

Dipl.-Ing. Dirk Adolph, Essen

**Berechnung zeitlich
hochaufgelöster Emissionen
der öffentlichen Strom- und
Fernwärmeversorgung
in Europa**

Reihe **6**: Energietechnik

Nr. **362**

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	VIII
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Datengrundlage	4
2.1 Quellen und Entstehung von Luftschadstoffen	4
2.2 Erfassung der europäischen Luftschadstoffbelastung	8
2.3 Verfügbare Kraftwerkskatasterdaten	11
2.4 Harmonisierung der Emissionskataster	13
2.5 Plausibilitätsprüfung der Katasterdaten	14
2.6 Abschließende Beurteilung der Emissionskataster	17
3 Grundsätzliche Kriterien für den Kraftwerkseinsatz	19
3.1 Energiebedarf	19
3.2 Energieerzeugung	21
3.3 Bewertung der Einflußgrößen mit Bezug auf eine Modellsimulation	22
4 Bisherige Methoden der zeitlichen Auflösung von Emissionen	23
4.1 Idealisiertes Modell nach den Planungen in Energieversorgungsunternehmen	23
4.1.1 Lastprognosemodell	24
4.1.2 Produktionsmodell	27
4.2 Disaggregationsmodell für Baden-Württemberg	28
4.3 KfK Disaggregationsmodell	29
4.4 LOTOS Disaggregationsmodell	30
4.5 Bewertung der bisherigen Methoden	32

5.	Berechnungsmethoden für ein europäisches Gesamtmodell	33
5.1	Übersicht	33
5.2	Monatliche Emissionsauflösung	38
5.2.1	Variationen durch die Berücksichtigung verschiedener Energieträger	41
5.2.2	Variationen durch die Differenzierung von Anlagen zur Strom- und Fernwärmebereitstellung	43
5.2.3	Bewertung der monatlichen Emissionsauflösung	47
5.3	Tägliche Emissionsauflösung	49
5.3.1	Berücksichtigung der Wochentagsabhängigkeit	49
5.3.1.1	Abhängigkeit des Fernwärmebedarfs vom Wochentag	49
5.3.1.2	Abhängigkeit des Strombedarfs vom Wochentag	50
5.3.2	Untersuchung der meteorologischen Einflußgrößen	52
5.3.2.1	Helligkeit	53
5.3.2.2	Windstärke	54
5.3.2.3	Luftfeuchtigkeit	55
5.3.2.4	Temperatur	56
5.3.2.5	Bewertung der meteorologischen Einflußgrößen	64
5.3.3	Implementierung der Temperaturabhängigkeit in die Modellsimulation	65
5.3.3.1	Zusammenhang zwischen der Temperaturabhängigkeit des Strombedarfs und dem Kraftwerkseinsatz	65
5.3.3.2	Zusammenhang zwischen der Temperaturabhängigkeit des Fernwärmebedarfs und dem Einsatz von Heiz- und Heizkraftwerken	71
5.3.3.3	Ermittlung geeigneter Tagesmitteltemperaturen	74
5.3.4	Algorithmus zur Annäherung an einen kontinuierlichen saisonalen Verlauf	76
5.3.5	Berechnung täglicher Emissionen	78
5.4	Stündliche Emissionsauflösung	86
5.4.1	Ermittlung typischer Tagesganglinien zur Fernwärmebedarfsdeckung	86
5.4.2	Ermittlung typischer Tagesganglinien zur Strombedarfsdeckung	87
5.4.2.1	Repräsentative Netzbelastungsdiagramme	88
5.4.2.2	Kraftwerksanteile an der Bedarfsdeckung	90
5.4.2.3	Bestimmung der Kraftwerkstagesganglinien	91
5.4.2.4	Kraftwerkseinsatzprogramm POWERDIS	93
5.4.2.5	Verifizierung der Modellrechnungen	94
5.4.2.6	Konsistenzprüfung der berechneten Kraftwerkstagesganglinien im internationalen und saisonalen Vergleich	95
5.4.3	Berechnung stündlicher Emissionen	99

5.5	Zusätzliche Berechnungsoptionen	100
5.5.1	Berücksichtigung individueller Betriebsdaten	100
5.5.2	Plausibilitätsprüfung	101
5.5.3	Kontrolle der Tagesübergänge	104
6	Programmtechnische Umsetzung	105
6.1	Allgemeines	105
6.2	Datenverwaltungskonzept	106
6.2.1	Emissionskatasterdatenfiles	106
6.2.2	Programmdatenfiles	107
6.3	Programmstruktur	109
7	Ergebnisse ausgewählter Emissionsepisoden	111
7.1	Emissionsvariationen	111
7.2	Verifizierung der Modellrechnungen mit Emissionsmessungen	121
8	Zusammenfassung	126
9	Bibliographie	130