

---

# Regulierungsmanagement



**Technische Universität Dresden**  
**Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Public Sector Management**

Energiewirtschaft I  
Vorlesung 2.2 Regulierungsmanagement

# Fachkern „Energiewirtschaft“

## Gliederung WS 2004

---

Organisation / Termine

1. Grundlagen

2. Ressourcen- und Regulierungs-  
Management

3. Märkte, Unternehmensstrategien,  
Energiepolitik

# Agenda

---

1.1 Ressourcenmanagement

1.2 Regulierungsmanagement

# Agenda

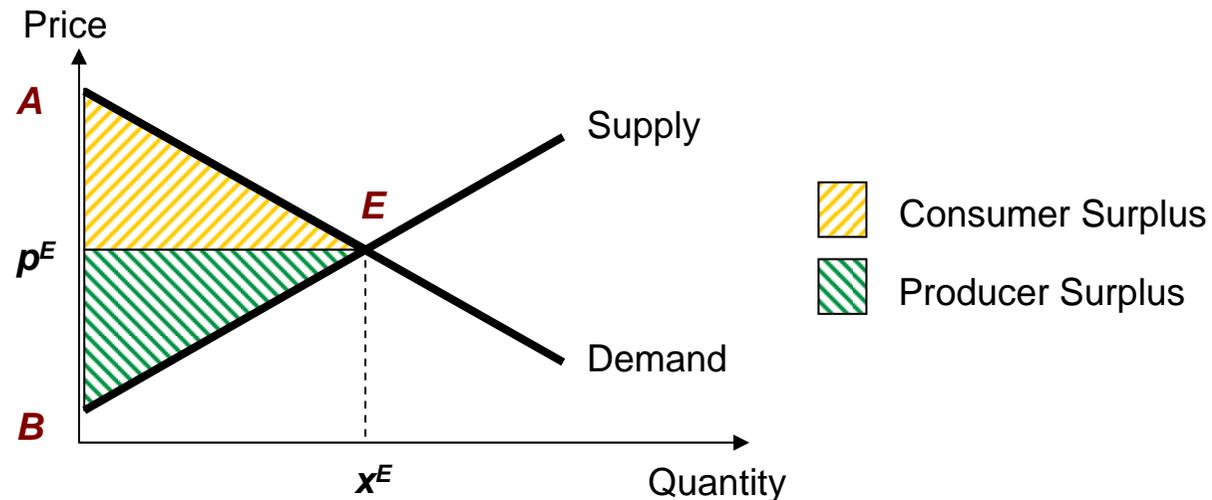
---

1. Wirtschaftspolitische Ziele
2. Natürliches Monopol, Tariffierung
3. Regulierung (Überblick)

# Wirtschaftspolitische Ziele:

## Aus Wohlfahrtsökonomik abgeleitetes Ziel: Steigerung des SÜ

Ziel: Erhöhung bzw. Maximierung des sozialen Überschusses



### Sozialer Überschuss

- Basiert auf dem Grundgedanken des Kaldor-Hicks-Kriteriums
- Wir werden die Erhöhung des sozialen Überschusses – auch wenn aus Sicht der ordinalen Nutzentheorie nicht unumstritten und eigentlich nicht ganz korrekt ist – als Wohlfahrtssteigerung bezeichnen
- Problem: Steigerung des SÜ kann mit unerwünschten Verteilungswirkungen einhergehen

# Ziele der Wirtschaftspolitik (1): Aufspaltung des SÜ in Subkriterien

Um die zu betrachtenden Problembereiche bei (relevantem) Marktversagen und bei wirtschaftspolitischen Maßnahmen zu diskutieren, wird der Soziale Überschuss (SÜ) in Subkriterien aufgespalten, die sich an den einzelnen Entscheidungsparametern des Unternehmens orientieren.

Quelle		Aspekte		Anmerkungen
„Unsere“ Subkriterien	Ähnlich bei Brenck (2001)	Statisch	Dynamisch	
Allokative Effizienz (im engen Sinne)	X	X	X	Preis = GK bei gegebener Kapazität
Investitions-Effizienz		X	x	Zahlungsbereitschaft für Erweiterungsinvestition > Kosten
Qualitative Effizienz	X	X	X	„Sprence“, $\Sigma$ MZB = $\Sigma$ zus. Kosten
Produktive oder interne Effizienz	x	X	X	Produktionskosten für gegebenen Output minimal
„Kosten“-Effizienz		x	x	Minimum aus Produktions- und TAK der Regulierung für gegebenen Output
Innovations-Effizienz	x	x	x	Investitionen in Forschung und Entwicklung (hier eher irrelevant)

# Ziele der Wirtschaftspolitik (2): Erläuterungen zu den Subkriterien zum SÜ

1. Die **allokative Effizienz** (im engen Sinne) beschreibt die Effizienz der Preissetzung. Allokative Effizienz ist gegeben, wenn der soziale Überschuss bei gegebenen Kosten, gegebener Nachfrage und Qualität usw. (unter Vernachlässigung von Erweiterungsinvestitionen) maximal ist.
2. Die **Investitions-Effizienz** dient der Beurteilung der Entscheidungen über Erweiterungsinvestitionen. Als Regel für effiziente Entscheidungen über Erweiterungsinvestitionen lässt sich etwa formulieren: Führe die (Erweiterungs-Investition) durch, wenn der Barwert der zusätzlichen Zahlungsbereitschaften den Barwert der Kosten übersteigt.
3. Die **qualitative Effizienz** beschreibt die Wahl der Produktqualität durch das Unternehmen. Wie man sich einfach klar machen kann, ist die Produktqualität effizient, wenn die marginalen Kosten einer weiteren Qualitätssteigerung genau der zusätzlichen aggregierten Zahlungsbereitschaft für die Qualitätsverbesserung entsprechen.
4. Die **interne oder auch produktive Effizienz** beschreibt die Kostenseite des Unternehmens. Produktive Effizienz ist gegeben, wenn die Produktionskosten für eine gegebene Outputmenge minimal sind.
5. Die **Kosten-Effizienz** berücksichtigt, ob zur Erzielung einer gegebenen Outputmenge die Produktionskosten und Transaktionskosten durch eine Regulierung minimal sind.
6. Die **Innovations-Effizienz** dient der Beurteilung der Innovationsentscheidungen von Unternehmen. Als Regel für eine effiziente Innovationsstrategie im Bereich der Produktionsverfahren lässt sich etwa formulieren: Investiere in Forschung und Entwicklung, bis die Investitionssumme den durch die Innovation entstehenden erwarteten (abdiskontierten) Kostenersparnissen entspricht.

Quelle: Punkt 1,3,4 und 6 in Anlehnung an BRENCK (2001) S. 2

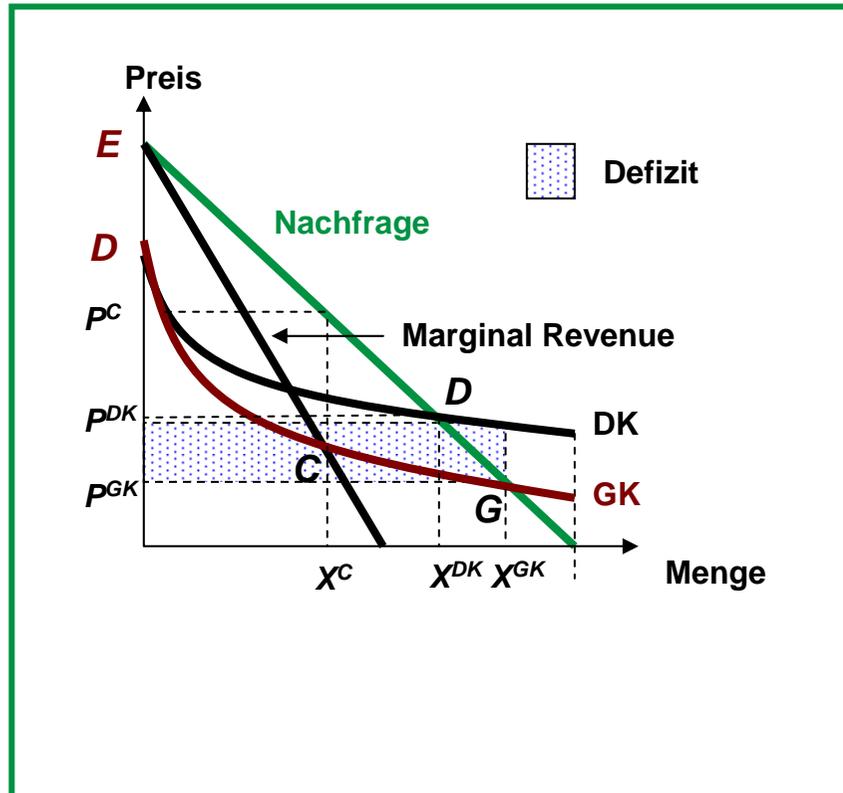
# Agenda

---

1. Ziele der Wirtschaftspolitik und Marktversagen
2. Natürliches Monopol, Tariffierung
3. Regulierung (Überblick)

# Natürliches Monopol: Wohlfahrtsverluste durch Cournot-Preis (möglich)

Preissetzung / Tarifierung beim natürlichen Monopol (Subadditivität, fallende GK)



	Allokative Effizienz	Kosten-deckung	Distributive Effekte
Unregulierter Monopolist (Cournot-Preis)	(-) viel zu geringe Menge	(+) ja (Monopol-gewinne)	(-) Ausbeutung der Nachfrager
GK-Preise	(+) Optimale Menge	(-) Nein (Fixkosten bleiben ungedeckt)	(-) Verluste beim Unternehmen
Durchschnittskosten-Preise	(?) zu geringe Menge	(+) Ja	

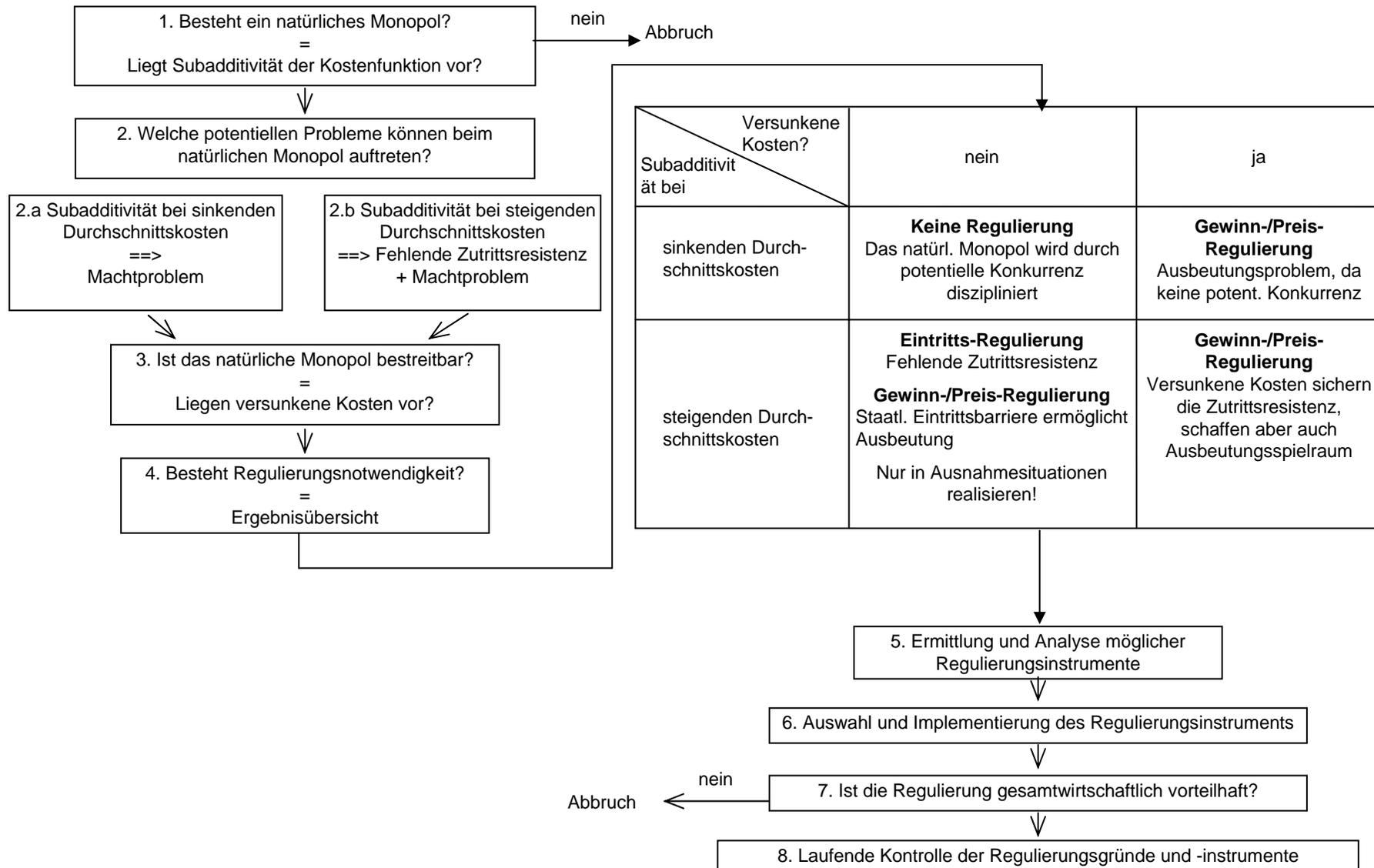
- **C** ( $p^C / x^C$ ): Cournot-Preis (Grenzkosten=Grenzerlös) und Cournot-Menge
- **G** ( $p^{GK} / x^{GK}$ ): Grenzkosten=Preis
- **D** ( $p^{DK} / x^{DK}$ ): Durchschnittskosten=Preis

# Agenda

---

1. Ziele der Wirtschaftspolitik und Marktversagen
2. Natürliches Monopol, Tariffierung
3. Regulierung (Überblick)

# Ablaufschema „Regulierung natürlicher Monopole“



# Regulierungsverfahren im Überblick

## Keine Regulierung

- Nur allgemeines Wettbewerbsrecht
- Bei natürlichem, nicht angreifbarem Monopol ohne Substitutionskonkurrenz → Cournot-Preis

## Wirtschaftspolitische Eingriffe in die Marktwirtschaft

### Interne Regulierung

- Behörde
- staatliches Unternehmen  
("Regulierung über Aufsichtsrat")

### Externe Regulierung

- Verfahren:
  - Price-Cap
  - vs. Rate-of-Return
  - Zwischenformen: Sliding Scale, ...
- Weiterhin: Monitoring, Korporatistische Regulierung

### Ausschreibungslösungen

#### "Idealtypischer" Wettbewerb um den Markt (a la Demsetz)

- Nutzerfinanzierung, privates Kapital
- Staat gibt Qualität etc. vor
- Versteigerung nach geringstem Tarif (bzw. Geringsten Tarifen), kürzester Laufzeit oder höchster Konzessionsgebühr bzw. geringster Subvention

#### (Weitere) Konzessionsmodelle

- Mehr als eine Wertschöpfungsstufe
- begrenzte Dauer
- privatrechtliche Gesellschaft
- „mindestens“ Teilprivatisierung

#### Ausschreibung einzelner Wertschöpfungsstufen

#### Weitere Aspekte:

- Vertikale Integration oder Desintegration  
(↔ Marktzutrittsregulierung?)
- Regulierungsinstitutionen  
(Ebene, Sektorbezogen?)

# „Aufgaben“ der Regulierung

( $\leftrightarrow$  Bereitstellungsfunktionen  $\leftrightarrow$  Effizienzkriterien)

---

## Wesentliche „Aufgaben“ der Regulierung

(im wesentlichen im Bezug auf Externe Regulierung)

(Interdependenzen:  $\leftrightarrow$  Bereitstellungsfunktionen  $\leftrightarrow$  Effizienzkriterien)

- Preisstruktur -höhe (allokative Effizienz)
- Preisniveau (Distributionsaspekt  $\rightarrow$  „keine Überrenditen“)
- Risikoallokation / Variabilität der Preise (Anreize zu produktiver Effizienz vs. Kosten der Risikoübernahme / Kapitalkosten)

## Probleme, die aus einer Regulierung erwachsen

(und somit auch Bestandteil der Regulierung sind bzw. zu beachten sind)

- Qualität
- Investitionsanreize

## Zielkonflikt

- Anreize zu produktiver Effizienz vs. Kosten der Risikoübernahme / Kapitalkosten

## Problem bei der Gestaltung einer „optimalen“ Regulierung:

- Informationsasymmetrien zwischen regulierten Unternehmen und Regulierer

# Rentabilitäts-Regulierung (rate of return)

## Regulierung der Kapitalverzinsung

- Im Prinzip: Unternehmen in Preisgestaltung frei, solange insgesamt bestimmte Kapitalverzinsung nicht überschritten
- in Wirklichkeit: häufig direkte Preisfestsetzung (-genehmigung) von Behörde nach außerökonomischen Zielen

## 2-3-stufige Entscheidungsfindung:

- Prüfung der Kostensituation des Unternehmens; Trennung produktionsnotwendige/nicht produktionsnotwendige Kosten; Trennung Kapital und andere Kosten (altes Problem: Bewertung des Kapitalstocks; geläufigste: Anschaffungskosten)
- Festlegung einer 'angemessenen' (*fairen*) Kapitalverzinsung = Kapitalmarktzins + Risikoprämie  
[u.U.: iii) Festlegung von Preisen bzw. Bandbreiten]

$s$  = zugestandene Rentabilität des Kapitals ( $r < s < k_{\text{mon}}$ )

$E$  = Erlöse

$q_i, r_i$  = Mengen und Faktorpreise der  $n$  nicht-Kapital Inputs

$d, D$  = periodische, kumulierte Abschreibungen

$K$  = Kapitalstock

$T$  = Steuern

$$s \geq \frac{E - \sum_{i=1}^n q_i r_i - d - T}{K - D}$$

# Bewertung

## Nachteile:

- kein Anreiz zu  $K_{min}$  (in Praxis verbessert durch verspätete Preisfestlegung)
- bei gleichzeitigem Engagement in Wettbewerbsmärkten können Gewinne dort hingeschoben werden (interne Subventionierung)
- enge Verbundenheit zwischen Regulierer und Reguliertem schafft Loyalitäten (*regulatory capture*)
- Averch-Johnson-Effekt (der Überkapitalisierung): Unterliegt ein gewinnmaximierender Monopolist der Rentabilitäts-Regulierung, so wählt das Unternehmen zur Produktion ein ineffizient hohes Kapital-Arbeits-Verhältnis (Überkapitalisierung)

- $\max \Pi = E - rK - wA \quad [\leq (s-r) K]$
- s.t.  $E - sK - wA \leq 0$
- keine Beschränkung der Ausbringungsmenge
- $r_{EK} = r_{FK} < s$

$$\frac{\partial x}{\partial K} = \frac{r}{w} - \frac{\lambda(s-r)}{1-\lambda w} < \frac{r}{w}$$

# Preisgrenzen-Regulierung (price-cap)

Idee: Preise und Preisentwicklung werden festgelegt nach Annahmen über Entwicklung, Anpassung nur von Zeit zu Zeit, dies soll Anreiz zu Kmin schaffen u. administrative K senken

- Einzelproduktionskosten können als Obergrenze festgelegt werden, um interne Subventionierung zu verhindern.

$$P_{t+1} = P_t + RPI - X (+/- Y)$$

- RPI = Preisindex (i)
- X = Produktivitätsfaktor
- Y = Störgrößen (z.B. Ölpreis)

## Vorgehensweise:

- Regulierungsinstanz legt Obergrenze für die Preise des regulierten Unternehmens fest (einzelne Preise oder -üblicherweise - Index für Güterkörbe)
- Unternehmen ist in konkreter Preissetzung frei, solange Gesamtindex eingehalten wird, keine Gewinnbeschränkung
- periodische Anpassung der Preisindizes X sowie, in längeren Intervallen, der Güterkörbe und Gewichtungsschemata (hierfür werden Nachfrage-, Kosten und Gewinnbedingungen hinzugezogen)
- Problem der Wahl des Zeitraums zwischen Preisanpassungen (potentielle Monopolrenten vs. Aufwand)

# Bewertung

---

## Vorteile:

- Anreize zu produktiver Effizienz (U behält Residual)
- relativ geringe administrative Kosten (geringere Infos zu Kosten und Nachfrage notwendig)

## Nachteile:

- Kosten und Gewinne sind Anhaltspunkt für Ausgangsdaten und Anpassungen
- Anreiz zur Qualitätssenkung, Qualitätskontrollen notwendig
- Es werden keine Gewinne veröffentlicht. Das erleichtert Zusammenspiel von Regulierer u. Reguliertem
- Werden unregulierte Komplementärprodukte angeboten, besteht Anreiz, hier niedrige Preise für reguliertes Produkt zu verlangen (Wettbewerbsbehinderung)
- Wenn Veränderung für alle Produkte gleich angenommen wird, dann kommt es bei unterschiedl. Technischem Fortschritt zu Fehlallokation => gewinnorientierte Anpassung ist nötig
- Gefahr der Überregulierung ("Verschlafen" technischen Fortschritts)

## Fazit

- in der Praxis verringert sich Unterschied PC und ROR erheblich: Beide lösen Principal-Agenten-Problem nicht zufriedenstellend (Kontrolle des Monopolisten (Agent) ist immer unmöglich)
- nur regulieren, wo dies absolut nötig, ansonsten Markt als Kontrollmechanismus nutzen.

# Probleme bei Regulierungsverfahren (externe Regulierung)

	Price-Cap-Regulation	Cost-Plus-/ Rate-of-Return-Regulation
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Price-cap for a (bundle of) product(s) is fixed for a review period (e.g. 5 years)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Price-basket</li> <li>- Revenue-yield</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prices are set so that costs+ or capital+ are covered (and not more).</b></li> </ul>
Assessment	<b>(+) High incentives for the firm to save costs</b>	<b>(-) No incentives for cost savings</b>
	<b>(-) Higher risk for the firm → higher cost of capital</b>	<b>(+) Less risk → lower cost of capital</b>
	<b>(-) Firm has incentives to lower quality to cut costs (quality regulation is necessary !)</b>	<b>(-) Incentives for “Gold Plating”, tendency towards overquality</b>
	<b>(-) Potential problem of underinvestment</b>	<b>(-) Potential overinvestment (Averch-Johnson-effect)</b>
Comments	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cost-pass-through elements may be required</b></li> <li>• <b>Recent developments: sliding-scale regulation and yardstick competition</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>May have lower transaction costs</b></li> <li>• <b>Cost-plus-regulation is de facto a lagged price-cap regulation</b></li> </ul>

# Exkurs: Development of Sliding-Scale Regulation

- Sliding-scale is a regulatory mechanism by which the (regulated) output price is linked to profits or other variables (e.g. turnover, costs); the objective of sliding-scale regulation is a „fair“ sharing of additional profits and risks between the utility and the customer

- One-product case: 
$$p_t = p_{t-1} (RPI-X) - \mu (\Pi_{t-1} - \Pi_a RPI)$$

$p_t, p_{t-1}$  = price in period t, t-1

RPI = retail price index

X = estimated productivity gains

$\mu$  = sharing parameter

$\Pi_{t-1}$  = profits of previous period

$\Pi_a$  = „appropriate“ profit (fixed by the regulator)

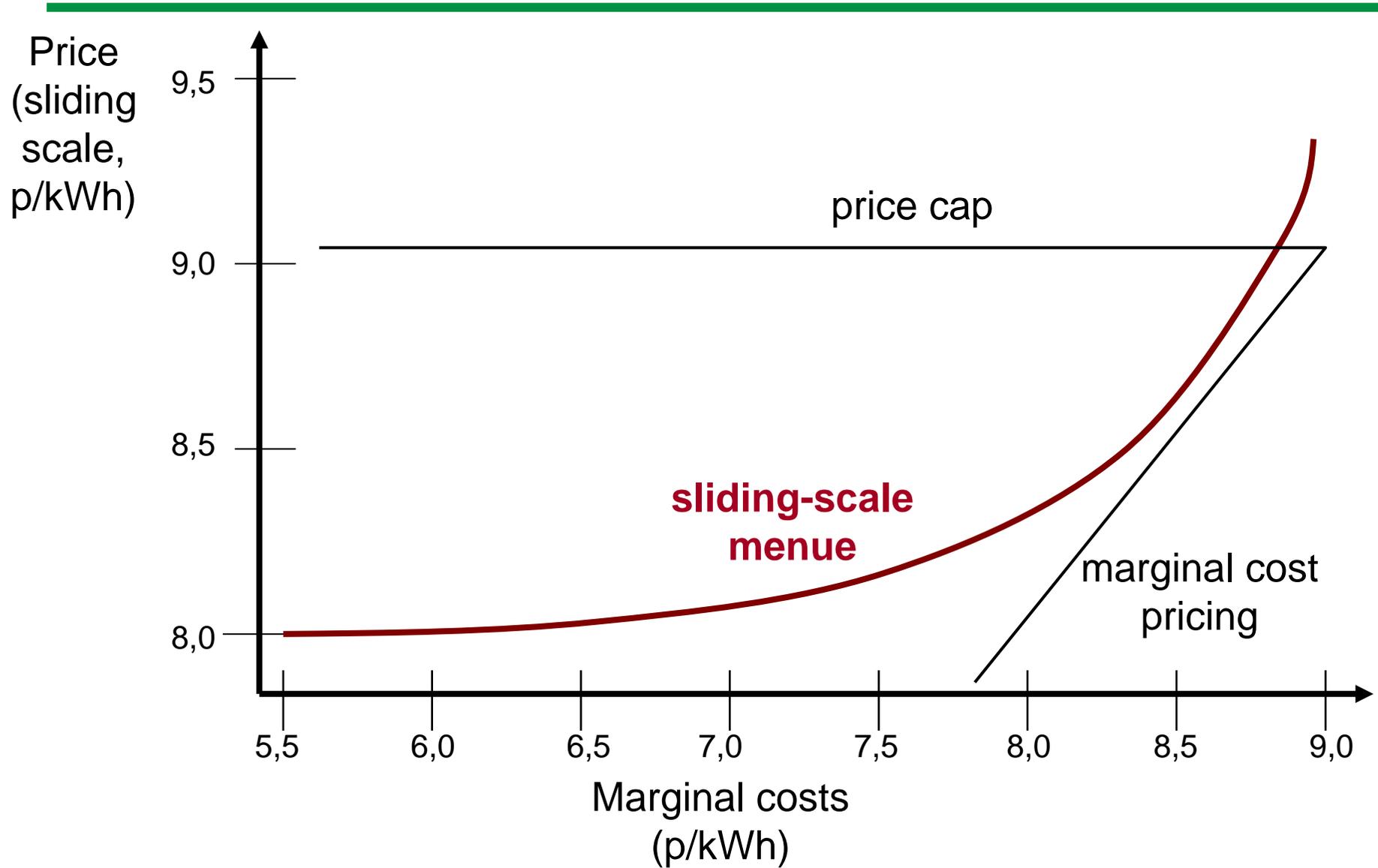
## Advantages

- Incentives for productivity and distributional issues
- Adaptability to exogenous shocks (e.g. oil price hike) or uncertain demand expectations
- Menu of [X,  $\mu$ ] combinations to regulated company => information revelation

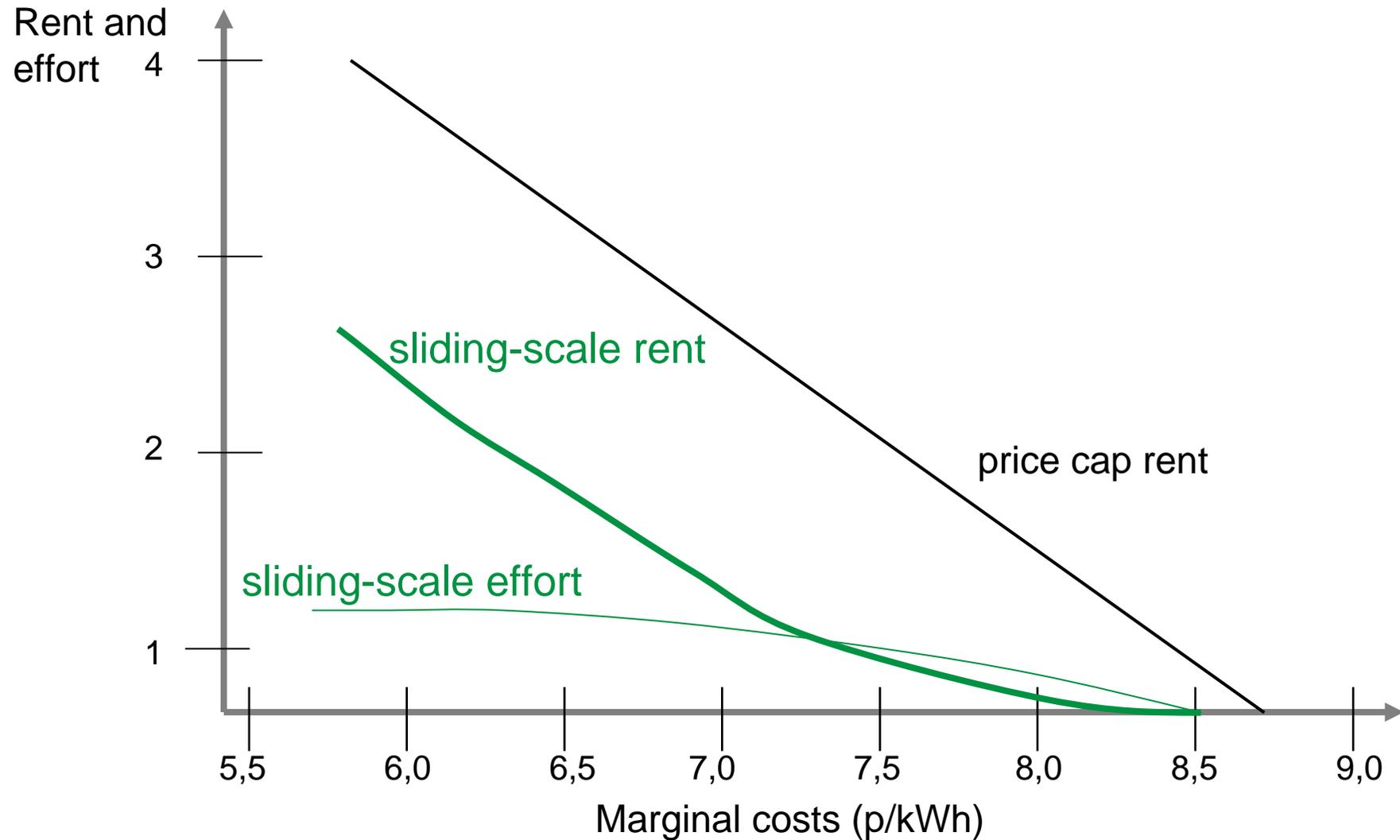
## Disadvantages

- Weakens incentives of utility to reduce prices
- More complex mechanisms ( $\mu$ -factor,  $\Pi$ ,  $\Pi_a$ ), prone to political compromise
- Cumbersome to implement (monitoring of costs/profits required)

# Sliding-Scale Menu for REC 1



# Sliding-Scale: Rent and Effort for REC 1



# Current Applications

---

- UK gas sector in ... the mid 19th century
- UK electricity in ... the early 20th century
- Currently in debate in various sectors in the UK (DTI, 1999, OFGEM, 2000, preliminary studies for UK electricity, 2001)
- Norway (since 1997): Revenue-cap with profit sharing above RoR of 15.3%, and below RoR of 1.3% („cap and collar“)
- Germany: Hamburg Airport: volume-term sliding-scale: X-factor varies with traffic volume (also Vienna, Frankfurt)