tarifkomponenten
i = 1, ..., n (NE3-LP (MW), ..., NE7-WNT (MWh))

ME₂₀₀₆ = Messerlöse mit aktuellen Messentgelten

ΔNPI₂₀₀₆ = Veränderung des Netzbetreiberpreisindex

ΔM₂₀₀₆ = gewichtete Mengenänderung 2004–2003

vNK₂₀₀₆ = vorgelagerte Netzkosten 2004 (vermindert um die
Tarifsenkung des vorgelagerten Netzes nach 2004)
exklusive Netzverlustkosten

Quelle: E-Control (2005), Jahresbericht

$$KA = 1 - (1 - FS) \cdot ES^{1/8}$$

FS: Frontier shift 1,95 %

ES: Efficiency shift aus benchmarking 0 – 3,5%

$$ES(2005) = 20\% \cdot DEA(1) + 40\% \cdot DEA(2) + 40\% \cdot MOLS$$

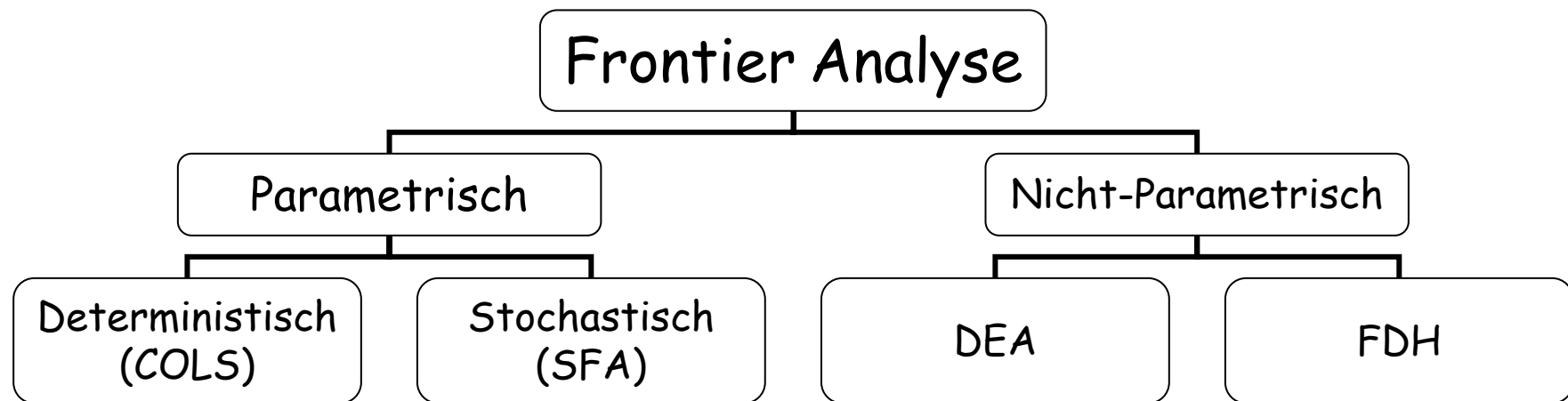


Methoden- und Modell-Vielfalt

- Es besteht eine grosse Auswahl an Methoden zur Effizienz-Messung.
- Hauptprobleme der Regulatoren sind
 - die **Wahl der Benchmarking-Methode**
 - innerhalb jeder Methode die Wahl eines von verschiedenen legitimen Modellen.
- Präzise Schätzungen!

B. Zwei Ansätze

- In der Literatur können zwei verschiedene Ansätze der Effizienz-Messung unterschieden werden.
 - Der ökonometrische (parametrische) Ansatz
 - Der lineare Programmierung (nicht parametrische) Ansatz



Zwei Ansätze

- Beide Ansätze - *ökonometrisch* und *lineare Programmierung* - haben unterschiedliche Befürworter. Zumindest in der Wissenschaft dominiert keine der beiden Methoden.
- Der Programmierungs- Ansatz ist heutzutage sehr populär in der Elektrizitäts-Regulierung.
- Das Ziel dieser Präsentation ist nicht die Vor- und Nachteile der zwei verschiedenen Ansätze zu diskutieren.

Empirische Erkenntnisse

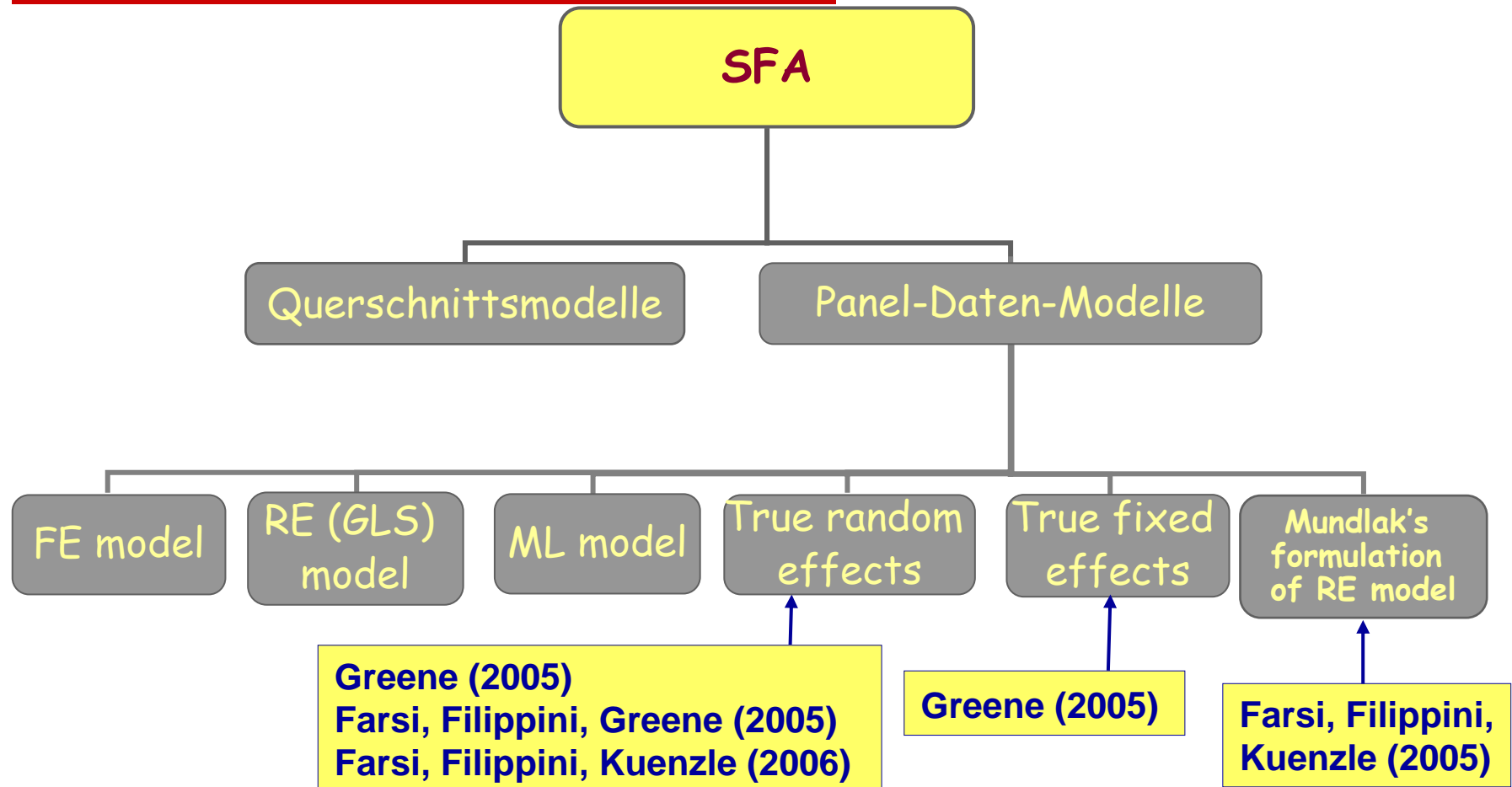
- Die empirischen Ergebnisse im Energie-Sektor hängen von der verwendeten Methode ab (**parametrische** vs. **nicht parametrische Methoden**).

- Jamasb and Pollit (2003), Estache et al. (2004) , Farsi and Filippini (2004, 2005):
 - ↳ **erhebliche Variationen in geschätzten Effizienz-Werten** sowie den Rangfolgen zwischen den verschiedenen Ansätzen (parametrisch und nicht-parametrisch) und
 - ↳ **zwischen** verschiedenen ökonometrischen Modellen

Unbeobachtete Heterogenität & das Ziel des Forschungs-Bereichs

- Ein Teil der Diskrepanz zwischen den verschiedenen Techniken entsteht durch die **nicht beobachtete Heterogenität** zwischen den Firmen (Netzwerk Charakteristiken und Umweltfaktoren).
- Im Kontext von parametrischen Methoden können Panel Daten hilfreich sein um **Effizienz-Unterschiede von nicht beobachteter Heterogenität zu unterscheiden**.
- Wir sind daran interessiert die Fähigkeit von **ökonometrischen Frontier-Modellen mit Panel-Daten** zu analysieren.

Stochastic-Frontier Benchmarking Methoden



Stochastic-Frontier Modelle mit Panel-Daten

- ML pooled Modell (Aigner, Lovell and Schmidt, 1977):

Berücksichtigt nicht, dass die Daten Panel-Daten sind.

$$\ln C_{it} = \ln C(y_{it}, w_{it}) + u_{it} + v_{it} \quad u_{it} \geq 0$$

Ineffizienz

Stochastischer Term

- Konventionelle FE and RE Modelle (Schmidt and Sickles, 1984) und ML RE Panel-Daten Modell (Pitt and Lee, 1981):

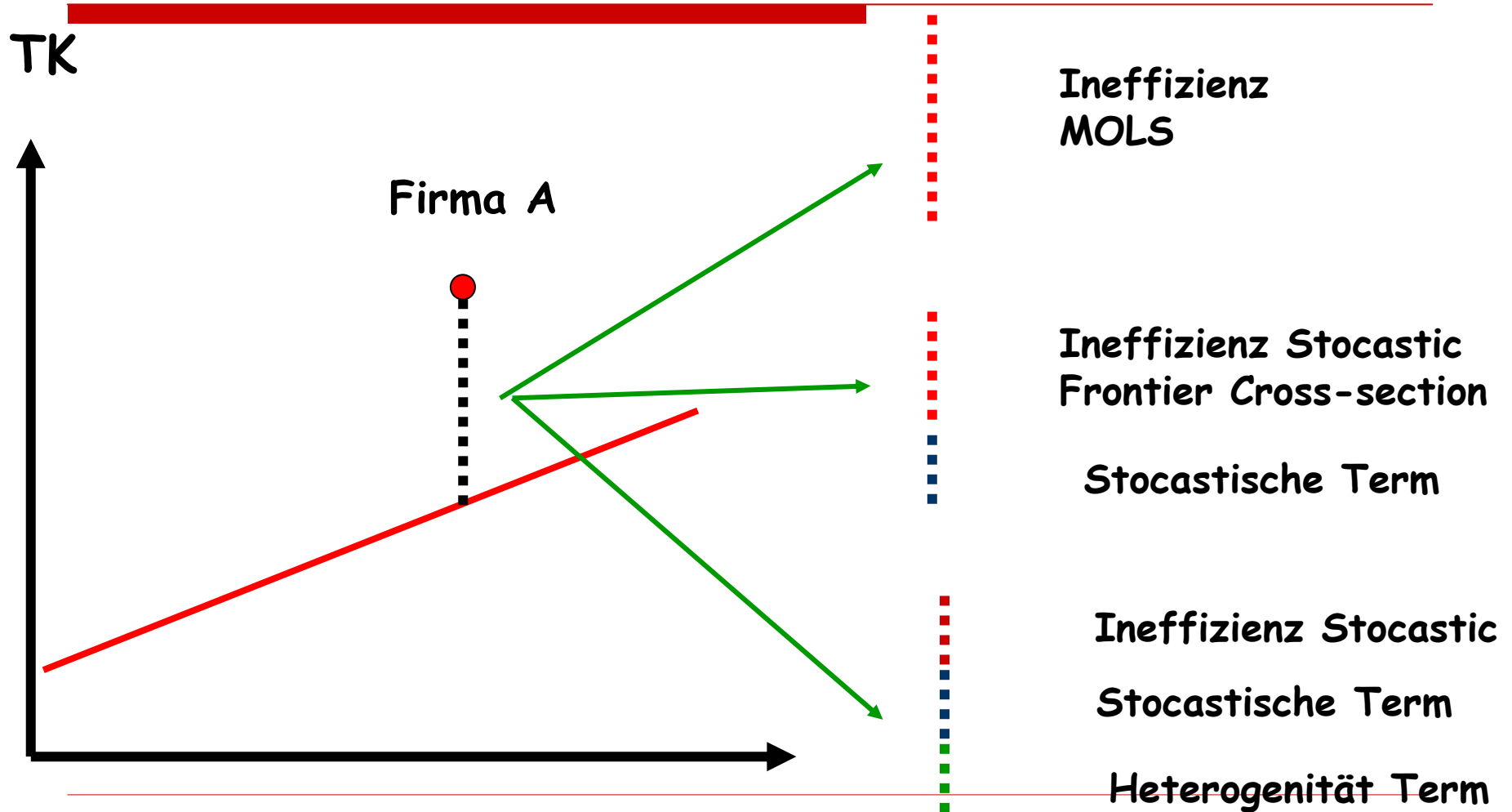
$$\ln C_{it} = \ln C(y_{it}, w_{it}) + u_i + v_{it} \quad u_i \geq 0$$

Ineffizienz

Stochastischer Term

- zeitlich invariante Kosten Ineffizienz u_i
- Firmenspezifische zeitlich invariante Effekte u_i

MOLS, SF, SF TRE



Stochastische Frontier Modelle mit Panel-Daten

- TRE and TFE model (Greene, 2005a, b):

$$\ln C_{it} = \ln C(y_{it}, w_{it}) + \alpha_i + u_{it} + v_{it} \quad u_{it} \geq 0$$

Individuelle Heterogenität

Ineffizienz

Stochastischer
Term

B) Empirische Analyse

Model Spezifizierung

$$C = C(Y, P_K, P_E, P_L, LF, CU, AS, HGRID, DOT)$$

<i>C</i> :	Gesamtkosten
<i>Y</i> :	Produktion (Gesamtanzahl gelieferter kWh)
<i>PK, PL, PE</i> :	Preise von Kapital, Arbeit und Input-Energie
<i>LF</i> :	Nutzungsgrad
<i>CU</i> :	Anzahl von Kunden
<i>AS</i> :	Grösse der Service-Fläche der Versorgungs-
	Unternehmen
<i>HGRID</i> :	Indikator für ein Hochspannungs- Verteilnetzwerk.
<i>DOT</i> :	Indikator für Nebenerträge (> 25%)

Daten

- 59 Schweizer Elektrizitätsverteiler
- Zeitspanne: 1988-1996
- -> Unausgeglichenes Panel mit 380 Beobachtungen
- Datenquellen:
 - (Nicht veröffentlichte) finanzielle Statistiken über Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen (Schweizer Bundesamt für Energie)
 - Post-Umfrage
 - Gebiets-Statistiken (Schweizer Bundesamt für Statistik)

Ineffizienz-Schätzungen

	GLS	MLE	True RE
Minimum	0.723	0.735	0.861
Maximum	1	0.993	0.996
Average	0.868	0.887	0.957
Median	0.857	0.877	0.966
90 Percentile	0.981	0.99	0.99

- Geringe Korrelation zwischen Effizienz-Rangstellen
 - True RE Modell: höhere Effizienz-Werte
 - Problem des Teils der Ineffizienz die zeitlich nicht variabel ist
- ↳ Teil-Lösung des Heterogenitäts-Problems

C) Fazit

- Die empirischen Studien zeigen dass:
 - ↳ Die geschätzten Effizienz Werte zwischen den verschiedenen Ansätzen differieren.
 - ↳ **Problem für die Regulatoren.**
 - ↳ Wir zeigen in unserem Paper, dass im Kontext von parametrischen Methoden Panel Daten hilfreich sein könnten um Effizienz-Unterschiede von unbeobachteter Heterogenität zu unterscheiden.
 - ↳ Die Ergebnisse sind nicht komplett zufrieden stellend.

Fazit

- Die Benchmarking Analyse sollte dazu genutzt werden Regulierungs-Entscheidungen zu unterstützen, aber nicht zu bestimmen.
- ↳ Keine mechanische Verwendung
- Alternativer Nutzen: Ökonometrische Modelle könnten dazu genutzt werden um die erwarteten Kosten zu schätzen (in einem bestimmten Intervall)
- Um die Informations-Lücke zwischen dem Regulator und den regulierten Firmen zu verkleinern.

Vielen Dank für Ihr
Interesse & Ihre
Aufmerksamkeit!
