

HANS JÜRGEN ARENS

Primäre und sekundäre Effekte von Elektrizitätsversorgungsanlagen auf regionales Wirtschaftswachstum

Ein Beitrag zur energie- und raumordnungsoptimalen Standortvorsorge für Elektrizitätsversorgungsanlagen

1. Aufgabenstellung und Stellenwert

In der Diskussion um den raumordnungspolitischen Stellenwert der Elektrizitätswirtschaft treffen gegensätzliche Argumentationen aufeinander, die durch folgende Extrempositionen gekennzeichnet sind:

- Die Elektrizität hat einen bemerkenswerten Einfluß auf die Standortqualität in einem Raum; vor allem in strukturschwachen Gebieten kann sie Standortnachteile (zum Beispiel fehlende Primärenergie) aufwiegen¹.
- Die Elektrizitätsversorgung hat wegen des relativ engmaschigen Verbundnetzes und wegen der durch die Wandlungen der Kraftwerkstruktur (zum Beispiel statt Kohlekraftwerke Kernkraftwerke) reduzierten Energiepreisdifferenzen sowie wegen der geringen Stromkostenanteile an den meisten Produktionsprozessen keine Standortverlagerung verursachende Bedeutung und damit keine die Entwicklung strukturschwacher Räume fördernde Wirkung².

Weitgehend ungeachtet dessen wird die Raumwirksamkeit von Elektrizitätsversorgungsanlagen zunehmend unter folgenden wechselseitigen, standortdeterminierenden Beziehungen gesehen: Aufgrund technisch-wirtschaftlicher Bedingung werden immer größere Kraftwerksblöcke betriebswirtschaftlich optimal an Standorten hoher Verbrauchsdichten lokalisiert. Die ökologischen und sicherheitstechnischen Restriktionen schließen jedoch eine nur betriebswirtschaftlich orientierte Standortwahl solcher Anlagen wie auch Führung von Trassen zur Elektrizitätsverteilung weitgehend aus. Demnach sind Standortwahl und Trassenführung auf übergeordneter Ebene unter Beachtung raumordnungspolitischer Ziele und Restriktionen abzustimmen³.

Dieser gesamte Aspekt allein begründet schon die Raumbedeutsamkeit von Energieversorgungsanlagen, speziell der Stromversorgung. Jedoch verlangen die beiden zuvor genannten Thesen eine differenzierte Betrachtung, da eine raumordnungspolitisch optimale Standortplanung von elektrizitätswirtschaftlichen Anlagen die wirtschaftsstrukturellen Effekte dieser Anlagen beachten muß. Also ist zu klären, ob

wirtschaftsstrukturelle Effekte zu erwarten sind und — gegebenenfalls — wie bedeutsam diese sind. Eine solche Analyse darf nicht dazu führen, daß zu erwartende Veränderungen im Energiesektor zu einer grundsätzlichen Verkehrung der Aussage führen. Sie muß vielmehr dazu befähigen, nach Kenntnisnahme der energiewirtschaftlichen Verhältnisse eine qualifizierte und damit raumordnungspolitisch wirksame Aussage zu treffen.

Außer Elektrizität bringen Kraftwerke auch Prozeßwärme und Niedrigtemperaturwärme hervor (Wärme-Kraft-Kopplung)⁴. Diese drei Energieformen unterliegen einer jeweils unterschiedlichen Transportökonomie, die durch folgende Parameter abstrakt beschrieben werden kann:

- Netz- bzw. Leitungskosten je Kapazität und Kilometer.
- Transportverluste.
- Ökonomischer Wert der transportierten Energiemenge je Zeiteinheit.

Unter Beachtung dieser Einflußgrößen ist festzustellen, daß die Elektrizität der transportwürdigste, die Fern- bzw. Prozeßwärme der weniger transportwürdige Output aus Kraftanlagen ist⁵.

Damit ist eine entscheidende standortrestringierende Vorgabe für Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen gegeben, weshalb im folgenden vor allem die wirtschaftsstrukturellen Effekte — getrennt nach primär und sekundär — der Elektrizitätsversorgung weiterbetrachtet werden.

2. Analyse von primären und sekundären Effekten von Elektrizitätsversorgungsanlagen

2.1 Abgrenzung von primären und sekundären Effekten

Zur Darstellung des Einflusses der Elektrizitätsversorgung auf die Wirtschaft einer Region wird von folgenden primären und sekundären Effekten ausgegangen⁶:

- Primäre Effekte der Stromversorgung gehen von der Standortwahl der stromerzeugenden und (teils) der verteilenden Anlagen (Hochspannungsnetze) aus; deren Ein-

1 Vgl. Hassfurter, Rudolf: Verbesserung der Wirtschaftsstruktur als Aufgabe des regionalen Versorgungsunternehmens. In: *Energie-wirtschaftliche Tagesfragen*. 24. Jg. (1974) H. 4, S. 195.

2 Vgl. Schneider, Hans K.; H. J. Schürmann; W. Mönig: Die EVU in der regionalen Wirtschaft. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*. 24. Jg. (1974) H. 4, S. 172.

3 Vgl. Arens, H. J.: Raum- und siedlungsstrukturelle Auswirkungen der Veränderungen im Energiesektor. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*. 25. Jg. (1975) H. 11, S. 520–524; H. 12, S. 585–588.

4 Vgl. Matthöfer, H.: Fernwärme. — Frankfurt 1977. S. 46 ff.

5 Vgl.: Auswirkungen von Entwicklungen im Energiesektor auf die Raum- und Siedlungsstruktur. — Bonn 1977. = Schriftenreihe des Bundesmin. f. Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 06.011. S. 39.

6 Vgl. Lindenlaub, J.: Energieimpulse und regionale Wachstumsdifferenzierung. — München 1968. Der Gedankengang lehnt sich teilweise an diese Ausarbeitungen an.

flüsse auf die regionalen Stromtarife — vor allem für Sonderabnehmer — sollen belegt werden.

Zu den primären Effekten zählen auch unmittelbare Auswirkungen (Ausgabenströme in die Region durch Bau und Betrieb von Kraftanlagen — Multiplikatorwirkungen, Beschäftigungseffekte, Steuereinnahmen); jedoch werden diese hier nicht weiter verfolgt, da sie relativ leicht faßbar und damit weitgehend wenig umstritten sind⁷.

- Sekundäre Effekte der Stromversorgung sind vor allem solche, die sich aus der Standortwahl von Schlüsselindustrien (Industriekomplexe oder Wachstumspole) ableiten lassen und damit — indirekt — über die industrielle Verflechtung Einfluß auf Lokalisierung und Entwicklung von vor- und nachgelagerten Industrien haben.

Für die weitere Untersuchung haben die regionalen Strompreise die zentrale Bedeutung; sie werden im folgenden eingehend dargelegt.

2.2 Ursachen und Größenordnung regionaler Strompreisdifferenzen für Sonderabnehmer

Die Erfassung der strukturbildenden Kräfte der Stromversorgung im Raum setzt die Kenntnis der regionalen Strompreisdifferenzen voraus, weshalb diese für die weiteren Überlegungen eine zentrale Bedeutung haben. (In diesen Preisen drückt sich indirekt auch die regionale Verfügbarkeit der hier behandelten Energieform aus.) Da die Tarife, vor allem der Sonderabnehmer, von der Kostenstruktur eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU)⁸ sowie von Abnahmemenge und -zeit abhängen⁹ und die EVU — innerhalb des gesetzlichen Auftrages — die Tarife autonom aushandeln, sind als Regionsgrenzen hier die Grenzen der EVU unterstellt.

Für den Beleg regionaler Energiepreisdifferenzen wird folgendes Vorgehen gewählt:

Da die Strompreise nur für wenige Betriebe ein relevanter Produktions- und Kostenfaktor sind, wird die Betrachtung auf Sonderabnehmer beschränkt, die zu 90 % von EVU aus dem Zusammenschluß der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke — VDEW — versorgt werden¹⁰.

Regionale Strompreisdifferenzen¹¹ haben die folgenden zwei Hauptursachen:

- a) Regionale branchenspezifische Abnahmestruktur nach Menge und Zeitpunkt (regional differierende Lastfaktoren),
- b) regional unterschiedliche Kostenstruktur.

Regionale und branchenspezifische Abnahmestrukturen nach Menge und Zeitpunkt sind als kostenbestimmende Größen implizit bei den nachfolgend aufgeführten Benutzungsstundenzahlen enthalten. Darüber hinaus ist zu beachten, daß regionale wirtschaftliche Monostrukturen oder sektorale Übergewichte bei gleichem Verbrauchsverhalten und geringer flächenmäßiger Verbrauchsdichte erhebliche Kostensteigerung bewirken können.

Regional unterschiedliche Kostenstrukturen für Stromversorgung ergeben sich aus:

- regional unterschiedlicher Kraftwerksstruktur und je Kraftwerkstyp unterschiedlichen fixen und variablen Kosten (zum Beispiel Primärenergiekosten),
- differierenden Kostenreduktionseffekten durch Nutzung der Größendegression,
- regional unterschiedlichen Verbrauchsdichten und damit Netzkosten,
- abweichenden Netz- und Anschlußkosten für Sonderabnehmer.

Kraftwerksstruktur

Nach Inkrafttreten des dritten Verstromungsgesetzes und dem damit erschwerten Bau von heizöl- und erdgasbefeuerten Kraftwerken stehen vor allem Kohle- und Kernkraftwerke als Alternativen zur Wahl. Wegen des politischen Gewichtes der Diskussion um den Einsatz der Kernenergie bei gleichzeitigen Absatzschwierigkeiten von Steinkohle (Stahlrezession) gewinnt die Steinkohle als Primärenergie für die Stromerzeugung an Bedeutung. Die gegebenen Umwelteinflüsse in den Kohlerevieren und der — gemessen am Stromtransport — billigere Transport der Kohle an die Stromverbrauchsschwerpunkte außerhalb der Kohlereviere¹² verstärken die Tendenz, Steinkohlekraftwerke revierfern in primärenergiearmen Regionen zu errichten.

Damit spitzt sich die Frage auf einen Vergleich der Stromerzeugungskosten aus Kohle- und Kernkraftwerken zu, der sowohl fachlich wie energiepolitisch höchst brisant ist und auch regionalpolitische Bedeutung haben kann. Für den Kostenvergleich wird auf die verfügbaren Informationen zurückgegriffen. Die Probleme der Kostenzurechnung (Subventionen, Forschungsmittel usw.) für einzelne Kraftwerkstypen sowie die letztlich nur politisch zu tragende Entscheidung für die Hinnahme von Risiken unterschiedlicher Technologien und deren Folgen werden dabei offen gelassen.

7 Vgl. Schmitt, D.; W. Schulz; W. Mönig: Die Auswirkungen von Kernkraftwerken auf die Wirtschaftsstruktur. In: Energiepolitik in Nordrhein-Westfalen. — Düsseldorf 1972. S. 54 ff.

8 Vgl. Hassfurter, Rudolf, a.a.O., S. 195. Um 1 GWh im Niederspannungsnetz abzusetzen, wurden im Gebiet der Energieversorgung Ostbayern (OBAG) 15,5 km, in der BRD durchschnittlich 5,9 km benötigt.

9 Vgl. Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke — VDEW — e.V., Frankfurt. Strompreise für Sondervertragskunden. — Frankfurt 1975. Heft A. S. 11 ff.

10 Vgl. Fußnote 9.

11 In diese Ausführungen gehen nur die von der VDEW veröffentlichten Preise — in einer Auswahl — ein. Zum Problem von Strompreisvergleichen sei verwiesen auf Deparade, K.: Netz- und Anschlußkosten in der Elektrizitätswirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. Diss. Braunschweig 1974. S. 16 ff., S. 89 ff. Gründe

für die Strompreisdifferenzen werden dort auf S. 12 ff. eingehend erläutert. Publikationen von der Qualität eines SPIEGEL-Reportes wie: Strom: „Es wird bewußt diskriminiert“. In: Der Spiegel. (1977) Nr. 12, S. 90—98, bieten keine Diskussionsbasis.

12 Vgl. Herrmann, G.: Stromtransport oder Kohletransport. Neue Steinkohlekraftwerke wohin? In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen. 27. Jg. (1977) H. 4, S. 287—289.

Im Kostenvergleich der verschiedenen Kraftwerkstypen werden vor allem Anlagenkosten und Brennstoffkosten inklusive internalisierter Kosten des Umweltschutzes (zum Beispiel Filteranlagen und -betrieb, Wiederaufbereitung und Endlagerung von abgebrannten Brennelementen) erfaßt.

Die je Kraftwerkstyp abzuleitenden Stromerzeugungskosten sind in Abb. 1 dargestellt¹³. Hiernach sind also — unabhängig von der Benutzungsstundenzahl — Stromerzeugungskosten aus Steinkohlekraftwerken mit Rauchgasentschwefelung am höchsten; in Abhängigkeit von der Benutzungsstundenzahl ist Strom aus Kernkraftwerken ab ca. 4200 h/a am billigsten. Bei einer Auslastung von 7 000 h/a beträgt der Kostenvorsprung je kWh gegenüber konventionellen, ohne Rauchgasentschwefelung arbeitenden Steinkohlekraftwerken ca. 27 %.

Nach Angaben der VEW Dortmund sind die Stromerzeugungskosten 1977 bei einem modernen Kohlekraftwerk unter Berücksichtigung der Subventionen (Kostenverringerung) einerseits und den Entsorgungskosten für Kernkraftanlagen (Kostenaufschläge) andererseits bei 7 000 Betriebsstunden im Jahr für das Kohlekraftwerk um 38 % höher als bei einem Kernkraftwerk (vgl. Abb. 2).

In absoluten Werten ausgedrückt, bedeutet dies: Bei einer Jahresbenutzungsstundenzahl zwischen 7 000 und 8 000 liegen die Stromerzeugungskosten aus einem Kernkraftwerk um 3 Pf/kWh unter denen aus einem Kohlekraftwerk. In Zukunft dürften zu erwartende Preissteigerungen beim Bau und Betrieb von Kraftwerken wegen der entscheidenden Kostenunterschiede zwischen Strom aus Kohle- und Kernkraftwerken die Stromkostendifferenz weiter zuungunsten von kohleverbrennenden Kraftwerken vergrößern.

Die Kosten für Kraftwerke und damit für die Stromerzeugung werden weiterhin durch regional unterschiedliche Auflagen für die Kühlverfahren erhöht¹⁴.

Netzkosten

Die Stromkosten werden entscheidend — im Durchschnitt zu ca. zwei Drittel — durch die Netzkosten bestimmt, so daß regional geringe Verbrauchsdichten zu längeren Netzen bei gleichzeitig geringerer Auslastung führen und damit die Stromkosten maßgeblich beeinflussen¹⁵.

Die Tarifgestaltung basiert auf diesen regional ungleichgewichteten Kostenelementen. Für Sondervetragskunden, die große Strommengen außerhalb der Spitzenzeit hochspannungsseitig abnehmen und somit kein verzweigtes Niederspannungsnetz benötigen, wird der Tarif unter Beachtung

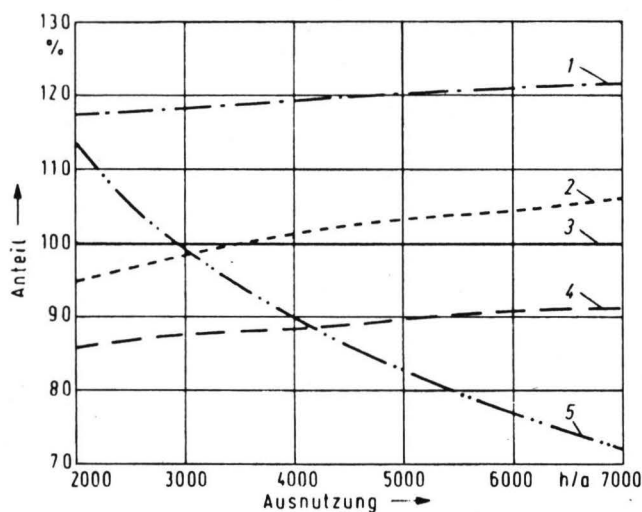


Abb. 1: Stromerzeugungskosten (Preisbasis 1974)

- 1 = Steinkohle mit Rauchgasentschwefelung
- 2 = Heizöl-S entschwefelt
- 3 = Steinkohle
- 4 = Heizöl-S
- 5 = Kernenergie

Quelle: VDEW, Einsatzmöglichkeiten der heimischen Steinkohle in der Kraftwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland, 1974 bis 1980. S. 12. – Frankfurt (Main) 1974.

der regionalen Kostenstruktur sowie Abnahmezeit und -menge gebildet.

Im allgemeinen setzt sich der Tarif größenordnungsmäßig wie folgt zusammen:

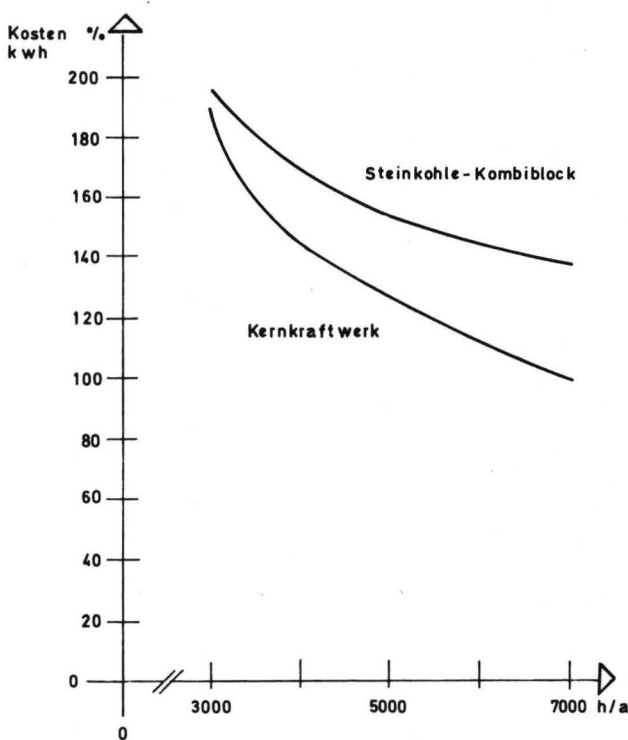


Abb. 2: Stromerzeugungskosten. Preissteigerung während der Betriebszeit

Quelle: VEW, Dortmund 1977.

¹³ Vgl. Schneider, H. K.: Probleme der Kostenentwicklung in der deutschen Elektrizitätswirtschaft. In: Elektrizitätswirtschaft. Jg. 74 (1975) H. 17. S. 622–628. Laut Zeitungsbericht verteuern moderne Rauchgasentschwefelungsanlagen ein Steinkohlekraftwerk um ca. 20 %; vgl. FAZ, 6. 6. 77, S. 311.

¹⁴ Kostensteigerungen je nach Kühlverfahren zeigt folgender Aufsatz auf: Miller, C.: Allgemeine Übersicht über die Trockenkühltürme unter besonderer Berücksichtigung der Stromgestehungskosten. In: Elektrizitätswirtschaft. Jg. 72 (1973) H. 10, S. 300–304.

¹⁵ Vgl. Fußnote 8.

Tabelle 1: Durchschnittspreise Pf/kWh für Sonderabnehmer (ohne MWSt und Ausgleichsabgabe)

EVU	Leistungsnachfrage Arbeit in Stunden pro Jahr	100 kw				1 000 kw				4 000 kw			
		1250 h	2500 h	5000 h	6300 h	1250 h	2500 h	5000 h	6300 h	1250 h	2500 h	5000 h	6300 h
HEW, Hamburg		26,36	16,72	11,46	10,44	24,54	15,84	10,68	9,80	22,31	14,41	10,30	9,48
BEWAG, Berlin		27,07	17,93	12,45	11,48	23,67	16,48	11,46	10,65	23,10	15,23	11,12	10,34
Stadtwerke Bremen AG		20,60	15,03	11,24	10,34	18,58	13,68	10,44	9,63	18,24	13,35	10,15	9,35
ÜNH - Bremen		20,56	16,20	13,36	12,85	19,94	15,60	-	-	-	-	-	-
Hastra, Hannover		19,50	16,45	12,12	11,21	19,15	16,16	11,81	10,84	19,15	15,65	11,08	9,96
EWE, Oldenburg		22,02	15,35	11,70	10,07	20,59	14,41	11,00	9,45	20,18	14,00	10,59	9,09
VEW, Dortmund		16,91	15,17	10,85	9,42	15,40	13,32	9,35	8,08	14,24	12,79	8,90	7,70
Stadtwerke, Düsseldorf		16,69	14,56	10,69	9,37	14,48	12,17	9,27	8,11	12,60	11,23	8,98	7,89
RWE, Essen		16,90	14,73	11,43	10,01	14,73	12,57	9,41	8,25	13,61	12,07	8,86	7,75
ELEKTROMARK-Hagen		17,86	15,19	10,57	9,48	15,71	12,97	9,11	8,25	14,81	12,26	8,47	7,57
GEW, Köln		16,90	14,73	11,43	10,01	14,73	12,57	9,41	8,25	13,61	12,07	8,86	7,75
Pfalzwerke Ludwigshafen		22,61	16,89	11,51	10,38	19,90	13,86	9,78	9,01	18,72	12,78	9,24	8,58
VSE, Saarbrücken		16,90	14,73	11,43	10,01	14,73	12,57	9,41	8,25	13,61	12,07	8,86	7,75
Stadtwerke Frankfurt/M.		21,22	15,47	11,23	10,37	19,27	14,50	10,74	9,99	17,98	13,86	10,42	9,73
MKW, Frankfurt/M.-Hö.		16,59	14,46	10,71	9,43	14,46	12,34	9,27	8,14	13,36	11,85	8,73	7,65
EAM - Kassel		21,21	17,10	12,07	11,06	18,92	15,36	10,94	10,06	17,65	14,89	10,51	9,64
Neckarwerke Esslingen		21,19	15,29	11,18	10,23	18,67	13,65	9,93	9,09	18,10	13,30	9,65	8,83
Badenwerk, Karlsruhe		21,39	16,05	11,60	10,34	21,12	15,04	10,44	9,13	19,41	13,88	9,70	8,52
EVS -Stuttgart		22,35	16,03	10,85	9,87	19,16	14,03	9,49	8,64	17,73	13,06	9,06	8,24
TWS - Stuttgart		22,28	16,39	11,79	10,73	21,74	15,64	11,15	10,10	20,14	14,62	10,61	9,66
LEW, Augsburg		20,05	14,11	10,12	9,32	18,78	12,88	9,02	8,25	18,06	12,22	8,43	7,68
IAW, München		22,34	15,94	12,13	11,36	21,84	15,55	11,74	10,89	20,89	14,59	10,83	10,10
Stadtwerke München		22,97	15,75	10,75	10,09	22,42	15,48	10,63	9,99	22,00	15,27	10,54	9,92
FÜW, Nürnberg		24,53	17,25	12,84	11,90	23,24	16,13	11,92	11,05	21,90	15,18	10,88	9,80
OBAG Regensburg		23,94	17,00	12,80	11,97	22,93	16,13	11,92	11,05	22,35	15,57	11,39	10,53
ÜWU Würzburg		24,98	17,58	12,94	11,85	21,72	15,36	11,43	10,48	21,30	15,06	11,17	10,23
größte Differenz in Pf		10,48	3,82	3,24	3,53	10,08	4,31	2,81	2,97	9,74	4,42	2,49	2,96
in Prozenten		63	27	32	38	70	35	31	37	73	39	28	39

Werte stark umrandet: Höchster Preis

Werte gestrichelt umrandet: Niedrigster Preis

Quelle: Hrsg., Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke - VDEW e.V., Frankfurt a.M. (Eigene Zusammenstellung).

- für Abnehmer von Hochspannungsstrom beträgt der Anteil der Erzeugungskosten (variable Kosten) am Strompreis zwischen 70 und 80 %;
- Abnahme von der Mittelspannungsebene: Anteil der Erzeugungskosten ca. 50 %;
- Abnahme vom Niederspannungsnetz: Anteil der Erzeugungskosten um 20—25 %¹⁶.

Damit wird deutlich, daß für die Sonderabnehmer von der Hochspannungsseite bei der Standortplanung die Art des versorgenden Kraftwerks von zentraler Bedeutung wird, zumal dann, wenn bei hoher Benutzungsdauer

Stromerzeugungskostendifferenzen von bis zu 38 % realisiert bzw. gespart werden können, wie sie für Steinkohle- und Kernkraftwerke zugunsten der letzteren angegeben werden.

Tabelle 1 zeigt in einer Übersicht die Durchschnittspreise Pf/kWh (ohne Mehrwertsteuer und Ausgleichsabgabe) für die größeren EVU. Sie wurde zusammengestellt aus o. g. VDEW-Unterlagen und belegt vor allem folgende Tendenz: In Versorgungsgebieten hoher Verbrauchsdichte sind die niedrigsten Durchschnittspreise für Sonderabnehmer festzustellen. (Die Verdichtungsgebiete sind gleichzeitig Kraftwerksstandorte und Knotenpunkte von Trassen.) Zudem betragen die maximalen Preisunterschiede bei Benutzungsstunden zwischen 1 250 h/a und 6 300 h/a im gleichen Versorgungsgebiet mehr als 260 %, worin sich die geringeren

16 Vgl. Schmitt u.a., a.a.O., S. 40.

Fixkostenanteile je produzierte Einheit kWh bei hoher Benutzungsstundenzahl niederschlagen.

Diese Werte belegen, daß selbst die Durchschnittspreise je kWh für Sonderabnehmer starke regionale Differenzen aufweisen, die je nach Verhandlungsposition eines Stromabnehmers sicherlich noch weiter unter Beachtung der Kraftwerkstruktur ausgeweitet werden können. Die auch innerhalb einzelner Versorgungsgebiete auftretenden Strompreisunterschiede beruhen auf den örtlich unterschiedlichen Kosten für Netze und Verluste vom Kraftwerk bzw. von der Übernahmestelle bis zum Verbraucher. Diese Preisdifferenzen werden jedoch als geringer als zwischen den Versorgungsgebieten eingeschätzt.

Netzkostenbeiträge und Anschlußkosten

In den Netzkostenbeiträgen und Anschlußkosten für Sonderabnehmer liegt ein erhebliches, regional verschiedenes Preisaushandlungspotential, über dessen Größe es jedoch mangels Kenntnis kaum mehr als Spekulationen gibt. Zum Zwecke größerer Transparenz für Stromverbraucher sollten neben den Tarifen für Sonderabnehmer auch die Netzkostenbeiträge und Anschlußkosten ausgewiesen werden¹⁷.

Berücksichtigt man die Argumentationsfelder eines Sonderabnehmers bei Strompreisverhandlungen (Kraftwerkstruktur/Netzkosten/Anschlußkosten), so weisen diese eher darauf hin, daß auch innerhalb eines Versorgungsgebietes für Großabnehmer nicht von gleichen Bezugsbedingungen¹⁸ ausgegangen werden muß, sondern daß der Preisspielraum durchaus — wenn auch technisch-wirtschaftlich begrenzt — variabel ist. Regionale Strompreisdifferenzen sind durch Kombination von Ursachen aus den drei oben angesprochenen Kostenbereichen begründet. Deren jeweiliger Einfluß auf die Strompreisformulierung folgt weitgehend regionalen Besonderheiten.

Fazit

Es ist von beachtlichen Strompreisdifferenzen für Sonderabnehmer auszugehen. Zwar können beim Ausbau von Kapazitäten durch regional unterschiedliche Kraftwerksarten (zum Beispiel Steinkohle- oder Kernkraftwerk) die bestehenden regionalen Strompreisdifferenzen entscheidend verringert oder vergrößert werden; die sich abzeichnenden Tendenzen und wirksamen Ursachen lassen jedoch vermuten, daß entgegen früherer Erwartung¹⁹ sich in Zukunft diese Strompreisdifferenzen nicht ohne weiteres nivellieren werden.

2.3 Stromintensive Produktionen und primäre Effekte (Wechselbeziehung in der Standortwahl stromintensiver Produktionen und von Kraftwerken)

Nach der Statistik der Vereinigung Industrielle Kraftwirtschaft (VIK) 1975/76²⁰ verbrauchten Sonderabnehmer ca.

Tabelle 2: Stromverbrauch kWh je geleistete Arbeiterstunde in einzelnen Industrien, 1975

1. Zementindustrie	161,84
2. Mineralölverarbeitung und Kohlewertstoffindustrie	151,52
3. NE-Metallindustrie	137,59
4. Holzschliff, Papier, Pappe	77,45
5. Chemische Industrie	65,70
6. Eisenschaffende Industrie	46,15
7. Bergbau	37,53
8. Zuckerindustrie	36,22
9. Industrie der Steine und Erden	21,83
10. Glasindustrie	16,10
11. Industrie insgesamt	15,44
12. Kunststoffverarbeitung	9,95
13. Nahrungs- und Genußmittelindustrie	9,85
14. Textilindustrie	8,88
15. Kfz-Industrie	7,99
16. Papierverarbeitung	7,67
17. Feinkeramische Industrie	6,56
18. Verbrauchsgüterindustrie	5,74
19. Maschinenbau	3,84

Quelle: VIK, Statistik der Energiewirtschaft 1975/76. — Düsseldorf 1976. (Eigene Zusammenstellung)

59 % des gesamten Stromverbrauchs. Die hauptsächlichen Branchen sind in Tabelle 2 nach dem Stromverbrauch in kWh je geleistete Arbeitsstunde aufgelistet. Die Tabellen 3 und 4 enthalten die wichtigsten stromintensiven Produkte, wobei vor allem die in Tabelle 3 aufgeführte Rubrik „Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten“ auf die Standortrelevanz der Stromversorgung hinweisen kann²¹.

Auf diese wenigen Produkte in Tabelle 3 entfällt ca. ein Viertel des gesamten industriellen Stromverbrauchs²². Sie eignen sich deshalb besonders gut für die nachfolgenden grundsätzlichen Überlegungen.

Für die Beurteilung der gegenseitigen Beeinflussung der Standortwahl solcher Produktionsanlagen und von Kraftwerken ist es zum Beispiel von Interesse, daß Elektrolyseanlagen einen Leistungsbedarf zwischen 50 und 200 MW haben. Stellt man diesen Werten das Leistungsangebot eines konventionellen Kernkraftwerks (Leichtwasser-Reaktor) von 1 300 MW gegenüber, so ist der Spielraum des stromverbrauchenden Betriebes bei Verhandlungen über den Strompreis begrenzt, weil die Bedeutung selbst eines solch großen Stromabnehmers für die Auslastung eines Kraftwerkes dennoch relativ gering ist. Sicherlich besteht von seiten des Kraftwerksbetreibers trotzdem Interesse, auch diese Leistung im Schwachlastbereich zur Verfügung zu stellen. Dies wird dadurch belegt,

analen Strompreisdifferenzen ausgegangen wird. Vgl. auch Schulz, W.; H. Schütz: Die Strompreise in den verschiedenen Gebieten der Bundesrepublik Deutschland. Untersuchung im Auftrag des BMWi. (Hrsg.: Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln. — Bonn 1972.

20 Vgl.: VIK, Statistik der Energiewirtschaft 1975/76, S. 109.

21 Die Stromkostenanteile an den Produktionskosten sind alleine kein hinreichendes Kriterium für deren Standortrelevanz, da das Gewicht anderer Standortfaktoren zu beachten ist. Ein gutes Beispiel dafür ist die Zementproduktion, die die höchsten Stromkostenanteile hat (vgl. Tab. 2), in der Standortwahl jedoch eher transport- und rohstofforientiert ist.

22 Vgl. Schmitt u.a., a.a.O., S. 25.

17 Vgl. Deparade, a.a.O., S. 111 f.

18 Vgl. Schmitt u.a., a.a.O., S. 49.

19 Vgl. Schneider u.a.: Die EVU in der regionalen Wirtschaft, a.a.O., S. 173 f., wo von der Erwartung der Nivellierung der regio-

Tabelle 3: Kennzahlen zu den wichtigsten stromintensiven Produkten

Produkt	Produktion t	Spezifischer Strom- verbrauch kWh/t	Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten	Absoluter Strom- verbrauch Mill. kWh	Kenndaten für neu zu errichtende Kapazität		
					Kapazität jato	Leistungs- bedarf MW	Strom- verbrauch Mill. kWh
Aluminium	430 000	16 000 bis 17 000	30 %	7 100	100 000	200	1 650
Chlor	1 726 400	3 700	50–60 %	6 400	100 000 bis 150 000	50–75	370–550
Calciumcarbid	878 900	3 200	65 % (incl. Koks)	2 800			
Elektrostahl	4 000 000	ca. 600	5–10 %	2 300	500 000 bzw. rd. 1 000 000	40 bzw. 80	300 bzw. 600
Ferrolegierungen	500 000	3 000 bis 19 000		2 000		50–100	
Petro-Acetylen	220 000	7 560 ¹		1 670			
Phosphor	rd. 80 000 bis 90 000	14 000	45–50 % (incl. Koks)	1 200		50–70 (Einzelöfen)	
Kupfer	300 000	3 000		900	100 000	50	300
Zink	220 000	4 100		900	100 000	50–60	400

1 Mit den Erzeugungsanteilen gewichtetes Mittel aus den spezifischen Verbräuchen des Lichtbogens, der partiellen Verbrennung, der HTB-Pyrolyse und des Wulff-Prozesses.

Quelle: Schmitt, D.; W. Schulz: Die Auswirkungen von Kernkraftwerken auf die Wirtschaftsstruktur. – Düsseldorf 1972.

daß die EVU zwecks Erhöhung der Auslastung um die Ansiedlung stromintensiver Betriebe konkurrieren. Die entscheidende Frage, ob Betriebe stromintensiver Produktion ihre Standortwahl nach den regionalen Strompreisen orientieren, kann dennoch nicht kurz und eindeutig beantwortet werden:

- Stromversorgung zu niedrigen Preisen ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die Ansiedlung und den Betrieb von Produktionsanlagen. Regionale Preisdifferenzen haben bei betrieblichen Standortüberlegungen ohnehin nur Bedeutung, wenn der Kostenfaktor Energie — einer Konvention zufolge — mindestens 5 % an den Produktionskosten ausmacht.

Die gesamten Produktionskosten sind nur ein Standortfaktor der Industrie, der damit entscheidend relativiert

wird. Innerhalb der Produktionskosten erreicht der Faktor Energie nur bei wenigen Herstellungsprozessen die zuvor genannte Höhe von 5 % Anteil an den Gesamtproduktionskosten. Möglicherweise gewinnen die Produktionskosten künftig als Standortfaktor dadurch mehr an Gewicht, daß regional differierende Umwelt- „Verschmutzungspotentiale“ bzw. unterschiedliche ökologische Regenerationspotentiale bei Anwendung des Verursacherprinzips zu regional unterschiedlichen Emissionsauflagen und damit zu höheren Investitions- und Betriebskosten führen. Das kann unter dem Gesichtspunkt stärkerer Umweltauflagen bei der Stromerzeugung zu einer Erhöhung der regionalen Strompreise und damit des Stromkostenanteils an den Gesamtkosten führen. Ebenso kann jedoch durch höhere Produktionskosten infolge Umweltschutzmaßnahmen die innerbetriebliche Bedeutung der Stromkosten sinken.

Tabelle 4: Der Energiepreiseinfluß bei den einzelnen Industriezweigen

Industriezweige	Einfluß auf die regionale Verteilung des Jahres 1950 (Ausgangsstruktur)	Einfluß auf die Standortwahlen nach 1950		Einfluß auf die relativen Standortverschiebungen seit 1950
		Insgesamt	darunter: standorterhaltender Einfluß	
Aluminiumerzeugende Industrie	sehr stark	sehr stark	kein Einfluß	sehr stark
Primärchemie	sehr stark	sehr stark—stark	kein Einfluß	sehr stark—stark
Hochofenwerke	stark	stark	kein Einfluß	mittelstark
Glaserzeugende Industrie	mittelstark	mittelstark	mittelstark	mittelstark
Kupfererzeugende Industrie	stark	gering	kein Einfluß	mittelstark
Chemische Industrie insgesamt	mittelstark	mittelstark—gering	kein Einfluß	gering
Eisenschaffende Industrie insgesamt	mittelstark	mittelstark—gering	gering	gering
Schmieden	mittelstark	gering	gering	gering
Holzschliff, Zellstoff, Papier und Pappe erzeugende Industrie	mittelstark	gering	kein Einfluß	gering
Walzstahlwerke	mittelstark	gering	gering	sehr gering
Zementindustrie	gering	sehr gering	kein Einfluß	sehr gering
Steine und Erden, Salinen, Schieferindustrie	sehr gering	sehr gering	kein Einfluß	sehr gering
Zink und Blei erzeugende Industrie	kein Einfluß	kein Einfluß	kein Einfluß	sehr gering
Textilveredelungsindustrie	gering	sehr gering	kein Einfluß	sehr gering
Rohstahlwerke	gering	sehr gering	kein Einfluß	kein Einfluß
Eisen-, Stahl- und Tempergießereien	gering	sehr gering	mittelstark	kein Einfluß
Feinkeramische Industrie	gering	gering	mittelstark	kein Einfluß
NE-Halbzeugwerke	mittelstark	kein Einfluß	kein Einfluß	kein Einfluß
NE-Metallgießereien	kein Einfluß	kein Einfluß	kein Einfluß	kein Einfluß
Ziehereien und Kaltwalzwerke	kein Einfluß	kein Einfluß	kein Einfluß	kein Einfluß

Quelle: *Lindenlaub*: Energieimpulse und regionale Wachstumsdifferenzierung. – München 1968, S. 253.

- Es ist von einer gegebenen Verteilung der Wirtschaft im Raum auszugehen. Erweiterungen — gerade in der stromintensiven chemischen Industrie — werden aus verfahrenstechnischen Gründen am vorteilhaftesten am gegebenen Standort vorgenommen.
- Die Standortwahl von Kraftwerken richtet sich vor allem nach der wirtschaftlichen und physikalischen Transportfähigkeit der Primärenergie und nach der Nähe zu Verbrauchsschwerpunkten²³. Steinkohlekraftwerke werden z.Z. möglichst nahe den Verbrauchsschwerpunkten gebaut. Kernkraftwerke werden bei der gegenwärtigen Standardtechnologie mit relativ geringem Wirkungsgrad und damit hoher Abwärmemenge an Standorte mit günstigen Kühlwasser-Bedingungen lokalisiert (vgl. Unterelbe). Beim Übergang auf andere Kühlverfahren wird dieser Standortfaktor unbedeutender, und es gewinnt auch hier

die Nähe zu Verbrauchsschwerpunkten und Hochspannungsnetzen an Bedeutung.

- Die Flächenknappheit für Industrieanlagen in der Bundesrepublik Deutschland gilt für Kraftwerke genauso wie für andere Produktionsanlagen. Von daher erklärt sich teilweise eine ähnlich gelagerte Präferenz für bestimmte Flächen bei Elektrizitätswirtschaft und Industrie. Flächenangebot, ökologische Unbedenklichkeit und billiger Strom kristallisieren sich als wichtige industrielle Standortfaktoren heraus. Diese Kombination wird dann besonders wichtig, wenn die regionale Stromversorgung vorwiegend durch Kernkraftwerke erfolgt, so daß der Preisvorteil für den Strom gegenüber einer Versorgung aus Kohlekraftwerken für Schwachlastabnehmer den oben genannten Betrag von 3 Pfg/kWh ausmacht.

23 Vgl. *Arens, H. J.*: Zur Theorie und Technik räumlicher Verteilung von Energieversorgungsanlagen. — Gräfelfing 1975. S. 70 ff.; DIW: Möglichkeiten zur Errichtung einer Erdölraffinerie im nordhessischen Raum. — Berlin 1974. S. 51 ff.

Als extremes und damit nicht zu verallgemeinerndes Beispiel sei die Aluminiumherstellung (Tabelle 3) angeführt: Bei jährlichem Stromverbrauch von 1 700 Mill. MWh und einer regionalen Strompreisdifferenz von ca. 3 Pfg/kWh errechnet

Tabelle 5: *Industriezweige mit mittlerem Einfluß der Strompreise auf die Standortwahl und schwächerer intersektoraler Verflechtung*

Vorgelagerter Industriezweig	Vorwärtsgreifende Effekte auf nachgelagerte Produktionen
Herstellung und Bearbeitung von Glas	Vertikale Integration im eigenen Sektor, Nahrungs-, Genußmittelindustrie, Baugewerbe, Kfz-Industrie, Elektrotechnische Industrie, Chemische Industrie
Feinkeramische Industrie	Bauhilfsgewerbe, Elektrotechnik, Eisenschaffende Industrie
Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden	Vertikale Integration im eigenen Sektor, Bauhauptgewerbe

sich am Standort des billigen Stromes eine jährliche Produktionskostenminderung von 51 Mill. DM. Eine Standortentscheidung wird auch bei diesen Ersparnissen erst nach Abwägung aller Kosten- und sonstigen Größen sinnvoll sein. Untersuchungen ergaben, daß der Standorteffekt der Energie auch in der wirtschaftlichen Expansionsphase von 1950 bis 1965 nur wenige Industrien in der Standortwahl beeinflusste (siehe Tabelle 4), nämlich Aluminiumhütten, Glaserzeugende Industrie, Teile der chemischen Industrie²⁴. Diese sind große Stromverbraucher, jedoch kann nicht entschieden werden, ob allein oder am gewichtigsten die Strompreisdifferenzen zu Verlagerungen führten.

Das relativ dichtmaschige Netz der Stromversorgung in der Bundesrepublik Deutschland, die verringerten regionalen Strompreisdifferenzen und endlich die Senkung des spezifischen Stromverbrauchs je Produkteinheit haben bis in die 70er Jahre sicherlich die für manche Branchen großräumige Standortorientierung vorrangig an den Strompreisen zurückgedrängt. Im Verein mit Flächenangebot und nutzbaren Umweltressourcen muß jedoch davon ausgegangen werden, daß regionale oder gar nationale Strompreisdifferenzen zunehmend Einfluß auf die Makroverteilung stromintensiver Betriebe gewinnen²⁵. Die Entwicklung an der Unterelbe und teilweise im Emsraum weisen bereits auf diese Tendenz hin²⁶.

24 Vgl. Lindenlaub, a.a.O., S. 267.

25 Die Bedeutung dieser Kombination von Standortfaktoren für die Makroverteilung der Industrie ist heute wieder gegeben; vgl.: Kaum Chancen für neue Aluminiumhütten. In: FAZ, 14. 7. 77, S. 13, wo angesichts der Kosten- und Standortverhältnisse für Kapazitätsausbauten Standorte im Ausland vorgezogen werden. Noch Ende der 60er Jahre sprach man speziell der Elektrizitätsversorgung keinen Einfluß auf die Makroverteilung von Industrie zu. Vgl. Schneider, H. K.: Energiewirtschaft und Raumordnung. In: Handwörterbuch der Raumforschung und Raumordnung. — Hannover 1970. Bd. 1, Sp. 597 f.

26 Vgl. Gültzow, H. A.: Aktuelle Probleme der regionalen und überregionalen Energieversorgung Norddeutschlands. In: Elektrizitätswirtschaft. Jg. 76 (1977) H. 1, S. 1.

Tabelle 6: *Industriezweige mit hohem Einfluß der Strompreise auf die Standortwahl und starker intersektoraler Verflechtung*

Vorgelagerte Industriezweige	Vorwärtsgreifende Effekte auf nachgelagerte Produktionen
Eisenschaffende Industrie	Eisen-, Stahlerzeugung, Gießereien, Schmieden, Walzwerke, EBM-Industrie
Chemische Industrie	Primärchemie, Düngemittel, Pflanzenschutz, Kunststoffe, Chemiefasern, Farbstoffe, pharmazeutische Produkte
NE-Metallindustrie	NE-Metallerzeugung, -Gießereien, -Halbzeugwerke
Holz-, Papier-, Pappe-Industrie	Papier-, Pappe-Erzeugung und -verarbeitung

2.4 Sekundäre Effekte kostengünstiger Stromversorgung

Da die Betriebe, die im Zusammenhang mit primären Effekten genannt worden sind, zentrale Bedeutung in entsprechenden Industriekomplexen haben, die sich durch enge Verflechtung mit vor- und nachgelagerten Produktionsbereichen ausweisen, kann mit Hilfe der Industriekomplexanalyse geprüft werden, inwieweit zusätzliche, sekundäre Effekte auf die vor- und nachgelagerten Bereiche zu erwarten sind.

Dabei sollte die Annahme vermieden werden, jeder einer Grundindustrie nachgelagerte Produktionsprozeß würde am Standort des vorgelagerten Betriebes ansiedeln. Hier sind vielmehr weitere Standortfaktoren zu beachten und vor allem der Zusammenhang, daß gewöhnlich höher verarbeitete Produkte in verbrauchsnahe Betrieben produziert werden. Deshalb ist die Bedeutung von Schlüsselindustrien für die Entwicklung einer Region zurückhaltend zu beurteilen²⁷.

In der Regionalforschung wird neben der Industriekomplexanalyse zur Vermeidung der Überschätzung der intersektoralen Verflechtungen auf die räumliche Wirtschaft auch das Basic-non-basic-Konzept für die Untersuchung von Sekundärwirkungen verwendet. Demnach sind für die regionale Entwicklung zum Beispiel die oben genannten Grundindustrien, deren Absatzbereich über die Region geht und die Wachstumsimpulse von außerhalb empfangen, von entscheidender Bedeutung. Zumindest theoretisch weist dieses Konzept nach, daß von den energiepreisbeeinflussten Grundindustrien neben den primären Effekten auf die Wirtschaftsstruktur durch Betriebsansiedlung bzw. -erweiterung oder Verhinderung der Abwanderung auch beträchtliche Multiplikatorwirkungen auf Einkommen und Beschäftigung einer Region zu erwarten sind.

27 Vgl. Klemmer, P.: Die Theorie der Wachstumspole — strategisches Konzept für die regionale Wirtschaftspolitik? In: Raumforschung und Raumordnung. 30 Jg. (1972) H. 3, S. 102—108.

Tabelle 7: Stromverbrauch ausgewählter Industriegruppen, bezogen auf die Anzahl der Beschäftigten¹⁾

Industriegruppe	Verbrauch 1974		Verbrauch 1975	
	Mio kWh	kWh je Beschäftigten	Mio kWh	kWh je Beschäftigten
Kohlebergbau	9 943	44 305	10 184	45 088
Sonstiger Bergbau ²⁾	2 676	38 699	2 463	37 612
Eisenschaffende Industrie	24 976	51 379	21 625	46 204
NE-Metallindustrie	16 002	130 892	15 522	139 202
Investitionsgüterindustrie	22 098	5 926	21 322	6 140
Chemische Industrie	48 497	52 357	41 289	46 976
Mineralölverarbeitung	4 990	156 211	4 450	142 418
Industrie der Steine und Erden, Feinkeramik, Glasindustrie	9 040	26 376	8 459	27 577
Nahrungs- und Genussmittelindustrie	5 898	12 047	6 289	13 628
Textilindustrie	5 223	6 469	4 870	6 585
Holzverarbeitende und Papierindustrie	11 490	16 456	10 298	15 908
Übrige Industrie	613	2 828	629	3 036
Industrie insgesamt	161 446	19 825	147 400	19 354

¹⁾ Im Jahresmittel insgesamt 1974: 8 143 537; 1975: 7 615 882; ²⁾ Einschließl. Stein- und Tongewinnung

Quelle: BWM, III B 2

Quelle: VIK, Statistik der Energiewirtschaft 1975/76. – Düsseldorf 1976. S. 106.

Welches quantifizierte Maß die sekundären Effekte nach dem Basic-non-basic-Konzept auf benachbarte Wirtschaftsbereiche sowie Einkommen und Beschäftigte einer Region haben, ist jedoch bislang nicht erarbeitet worden.

Die wenig verfügbaren — wenn auch nicht ganz aktuellen — Untersuchungsergebnisse orientieren sich an der Industriekomplexanalyse²⁸. Jedoch werden hier unter sekundären Effekten die Wirkungsmechanismen von strompreisbeeinflussten Industrien zusammengefaßt. Es deutet sich an, daß beim Prozeß industrieller Entwicklung die beschriebenen primären Effekte aufgrund der genannten Standortfaktoren den Charakter einer „Initialzündung“ haben; dagegen sind die intersektoralen Verflechtungen für die weitere Aufrechterhaltung dieses Prozesses von wesentlicher Bedeutung²⁹. Allerdings muß wegen fehlender empirischer Untersuchung zum Prozeß der räumlichen Konzentration der Wirtschaft stattdessen die Beschreibung faktischer Ergebnisse als Beleg dienen.

In den Industriezweigen nach Tabelle 5 sind stärkere vorwärtsgreifende Effekte auf nachgelagerte sowie komplementäre Produktionen festzustellen³⁰. Diese Industriezweige zeichnen sich dadurch aus, daß ein nicht so bedeutsamer Anteil der Stromkosten an den gesamten Produktionskosten (Glas, Feinkeramik, Steine und Erden) oder starke Standortrestriktionen wegen Rohstofforientierung (Zementindustrie) gegeben sind. Allen gemeinsam sind relativ geringe Verflechtungseffekte.

Als viel bedeutsamere Schlüsselindustrien sind — wenn auch jeweils in unterschiedlichem Maße — die in Tabelle 6

wiedergegebenen Industrien anzusehen. Diese Industriekomplexe haben wegen des Flächen- und Wasserbedarfs, der Bedeutung von Transportwegen sowie der Umweltschutzbestimmungen ähnliche Standortanforderungen wie große Kraftwerke. Deshalb werden Industrie und Elektrizitätswirtschaft vermutlich dahin neigen, sich auf eine gemeinsame Kapazitäts- und Standortplanung für ein und denselben Standort abzustimmen. Dies läßt verstärkt wirtschaftstrukturelle Konsequenzen in der betroffenen Region erwarten, wobei das Maß dieser Konsequenzen erheblich von den Wachstumsraten der betrachteten Industrien abhängt³¹.

Besonders zu beachten ist hierbei die Chemische Industrie, bei der hoher Stromkostenanteil, starke vorwärtsgreifende Effekte und hohe Wachstumsraten zusammentreffen.

Da die Nivellierungstendenzen in den Strompreisen von 1950 bis 1965 in diesem Zeitraum bezüglich der primären Effekte zu regionalen Standorterhaltungen geführt haben, waren regionalwirtschaftlich die sekundären (Struktur-) Effekte wichtiger, die sich aus der Bedeutung von energieintensiven Schlüsselindustrien und ihren überdurchschnittlichen Wachstumsraten ableiten. Dennoch ging auch die Bedeutung von Schlüsselindustrien tendenziell zurück, da die in der Vergangenheit festgestellte Verringerung der regionalen Strompreisdifferenzen auch in verdichtungsfernen Regionen zu einer Verlagerung der Gewichte einzelner Standortfaktoren geführt hat, nämlich zugunsten von Arbeitskräfte- und Flächenangebot: eine stärkere Dezentralisierung der Wirtschaft war die Folge.

28 Vgl. Hassfurter, a.a.O., S. 268 f.

29 Vgl. Hassfurter, a.a.O., S. 269.

30 Vgl. Hassfurter, a.a.O., S. 265 ff.

31 Einige der stromintensiven Produktionen erzielten in den vergangenen Jahren positive Wachstumsabweichungen, insbesondere: NE-Metallgießereien, Chemische Industrie, Mineralölverarbeitung, Flachglaserzeugende Industrie, Investitionsgüterindustrie.

Unter regionalwirtschaftlichen Aspekten ist darüber hinaus wichtig, daß die stromintensiven Produktionen nicht arbeitsintensiv sind (vgl. Tabelle 7), also nur geringe direkte arbeitsplatzschaffende Wirkung haben. Da jedoch das Ziel der Arbeitsplatzschaffung regional-wirtschaftlich einen hohen Stellenwert hat, bedürfen entsprechende Entscheidungen zuvor des zusätzlichen Nachweises, in welchem Umfang durch die Ansiedlung von Schlüsselindustrien im Endeffekt Arbeitsplätze geschaffen werden.

3. Zusammenfassung und Ergebnis

Die für die Raumordnungspolitik entscheidende Frage, inwieweit die bestehenden regionalen Strompreisdifferenzen und die möglichen veränderten Verhältnisse im Elektrizitätssektor (zum Beispiel regional unterschiedliche Zunahme von kohlebefeuerten Kraftwerken und deren Auswirkungen auf regionale Strompreise) zu industriellen Standortpräferenzen führen, kann angesichts der komplexen und je Branche und Region (Entwicklungspotential, Umweltrestriktionen) differierenden Wechselbeziehungen zwischen Preis der Elektrizitätsversorgung und wirtschaftlicher Aktivität nicht eindeutig und allgemeingültig beantwortet werden.

Als gesichert ist anzusehen, daß Produktionsbereiche, die große Mengen Prozeßdampf verbrauchen, bei Kapazitätsausbauten die Nähe zu Kraftanlagen suchen werden bzw. die Möglichkeit gemeinsamer Kapazitätsplanung wahrgenommen wird. Weiterhin ist unbestritten, daß bei Gültigkeit der Kostendifferenz für Stromerzeugung aus Steinkohle- und Kernkraftwerken die regionalen Strompreise für Sonderabnehmer dann steigen, wenn der Kapazitätszubau durch Steinkohle verfeuernde Kraftwerke regional unterschiedlich erfolgt. Demgegenüber kann der regional gleichmäßigere Ausbau der Kernenergie zur weiteren Angleichung der regionalen Strompreisdifferenzen beitragen, so daß die relative Standortgunst bisher teurer versorgter Gebiete zunimmt. Wie die zukünftige Kraftwerksstruktur regional gestaltet sein wird, kann bei den widersprüchlichen Äußerungen von Politikern verschiedener Ebenen, Energieunternehmen und öffentlicher Meinung augenblicklich nicht vorausgesagt werden, so daß auch konkrete regionalwirtschaftliche Effekte offen bleiben.

Die regional beachtlich abweichenden Strompreise sind relevante Produktionskosten gerade für stromintensive Wachstumsindustrien, die oft als hochspannungsseitige Großabnehmer vor allem im Schwachlastbereich die Vorteile niedriger variabler Kosten der Kernkraftwerke und auch

deren Größendegression realisieren können. Die weitgehend gleichen Anforderungen an Standorte für Betriebserweiterungen bzw. (Teil-)Verlagerungen für solche Industrien und Kernkraftwerke lassen vermuten, daß hier Tendenzen zur begrenzten Zentrenbildung bestehen. Hierbei bleibt ungeklärt, in welchem Maße relevante Standortfaktoren, vor allem die Elektrizitätspreise, dazu beitragen. Es kann mangels empirischer Ergebnisse auch nicht angegeben werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit unter bestimmten Bedingungen sich regionale Industriekomplexe herausbilden. Als Ergebnis ist das Faktum bedeutsam, daß stromintensive Betriebe die regional niedrigsten Strompreise suchen. Diese Betriebe sind in der Regel wachstumsintensiv und Bestandteil von Industriekomplexen. Die Raumordnungspolitik sollte diese Zusammenhänge eingehend beobachten, um sie künftig zieladäquat koordinieren zu können. Es ist zu prüfen, inwieweit die Raumordnungspolitik angesichts des Einflusses der Kraftwerksstruktur auf die regionalen Strompreise sich auf bestimmte Kraftwerkstypen festlegen soll, um entsprechend auf die Entscheidung der EVU einwirken zu können. Zudem ist es Aufgabe der Raumordnungspolitik, bei der Standortwahl für Kraftwerke und große stromverbrauchende Betriebe die Umweltgesichtspunkte gebührend zu beachten. Die teils realisierten (z. B. Unterelbe), teils zu erwartenden regionalen Struktureffekte (Raum Kaiserstuhl, Wyhl) sind je nach den regionalen Entwicklungspotentialen zu spezifizieren, um so adäquate raumordnungspolitische Maßnahmen vornehmen zu können. Diese Zusammenhänge verdeutlichen, daß die Energieversorgung im Raum weniger als monokausale Standortfaktorenüberlegung zu sehen ist denn vielmehr als komplexe Wechselbeziehung zu Wirtschaft und anderen Ressourcen. Die Lösung der damit verbundenen raumordnungs- und energiewirtschaftlichen Probleme leistet mit Sicherheit kein „deus ex machina“, das heißt, keine Behörde³². Die Lösung fordert eine detaillierte Problemanalyse und eine darauf aufbauende ordnungspolitische Anpassung³³. Diese kann beispielsweise darin bestehen, die Planungen und Ziele von Raumordnungspolitik, öffentlicher Infrastruktur, Elektrizitätswirtschaft und Wirtschaftsförderung fachlich qualifiziert zu koordinieren.

32 Vgl. *Schneider* u.a.: Die EVU in der regionalen Wirtschaft, a.a.O., S. 174 ff.

33 Vgl. *Schürmann, H. J.*: Konzentration und Wettbewerb in der Energiewirtschaft. Aufgaben und Konsequenzen einer marktwirtschaftlichen Energiepolitik. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*. 27. Jg. (1977) H. 5, S. 336–340.