

Der generelle X-Faktor und die langfristige Produktivitätsentwicklung in der deutschen Stromwirtschaft

Jochen Streb
Universität Mannheim



Drei grundsätzliche Problemfelder

1. Ist die Anreizregulierung das richtige Instrument zur Regulierung einer Branche, die mit einer Vielzahl konkurrierender (staatlicher) Zielvorgaben konfrontiert ist?
2. Soll der generelle X-Faktor als kurzfristiger „Ehrgeizfaktor“ den Abbau monopolistischer Ineffizienzen beschleunigen oder aber den langfristigen Produktivitätsfortschritt vorhersagen?
3. Auf welche historische Stützperiode soll der Regulator zur Prognose des generellen X-Faktors zurückgreifen?

Der verspätete Regulierungsstaat in Europa

- USA: frühe Einführung von Bundesregulierungsbehörden zur Kontrolle privater Unternehmen: Eisenbahnen 1887, Energie und Gas 1920, Telekommunikation 1934
- Europa: *Regulation by administrative means* (Robert Milward, 2005): Administrative Anweisungen an öffentliche Unternehmen zur Durchsetzung nicht-kommerzieller Ziele (flächendeckende Versorgung, soziale Tarife, Kontrolle strategischer Ressourcen)
- Europäischer Kurswechsel seit den 1980er Jahren mit Vorreiter England (Privatisierung und Übergang zur Anreizregulierung); in Deutschland Bundesregulierungsbehörde für Post und Telekommunikation seit 1998, Anreizregulierung der Stromübertragung und -verteilung seit 2006 (Erlösobergrenze für Netznutzungsentgelte mit generellem X-Faktor)

Renaissance der *Regulation by administrative means*?

- Anreizregulierung dient Erhöhung der Produktionseffizienz und damit der Senkung der Konsumentenpreise
- Anreizregulierung funktioniert gut in einem „statischen“ Umfeld
- Aktuell dominieren mit der Energiewende wiederum nicht-kommerzielle (dynamische) Ziele die Debatte, zu deren Durchsetzung Anreizregulierung ungeeignet erscheint (Investitionen in neue Leitungen *cost-plus* reguliert? *Smart meter* als nicht beeinflussbare Kosten?)

Der Ehrgeizfaktor

- Im Übergang von einer Monopolstellung (mit oder ohne *cost-plus* Regulierung) zur Anreizregulierung ist mit dem Abbau von *monopoly slackness* zu rechnen.
- Dieser Einmaleffekt kann zu Beginn der Anreizregulierung mit Einführung eines generellen X-Faktors beschleunigt werden.
- $R_i \leq R_i^0 \cdot (1 + RPI - X_{GEN} - X_{INDi})$

Die implizite Annahme des Regulators

$$X_{GEN} = \underbrace{(\Delta TFP^{Netz} - \Delta TFP^G)}_{\text{Produktivitätsdifferential}} + \underbrace{(r^G - r^{Netz})}_{\text{Inputpreisdifferential}}$$

Der langfristig angedachte Einsatz eines positiven generellen X-Faktors (über den Abbau von *monopoly slackness* hinaus) beruht auf der impliziten Annahme, dass Stromübertragung und -verteilung langfristig höhere Produktivitätsfortschritte realisieren können als die Gesamtwirtschaft, mithin positive Produktivitätsdifferenziale vorliegen.

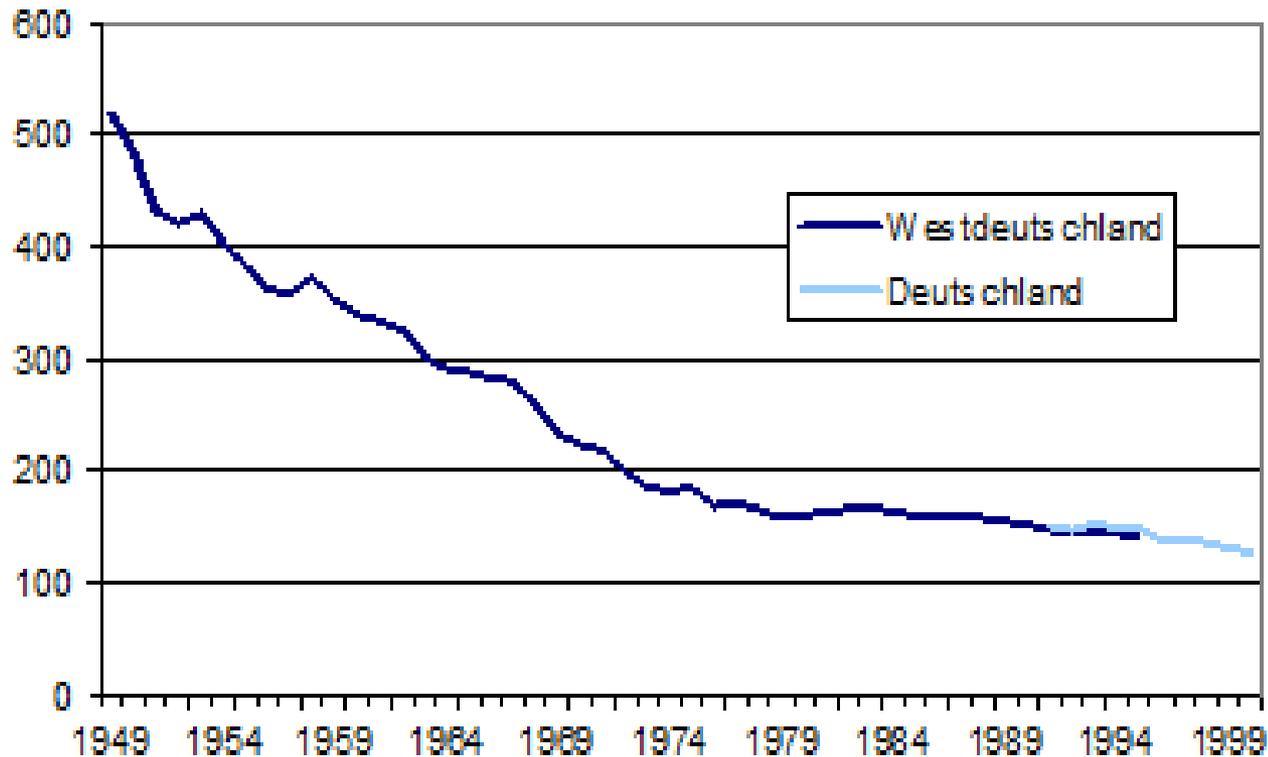
Innovationen und Lerneffekte in der Stromübertragung und -verteilung?

- Der gesamtwirtschaftliche Produktivitätsfortschritt ist das Aggregat der Produktivitätsfortschritte in den einzelnen Branchen (bzw. Sektoren) der Gesamtwirtschaft.
- „Neue“ Branchen realisieren aufgrund von Investitionen in innovative Anlagen und Maschinen und durch Lerneffekte überdurchschnittlich hohe Produktivitätszuwächse; alte Branchen verzeichnen hingegen unterdurchschnittliches Produktivitätswachstum.
- Regulator müsste eigentlich zunächst den (technologischen) Nachweis erbringen, dass Stromübertragung und -verteilung in der jeweils aktuellen Regulierungsperiode zu den „neuen“ Branchen zu zählen sind.

Fortschritt in neuen und alten Branchen im deutschen Wirtschaftswunder (1950er Jahre)

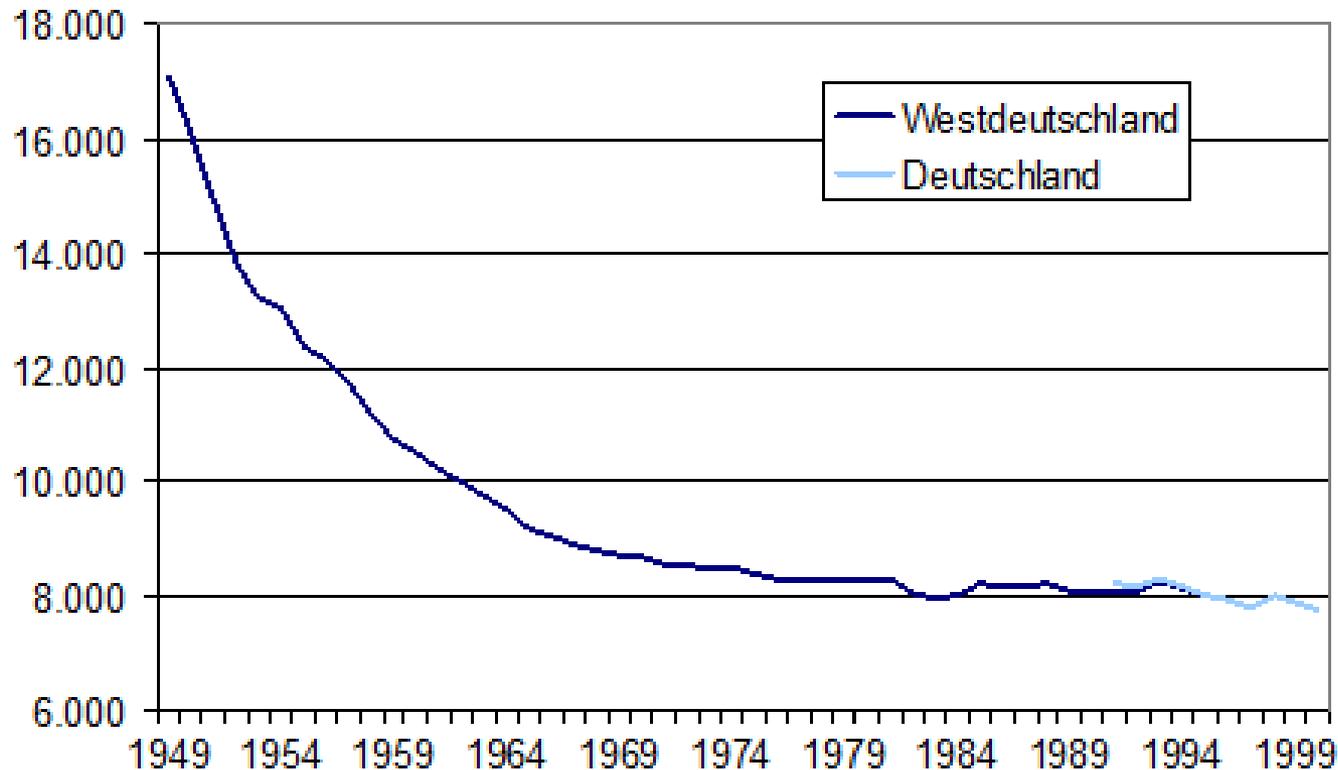
Branche	Gesamtfaktorproduktivität (jährliche Wachstumsrate)
Kunststoffverarbeitung	25,4%
Mineralölindustrie	19,0%
Straßenfahrzeugbau	18,2%
Elektrotechnik	15,9%
Chemieindustrie	11,8%
Verarbeitende Industrie	10,4%
Eisenschaffende Industrie	9,3%
Papiererzeugung	7,4%
Textilgewerbe	6,6%
Lederindustrie	5,7%
Bergbau	3,2%

Kapitalbestand in DM von 1950 je MWh nutzbare Stromabgabe an Letztabnehmer in der deutschen Stromwirtschaft (Inverse zur Kapitalproduktivität)



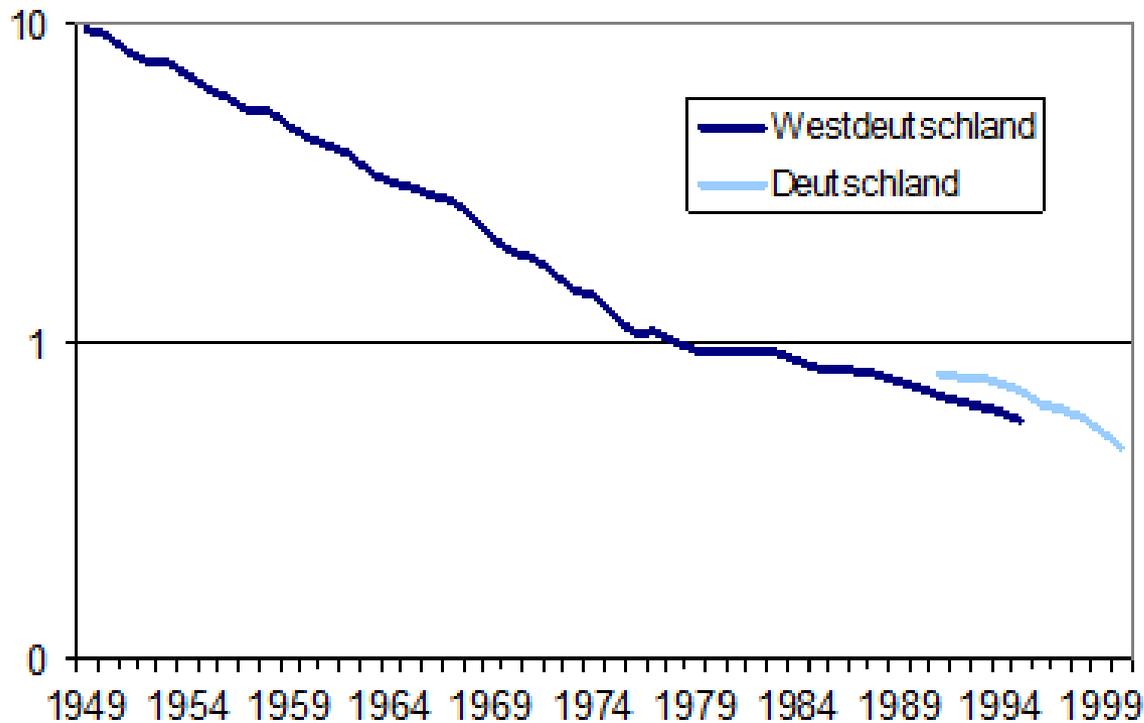
1950-1953: Umfassende Modernisierung durch 37 Prozent der Marshallplan-Gegenwertmittel

Brennstoffaufwand in MJ je MWh (mit fiktivem konventionellem Brennstoffinput der Kernkraftwerke)



Entspricht einer Erhöhung des durchschnittlichen Wirkungsgrads von 21 auf 45 Prozent.

Beschäftigtenstunden je MWh = Inverse zur Arbeitsproduktivität (halb-logarithmische Darstellung)



Das grundsätzliche Informationsproblem

- Ordoliberaler Leonhard Miksch (1937): Auf Märkten mit eingeschränktem Wettbewerb (z.B. natürliche Monopole) soll Staat Preise durchsetzen *„als ob freie Konkurrenz bestünde“*.
- Problem: Kann der Staat überhaupt um die hypothetischen (zukünftigen) Wettbewerbspreise bzw. die Produktivitätsfortschritte wissen? (Hayek: Nein!! Markt als Entdeckungsverfahren)
- Auch Franz Böhm (1961) lehnt die Idee einer staatlichen Durchsetzung eines Als-ob-Wettbewerbsverhaltens ab, da der Versuch, *„die ökonomische Macht der Kontrolle verfassungsmäßiger Staatsgewalt zu unterstellen, ... zu einer Lahmlegung der Privatrechtsordnung, zu einer Überlastung des Staatsapparates mit unlösbaren Lenkungsaufgaben und zu einer korruptionsbedrohten Verfilzung zwischen einer funktionsgestörten Privatrechtsgesellschaft und einer ebenso funktionsgestörten Staatsgesellschaft“* führe.

Die Lösung der Bundesnetzagentur

- Die Bundesnetzagentur (2. Referentenbericht Anreizregulierung, 2006) basierte im Vorfeld der ersten Regulierungsperiode ihre Prognose des generellen X-Faktors auf zwei grundsätzlichen Annahmen:
 1. Die Produktivitätsentwicklung in Stromübertragung und -verteilung entspricht der Produktivitätsentwicklung der integrierten Stromwirtschaft (Erzeugung, Transport und Vertrieb).
 2. Die zukünftige Produktivitätsentwicklung entspricht der Produktivitätsentwicklung in der historischen Stützperiode (1977-1991, 1993-1997).

Unser Beitrag

- Proettel/Streb/Streb (2009) zeigen, dass beide Annahmen falsch sind.
 1. Die Produktivitätsentwicklung im Stromübertragung und -verteilung liegt (meistens) unter jener der integrierten Stromwirtschaft.
 2. Da die Produktivitätsentwicklung langfristig großen Schwankungen unterworfen war, wird die Höhe des generellen X-Faktors maßgeblich durch die Wahl der Stützperiode bestimmt.
 3. Punkt 2 impliziert insbesondere, dass zukünftige Entwicklungen nicht durch Fortschreibung historischer Ereignisse prognostiziert werden können.

Die Schätzmethode

- Wachstum der Gesamtfaktorproduktivität (TFP) in der integrierten Stromwirtschaft und im Netzbetrieb wird jeweils anhand folgender Formel errechnet:

$$\Delta TFP = \Delta O - \alpha \Delta A - \beta \Delta K - \gamma \Delta V$$

Physische Größe:
Nutzbare Strom-
menge des End-
verbrauchers

Beschäftigten-
stunden

Kapitalstock in
Preisen von 1950
gemäß *perpetual
inventory method*

Brennstoff- bzw.
Bruttostrom-
verbrauch

Produktionselastizitäten α , β und γ entsprechen Anteil der Faktorkosten an den gesamten Produktionskosten

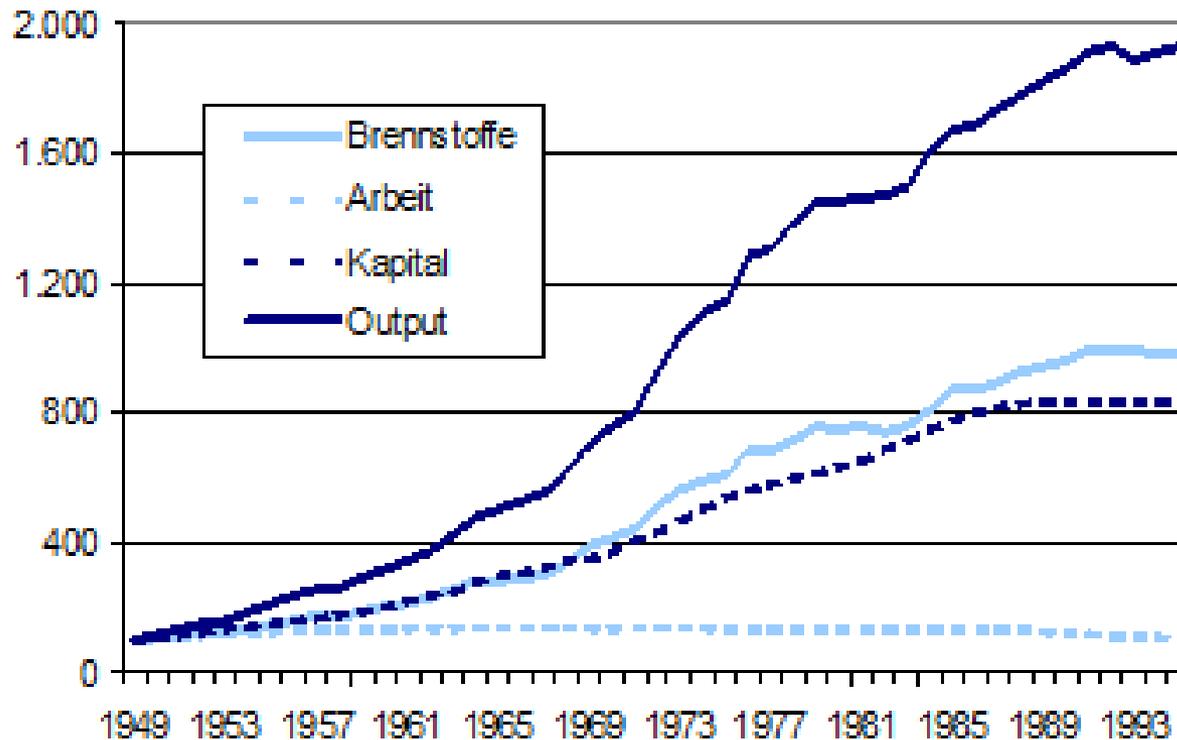
Datenquellen

- Statistische Berichte des Referats Elektrizitätswirtschaft im Bundesministerium für Wirtschaft, abgedruckt in *Elektrizitätswirtschaft*, 1949-1990, später Sonderdruck im VWEW-Verlag
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland*
- „Aus den Geschäftsberichten der EVU“ in der Zeitschrift *Elektrizitätswirtschaft*
- Kapitalanfangsbestand im Sommer 1948 (nach der Währungsreform) aus Vogt, H. (1969): Die Investitionen in der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland von 1948 bis 1967, *Elektrizitätswirtschaft*, S. 217-228.
- Produktionselastizitäten in der Stromwirtschaft: Gewinn- und Verlustrechnung der integrierten Stromunternehmen ohne Fremdbezug: Berliner Licht- und Kraft Aktiengesellschaft (Bewag) und Hamburger Elektrizitäts-Werke AG (HEW).
- Beschäftigtenstunden und Produktionselastizitäten im Netzsektor: Daten der Netzbetreiber Hannover-Braunschweigsche Stromversorgungs-AG (Hastra), Elektrizitäts-AG Mitteldeutschland (EAM), Energieversorgung Weser-Ems AG (EWE), Lech-Elektrizitätswerke AG (LEW), Überlandwerk Nord-Hannover AG, Zweckverband Stade und Schleswig-Holsteinische Stromversorgungs-AG (Schleswag).

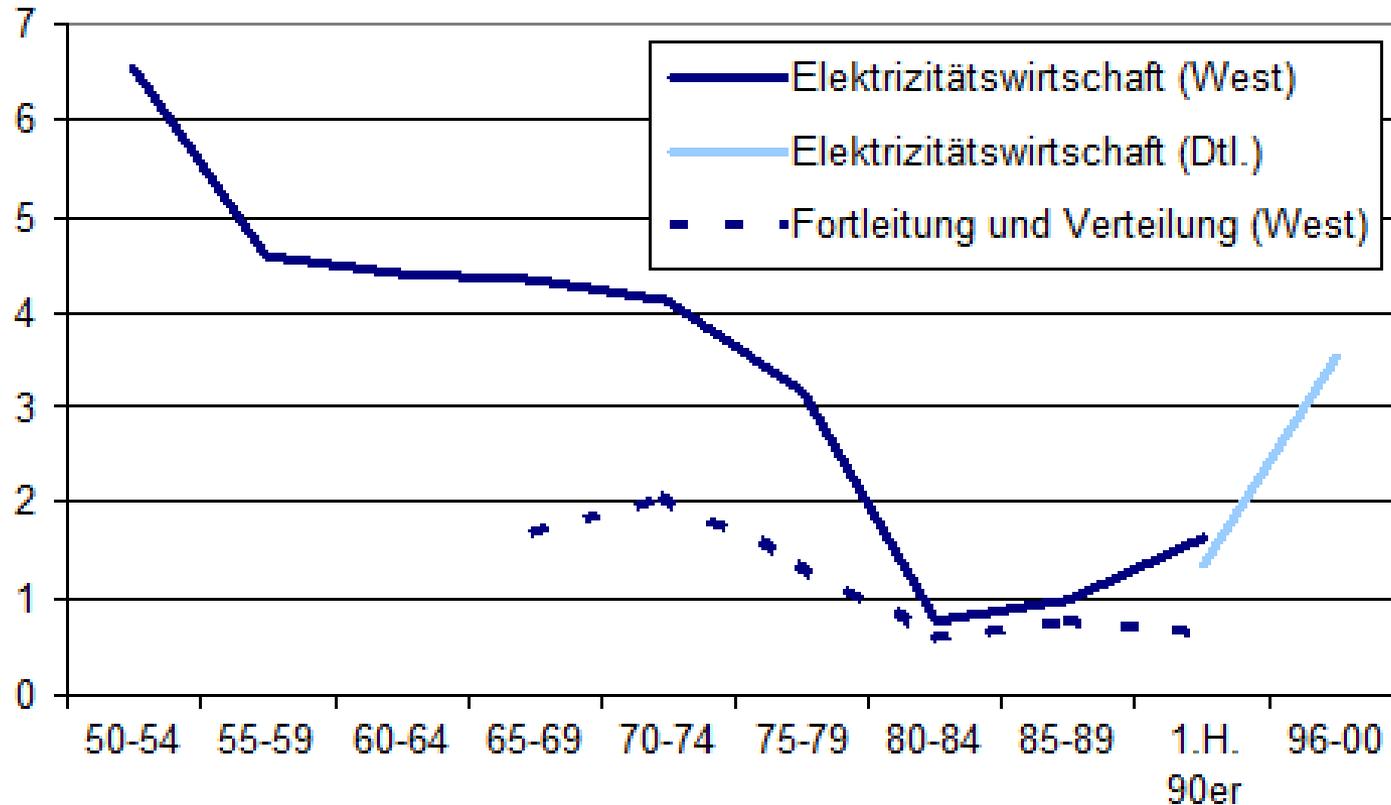
Datenübersicht

	Stromwirtschaft (1950-2000)	Netzsektor (1965-1995)
Produktionsleistung (O)	Nutzbare Strommenge an den Endverbraucher in Terawattstunden	Nutzbare Strommenge an den Endverbraucher in Terawattstunden
Input Arbeit (A)	Beschäftigtenstunden	Beschäftigtenstunden
Input Kapital (K)	Anlagen Erzeugung + Anlagen Netz + sonstiges Kapital	Anlagen Netz
Input Vorleistungen (V)	Brennstoffverbrauch in Petajoule	Bruttostromverbrauch in Terawattstunden
Produktionselastizitäten	$\alpha=0,29, \beta=0,22, \gamma=0,49$	$\alpha=0,13, \beta=0,11, \gamma=0,76$

Input- und Outputentwicklung in der westdeutschen Stromwirtschaft (1949=100)



Durchschnittliches Wachstum der Gesamtfaktorproduktivität in 5-Jahres-Durchschnitten in Prozent pro Jahr in der Stromwirtschaft und im Netzbereich



Positive Produktivitätsdifferentiale in langer Sicht? (durchschnittliches jährliches TFP-Wachstum)

Periode	1950-160	1960-1973	1973-1980	1980-1989	1993-1997 (BNetzA)	1993-1997
Gesamtwirtschaft (A)	8,2%	4,4%	2,2%	1,9%	0,07%	0,07%
Stromwirtschaft (B)	5,3%	4,4%	2,5%	1,0%	4,16%	2,2%
Stromtransport (C)		2,0%	1,1%	0,7%		0,34%
Produktivitäts- differential (B-A)	-2,9%	0,0%	0,3%	-0,9%	4,09%	2,13%
Produktivitäts- differential (C-A)		-2,4%	-1,4%	-1,2%		0,27%

Daten für die Gesamtwirtschaft (1950-1989) aus Giersch/Paqué/Schmieding (2005).

Schlussfolgerungen

- Hohe staatliche Lenkungsansprüche vertragen sich nicht mit der primär auf Produktionseffizienz abzielenden Anreizregulierung.
- Es gibt keine Hinweise dafür, dass Stromübertragung und –verteilung längerfristig mit höheren Produktivitätsfortschritten verbunden sind als die Gesamtwirtschaft. Der langfristige Einsatz eines generellen X-Faktors ist deshalb aus ökonomischer Perspektive nicht gerechtfertigt.
- Es erscheint vielmehr so, dass die BNetzA die Durchsetzung eines positiven generellen X-Faktors als öffentlichkeitswirksames Signal ihrer Leistungsfähigkeit nutzt.
- Es macht wenig Sinn, aus der historischen Entwicklung der Produktivität auf die Zukunft zu schließen.
- Das ist umso bedenklicher, als durch eine entsprechende Auswahl der Stützperiode und der verwendeten Zeitreihen nahezu „jedes“ gewünschte Produktivitätsdifferential generiert werden kann.