

**Auswirkungen kommunaler  
Eigenerzeugung mit KWK-Anlagen auf die  
Stromerzeugungskosten der Vorlieferanten**

**Jürgen Walter Elsing**

/→

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abkürzungen und Formelverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung und Ziel der Arbeit.....</b>	<b>1</b>
1.1 Strukturveränderungen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland.....	1
1.2 Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung.....	3
1.3 Einsatz von kommunalen KWK-Anlagen und Auswirkungen auf die Verbundebene .....	4
1.4 Abgrenzungen und Ziel der Arbeit.....	7
<b>2 Versorgungsaufgaben in überregionalen und kommunalen Elektrizitätsversorgungsunternehmen .....</b>	<b>11</b>
2.1 Untersuchte Versorgungsstruktur.....	11
2.2 Versorgungsaufgaben im Verbundunternehmen .....	13
2.2.1 Elektrischer Energiebedarf.....	13
2.2.2 Kraftwerke im Verbundsystem .....	15
2.2.2.1 Abgrenzungen.....	15
2.2.2.2 Technisch-wirtschaftliche Eigenschaften .....	16
2.2.2.3 Deterministisch-stochastisches Betriebsverhalten .....	21
2.2.3 Übertragungsnetze .....	23

2.2.4	Planung des Anlageneinsatzes im Verbundunternehmen .....	23
2.2.4.1	Zerlegung der Planungsaufgabe .....	23
2.2.4.2	Randbedingungen für den Kraftwerkseinsatz .....	25
2.2.4.3	Ablauf der Jahreseinsatzplanung .....	27
<b>2.3</b>	<b>Versorgungsaufgaben im Kommunalunternehmen.....</b>	<b>28</b>
2.3.1	Elektrischer und thermischer Energiebedarf .....	28
2.3.2	Kommunale Erzeugungsanlagen und Strombezugsverträge .....	30
2.3.2.1	Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen .....	30
2.3.2.2	Heizwerke .....	34
2.3.2.3	Strombezugsverträge.....	35
2.3.3	Verteilungs- und Transportnetze .....	36
2.3.4	Planung des Anlageneinsatzes im Kommunalunternehmen .....	37
2.3.4.1	Dimensionierung der KWK-Anlagen .....	37
2.3.4.2	Ablauf der Jahreseinsatzplanung .....	39
<b>2.4</b>	<b>Wechselwirkungen zwischen Verbundunternehmen und Kommunalunternehmen .....</b>	<b>40</b>
<b>3</b>	<b>Technisches Systemmodell und mathematische Verfahren.....</b>	<b>41</b>
3.1	Technisches Systemmodell .....	41
3.2	Methodisches Vorgehen .....	42
3.3	Systembetriebsberechnung für Kommunalunternehmen mit Kraft-Wärme-Kopplung .....	44
3.3.1	Bestehende Verfahren .....	44
3.3.2	Aufbau des entwickelten Verfahrens .....	48
3.3.2.1	Überblick .....	48
3.3.2.2	Aufstellung der Einsatzreihenfolge .....	49
3.3.3	Überprüfung der kommunalen Systembetriebsberechnung .....	53
3.3.3.1	Minimierung der Betriebskosten .....	53
3.3.3.2	Berücksichtigung der Ausfallstochastik .....	55
3.4	Systembetriebsberechnung für das Verbundunternehmen.....	56

<b>4</b>	<b>Bewertung der Kraft-Wärme-Kopplung im Kommunalunternehmen aus Sicht des Verbundunternehmens .....</b>	<b>59</b>
4.1	Methodik der Untersuchung .....	59
4.2	Auswahl der Modellsysteme .....	63
4.2.1	Verbundunternehmen .....	63
4.2.2	Kommunalunternehmen .....	64
4.3	Auswirkungen kommunaler Eigenerzeugung auf das Verbundunternehmen .....	67
4.3.1	Referenzszenario .....	67
4.3.2	Wärmegeführte kommunale Eigenerzeugung bei unverändertem Kraftwerkspark im Verbundunternehmen .....	69
4.3.2.1	Einfluß auf die Lastcharakteristik des Verbundunternehmens .....	69
4.3.2.2	Einfluß auf den Kraftwerkseinsatz des Verbundunternehmens .....	71
4.3.2.3	Einfluß auf die Stromerzeugungskosten des Verbundunternehmens .....	72
4.3.2.4	Einfluß der Ganglinienbesonderheit der wärmegeführten kommunalen Eigenerzeugung auf die variablen Stromerzeugungskosten des Verbundunternehmens .....	75
4.3.3	Wärmegeführte kommunale Eigenerzeugung bei Anpassung des Kraftwerksparks im Verbundunternehmen .....	78
4.3.4	Rückwirkungen der Vertragsgestaltung auf die Stromerzeugungskosten des Verbundunternehmens bei nicht-wärmegeführter kommunaler Eigenerzeugung .....	81
4.4	Bewertung der Ergebnisse .....	85
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Schlußfolgerungen .....</b>	<b>87</b>
<b>6</b>	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis .....</b>	<b>91</b>

**Anhang**

<b>A1</b>	<b>Bestimmung der Fixkosten im Verbundunternehmen .....</b>	<b>A.1</b>
A1.1	Dimensionierung der installierten Reserve .....	A.1
A1.2	Annuitätsmethode .....	A.2
<b>A2</b>	<b>Datenbasis der exemplarischen Untersuchung .....</b>	<b>A.4</b>
A2.1	Versorgungsaufgaben der Teilsysteme .....	A.4
A2.2	Brennstoffpreise .....	A.4
A2.3	Erzeugungsanlagen der Teilsysteme .....	A.5