

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis.....	13
Abkürzungsverzeichnis	18
Zusammenfassung	19
1 Aufgabenstellung des Projektes und Aufbau dieses Berichtes.....	31
1.1 Aufgabenstellung und Ziel des Projektes.....	31
1.2 Aufbau dieses Berichtes	31
2 Auswertung von KWK-Potenzialstudien	33
3 Wirtschaftlichkeitsrechnung: Methodik und Eingangsdaten	35
3.1 Energieträgerpreise und Zinssatz	35
3.2 KWK-Anlagendaten	36
3.3 Ermittlung der Wirtschaftlichkeit für den Bereich der Siedlungs-KWK.....	38
3.3.1 Wärmeerzeugungskosten der Siedlungs-KWK.....	40
3.3.2 Wärmeverteilungskosten	41
3.3.3 Anlegbarer Wärmepreis.....	42
3.4 Ermittlung der Wirtschaftlichkeit für den Bereich der Industrie-KWK.....	42
3.5 Betrachtete Szenarien.....	45
4 Erarbeitung von digitalen Wärmebedarfskarten für 7 Modellstädte	47
4.1 Datenbasis der digitalen Wärmekarte	49
4.2 Datenaufbereitung und -zuweisung.....	54
4.2.1 Vorbemerkungen zu den 3D-Daten	54
4.2.2 Nutzungsart der Objekte	55
4.2.3 Klassifizierung von Nutzungsarten	58
4.2.4 Ermittlung von Bruttogeschossflächen	61
4.2.5 Ermittlung des A*/V-Verhältnisses	61
4.2.6 Zuweisung von Baualtersklassen.....	63
4.3 Weitere Bearbeitung bei Wohngebäuden	65
4.3.1 Zuweisung von Verbrauchsdaten	66
4.3.2 Ergebnisanalyse der Verbrauchsdaten.....	73
4.3.3 Ermittlung der Wohngebäudetypologie	85
4.3.4 Wärmebedarf für Brauchwasser.....	87
4.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	88
4.4.1 Nutzung von Verbrauchsdaten.....	88
4.4.2 Erarbeitung spezifischer Wärmebedarfswerte für GHD.....	89
4.4.3 Ausfiltern von großen Industrieclustern	93

4.4.4	Erarbeitung spezifischer Wärmebedarfswerte für die Industriebetriebe	94
4.5	Ergebnisse der Wärmebedarfsermittlung.....	95
4.5.1	Nutzwärmebedarf und Ergebnisvalidierung	95
4.5.2	Kartographische Ergebnisdarstellung.....	96
4.6	Rasterkarten.....	99
4.6.1	Methodik	99
4.6.2	Ergebnisbeispiel einer Rasterkarte	102
4.7	Hochrechnung des zukünftigen Wärmebedarfs	102
5	Potenzialanalyse der Modellstädte.....	106
5.1	Clusterung der Städte	106
5.2	Abschätzung von Leitungslängen.....	111
5.3	Ergebnis für die Fernwärme-KWK.....	114
5.3.1	Referenzfall	114
5.3.2	Szenario Sanierung SPAR	123
5.3.3	Szenario Energiepreise HIGH.....	123
5.4	Einzelobjektversorgung.....	125
5.5	Gesamtpotenzial der Siedlungs-KWK	128
6	Hochrechnung der Fernwärme-KWK-Ergebnisse der Modellstädte auf NRW	130
6.1	Status-quo der Fernwärme-KWK in NRW.....	130
6.2	Methodik der Hochrechnung	131
6.3	Ergebnis der KWK-Potenzialermittlung für NRW.....	135
7	Industrieller Wärmebedarf in NRW	141
7.1	Methodische Vorgehensweise zur Bestimmung des industriellen Wärmebedarfs	141
7.2	Endenergiebedarf des verarbeitenden Gewerbes in NRW.....	143
7.3	Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs und Deckung durch erneuerbare Energien	147
8	Industrielle KWK-Potenziale in NRW	149
8.1	Methodische Vorgehensweise zur Ableitung der KWK-Potenziale	149
8.2	Status-Quo der KWK-Erzeugung in NRW	150
8.3	Chemieindustrie.....	152
8.4	Papierindustrie	156
8.5	Ernährungsindustrie	160
8.6	Kraftfahrzeugbau	165
8.7	Maschinenbau	167
8.8	Herstellung von Metallzeugnissen.....	171
8.9	Gummi- und Kunststoffindustrie	175
8.10	Steine-Erden-Industrien, Glas und Keramik	179

8.11	Metallerzeugung	182
8.12	Zusammenfassung industrieller KWK-Potenziale.....	187
9	Ausschöpfung industrieller KWK-Potenziale in NRW.....	188
9.1	Fallbeispiel Currenta	188
9.1.1	Standort Uerdingen.....	188
9.1.2	Standort Leverkusen	192
9.2	Fallbeispiel Rheinisches Revier	198
9.2.1	Ausgangslage	198
9.2.2	KWK-Nutzung in bestehenden Kraftwerken	199
9.2.3	Abschätzung zukünftiger KWK-Potenziale im Rheinischen Revier	200
9.2.4	Erfassung der Erzeugungstechnologie	203
9.2.5	Bewertung der Wirtschaftlichkeit.....	205
9.2.6	Abschätzung der Infrastrukturkosten	207
9.3	Potenzial durch Modernisierung von KWK-Anlagen.....	209
9.4	Potenzial durch Erschließung neuer Wärmesenken.....	210
10	Bewertung der KWK-Potenziale in NRW.....	213
10.1	Siedlungs-KWK.....	213
10.2	Industrie-KWK.....	213
10.3	Ausschöpfung der KWK-Potenziale	214
11	Best-Practise-Beispiele	216
11.1	Siedlungs-KWK.....	216
11.1.1	Konsequente Fernwärmeerschließung am Beispiel Flensburg.....	216
11.1.2	Modernisierung ostdeutscher Fernwärmenetze am Beispiel Dresden	217
11.1.3	KWK-Strategie in Schwäbisch Hall.....	219
11.2	Industrielle Best-Practise-Beispiele	220
11.2.1	Lebensmittelindustrie (Modernisierung).....	220
11.2.2	Metallverarbeitende Industrie (Neubau)	220
	Literatur und Datenquellen	222
	Anhang.....	228