Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

ERKO
GRUPPE

UMWELTSCHUTZ KONKRET
stadt oberhausen

Wärmenutzungskonzept für Oberhausen

Abschlussbericht

30. September 2012

Gefördert aufgrund eines Beschlusses

des Deutschen Bundestages

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Klima schutz zahlt sich aus!
DIE BMU KLIMASCHUTZ-INITIATIVE

PtJ
Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Fördernummer: 03KS1503

Bearbeitung

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie: Dr. Kurt Berlo (Projektleitung)

Anja Bierwirth

EEB Enerko Energiewirtschaftliche Beratung GmbH Klaus Holler

Sebastian Kroemer

Sabine Milatz

Patrick Freialdenhoven

Wuppertal /
Aldenhoven

September 2012

Die Bildrechte für das bearbeitete Titelblattfoto liegen bei Google.

Zusammenfassung

Ausgangslage Oberhausen

Zur Intensivierung ihrer Klimaschutzaktivitäten hat die Stadt Oberhausen die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts mit angeschlossenem Wärmenutzungskonzept beschlossen. Im vorliegenden Bericht wird dazu der Wärmemarkt Oberhausens beleuchtet – und in diesem die historische Entwicklung, der IST-Zustand, mögliche Entwicklungspfade bis zum Jahr 2030 sowie die Potenziale eines effizienzoptimierten und auf Basis von erneuerbaren Energieträgern ausgerichteten Wärmemarktes dargestellt. Im Rahmen der Untersuchung wurden konkrete Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes entwickelt, die konkrete Ansatzpunkte für die Ausweitung der Klimaschutzaktivitäten der Akteure in Oberhausen aufzeigen.

Bestandsaufnahme

Die Bestandsaufnahme der eingesetzten Energieträger im Heizenergiemarkt Oberhausen im Jahr 2008 ergibt in einer Betrachtung ohne die Industrie (vgl. Abbildung 1), dass das Erdgas mit mehr als 50 % und 840 GWh/a Endenergie den größten Beitrag zur Wärmeerzeugung leistet. Einen im Vergleich zu anderen Städten hohen Anteil am Wärmemarkt nimmt mit 27 % und 440 GWh/a die Fernwärme ein. Besonders erfreulich ist hierbei der Umstand, dass 40% der Fernwärme aus klimafreundlicher Abwärme stammen und die übrige Fernwärme in ebenfalls CO_2-armer Erzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung in den erdgasgefeuerten Heizkraftwerken der evo erzeugt wird. Ab 2012 wird hier noch ein Anteil von 10% aus dem neuen Holzheizkraftwerk hinzukommen.

Den nächstgrößeren Anteil an der Heizenergie stellen mit 19 % (304 GWh/a) die weiteren fossilen Energieträger Kohle, Öl und Flüssiggas, gefolgt von Heizstrom mit knapp einem Prozent (16 GWh/a). Aus regenerativen Energieträgern stammen im Jahr 2008 lediglich 0,6 % (10 GWh/a) der Gesamtheizenergie in Oberhausen.

Der Gesamtwärmebedarf Oberhausens inkl. des Bedarfs in der Industrie (Heizenergie zuzüglich Prozesswärme und Warmwasser) im Jahr 2008 beträgt rd. 2.600 GWh/a (vgl. Abbildung 2). Dazu tragen zu gut 54% die privaten Haushalte bei, zu rd. 38% die Industrie und nur zu 8% der Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) inkl. der städtischen Liegenschaften.

Wie die Bilanzierung der CO_2-Emissionen des Wärmemarktes (ohne Industrie) in Abbildung 3 zeigt, ist für die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl/Flüssiggas/Kohle der Anteil der Emissionen ähnlich hoch bzw. etwas höher als der Anteil am Energieeinsatz (vgl. Abbildung 1). Für die Fernwärme ergibt sich aufgrund des niedrigen Emissionsfaktors ein deutlich geringerer Anteil an den Emissionen (10%) als bzgl. des Energieanteils im Wärmemarkt (27%). Gleiches gilt auch für die Erneuerbaren Energieträger, der positive Einfluss auf die Gesamtbilanz ist aufgrund ihres geringen Anteils jedoch sehr gering. Insgesamt verursacht die Hei-

zenergieversorgung in Oberhausen rd. 330.000 t/a an CO_2-Emissionen (ohne Industrie) bzw. 555.000 t/a inkl. der Industrie, das sind rd. 1,6 t/a bzw. rd. 2,6 t/a und Einwohner.

Abbildung 1: Anteile der Energieträger am Heizenergiemarkt in Oberhausen 2008

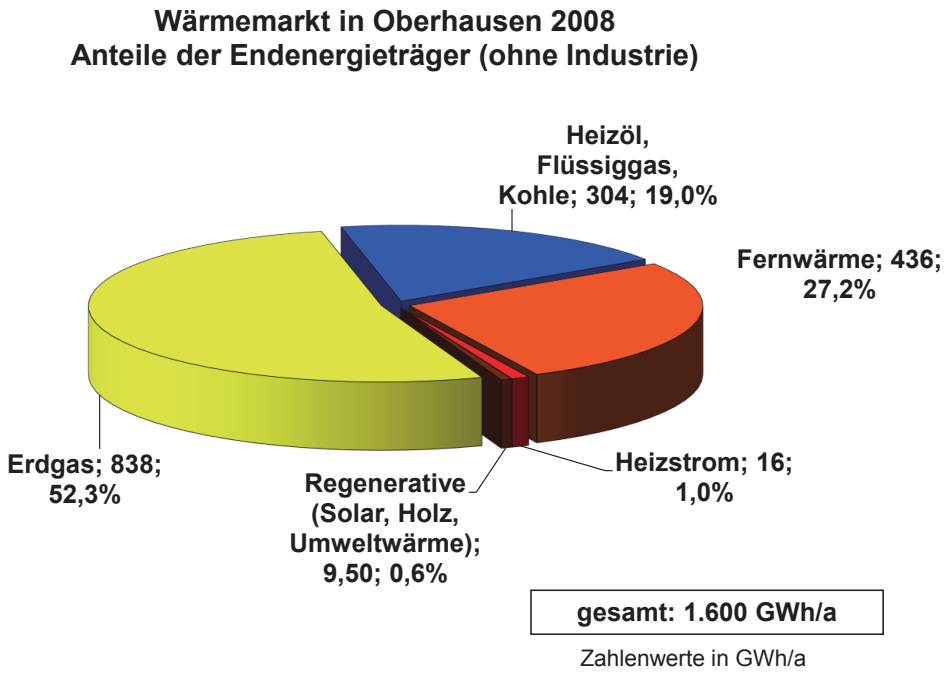


Abbildung 2: Wärmemarkt Oberhausen nach Sektoren 2008

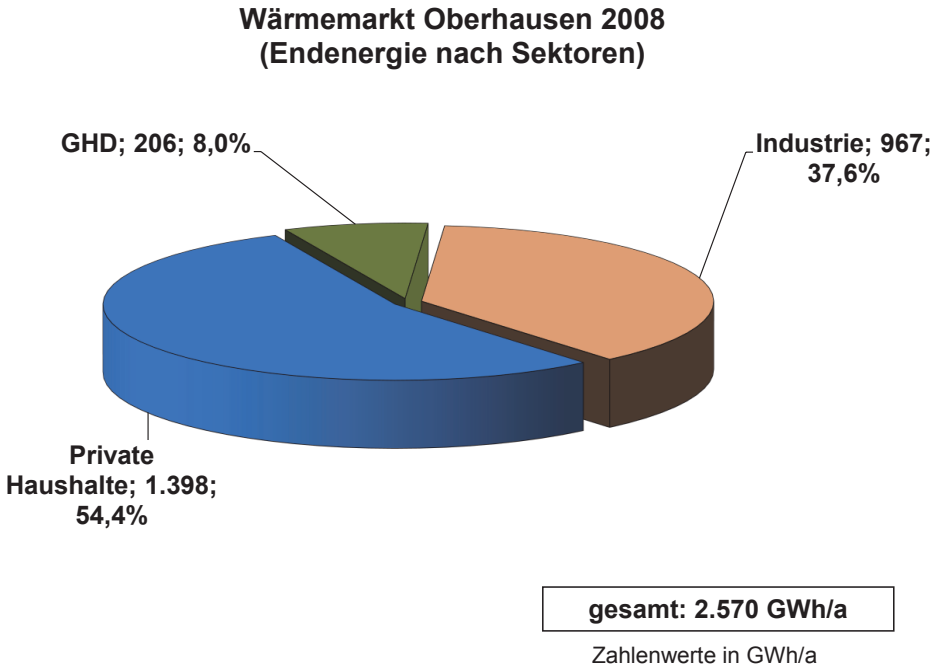
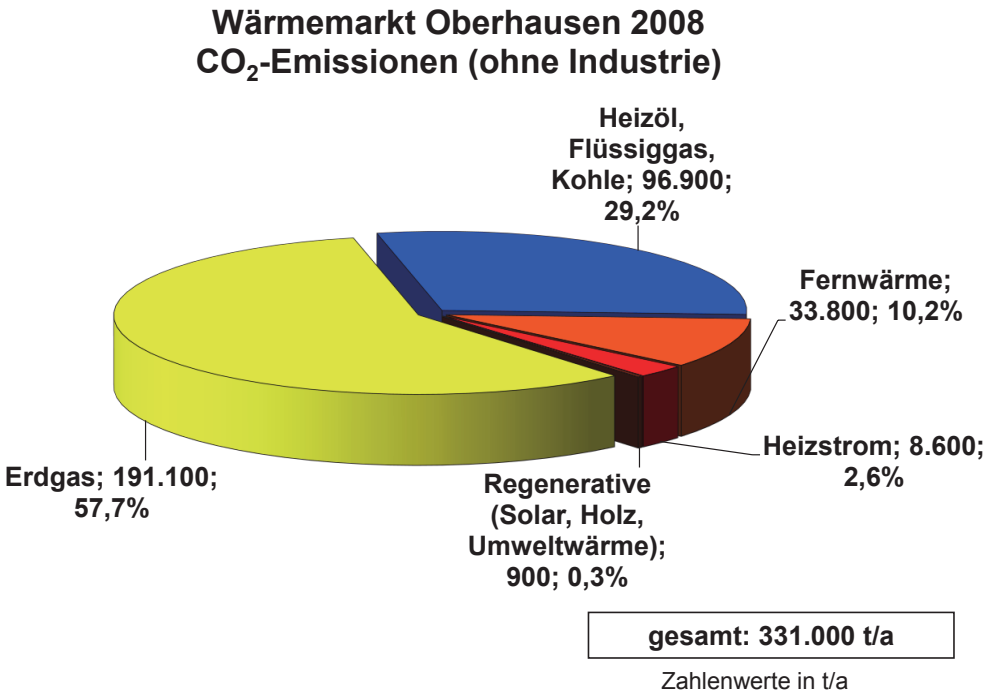


Abbildung 3: Anteile der CO_2-Emissionen am Heizenergiemarkt in Oberhausen 2008

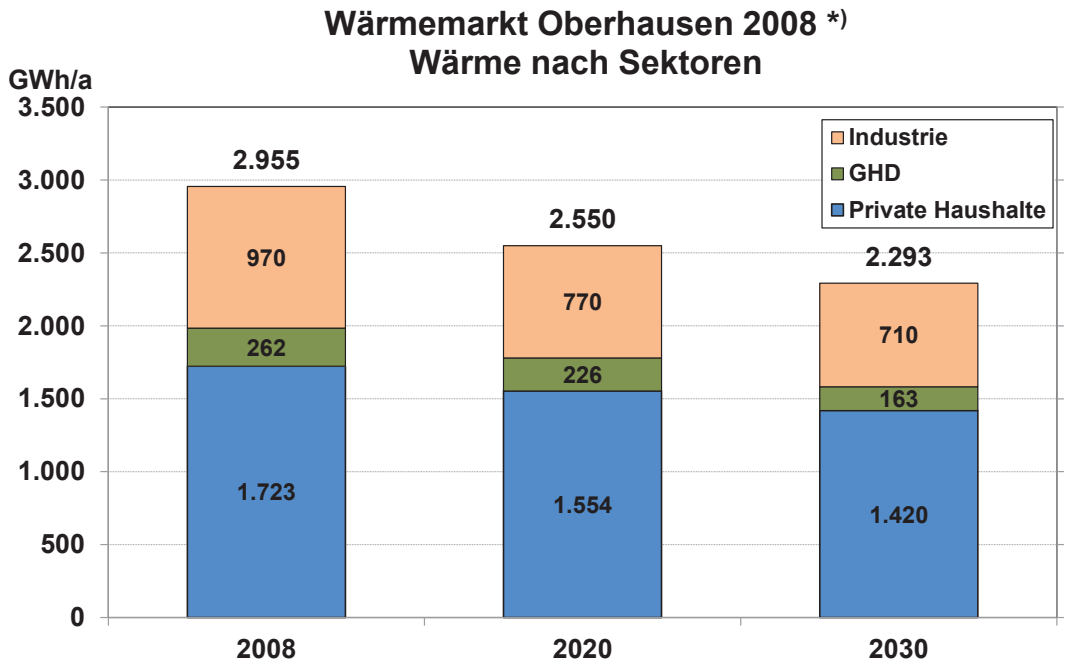


Entwicklung des Wärmemarktes im Referenzszenario bis 2030

Das Referenzszenario zeigt bzgl. der Entwicklung des Wärmemarktes einen deutlich Rückgang bis 2030 über alle Verbrauchssektoren um Ø 22% (vgl. Abbildung 4). Deutlich rückläufig ist dabei insbesondere der Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl/Flüssiggas/Kohle (vgl. Darstellung in Abbildung 5, ohne Industrie). Der Fernwärmeabsatz ist auch rückläufig, jedoch nicht so stark wie bei Gas oder Öl. Die regenerativen Heizenergieträger werden der Menge und dem Anteil nach stetig zunehmen. Dennoch ist ihr Anteil am Wärmemarkt nach dem Referenzszenario auch in 2030 mit rd. 5% noch relativ gering

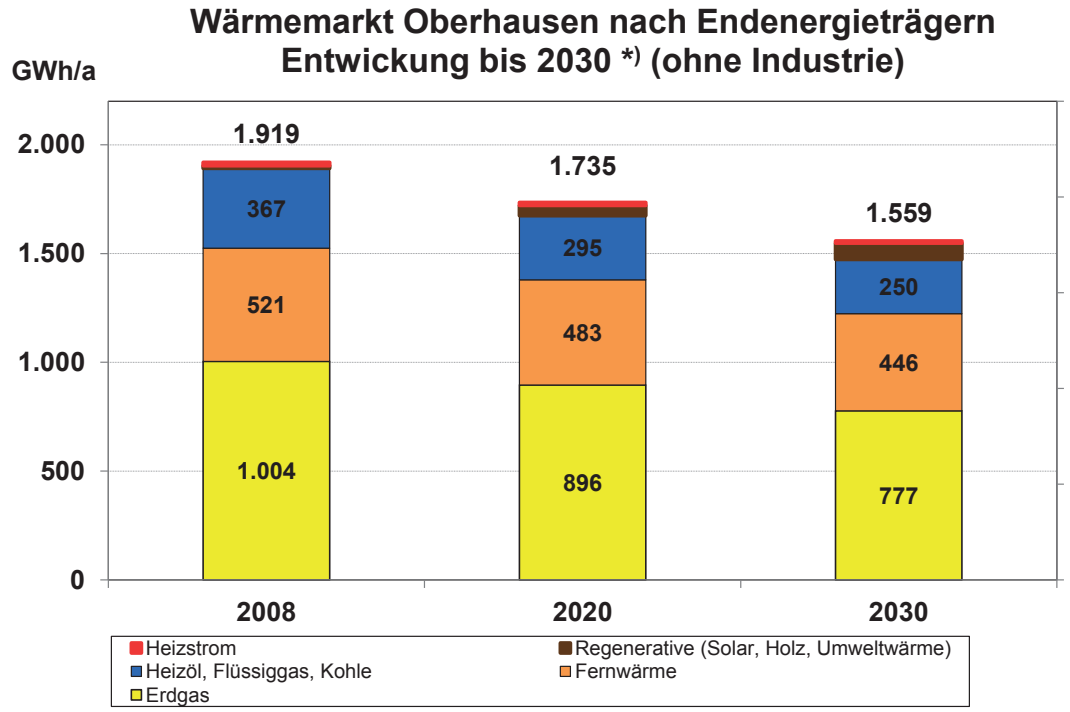
Die Entwicklung der CO_2-Emissionen zeigt die Abbildung 6. Auch diese sind rückläufig, jedoch nur um rd. 9%. Die Ursache hierfür ist in der rechnerischen Verschlechterung des CO_2-Faktors der Fernwärme zu suchen: mit sinkendem CO_2-Faktor des Strommixes in der Bundesrepublik aufgrund des steigenden Anteils regenerativ erzeugter Strommengen bis 2030 sinkt sukzessive auch die bilanzielle CO_2-Gutschrift für die in den Heizkraftwerken der evo in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Strommengen. Der CO_2-Faktor der Fernwärme liegt mit rd. 117 kg/MWh jedoch auch in 2030 nur halb so hoch wie der Faktor für z.B. Erdgas, so dass die Fernwärme-Versorgung in Oberhausen auf Basis Abwärme, Holz und Kraft-Wärme-Kopplung dauerhaft einen erheblichen Beitrag zur klimaschonenden Wärmebereitstellung leisten wird.

Abbildung 4: Entwicklung des Wärmemarktes nach Sektoren bis 2030 (Referenzszenario)



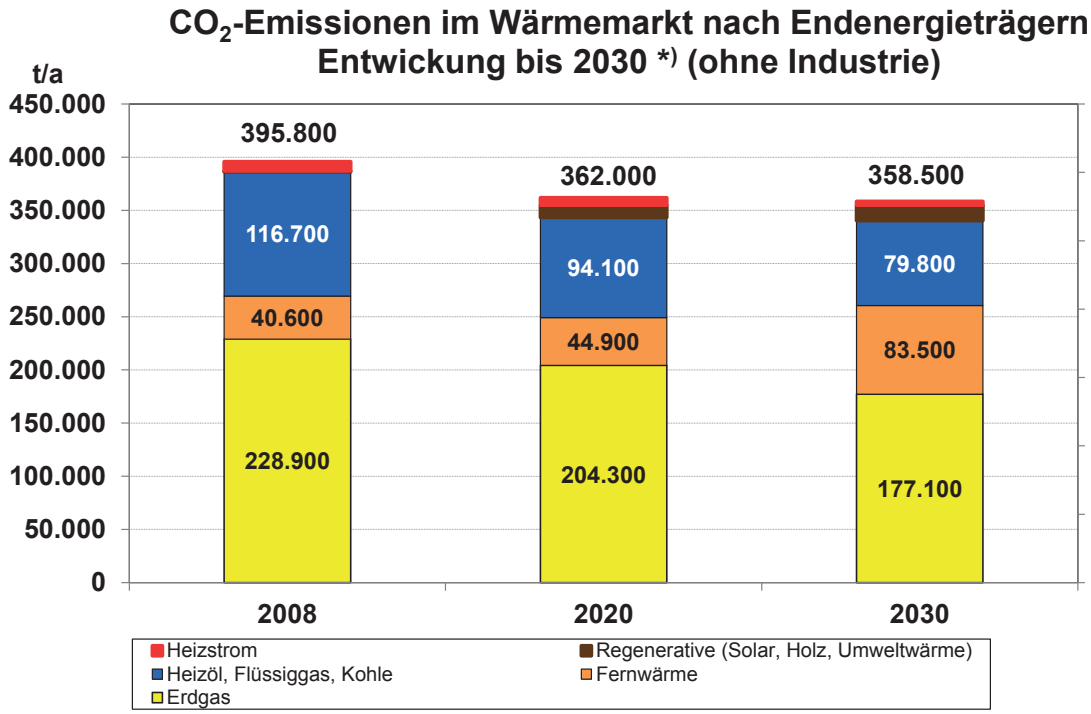
*) Raumwärme korrigiert auf langjähriges Mittel für Standort Würzburg

Abbildung 5: Entwicklung der Energieträger im Wärmemarkt bis 2030 (Referenzszenario)



*) Raumwärme korrigiert auf langjähriges Mittel für Standort Würzburg

Abbildung 6: Entwicklung der CO_2-Emissionen im Wärmemarkt bis 2030 (Referenzszenario, ohne Industrie)



*) Raumwärme korrigiert auf langjähriges Mittel für Standort Würzburg

Potenziale im Wärmemarkt

Die Potenziale einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in Oberhausen werden im Wärmenutzungskonzept über die Handlungsfelder effiziente Energieversorgung und erneuerbare Energien bis zum Jahr 2030 untersucht. Für die Potenzialermittlung wurde dabei der für Oberhausen im Rahmen des Wärmenutzungskonzeptes erstellte gebäudescharfe Wärmeatlas ausgewertet.

Einen Überblick über die Ergebnisse der Potenzialanalysen gibt die Tabelle 1. Wichtige Potenziale sind danach zu sehen in:

- Verdichtung und weiterer Ausbau der Fernwärme:
  Hier schwerpunktmäßig Verdichtung untersucht. Zusätzliches Fernwärme-Absatzpotenzial rd. 23 GWh/a, umsetzbar bis 2030 mit einer CO_2-Minderung von 2.700 t/a im Endausbau. Die größten Potenziale befinden sich dabei in Oberhausen-Styrum, Eisenheim/Heide und Osterfeld-Mitte/Vonderort.

- Einsatz dezentraler KWK-Anlagen:
  Ermittlung des Potenzials nach Gebäudeklassen unterschiedlicher Wärmeverbräuche, vorrangig für Gebäude mit Gaszentralheizung. Potenzial nach Auswertung des Wärmeatlas bis 2030 insgesamt 30.000 MWh Wärme aus dezentraler KWK bei einem jähr-

lichen CO_2-Einsparpotenzial von 1.100 t im Endausbau. Die größten Potenziale befinden sich in Alstaden, Königshardt, Schmachtendorf und Buschhausen/Biefang.

- Einsatz von Holzpelletanlagen in heizöl-/flüssiggas-/kohlebeheizten Gebäuden:
  Ermittlung des Potenzials gemäß Wärmeatlas in nicht mit Fernwärme erschlossenen Straßen zur Substitution rd. 28.000 MWh/a Wärme und damit Vermeidung von 9.700 t CO_2. Die größten Potenziale finden sich in Königshardt, Alstaden, Schmachtendorf und Walsumermark.

- Einsatz von Solarthermieanlagen zur Brauchwarmwasserbereitung:
  Zusätzliches Erzeugungspotenzial aus Solarthermie in Verbindung mit Pelletkesseln (als Substitution von Ölkesseln) im Jahr 2030 rund 5.000 MWh bzw. 2.000 t vermiedene CO_2-Emissionen im Endausbau 2030.

- Bei der Nutzung von Wärmepumpen im Neubaubereich gegenüber Gasbrennwertkesseln mit solarthermischer Unterstützung ergeben sich am betrachteten Zeithorizont ca. 7.500 t CO_2-Verminderungen bei einer Wärmeerzeugung von 66.500 MWh/a.

- Nutzung von Grubenwasser entlang der neuen Grubenwasserleitung der RAG von der ehemaligen Schachtanlage Concordia zur Einleitstelle an der Emscher:
  Wärmepotenzial bei Einsatz von (Grundlast-)Wärmepumpen rd. 7.200 MWh/a. Umsetzbar durch (Nahwärme-)Versorgung verschiedener entlang der Trasse identifizierter Wohn- und Gewerbegebäude. Potenzial zur CO_2-Vermeidung von rund 1.000 t/a im Endausbau 2030.

- Einsatz von Biogas in der Erdgasversorgung:
  Bei Einsatz von bis zu 10% Biogas in der Erdgasversorgung in Oberhausen bis 2030 bietet sich hier mit rd. 68.000 MWh/a Endenergie bzw. knapp 14.000 t/a CO_2 das größte Einsparpotenzial eines einzelnen Versorgungsbereiches. Die Umsetzung ist abhängig von der entsprechenden Nachfrage beim Endkunden, d.h. in erster Linie von der Preisentwicklung bzw. den Mehrkosten für ein Biogasprodukt gegenüber dem Erdgas und der Signalwirkung, die vom Biogaseinsatz z.B. in kommunalen Liegenschaften ausgehen kann (vgl. Maßnahmen).

Tabelle 1: Gesamtreduktionspotenziale CO_2-Emissionen sowie umsetzbare Wärme-Nutzungs- und Einsparpotenziale 2030 im Klimaschutzszenario

	Umsetzbare Nutzungs- und Einsparpotenziale 2030	**CO_2-Reduktionspotenziale 2030**
	Wärme (MWh/a)	Wärme (t/a)
Effiziente Energieversorgung		
Weitere Fernwärmeverdichtung und Ausbau	23.300	2.700
Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung	30.040	1.100
Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung		
Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets	27.900	9.700
Ausbau der Solarthermie	5.400	2.000
*Oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme *)*	*66.500*	*7.500*
Nutzung von Grubenwasserwärme	7.200	1.000
Biogas in der Erdgasversorgung	68.400	13.900
Summe	**162.240**	**30.400**

**) im Rahmen des Referenzszenarios bereits berücksichtigt, hier nicht summiert*

Handlungsfelder und Maßnahmen

Im Rahmen des Wärmenutzungskonzept wurden elf konkrete Maßnahmen aus den Bereichen effiziente Wärmeversorgung und erneuerbare Energien untersucht. Diese Maßnahmen wurden in Zusammenarbeit mit der Stadt Oberhausen, der OGM und der evo entwickelt und sie wurden hinsichtlich ihrer technischen und organisatorischen Machbarkeit und ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet und nach Umsetzungsprioritäten zusammengefasst (siehe Tabelle 2).

Zu beachten ist, dass die tatsächliche Einsparung der einzelnen Maßnahmen im Vergleich zu den in Tabelle 1 ausgewiesenen Potenzialen z.T. vergleichsweise gering sein kann. Ziel muss es aber sein, durch konkrete Umsetzung einzelner Projekte die sich bietenden Potenziale in Oberhausen öffentlich zu verdeutlichen und Anstöße zur Eigeninitiative auch bei den nicht-städtischen Akteuren zu liefern. In diesem Zusammenhang sei auch auf die zahlreichen Maßnahmen im Bereich Klimaschutz-/Energieberatung und Motivation verwiesen, die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erarbeitet und in den dort zusammengestellten Gesamtmaßnahmenkatalog aufgenommen wurden. Diese sind nicht Gegenstand des Wärmenutzungskonzeptes.

Eine Übersicht über die Maßnahmensteckbriefe mit Priorisierung und Bewertung des CO_2-Einsparpotenzials zeigt die Tabelle 2. Das gesamte umsetzbare Einsparpotenzial der elf untersuchten Maßnahmen beträgt bezogen auf das Ende des Betrachtungszeitraumes 2030 rd. 13.000 t/a inkl. des Potenzials bei Bioerdgaseinsatz in kommunalen Liegenschaften (Maßnahme EEW 4) bzw. rd. 5.000 t/a ohne diesen Biogaseinsatz.

Hier ist zu beachten, dass die Umstellung der städtischen Liegenschaften auf Bioerdgas statt Erdgas aufgrund der Marktpreissituation derzeit mit hohen Kosten verbunden und finanziell nicht darstellbar ist. Da der Betrachtungszeitraum dieser Untersuchung jedoch langfristig angelegt ist und bis 2030 reicht, wurde die Maßnahme dennoch in den Katalog aufgenommen.

Tabelle 2: Maßnahmenübersicht

Nr.	Bezeichnung	Priorität	Bewertung CO_2-Einsparung	CO_2-Einsparung
Maßnahmen mit OGM				**t/a**
Ö7a	Bau und Betrieb BHKW in kommunalen Liegenschaften	■■	★★★	**280**
Ö7b	Bau und Betrieb von Pelletkesseln in öffentlichen Liegenschaften	■■	★★★	**460**
Handlungsfeld Energie - Energieeinsparung				
E7a	Nutzwärmelieferung in Form von Wärme-Contracting für private Hauseigentümer	■■■	★★★★	**n.q.**
E7b	Dachmarke EDL-Offensive für die evo	■■■	★★★	**n.q.**
E7c	Mikro-Contracting für einkommensschwache Haushalte	■■■	★★	**25**
Handlungsfeld Energie - Erneuerbare Energien				
EEW1	Holzpellet-Einsatz für die Nahwärme Barmingholten	■■■	★★★	**300**
EEW2	Solarthermische Nutzung im Revierpark Vonderort	■■■	★★★	**100**
EEW3	Nutzung von Grubenwasser-Wärme	■■	★★★★	**1.000**
EEW4	Biogas in den erdgasversorgten kommunalen Liegenschaften	■	★★★★★	**8.100**
Handlungsfeld Energie - Effiziente Wärmeversorgung				
EFF1	Gezielte Fernwärmeverdichtung	■■■	★★★★★	**2.700**
EFF2	Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung Nahwärme Barmingholten	■■■	★★★	**60**
Summe CO_2-Einsparung (Stand 2030)				**13.000**

Fazit und Empfehlungen

Für eine gezielte Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen durch die Stadt Oberhausen ist zu unterscheiden, inwieweit diese direkten Einfluss auf die Umsetzung hat. Die Aktivitäten der Stadt sollten möglichst bald in einer Klimaschutzleitstelle durch den Klimaschutzmanager gebündelt werden. Maßnahmen mit einer hohen Priorität sind dabei gegenüber Maßnahmen mit mittlerer bzw. geringer Priorität in der Umsetzung primär zu behandeln.

- Als einzige Maßnahme mit einer hohen Priorität im Einflussbereich der Stadt sollte die Umsetzung von Maßnahme EEW2 von der Klimaschutzleitstelle vorangetrieben werden.
- Weiterhin wird OGM empfohlen, geeignete kommunale Liegenschaften zu identifizieren, in denen sich der Einsatz von BHKW oder Pelletkesseln aus wirtschaftlicher Sicht lohnt. Die Koordination dieser Aktivität sollte ebenfalls in den Bereich des Klimaschutzmanagers fallen.
- Der Einsatz von Biogas an Stelle von Erdgas in den kommunalen Liegenschaften ist derzeit aufgrund der hohen Zusatzkosten für die Umstellung mit rd. 850 TEUR/a Mehrkosten (netto) finanziell nicht darstellbar. Die Preisentwicklung sollte aber beobachtet und periodisch geprüft werden, – mindestens ab 2015 – mit welchen Kosten eine (Teil-)Umstellung verbunden und ob diese tragbar ist. Aufgrund des steigenden Angebotes auf dem Markt ist mittelfristig ein Abschmelzen der Preisdifferenz gegenüber konventionellem Erdgas denkbar. Die Qualität des Produkts Biogas sollte dann durch die Stadt bei der Ausschreibung der Leistung definiert werden, sodass ein tatsächlicher Klimaschutzbeitrag durch die Umstellung gewährleistet wird.
- Einen indirekten Einfluss auf die Maßnahmenumsetzung übt die Stadt bei der Fernwärmeverdichtung (EFF1) und bei der Nutzung von Grubenwasserwärme (EEW3) aus. Der mittelbare städtische Einfluss bei Maßnahme EFF1 besteht aufgrund der eigenen Prioritäten hinsichtlich der Wärmeversorgung der städtischen Liegenschaften und ggf. bei der Beratung der Bürger zum Anschluss an die Fernwärme. In Maßnahme EEW3 ist die Stadt bzw. OGM mit möglichen eigenen Liegenschaften direkt beteiligt und kann hinsichtlich der konstruktiven Zusammenarbeit mit RAG und evo Beiträge leisten.
- Die Maßnahmen Einsatz eines BHKW bzw. Einsatz eines Holzpelletkessels zur Deckung des Wärmebedarfs im Nahwärmegebiet Barmingholten betreffen als Akteur evo. Es wird empfohlen, beide Varianten auf die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit hin zu untersuchen.
- Die Maßnahmen E7a, E7b und E7c aus dem Bereich Contracting / Wärmelieferung sind mit höchster Priorität bewertet und sind in erster Linie an evo adressiert. Empfohlen wird der evo und der Stadt Oberhausen, im Rahmen der Maßnahme E7b ein Round-Table-Gespräch ggf. mit den Stadtwerken Dinslaken und den Kammern HK und IHK in Zusammenarbeit mit der Energieagentur NRW zur Implementierung der Dachmarke EDL-Offensive in die Wege zu leiten.

WÄRMENUTZUNGSKONZEPT FÜR OBERHAUSEN I

ZUSAMMENFASSUNG III

ABBILDUNGSVERZEICHNIS XVII

TABELLENVERZEICHNIS XIX

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS XX

1 GEGENSTAND UND ZIEL DES WÄRMENUTZUNGSKONZEPTS 1

2 BESTANDSAUFNAHME UND BILANZEN 2

2.1 Bestandsaufnahme Fernwärme und KWK 2

2.1.1 Fernwärme-Systeme 2

2.1.2 Dezentrale Anlagen mit KWK 4

2.2 Bestandsaufnahme Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung 5

2.2.1 Biomasse 5

2.2.2 Solarthermie 5

2.2.3 Umweltwärme / Erdwärme 5

2.3 Wärmeatlas Oberhausen 6

2.4 Gesamtbilanz Wärmemarkt 7

2.4.1 Energiebilanz Wärmemarkt 7

2.4.2 CO_2-Bilanz Wärmemarkt 9

2.4.3 CO_2-Einsparungen durch den Einsatz Erneuerbarer Energieträger und energieeffiziente Wärmeerzeugung 10

3 REFERENZSZENARIO WÄRMEMARKT 2030 12

3.1 Vorbemerkungen 12

3.2 Entwicklung des Wärmemarktes ... 14

3.2.1 Private Haushalte ... 14

3.2.2 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) ... 17

3.2.3 Industrie – Wärmebedarf ... 17

3.2.4 Zusammenfassung – Wärmebedarf in den Sektoren in Oberhausen ... 18

4 POTENZIALANALYSE FÜR OBERHAUSEN ... 21

4.1 Methodisches Vorgehen ... 21

4.2 Potenziale effiziente Energieversorgung ... 21

4.2.1 Weitere Fernwärmeverdichtung und Ausbau ... 21

4.2.2 Abwärmequellen zur Wärmenutzung ... 30

4.2.3 Nutzung von Abwasserwärme ... 31

4.2.4 Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung ... 32

4.3 Potenziale Erneuerbare Energien Wärmeerzeugung ... 39

4.3.1 Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets ... 39

4.3.2 Ausbau der Solarthermie ... 43

4.3.3 Ausbau der oberflächennahen Geothermie ... 45

4.3.4 Nutzung von Grubenwasserwärme ... 48

4.3.5 Einsatz tiefer Geothermie ... 51

4.3.6 Bioabfall-Vergärung ... 52

4.3.7 Biogas in der Erdgasversorgung ... 53

4.3.8 Wärmeerzeugung aus Grubengas ... 56

4.3.9 Wärmeerzeugung aus Deponiegasanlagen ... 57

5 MAßNAHMENBEWERTUNG ... 58

5.1 Methodisches Vorgehen ... 58

5.2 Bewertungsschema der Maßnahmen ... 61

5.3 Maßnahmen im Bereich Fernwärmesysteme und dezentrale Anlagen KWK ... 62

5.3.1 Fernwärmeverdichtung und Fernwärmeausbau 62

5.3.2 Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung 64

5.3.3 Contractingmodelle für evo 69

5.4 Maßnahmen im Bereich Erneuerbarer Energieträger Wärme 76

5.4.1 Holzhackschnitzel- und Holzpellets 76

5.4.2 Solarthermie 80

5.4.3 Nutzung von Grubenwasser-Wärme 83

5.4.4 Biogas in der Erdgasversorgung kommunaler Liegenschaften 86

5.5 Maßnahmenkatalog und Handlungsempfehlung 88

5.5.1 Gesamteinsparpotenziale von CO_2 im Jahr 2030 88

5.5.2 Zeitlicher Verlauf der CO_2-Einsparungen bis 2030 90

5.5.3 Entwicklung der Anteile der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energieträgern 92

5.5.4 Investitionen und Kosten der Maßnahmen 93

5.5.5 Regionale Wertschöpfung 95

5.5.6 Empfehlungen 96

6 AKTEURSBETEILIGUNG – WORKSHOP ZUR WÄRMENUTZUNG 99

7 CONTROLLING-KONZEPT 101

7.1 Personelle Verantwortlichkeit 103

7.2 Geeignete Prüfindikatoren und Steuerungskriterien 104

7.3 Wirkungskontrolle für Klimaschutzmaßnahmen 105

7.4 Berichtswesen 106

7.5 Monitoring und Zielvision 111

8 KONZEPT FÜR DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT 112

9 LITERATUR 117

10 ANHANG – DOKUMENTATION ZUM WÄRMEATLAS 120

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ANTEILE DER ENERGIETRÄGER AM HEIZENERGIEMARKT IN OBERHAUSEN 2008 IV

ABBILDUNG 2: WÄRMEMARKT OBERHAUSEN NACH SEKTOREN 2008 IV

ABBILDUNG 3: ANTEILE DER CO_2-EMISSIONEN AM HEIZENERGIEMARKT IN OBERHAUSEN 2008 V

ABBILDUNG 4: ENTWICKLUNG DES WÄRMEMARKTES NACH SEKTOREN BIS 2030 (REFERENZSZENARIO) VI

ABBILDUNG 5: ENTWICKLUNG DER ENERGIETRÄGER IM WÄRMEMARKT BIS 2030 (REFERENZSZENARIO) VI

ABBILDUNG 6: ENTWICKLUNG DER CO_2-EMISSIONEN IM WÄRMEMARKT BIS 2030 (REFERENZSZENARIO, OHNE INDUSTRIE) VII

ABBILDUNG 7: WÄRMEVERBRAUCH NACH SEKTOREN 2008 8

ABBILDUNG 8: ANTEILE DER ENERGIETRÄGER IM WÄRMEMARKT OBERHAUSEN (OHNE INDUSTRIE), 2008 9

ABBILDUNG 9: CO_2-EMISSIONEN IM WÄRMEMARKT OBERHAUSEN (OHNE INDUSTRIE), 2008 10

ABBILDUNG 10: CO_2-EINSPARUNGEN DURCH BESTEHENDE ANLAGEN UND EINSPARMAßNAHMEN 2008 11

ABBILDUNG 11: ENTWICKLUNG DER EMISSIONSFAKTOREN IM WÄRMEMARKT BIS 2030 14

ABBILDUNG 11: ENTWICKLUNG DES WÄRMEMARKTES OBERHAUSEN BIS 2030 NACH SEKTOREN (REFERENZSZENARIO) 19

ABBILDUNG 12: ENTWICKLUNG DES WÄRMEMARKTES OBERHAUSEN BIS 2030 NACH ENDENERGIETRÄGERN 19

ABBILDUNG 13: ENTWICKLUNG DER CO_2-EMISSIONEN DES WÄRMEMARKTES OBERHAUSEN BIS 2030 NACH ENDENERGIETRÄGERN 20

ABBILDUNG 14: POTENZIALE FERNWÄRME-VERDICHTUNG UND –AUSBAU NACH SOZIALQUARTIEREN, GEBÄUDE MIT ZENTRALHEIZUNG 24

ABBILDUNG 15: POTENZIALE FERNWÄRME-VERDICHTUNG UND –AUSBAU NACH ORTSTEILEN, GEBÄUDE MIT ZENTRALHEIZUNG 25

ABBILDUNG 16: POTENZIALE FERNWÄRME-VERDICHTUNG UND –AUSBAU NACH SOZIALQUARTIEREN, GEBÄUDE MIT GASETAGENHEIZUNG 26

ABBILDUNG 17: POTENZIALE FERNWÄRME-VERDICHTUNG UND –AUSBAU NACH ORTSTEILEN, GEBÄUDE MIT GASETAGENHEIZUNG 27

ABBILDUNG 18: POTENZIALE CO_2-EINSPARUNGEN DURCH FERNWÄRME-VERDICHTUNG UND –AUSBAU NACH SOZIALQUARTIEREN, GEBÄUDE MIT GASZENTRALHEIZUNG 28

ABBILDUNG 19: POTENZIALE CO_2-EINSPARUNGEN DURCH FERNWÄRME-VERDICHTUNG UND –AUSBAU NACH SOZIALQUARTIEREN, GEBÄUDE MIT GASETAGENHEIZUNG 29

ABBILDUNG 20: CO_2-EINSPARUNG BEI GEKOPPELTER WÄRME- UND STROMERZEUGUNG DURCH EIN BHKW 32

ABBILDUNG 21: LUFTBILD POTENZIALE FÜR DEZENTRALE KWK-ANLAGEN (AUSSCHNITT BORBECK) 34

ABBILDUNG 22: POTENZIALE FÜR DEZENTRALE KWK-ANLAGEN IN WOHNGEBÄUDEN NACH SOZIALQUARTIEREN 35

ABBILDUNG 23: POTENZIALE FÜR DEZENTRALE KWK-ANLAGEN IN GHD-OBJEKTEN NACH SOZIALQUARTIEREN 36

ABBILDUNG 24: CO_2-EINSPARPOTENZIALE FÜR DEZENTRALE KWK-ANLAGEN IN GHD-OBJEKTEN NACH SOZIALQUARTIEREN 36

ABBILDUNG 25: LUFTBILD POTENZIALE FÜR DEZENTRALE PELLET-ANLAGEN (AUSSCHNITT BORBECK) 40

ABBILDUNG 26: POTENZIALE FÜR DEZENTRALE PELLET-ANLAGEN NACH SOZIALQUARTIEREN 42

ABBILDUNG 27: CO_2-EINSPARPOTENZIALE DURCH DEZENTRALE PELLETHEIZUNGEN NACH SOZIALQUARTIEREN 42

ABBILDUNG 28: LAGE DER GRUBENWASSERLEITUNG UND MÖGLICHER ABNEHMER(GRUPPEN) IM STADTGEBIET 50
ABBILDUNG 29: PRIORISIERUNGSSCHEMA DER MAßNAHMEN 61
ABBILDUNG 30: KLASSIFIZIERUNG DER EXPERTENEINSCHÄTZUNG 61
ABBILDUNG 31: DECKUNG DES WÄRMEBEDARFS DES REVIERPARKS VONDERORT NACH MAßNAHMENUMSETZUNG 81
ABBILDUNG 32: ZEITLICHER VERLAUF DER CO_2-EINSPARUNGEN DER POTENZIALE IM BEREICH EFFIZIENTE WÄRMEVERSORGUNG UND AUS REGENERATIVEN ENERGIEN BIS 2030 91
ABBILDUNG 33: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER WÄRMEERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIETRÄGERN BIS 2030 93
ABBILDUNG 34: GESAMTINVESTITIONEN DER MAßNAHMEN 94
ABBILDUNG 35: REGIONALE WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE ENTLANG EINER WERTSCHÖPFUNGSKETTE 96
ABBILDUNG 36: LAUF EINES KLIMASCHUTZBESCHLUSSES 102
ABBILDUNG 37: VERGLEICHENDE DARSTELLUNG BEIM BENCHMARK KOMMUNALER KLIMASCHUTZ ANHAND VERSCHIEDENER INDIKATOREN 106
ABBILDUNG 38: ERGEBNISBLATT FÜR OBERHAUSEN BEI DER „SOLARBUNDESLIGA“ 107
ABBILDUNG 39: BEISPIELHAFTE DARSTELLUNG EINER ENTWICKLUNG IM BEREICH SOLARTHERMIE MITTELS SOLARATLAS 108
ABBILDUNG 40: PROJEKTHOMEPAGE DER STADT OBERHAUSEN 113
ABBILDUNG 41: STÄDTE UND GEMEINDEN GEHEN IN RICHTUNG KLIMASCHUTZ 114

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: GESAMTREDUKTIONSPOTENZIALE CO_2-EMISSIONEN SOWIE UMSETZBARE WÄRME-NUTZUNGS- UND EINSPARPOTENZIALE 2030 IM KLIMASCHUTZSZENARIO IX

TABELLE 2: MAßNAHMENÜBERSICHT X

TABELLE 3: ENTWICKLUNG DER CO_2-FAKTOREN DER FERNWÄRME 4

TABELLE 4: LCA-EMISSIONSFAKTOREN DER EINZELNEN ENERGIETRÄGER IM REFERENZSZENARIO 13

TABELLE 5: TREIBERGRÖßEN DES ENERGIEBEDARFES DER PRIVATEN HAUSHALTE FÜR RAUMWÄRME IN OBERHAUSEN 2008 BIS 2030 15

TABELLE 6: ANNAHMEGEMÄßE ANTEILE DER ENERGIETRÄGER AM ENDENERGIEVERBRAUCH FÜR RAUMWÄRME IM 16

TABELLE 7: VERDICHTUNGS- UND AUSBAUPOTENZIALE FERNWÄRME, OBJEKTE MIT MEHR ALS 500 MWH/A WÄRMEBEDARF 30

TABELLE 8: EINSPARPOTENZIALE AUS VERDICHTUNG- UND AUSBAU DER FERNWÄRME BIS 2030 30

TABELLE 9: POTENZIALE FÜR DEN EINSATZ DEZENTRALER KWK-ANLAGEN IN ERDGASBEHEIZTEN OBJEKTEN MIT ZENTRALHEIZUNG 35

TABELLE 10: POTENZIALE FÜR DEN EINSATZ DEZENTRALER KWK-ANLAGEN IN ERDGASBEHEIZTEN OBJEKTEN MIT GASETAGENHEIZUNG BZW. MEHREREN HEIZZENTRALEN 37

TABELLE 11: POTENZIALE FÜR DEZENTRALE KWK-ANLAGEN, ERDGASBEHEIZTE OBJEKTEN MIT MEHR ALS 500 MWH/A WÄRMEBEDARF 38

TABELLE 12: EINSPARPOTENZIALE AUS DEM ZUBAU VON DEZENTRALEN BHKW-ANLAGEN BIS 2030 38

TABELLE 13: TECHNISCHE POTENZIALE FÜR PELLETHEIZUNGEN IN NLG-OBJEKTEN IN STRAßEN MIT ERDGASERSCHLIEßUNG 41

TABELLE 14: TECHNISCHE POTENZIALE FÜR PELLETHEIZUNGEN IN NLG-OBJEKTEN IN STRAßEN OHNE ERDGASERSCHLIEßUNG 41

TABELLE 15: EINSPARPOTENZIALE AUS DEM ZUBAU VON HOLZPELLETANLAGEN BIS 2030 43

TABELLE 16: POTENZIALE FÜR SOLARTHERMIE IN VERBINDUNG MIT PELLETHEIZUNGEN IN OBERHAUSEN 45

TABELLE 17: GESAMTPOTENZIALE FÜR SOLARTHERMIE IN OBERHAUSEN 45

TABELLE 18: SPEZIFISCHE CO_2-EINSPARUNGEN VON ELEKTROWÄRMEPUMPEN IM VERGLEICH ZU ERDGAS-BRENNWERTKESSELN/SOLARTHERMIE UND FERNWÄRME 47

TABELLE 19: ABSOLUTE CO_2-EINSPARUNGEN VON ELEKTROWÄRMEPUMPEN IM VERGLEICH ZU ERDGAS-BRENNWERTKESSELN/SOLARTHERMIE 47

TABELLE 20: TECHNISCHE ECKDATEN FÜR DIE NUTZUNG DER GRUBENWASSERWÄRME DER RAG-LEITUNG 49

TABELLE 21: ABNEHMERPOTENZIALE FÜR GRUBENWASSERWÄRME 50

TABELLE 22: ABNEHMERPOTENZIALE FÜR GRUBENWASSERWÄRME 51

TABELLE 23: CO_2-EMISSIONSMINDERUNGSPOTENZIALE TOB GASNATUR 54

TABELLE 24: CO_2-EMISSIONSMINDERUNGSPOTENZIALE BIOGAS 55

TABELLE 25: GRUBENGASANLAGEN IN OBERHAUSEN 56

TABELLE 26: GESAMTREDUKTIONSPOTENZIALE CO_2-EMISSIONEN SOWIE UMSETZBARE WÄRME-NUTZUNGS- UND EINSPARPOTENZIALE 2030 IM KLIMASCHUTZSZENARIO 90

TABELLE 27: GESAMTINVESTITIONEN DER MAßNAHMEN 95

TABELLE 28: PROJEKTSTEUERUNG FÜR DAS CONTROLLING DER MAßNAHMENUMSETZUNG 104

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Bafa	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BHKW	Block-Heizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CO_2	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient Of Performance
DWKA	Dachwindkraftanlagen
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
el	elektrisch
evo	Energieversorgung Oberhausen AG
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
GHD	Gewerbe-, Handel-, Dienstleistungssektor
GW / MW / kW	Giga- / Mega- / Kilowatt
GWh / MWh / kWh	Giga- / Mega- / Kilowattstunde

h	Stunden
HDR/HFR-Verfahren	Hot-Dry-Rock/Hot-Fractured-Rock
HH	Private Haushalte
HKN	Herkunftsnachweis
HKW	Heizkraftwerk
Ho	Oberer Heizwert (Brennwert)
Hu	Unterer Heizwert
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
JAZ	Jahresarbeitszahl
kg	Kilogramm
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MEG	Mühlheimer Entsorgungsgesellschaft mbH
NLG	Nicht leitungsgebundene Energieträger (Kohle, Heizöl, Flüssiggas, Holz, Solarthermie)
NSG	Naturschutzgebiet
OGM	Oberhausener Gebäudemanagement GmbH

ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
RAG	RAG Aktiengesellschaft
RFNP	Regionaler Flächennutzungsplan
RVG	Regionalverband Ruhr
RWE	RWE AG
STEK	Stadtentwicklungskonzept Oberhausen
t	Tonnen
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm bei genehmigungsbedürftigen Anlagen
th	thermisch
UBA	Umweltbundesamt
Vbh	Vollbenutzungsstunden
WBO	Wirtschaftsbetriebe Oberhausen GmbH
WEA	Windenergieanlage

1 Gegenstand und Ziel des Wärmenutzungskonzepts

Vor dem Hintergrund der anthropogen verursachten Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes der Erde und der damit einhergehenden globalen Erwärmung spielt die Vermeidung von Treibhausgasen – und hier insbesondere Kohlendioxid – eine wichtige Rolle. Auf EU-Ebene hat der Europäische Rat im Frühjahr 2007 ehrgeizige Ziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 formuliert. Die deutsche Bundesregierung hat sich zur Umsetzung dieser Ziele zu einem Abbau der Treibhausgasemissionen um 40% bis 2020, bezogen auf das Emissionsniveau von 1990, verpflichtet und dazu ein integriertes Energie- und Klimaprogramm aufgelegt (IEKP). Diesen Zielen haben sich auch viele Kommunen verschrieben.

Vor diesem Hintergrund hat die Stadt Oberhausen im Jahr 2011 ein integriertes Klimaschutzkonzept in Auftrag gegeben. Aufbauend auf einer Energie- und CO_2-Bilanz für das gesamte Stadtgebiet unter Einbeziehung des Endenergieverbrauchs im Wärme-, Strom- und Verkehrsbereich sowie Szenarien für die künftige Entwicklung werden darin Maßnahmen zur CO_2-Vermeidung erarbeitet und bewertet.

Ein wichtiger Handlungsschwerpunkt im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ist neben Stromanwendungen und Verkehr der Wärmemarkt. Parallel zum integrierten Klimaschutzkonzept wurde daher ein Wärmenutzungskonzept vergeben. Im Rahmen dieses hier vorliegenden Wärmenutzungskonzeptes wurde der Wärmemarkt in Oberhausen untersucht mit der Zielsetzung, die Wärmenachfrage und die verfügbaren Wärmequellen detailliert zu erfassen und Potenziale und Handlungsmöglichkeiten für Verbesserungsmaßnahmen zu ermitteln. Dabei wurden gleichermaßen die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung (KWK), die Nutzung von Abwärme und die Nutzung von regenerativen Energiequellen einbezogen.

Die wesentlichen Arbeitsschritte im Rahmen des Wärmenutzungskonzeptes sind:

- Bestandsaufnahme des Wärmemarktes mit Erarbeitung eines gebäudescharfen Wärmeatlas, Energie- und CO_2-Bilanz
- Potenzialanalyse für Verbesserungsmaßnahmen im Wärmemarkt
- Maßnahmenkatalog
- Akteursbeteiligung
- Controlling-Konzept
- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Beide Konzepte, das integrierte Klimaschutzkonzept und das Klimaschutz-Teilkonzept zur integrierten Wärmenutzung, sollen in Verbindung mit dem „Stadtentwicklungskonzept 2020“ und seinen integrierten Klimaschutz- und Umweltaspekten eine nachhaltige Stadtentwicklung in Oberhausen auf den Weg bringen.

2 Bestandsaufnahme und Bilanzen

2.1 Bestandsaufnahme Fernwärme und KWK

2.1.1 Fernwärme-Systeme

Die Fernwärmeversorgung in Oberhausen wird von der Energieversorgung Oberhausen betrieben (Erzeugung: evo AG, Netze: evo Energie-Netz GmbH). Sie umfasst ein zentrales Heißwasser-Versorgungssystem mit insgesamt rd. 200 km Netzlänge, davon rd. 15 km Transportleitungen und 185 km Verteilnetze in den Stadtteilen Alt-Oberhausen, Sterkrade und Neue Mitte. Seit 2009 erfolgt ein Ausbau der Fernwärmeversorgung in den Stadtteil Osterfeld. Hier wurden seither rd. 200 neue Hausanschlüsse erstellt.

Die Gesamt-Höchstlast im Fernwärme-System beläuft sich auf rd. 200 MW, die jährliche Wärmeerzeugung beträgt rd. 490 GWh/a, der Wärmeabsatz an die Endkunden rd. 450 GWh/a (Zahlenwerte 2008).

Über die zentrale Fernwärme-Versorgung hinaus betreibt evo in Oberhausen Barmingholten ein kleines Inselnetz mit einer installierten Kesselleistung von rd. 1 MW (Erdgas).

Die Fernwärme-Erzeugung der „großen“ Fernwärme erfolgt in folgenden Anlagen:

1) **Heizkraftwerk I der evo, Standort Alt-Oberhausen:**

   Erdgasgefeuertes Dampfturbinen-Heizkraftwerk, 2 Hochdruck-Dampfkessel und 2 Dampfturbinen, in Summe 24 MW_{el} und 150 MW_{th} ; weitere Reserve- und Spitzenlastkessel; Einsatz in der Mittel- und Spitzenlast mit jährlich rd. 100 bis 150 GWh/a Wärmeerzeugung.

2) **Heizkraftwerk II der evo, Standort Sterkrade:**

   Erdgasgefeuertes Gasturbinen-Heizkraftwerk 25 MW_{el}, 35 MW_{th} mit zusätzlichen Spitzenkesseln 40 MW_{th}; Einsatz in Mittellast mit jährlich rd. 100 bis 120 GWh/a Wärmeerzeugung.

3) **Biomasse-Heizkraftwerk am Standort HKW Sterkrade**

   In 2010/2011 Zubau eines Biomasse-Heizkraftwerkes mit rd. 2,7 MW_{el} und 9 MW_{th} gemeinsam mit der Proenergy Contracting GmbH & Co.KG.
   Im langfristigen Betrieb (ab 2012) wird eine jährliche Laufzeit von 7.000 bis 7.500 Vollaststunden angestrebt. Bei einem Holzeinsatz von rd. 40.000 t/a ist dann eine Wärmeerzeugung von rd. 50 bis 55 GWh/a zu erwarten (gut 10% der gesamten Wärmeerzeugung).

5) Abwärmenutzung bei OXEA (Ruhrchemie):

Seit 1986 wird Abwärme der OXEA für die Fernwärme genutzt; Leistung konjunkturabhängig bis zu max. 25 MWth (ungesichert); Wärmeerzeugung in der Grundlast. mit jährlich 70 bis 90 GWh/a.

6) Abwärmenutzung aus der Gemeinschafts-Müllverbrennungsanlage Niederrhein GmbH (GMVA):

Seit Mitte der 1970er Jahre wird im Müll-Heizkraftwerk in Oberhausen Lirich Wärme zur Einspeisung in das Fernwärmenetz erzeugt. Es sind vier Hochdruck-Dampferzeuger installiert und zwei Entnahme-Kondensationsdampfturbinen mit in Summe 70 MW_{el}. Die Fernwärmeeinspeisung beträgt bis zu 45 MW_{th} (ungesichert). Wärmeerzeugung in der Grundlast mit jährlich 120 bis 140 GWh/a.

Primärenergie-Faktor und CO_2-Faktor - Istzustand und Prognose:

Aufgrund des hohen Anteils umweltfreundlicher Abwärmenutzung (in Summe rd. 40% von OXEA, GMVA) und Erzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung (evo) liegt der Primärenergiefaktor der Fernwärmeversorgung in Oberhausen gemäß Angabe der evo heute bei nur rd. 0,34. D.h. der Primärenergieinput für die Lieferung von Fernwärme liegt bei rd. 1/3 des Primärenergieaufwandes, der bei Versorgung aus dezentralen Kesselanlagen in den Gebäuden aufzubringen wäre.

Mit einem CO_2-Faktor für den Erdgas-Einsatz in den Heizkraftwerken und Spitzenkesseln der evo von 228 kg/t ergibt sich für die Fernwärmeversorgung ein CO_2-Faktor von 77,5 kg/MWh Wärme (Endenergie). Bei konventioneller Wärmeerzeugung z.B. in Gaskesseln liegt der CO_2-Faktor bei rd. 250 kg/MWh Wärme.

Gemäß dem Energiekonzept der Bundesregierung und dem darin angestrebten Wandel im Strommarkt ist mit einem stetigen Rückgang des CO_2-Faktors im bundesdeutschen Strommix zu rechnen. Der rechnerische CO2-Faktor der Fernwärme wird daher bis zum Jahr 2030 – gleichbleibende Anteile der Wärmeerzeugung aus HKW bzw. Abwärme vorausgesetzt – stetig steigen. Im oberen Teil der Tabelle 3 sind die rechnerischen Werte zusammengestellt.

Zur Berücksichtigung des künftigen Fernwärme-Anteils aus dem Holz-HKW wird der Brennstoffeinsatz (Holz, waldfrisch mit Heizwert rd. 2,8 MWh/t) mit einem CO_2-Faktor von 24 kg/MWh bewertet. Die Wärmeerzeugung wird anteilig in das Fernwärme-Portfolie eingerechnet.

Es wird unterstellt, dass die Fernwärme aus Holz zu 50% die FW-Erzeugung der EVO aus den Gas-HKW und zu 50% den FW-Bezug von OXEA bzw. aus dem Abfall-HKW verdrängt. Die 50/50-Aufteilung ist hinsichtlich der Auswirkungen auf den CO_2-Faktor der Fernwärme eher eine Worst-Case-Annahme.

Aus der Verdrängung der Gas-Heizkraftwerke der evo folgt eine entsprechende Gaseinsparung, aber auch eine Einbuße bzgl. der Strom-Eigenerzeugung. Für die in KWK-erfolgte Stromerzeugung des Holz-HKW wiederum erfolgt eine bilanzielle CO_2-Gutschrift (Verdrängung von Strom gem. dem Strommix Deutschland).

Im unteren Teil der Tabelle 3 ist der Rechenweg grob skizziert. Mit diesen Arbeitshypothesen und Zahlenwerten ergibt sich für 2012 eine CO_2-Einsparung gegenüber dem Betrieb ohne Holz-HKW von rd. 8.900 t/a. Im Zeitraum bis 2030 erhöht sich diese Einsparung auf bis zu rd. 31.000 t/a.

Der niedrige Emissionsfaktor des Brennstoffes Holz wirkt dem (bilanziell negativen) Einfluss der Entwicklung des CO_2-Faktors im deutschen Strommix entgegen und sichert die CO_2-seitige Vorteilhaftigkeit der Fernwärmeversorgung in Oberhausen gegenüber allen fossilen Heizenergieträgern.

Tabelle 3: Entwicklung der CO_2-Faktoren der Fernwärme

Entwicklung der CO_2-Faktoren der Fernwärme		**2008**	**2012**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
CO_2-Faktor Strom	g/kWh	**544,9**	**540,0**	**536,1**	**501,8**	**436,8**	**332,9**
CO_2-Faktor Gas	g/kWh	228,0	228,0	228,0	228,0	228,0	228,0
CO_2-Faktor Holz	g/kWh	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Fernwärmeabsatz (Ansatz zur Ermittlung CO_2-Faktor)	MWh/a	449.890	449.890	449.890	449.890	449.890	449.890
Fernwärme IST ohne Holz-HKW							
Stromgutschrift (netto) aus HKW evo IST	MWh/a	131.980	131.980	131.980	131.980	131.980	131.980
CO_2-Gutschrift Strom aus HKW evo IST	t/a	71.909	71.269	70.754	66.221	57.646	43.935
CO_2-Emissionen Fernwärme	t/a	**34.875**	35.516	36.031	41.719	55.982	83.956
CO_2-Faktor Fernwärme (Fortschreibung IST-Zust.)	**g/kWh**	**77,5**	**78,9**	**80,1**	**92,7**	**124,4**	**186,6**
Fernwärme mit Holz-HKW [1]							
Holzeinsatz für Biomasse-HKW	MWh/a (Hu)	0	94.000	94.000	94.000	94.000	94.000
Gaseinsparung gegenüber IST	MWh/a (Hu)	0	65.220	65.220	65.220	65.220	65.220
Stromgutschrift (netto) aus HKW evo (inkl. Holz-HKW) [2]	MWh/a	131.980	125.060	125.060	125.060	125.060	125.060
CO_2-Gutschrift Strom aus KWK-Anlagen evo IST	t/a	71.909	67.532	67.044	62.749	54.623	41.632
CO_2-Reduzierung durch Gaseinsparungen	t/a	0	14.870	14.870	14.870	14.870	14.870
CO_2-Emission durch zusätzlichen Holzeinsatz	t/a	0	2.256	2.256	2.256	2.256	2.256
CO_2-Emissionen Fernwärme (mit Holz-HKW ab 2012)	t/a	**34.875**	26.638	**27.126**	**31.421**	**39.547**	**52.539**
CO_2-Faktor Fernwärme (mit Holz-HKW ab 2012)	**g/kWh**	**77,5**	**59,2**	**60,3**	**69,8**	**87,9**	**116,8**
CO2-Einsparung durch das Holz-HKW	**t/a**		**8.877**	**8.904**	**10.297**	**16.435**	**31.417**

1) Arbeitshypothese: die Fernwärme aus dem Holz-HKW verdrängt 50% Wärme aus Abwärme und 50% Wärme aus KWK-Anlagen der EVO

2) Gas-HKW EVO mit höherer Stromkennziffer werden verdrängt durch Holz-HKW mit geringerer Stromkennziffer => Rückgang der Stromgutschrift

2.1.2 Dezentrale Anlagen mit KWK

Neben den drei großen erdgas- und holzgefeuerten Heizkraftwerken der evo waren zum Ende des Jahres 2011 in Oberhausen 27 dezentrale KWK-Anlagen in Betrieb mit Leistungen zwischen 1 kW_{el} und 20 kW_{el} und eine größere Anlage mit rd. 460 kW_{el} (Probebetrieb). Allein 22 Anlagen davon sind 5,5 kW-Anlagen. Bei einer einzelnen 1,9 kW-Anlage handelt es sich um ein Brennstoffzellen-Aggregat, das von evo im Feldversuch getestet wird.

Die Gesamtleistung der installierten Anlagen beläuft sich auf rd. 630 kW (Datenbasis evo). Dies ist im Vergleich zu den drei großen Anlagen der evo mit mehr als 50 MW elektrischer Leistung sehr wenig.

2.2 Bestandsaufnahme Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung

2.2.1 Biomasse

Die Nutzung fester Biomasse erfolgt in Oberhausen zur Beheizung in Zentral-Heizungs-Anlagen, Einzelöfen und Kaminen sowie zur Fernwärmeerzeugung im Holzheizkraftwerk der evo/Proenergy. Das Holzheizkraftwerk ist Bestandteil der Fernwärme-Erzeugung und wird separat bilanziert. Für den Holzeinsatz in dezentralen Anlagen wurde einerseits die Datenbank des Informations-Portals www.biomasseatlas.de der Eclareon GmbH herangezogen, die die seit dem Jahr 2001 aus Mitteln des Marktanreizprogrammes über das BAFA geförderten Holzfeuerungen anlagenscharf erfasst. Für den Zeitraum vor 2001 und hier insbesondere für die Einzelöfen und Kamine wurde mangels Schornsteinfegerdaten für die Stadt Oberhausen die durch EEB Enerko in einer Studie für die Stadt Dortmund (Stadt Dortmund, Handlungsprogramm Klimaschutz 2020) ermittelten Verhältnisse unter Berücksichtigung der Einwohnerzahl und der Anzahl Einfamilienhäuser auf Oberhausen hochgerechnet .

Insgesamt trug nach dieser Hochrechnung die dezentrale eingesetzte Biomasse mit einem Endenergieeinsatz von 7.440 MWh/a im Jahr 2008 zur Heizenergieversorgung in Oberhausen bei. Bezogen auf den gesamten Wärmemarkt in Oberhausen sind dies rd. 0,5%.

2.2.2 Solarthermie

Zur Ermittlung des Solarthermie-Bestandes wurden für den Zeitraum ab 2001 die auf der Internetplattform www.solaratlas.de des Bundesverbandes Solarwirtschaft verfügbaren Daten der vom BAFA geförderten Anlagen herangezogen. Die Entwicklung im Zeitraum vor 2001 wurde in Anlehnung an die Gesamtentwicklung in Deutschland gemäß BMU (vgl. BMU 2009) abgeleitet.

Ende des Basisjahres 2008 waren in Oberhausen 320 Anlagen mit einer Gesamtfläche von rd. 2.600 m² installiert. Der rechnerische Ertrag lag 2008 bei 1.136 MWh/a thermischer Energie. Bezogen auf den gesamten Wärmemarkt in Oberhausen von 1.360 GWh/a entspricht dies ca. 0,1 %. Die überwiegende Anzahl der installierten Anlagen dient ausschließlich der Brauchwarmwasserbereitung.

2.2.3 Umweltwärme / Erdwärme

Bei der Nutzung von Erdwärme - Geothermie - ist zwischen der oberflächennahen Geothermie mit wärmepumpenbasierten Lösungen mit Tiefen bis ca. 400 m, der mitteltiefen Geothermie mit Tiefen bis zu 1.000 m und der tiefen Geothermie mit Tiefen von bis zu 7.000 m zu unterscheiden.

In Oberhausen findet bisher ausschließlich die oberflächennahe Geothermie Anwendung. Die zur Wärmeerzeugung aus Wärmepumpen aufgewendete Endenergie beträgt im Jahr 2008 1,26 GWh/a (gem. Angabe der evo zum Stromabsatz in Oberhausen für Wärmepumpen).

2.3 Wärmeatlas Oberhausen

Basis der Untersuchungen des Wärmemarktes im Rahmen des Wärmenutzungskonzeptes bildet eine gebäudescharfe Erfassung des Endenergieverbrauches für Wärme nach Energieträgern in einem sogenannten Wärmeatlas.

Dieser gebäudescharfe Wärmeatlas wurde auf Basis folgender Daten erstellt:

1) Daten des digitalen Gebäudemodells für die Stadt Oberhausen (aus Befliegungen 2006/2007, zur Verfügung gestellt von der Stadt Oberhausen) für die rd. 39.000 Adressen bzw. 86.000 Gebäude in der Stadt mit Angaben zu:
   - Gebäudeumrissen und Grundflächen
   - Gebäudehöhen (direkt aus Laserdaten bzw. abgeleitet aus Stockwerksangaben über Standardwerte für die Geschosshöhen bei Unterscheidung des Gebäudetyps bzw. der Nutzung, z.B. Wohn-/Bürogebäude oder Hallen)
   - Gebäudenutzung (170 Typen)
2) Verbrauchsdaten der evo Energie-Netz GmbH für das Jahr 2011 für Erdgas, Fernwärme, Heizstrom, Wärmepumpenstrom und Strom für Licht & Kraft für alle Hausanschlüsse bzw. Gebäude in der Stadt mit Unterscheidung der Nutzung für Wohnen und Gewerbe

Alle Daten wurden von der Stadt bzw. der evo-Netze GmbH ausschließlich für die Zwecke der Auswertungen des Wärmenutzungskonzeptes zur Verfügung gestellt. Insbesondere die Verknüpfung der Daten des digitalen Gebäudemodells und der Verbrauchsdaten erfolgte aus datenschutzrechtlichen Gründen ausschließlich für die Auswertungen im Wärmenutzungskonzept. Diese Auswertungen erfolgten ausnahmslos im Hause EEB Enerko.

Über eine Gesamtdatenbank und graphische Informationssysteme (GIS) wurde ein gebäudescharfer Wärmeatlas zunächst für die leitungsgebundenen Energieträger aufgestellt und visualisiert. Die Plausibilität der Daten erfolgte mittels Abgleich mit den Absatzstatistiken der evo Energie-Netz GmbH.

Zur Ermittlung des Heizenergieverbrauchs der nicht leitungsgebunden mit Heizenergie versorgten Gebäude wurde zweistufig vorgegangen:

- im ersten Schritt wurden mittels Annahme von gebäudetyp-, kubatur- und nutzungsabhängigen flächenbezogenen Raumwärme- und Warmwasserverbrauchswerten über die Gebäudefläche (NGF) rechnerische Wärmeverbrauchswerte ermittelt.
- im zweiten Schritt wurden Korrelationen zwischen dem Heizenergie- und dem Stromverbrauch (Licht & Kraft) der leitungsgebunden versorgten Gebäude (Erdgas, Fernwärme, Heizstrom) ermittelt. Über diese Korrelationen wurde mit dem Stromverbrauch

Licht & Kraft auf den Heizenergieverbrauch der nicht leitungsgebunden versorgten Gebäude geschlossen.

Beide Rechenwege wurden in der Datenbank zusammengeführt, abgeglichen und plausibilisiert.

Damit ist der Verbrauch auch für die nicht leitungsgebundenen Heizenergieträger gebäudescharf bekannt. Diese gebäudescharfen Heizenergieverbrauchsdaten bildeten die Basis für alle nachfolgenden Auswertungen hinsichtlich der Fernwärme-Verdichtung, des Einsatzes von dezentraler KWK, Holzpellets, der Nutzung der Wärme aus Grubenwasser etc..

Auf dieser Basis konnten zudem Verbrauchsdaten auf Straßen-, Stadteil- / Quartiers- und Gemeindeebene nach Sektoren aggregiert werden, spezifische flächenbezogene Verbrauchsdaten ermittelt und Mittelwerte auf Blockseitenebene bzw. nach Sozialquartieren und Stadtteilen gebildet werden.

Die Ergebnisse dieser Detailanalysen werden in einem separaten Anhang-Band zum Wärmenutzungskonzept dokumentiert und nach Abschluss der Arbeiten dem Umweltressort der Stadt Oberhausen zur Verfügung gestellt. Dabei werden ausschließlich aggregierte Daten (auf Blockseitenebene) generiert, aus denen ein Rückschluss auf Einzelgebäude nicht möglich ist.

Der auf Basis der Verbrauchsdaten der evo Energie-Netz GmbH erstellte Wärmeatlas wird nach Abschluss der Arbeiten der evo Energie-Netz GmbH zur Verfügung gestellt. Daten des digitalen Gebäudemodells sind in diesen gebäudescharfen Daten nicht enthalten. Analog den Auswertungen für die Stadt werden auch hier aggregierte Daten auf Blockseitenebene bzw. für Abschnitte zwischen Netzknoten zur Verfügung gestellt.

2.4 Gesamtbilanz Wärmemarkt

2.4.1 Energiebilanz Wärmemarkt

Einen Überblick über den Wärmemarkt Oberhausen im Bezugsjahr 2008 nach Sektoren gibt die Abbildung 7. Der Gesamtendenergieeinsatz beläuft sich auf knapp 2.600 GWh/a. rd. 55% davon entfallen auf den Sektor der Privaten Haushalte (Raumwärme und Warmwasser), gefolgt von der Industrie mit gut einem Drittel (Prozesswärme, Raumwärme) und dem Sektor GHD inkl. der öffentlichen Liegenschaften (Prozesswärme, Raumwärme). Die Zahlen basieren auf den Statistiken der Energieversorgung und auf den Ergebnissen aus dem Wärmeatlas.

Die Aufteilung des Wärmemarktes für die beiden Sektoren Private Haushalte und GHD nach Heizenergieträgern ist für das Jahr 2008 in Abbildung 8 dargestellt. Den größten Anteil mit rd. 52% stellt der Energieträger Erdgas (nur Endenergie ohne den Erdgaseinsatz in den Heizkraftwerken und Heizwerken der evo), gefolgt von der Fernwärme mit 27%, den fossilen

nicht leitungsgebundenen Heizenergieträgern (Heizöl, Flüssiggas, Kohle) mit 19%, Heizstrom und den regenerativen Energieträgern (jeweils rd. 1%).

Abbildung 7: Wärmeverbrauch nach Sektoren 2008

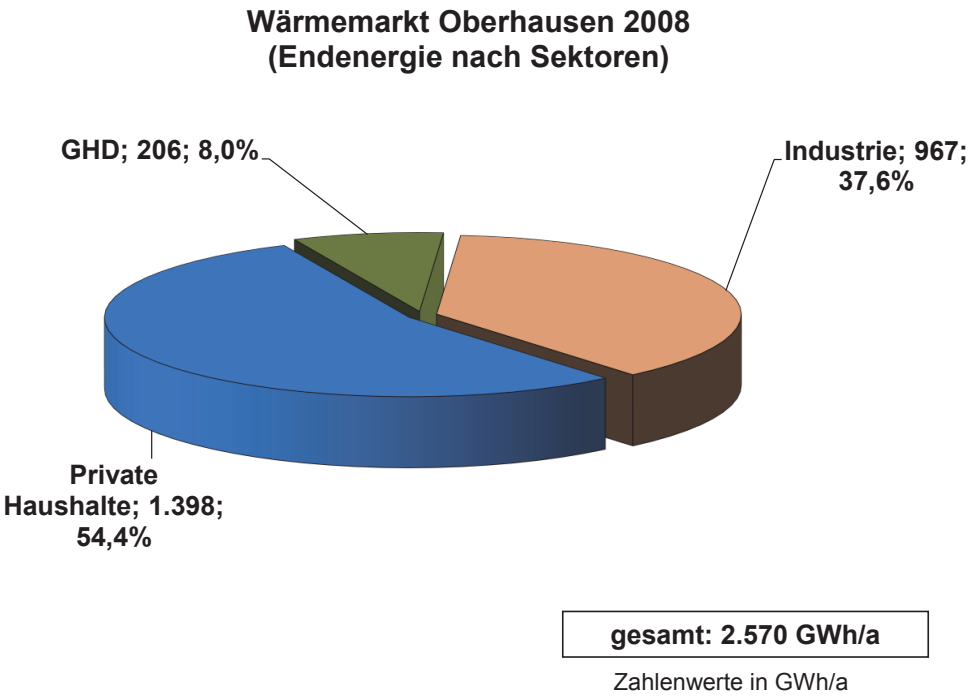
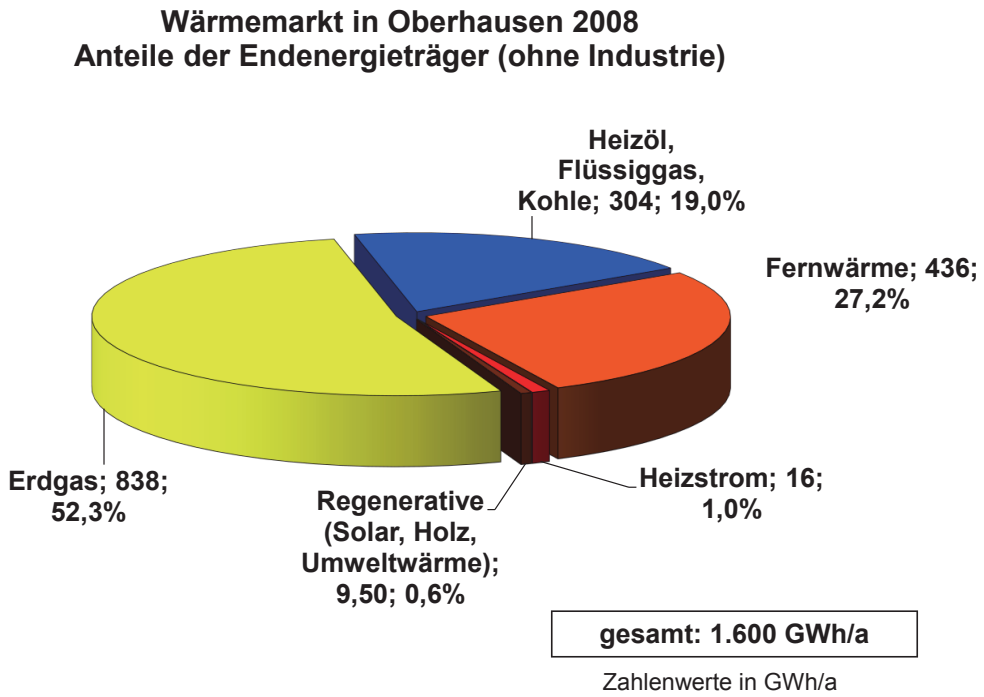


Abbildung 8: Anteile der Energieträger im Wärmemarkt Oberhausen (ohne Industrie), 2008



2.4.2 CO_2-Bilanz Wärmemarkt

Die CO_2-Bilanz für den Wärmemarkt in Oberhausen wurde aufgestellt für die Sektoren Private Haushalte und GHD. Die Emissionen des Jahres 2008 folgen aus dem Einsatz der Endenergieträger bewertet mit den jeweiligen Emissionsfaktoren. Die Ergebnisse sind dargestellt in der Grafik in Abbildung 9. Die CO_2-Emissionen summieren sich auf rd. 330.000 t/a. Bei Mitbilanzierung der in Abbildung 9 nicht ausgewiesenen CO_2-Emissionen aus dem industriellen Erdgas- und Öleinsatz ergibt sich eine CO_2-Menge von rd. 550.000 t/a.

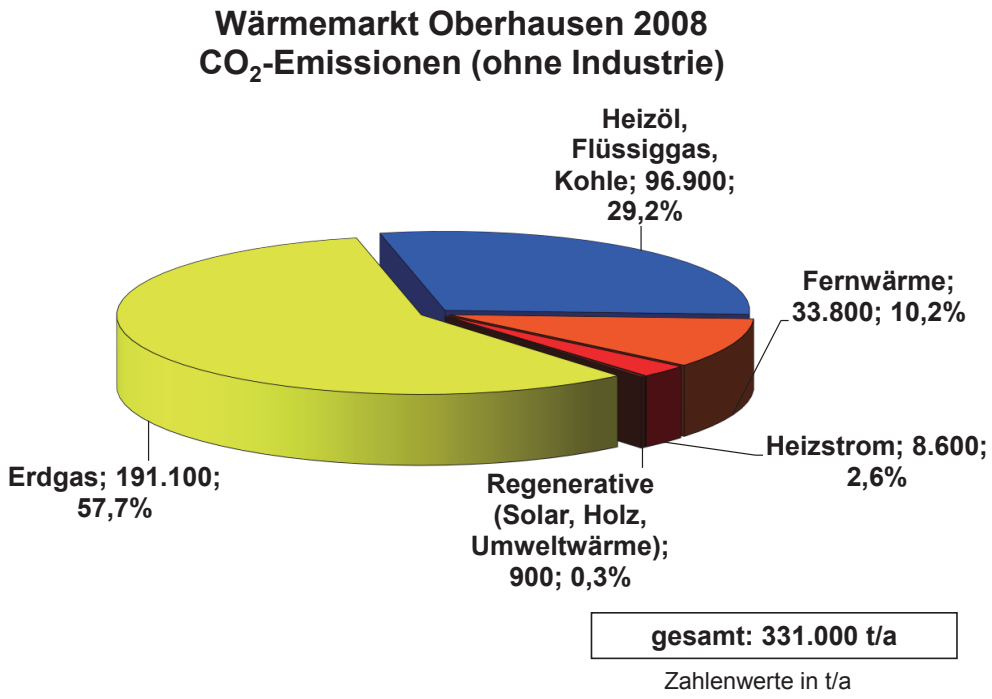
Auf den ersten Blick ergibt sich hinsichtlich der CO_2-Emissionen ein ähnliches Bild wie bei den Anteilen des Energieträgereinsatzes in Abbildung 8. Bei Vergleich der beiden Grafiken zeigt sich jedoch, dass die Fernwärme aufgrund ihres niedrigen CO_2-Emissionsfaktors (mit großen Anteilen an Abwärmenutzung von OXEA und aus der Abfallverbrennung sowie der Erzeugung in KWK in den Heizkraftwerken der evo) zwar einen Anteil von 27% am Heizenergieeinsatz hat, jedoch nur rd. 10% der CO_2-Emissionen im Wärmemarkt verursacht. Die positiven Effekte aus der Inbetriebnahme des Holz-HKW der evo sind in der Bilanz 2008 noch nicht enthalten. Sie werden sich erst im kommerziellen Betrieb ab 2012 widerspiegeln und werden im Rahmen der Prognosen zum Wärmemarkt berücksichtigt.

Ähnlich positiv verhalten sich diesbezüglich die regenerativen Energieträger. Sie tragen nur zu 0,3% zu den CO_2-Emissionen bei einem energiebezogenen Anteil von 0,6%. Insgesamt spielen sie jedoch bisher eine untergeordnete Rolle im Wärmemarkt Oberhausen.

Für den Heizstrom und für die fossilen nicht leitungsgebundenen Energieträger fällt die CO_2-Bilanz im Vergleich zur Energiebilanz eher negativ aus. Ihre Anteile an den CO_2-Emissionen liegen deutlich höher als bzgl. des Heizenergieeinsatzes (Abbildung 8).

Auch für das Erdgas fällt der CO_2-Anteil mit 58% höher aus als bzgl. des Energieanteils (52%). Allerdings ist hier das Verhältnis aufgrund des im Vergleich geringeren CO_2-Emissionsfaktors gegenüber Heizöl bzw. Strom etwas günstiger.

Abbildung 9: CO_2-Emissionen im Wärmemarkt Oberhausen (ohne Industrie), 2008



2.4.3 CO_2-Einsparungen durch den Einsatz Erneuerbarer Energieträger und energieeffiziente Wärmeerzeugung

Die Stadt Oberhausen, ihre Bürger, (Versorgungs-)Unternehmen und Institutionen haben in den vergangenen Jahrzehnten eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt oder angestoßen, die zwar nicht immer durch den Klimaschutz motiviert waren, aber doch deutlich zur Verminderung der Klimagasemissionen beitragen konnten.

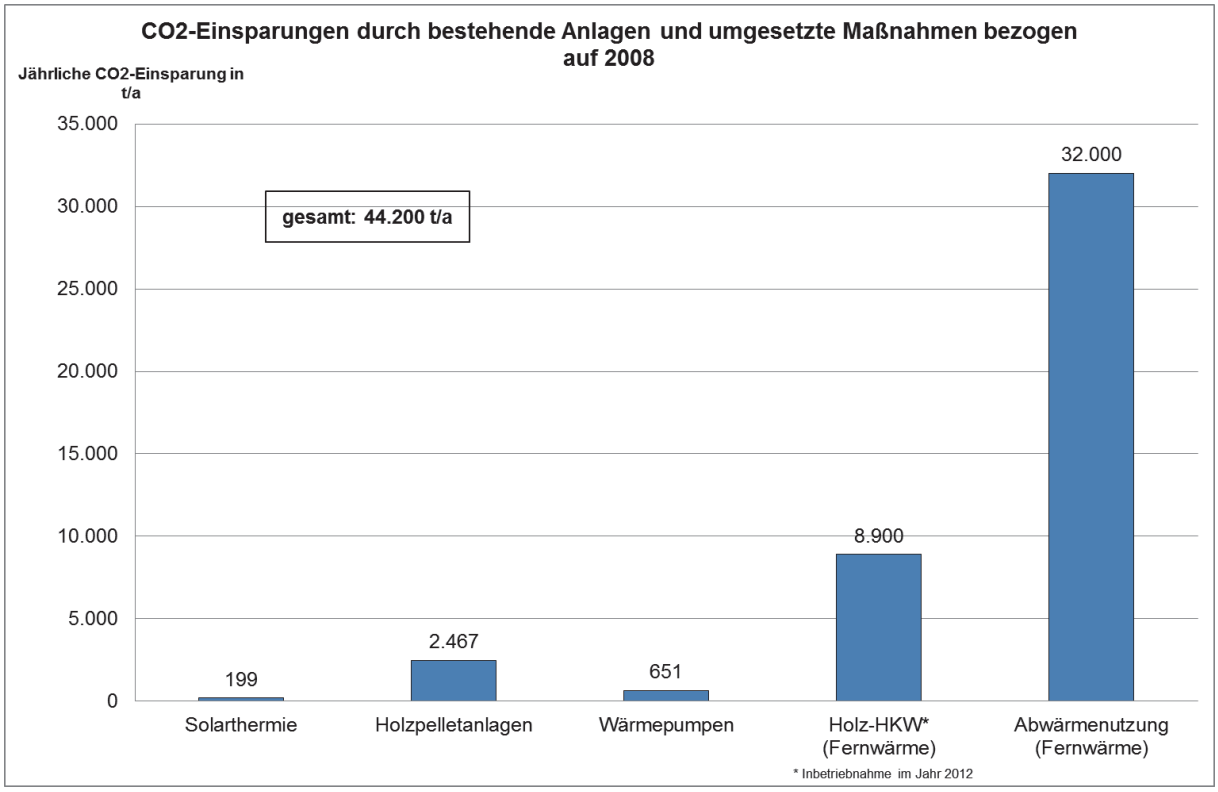
Das Spektrum reicht vom kontinuierlichen Ausbau der CO_2-armen leitungsgebundenen Wärmeversorgung auf Basis von Gas und Fernwärme durch die Versorgungsunternehmen,

über die Gebäudesanierungsmaßnahmen der Stadt, der Wohnungswirtschaft und der privaten Gebäudeeigentümer bis hin zur Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Wärmeerzeugung.

Stellvertretend können hier nur einige wichtige Maßnahmen beziffert werden. In Abbildung 10 sind die Einsparungen für die Bedarfssituation im Jahr 2008 dargestellt. Insgesamt wird der Minderungseffekt dieser Maßnahmen auf rund 44.000 t/a eingeschätzt. Dies entspricht ca. 13 % der durch die Wärmeversorgung in 2008 verursachten CO_2-Emissionen in Höhe von 0,33 Mio.t/a ohne Industrie bzw. ca. 8% bei Berücksichtigung der Industrie.

Wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben, leistet das Holz-HKW erst seit dem Jahr 2012 seinen Beitrag zu einer emissionsmindernden Fernwärmeversorgung, wird aber dennoch in die Darstellung der bisher umgesetzten Maßnahmen mit aufgenommen.

Abbildung 10: CO_2-Einsparungen durch bestehende Anlagen und Einsparmaßnahmen 2008



3 Referenzszenario Wärmemarkt 2030

3.1 Vorbemerkungen

Die Zahlen des Referenzszenarios für den Wärmemarkt beruhen auf Berechnungen des Wuppertal Instituts im Rahmen des Klimaschutzszenarios, in welchem die Entwicklung aller in Oberhausen vorkommenden Energieträger bis 2030 fortgeschrieben wird.

Das Referenzszenario charakterisiert eine mögliche Entwicklung, in der existierende Trends in die Zukunft fortgeschrieben werden. Verhaltens- und Konsummuster werden als weitgehend stabil angesehen und verändern sich nur insofern, als dass durch den sich ändernden Altersaufbau der Oberhausener sich deren Bedürfnisse verschieben. Dazu gehören bspw. Ansprüche an Wohnraum bzw. Wohnsituation, Freizeitgestaltung, Mobilitätsverhalten etc.

Politische Zielvorgaben und Instrumente auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene haben weiterhin Bestand bzw. werden weiterentwickelt. So wird bspw. von einer zukünftigen weiteren Verschärfung der Energieeinsparverordnung (EnEV) ausgegangen. Entsprechende Förderinstrumente wie etwa die KfW-Förderprogramme bleiben erhalten bzw. werden weiterentwickelt. Weiterhin werden Gesetze zur Förderung Erneuerbarer Energien im Strom- (EEG) wie auch im Wärmemarkt (EEWärmeG) den jeweiligen Gegebenheiten und Zielen entsprechend fortgeführt. Die Instrumente zur Förderung einer stärkeren Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bleiben ebenfalls in Kraft. Der Anteil von Biokraftstoffen steigt weiter an (BioKraftQuG).

Es wird nicht von technologischen Sprüngen ausgegangen, jedoch von einer moderaten Effizienzsteigerung in allen Bereichen des Energieverbrauchs. Im Beleuchtungsbereich werden Glühfadenlampen durch Leuchtstofflampen und gegen Ende des Betrachtungszeitraums vermehrt durch LED Leuchten ersetzt. Haushaltsgeräte werden in typischen Lebenszyklen der Produkte durch effiziente Geräte ersetzt. Im Bereich der IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) bewirkt vor allem der starke Anstieg der Zahl an Servern in einer zunehmend vernetzten, globalisierten und multimedialen Welt eine Erhöhung des Energieverbrauchs – trotz zu erwartender Effizienzsteigerungen. Hinsichtlich der Beheizungsstruktur von Wohn- und Gewerbegebäuden werden Erneuerbare Energien wie auch Wärmepumpen an Bedeutung gewinnen. Das Mobilitätsverhalten wird auch zukünftig durch den motorisierten Individualverkehr bestimmt.

Für alle Verbrauchssektoren relevant sind die Veränderungen der Emissionsfaktoren der leitungsgebundenen Energieträger Fernwärme und Strom. Der Emissionsfaktor Strom ist maßgeblich durch europäische und bundesdeutsche Politikinstrumente beeinflusst und verändert sich demnach auch im Referenzszenario. Insbesondere der deutlich erhöhte Anteil

erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung[1] bewirkt eine Reduktion des Emissionsfaktors von 549 g/kWh 2008 auf 333 g/kWh 2030. Hingegen steigt der Emissionsfaktor Fernwärme aufgrund des gesunkenen Emissionsfaktors Strom von 78 g/kWh 2008 auf 187 g/kWh 2030. Der errechnete Emissionsfaktor Fernwärme für die Jahre 2015 bis 2030 berücksichtigt im Referenzszenario nicht die Wirkung des im Jahr 2011 in Betrieb genommenen Biomasse-Heizkraftwerks der Energieversorgung Oberhausen. Dieses wird jedoch im Klimaschutzszenario berücksichtigt. Tabelle 4 stellt die für das Referenzszenario genutzten LCA-Emissionsfaktoren[2] überblicksartig dar. In der Abbildung 11 ist die zeitliche Entwicklung der für die Potenzialermittlung und die Bewertung von Maßnahmen im Wärmemarkt maßgeblichen Emissionsfaktoren noch einmal grafisch dargestellt.

Tabelle 4: LCA-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger im Referenzszenario

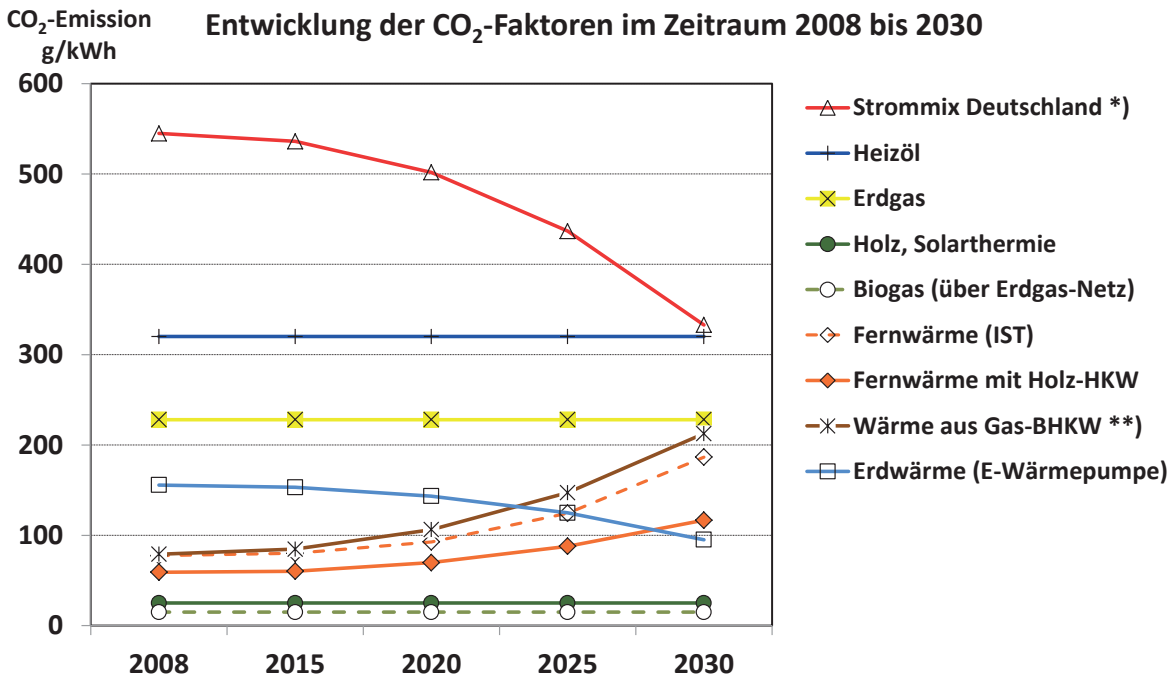
		2008	2015	2020	2025	2030
Strom	g/kWh	549	536	502	437	333
Heizöl	g/kWh	320	320	320	320	320
Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
Fernwärme	g/kWh	78	80	93	124	187
Biomasse	g/kWh	24	24	24	24	24
Kohle	g/kWh	371	371	371	371	371
Solarthermie	g/kWh	25	25	25	25	25
Flüssiggas	g/kWh	241	241	241	241	241
Biogas	g/kWh	15	15	15	15	15
Benzin	g/kWh	302	302	302	302	302
Diesel	g/kWh	292	292	292	292	292
Bioethanol	g/kWh	36	36	36	36	36
Kerosin	g/kWh	284	284	284	284	284
Biodiesel	g/kWh	87	87	87	87	87

Quelle: ECORegion; Eigene Berechnung Emissionsfaktor Strom auf Basis des Ausstiegsszenarios ewi/prognos/gws (2011), S. 39; Eigene Berechnung Emissionsfaktor Fernwärme

[1] Grundlage für die Berechnung des Emissionsfaktors Strom sind die Annahmen zur Bruttostromerzeugung nach Technologien im Ausstiegsszenario der Studie ewi/prognos/gws (2011), S. 39.

[2] Die Life Cycle Analysis (LCA) berücksichtigt für die Ermittlung der Emissionsfaktoren die gesamte Vorkette der Energieproduktion.

Abbildung 11: Entwicklung der Emissionsfaktoren im Wärmemarkt bis 2030



**) gemäß Zielvorgabe Energiekonzept der Bundesregierung und Energieszenarien BMWI 2011 (EWI/Prognos/GWS)*
***) beispielhaft für Anlage mit 250 kW_{el}, η_{el} 34%*

In den folgenden Abschnitten werden die sich im Referenzszenario ergebenden Entwicklungen der Endenergieverbräuche und CO_2-Emissionen sektorenspezifisch (Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie sowie Verkehr) dargestellt und erläutert.

Anzumerken ist hierbei, dass zwecks Vergleichbarkeit der CO_2-Entwicklung mit anderen deutschen Städten eine Klimakorrektur für den Energieträgereinsatz im Raumwärmemarkt erfolgt. Diese Klimakorrektur erfolgt – analog dem Vorgehen bei der Erstellung von Wärmebedarfsausweisen und Wärmebedarfsberechnungen von Gebäuden nach EnEV – mittels des sog. „Klimafaktors“. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der Heizgradtage für die Stadt Würzburg (langjähriges Mittel) im Verhältnis zu den Heizgradtagen für Oberhausen in 2008 (hier Wetterstation Düsseldorf) zu 1,23. D.h. die für 2008 korrigierten Heizenergieverbrauchszahlen als Basiswerte für die Prognosen liegen rechnerisch 23% höher als die tatsächlichen Ausgangswerte in Oberhausen.

3.2 Entwicklung des Wärmemarktes

3.2.1 Private Haushalte

3.2.1.1 Raumwärmebedarf

Der Raumwärmebedarf des Wohngebäudebestandes wird im Wesentlichen durch die Nachfrage nach beheizter Wohnfläche, den energetischen Zustand des Wohngebäudebestandes und der neu gebauten Gebäude sowie die Effizienz der Heizungsanlagen bestimmt. Der Pro-

Kopf-Wohnflächenbedarf steigt im Referenzszenario von 36,5 m^2 (2008) auf 41,7 m^2. Dadurch steigt die Gesamtwohnfläche trotz sinkender Bevölkerungszahl in Oberhausen von 7,9 Mio. m^2 (2008) auf 8,1 Mio. m^2 im Jahr 2030.

Der spezifische Raumwärmebedarf (= Nutzenergiebedarf) des Wohngebäudebestandes in Oberhausen im Jahr 2008 betrug 193 kWh/m^2 a[3]. Es wurde von einer moderaten Sanierungsquote von 1 Prozent pro Jahr über den gesamten Betrachtungszeitraum ausgegangen. Die energetische Qualität sowohl für die Sanierung als auch für den Neubau von Wohngebäuden kann Tabelle 5 entnommen werden. Durch die Sanierung, den Abriss alter Wohngebäude sowie den Neubau sinkt der spezifische Raumwärmebedarf des Wohngebäudebestandes in Oberhausen kontinuierlich. Er beträgt im Jahr 2030 im Durchschnitt immer noch 147 kWh/m^2a (Nutzenergie).

Tabelle 5: Treibergrößen des Energiebedarfes der privaten Haushalte für Raumwärme in Oberhausen 2008 bis 2030

		2008	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Wohnfläche	Mio. m^2	7,88	8,02	8,13	8,10	8,06
Wohnfläche je Einwohner	m^2/EW	36,52	38,48	39,91	40,79	41,67
Sanierungsquote	%	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Nutzenergiebedarf[4] sanierter Altbau	kWh/m^2 a	117	101	90	83	76
Neubauquote	%	-	0,42	0,41	0,04	0,02
Nutzenergiebedarf Neubau	kWh/m^2 a	53	36	23	21	18
Abrissquote	%	-	0,16	0,16	0,16	0,16

Quelle: IfS (2012), Prognos/GWS/EWI (2010)

Die Beheizungsstruktur in Oberhausen ändert sich unter den Annahmen des Referenzszenarios ebenfalls. Die Anteile der für die Beheizung wichtigsten Energieträger Erdgas und Fern-

[3] Im Gegensatz zur CO_2-Bilanz werden in den Szenarien witterungsbereinigte Werte verwendet, weshalb es zu Abweichungen in den Verbrauchszahlen kommt.

[4] Der Nutzenergiebedarf ist der Bedarf an nach Umwandlung der Endenergie verbleibenden Energie. Im vorliegenden Fall handelt es sich somit um den Bedarf an Wärme, der nach Umwandlung des Endenergieträgers (z.B. Erdgas oder Biomasse) in der Beheizungsanlage gedeckt werden muss. Insofern ist dieser Wert unabhängig vom Wirkungsgrad der Heizung.

wärme verändern sich hierbei nur geringfügig. Heizöl und Nachstromspeicherheizungen verlieren an Bedeutung, während erneuerbare Energien wie Holz, Solarthermie und Umweltwärme ihren Beitrag zur Beheizung von Gebäuden erhöhen können.

Die Anteile mit denen die einzelnen Energieträger zur Deckung des Endenergiebedarfes beitragen sowie deren Entwicklung zeigt Tabelle 6.

Insgesamt sinkt der Raumwärmebedarf des Oberhausener Wohngebäudebestandes um 18 Prozent von 1.521 GWh auf 1.253 GWh (klimakorrigierte Daten bezogen auf den Standort Würzburg). Die CO_2-Emissionen sinken um 7,7 Prozent[5] und betragen im Jahr 2030 rund 289.300 Tonnen.

Tabelle 6: Annahmegemäße Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch für Raumwärme in Oberhausen 2008 bis 2030

Quelle: Eigene Annahmen

	2008	2015	2020	2025	2030
Strom					
Nachtstrom	0,96%	0,83%	0,72%	0,61%	0,50%
elektrische WP	0,07%	0,49%	0,81%	1,10%	1,39%
Heizöl	16,92%	17,09%	17,13%	17,23%	17,31%
Erdgas	52,89%	51,79%	51,12%	50,41%	49,71%
Fernwärme	27,12%	27,96%	28,52%	29,13%	29,74%
Kohle	0,60%	0,42%	0,28%	0,14%	0,00%
Holz	0,50%	0,75%	0,93%	1,10%	1,28%
Solarthermie	0,02%	0,03%	0,04%	0,06%	0,07%
Flüssigas	0,92%	0,64%	0,43%	0,22%	0,00%

3.2.1.2 Warmwasserbedarf

Der Warmwasserbedarf wird neben der Effizienz der Warmwasserbereitungsanlagen vor allem durch die Einwohnerzahl sowie das Verhalten der Nutzer bestimmt. Der Pro-Kopf-Warmwasserverbrauch wurde über den gesamten Betrachtungszeitraum als konstant ange-

[5] Die geringere Emissionsminderung gegenüber der Reduktion des Endenergieverbrauchs ergibt sich durch den weiteren Ausbau der Fernwärme, deren Emissionsfaktor sich jedoch verschlechtert

sehen. Dadurch sinkt der Warmwasserbedarf – aufgrund der aufgezeigten demographischen Entwicklung – deutlich. Er beträgt im Jahr 2030 nur noch 167 GWh, was einer Reduktion um 17 Prozent gegenüber 2008 (202 GWh/a) entspricht. Hinsichtlich der Bereitstellungsanlagen sinkt die Bedeutung fossilenergetischer Systeme. Hier findet eine Substitution zugunsten von Solarthermie und elektrischen Wärmepumpen statt. Mit dem sinkenden Endenergieverbrauch geht auch eine Reduktion der CO_2-Emissionen einher. Diese sinken durch die Abnahme des Emissionsfaktors von Strom deutlich stärker. 2030 betragen die auf die Warmwasserbereitung zurückzuführenden CO_2-Emissionen noch rund 41.330 Tonnen, was einer Reduktion um 27 Prozent gegenüber 2008 entspricht.

3.2.2 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)

3.2.2.1 Raumwärmebedarf

Wird die Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Anwendungen im GHD-Sektor betrachtet, lassen sich einige auch für den Oberhausener GHD-Sektor gültige Trends festhalten. Der Endenergiebedarf für Raumwärme sinkt von knapp 200 GWh 2008 auf 92 GWh 2030 und damit um knapp 54 Prozent (klimakorrigierte Daten bezogen auf den Standort Würzburg). Ein gewichtiger Grund für diesen Rückgang des Endenergiebedarfes ist die Verbesserung des energetischen Zustandes der Gebäude.

Damit sinkt der Anteil des Endenergiebedarfes für Raumwärme am gesamten Endenergiebedarf des GHD-Sektors von 34 Prozent 2008 auf knapp 20 Prozent 2030.

3.2.2.2 Prozesswärmebedarf

Für die im GHD-Sektor benötigte Prozesswärme entstand 2008 ein Endenergiebedarf von 63 GWh. Bis 2030 steigt dieser Wert im Referenzszenario auf 71 GWh und nimmt somit um 12 Prozent zu. Der für Prozesswärme aufgewendete Anteil am gesamten Endenergiebedarf steigt von knapp 11 Prozent 2008 auf gut 15 Prozent 2030.

3.2.3 Industrie – Wärmebedarf

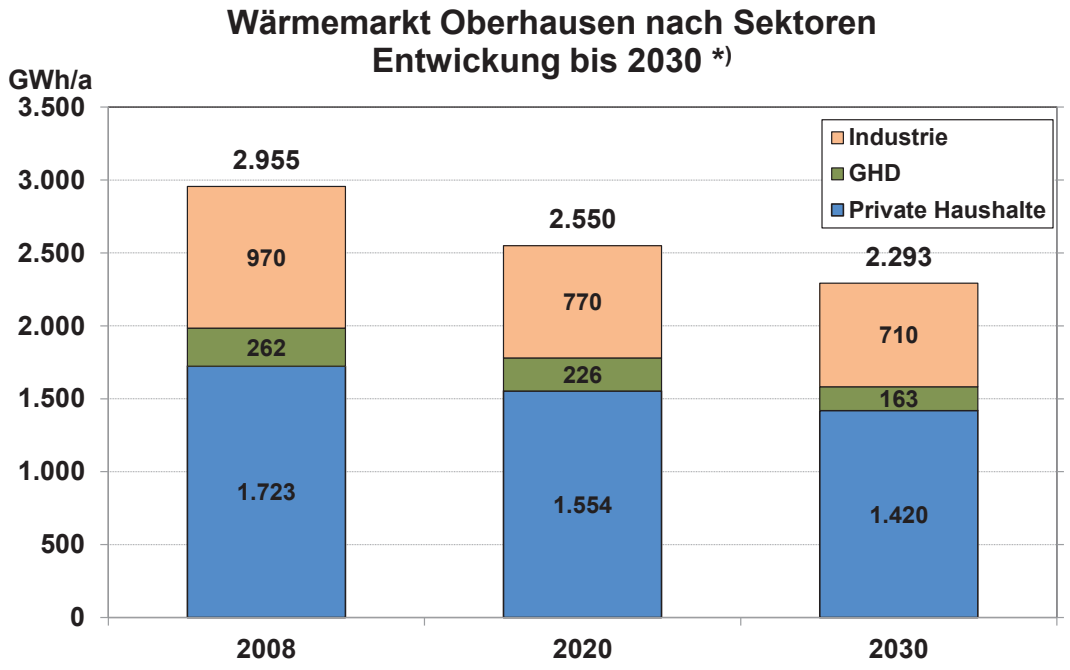
Die Ermittlung des Anteils des Wärmebedarfs am gesamten Endenergieverbrauch im Industriesektor scheint schwierig, jedoch scheint eine Annäherung über die jeweiligen Anteile von Erdgas, Kohle, Heizöl, Biomasse/Biogas und Fernwärme an der Endenergie möglich. Über diese Herangehensweise entwickelt sich der Prozess- und Raumwärmeberdarf in der Oberhausener Industrie von 970 GWh im Jahr 2008 auf 710 GWh im Prognosejahr 2030. Dies entspricht einem Rückgang von 260 GWh bzw. 27 %, wodurch die durch Prozesswärme verursachten CO_2-Emissionen von ca. 220.000 t auf ca. 155.000 t um 30 % sinken.

3.2.4 Zusammenfassung – Wärmebedarf in den Sektoren in Oberhausen

Nach dem Referenzszenario zeichnet sich für den Zeitraum bis 2030 insgesamt ein deutlich rückläufiger Wärmemarkt ab. Abbildung 12 zeigt die Entwicklung nach Sektoren, in Abbildung 13 ist die Entwicklung nach Heizenergieträgern dargestellt. Danach wird insgesamt ein Rückgang um rd. 22% erwartet. Besonders deutlich vom Rückgang betroffen sind das Erdgas und die nicht leitungsgebundenen fossilen Heizenergieträger Heizöl, Flüssiggas und Kohle. Der Fernwärmeabsatz ist auch rückläufig, jedoch nicht so stark wie bei Gas oder Öl. Die regenerativen Heizenergieträger werden der Mange und dem Anteil nach stetig zunehmen. Dennoch ist ihr Anteil am Wärmemarkt nach dem Referenzszenario auch in 2030 mit rd. 5% noch relativ gering.

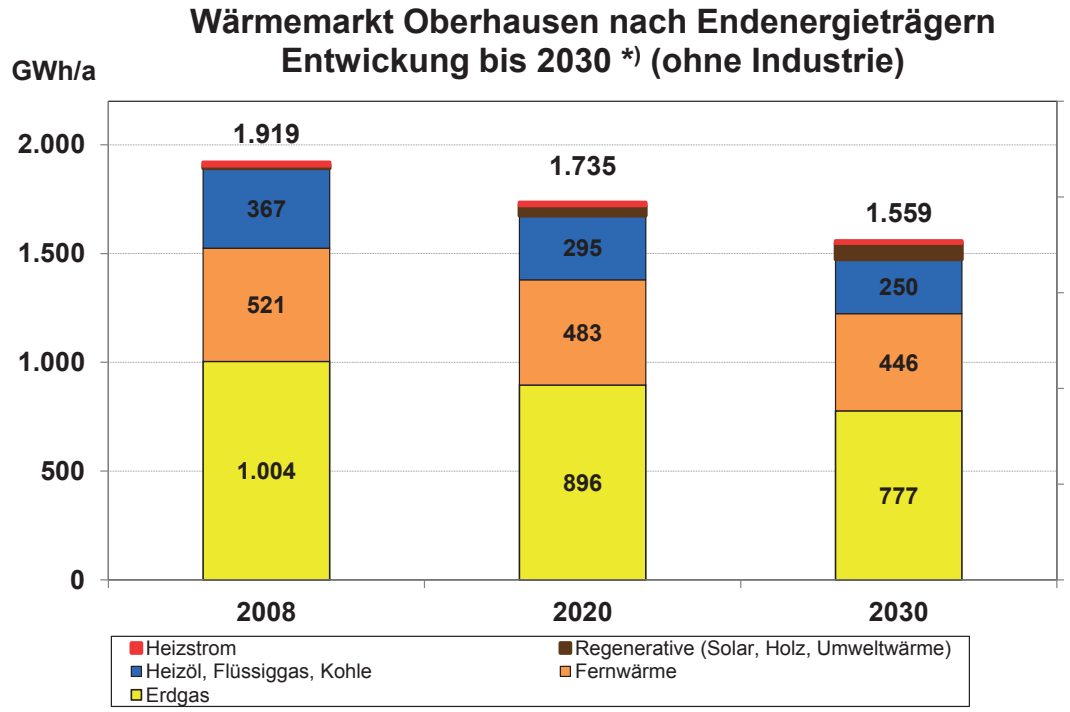
Die Entwicklung der CO_2-Emissionen zeigt die Abbildung 14. Auch diese sind rückläufig, jedoch nur um rd. 9%. Die Ursache hierfür ist in der rechnerischen Verschlechterung des CO_2-Faktors der Fernwärme zu suchen (vgl. Entwicklung des CO_2-Faktors der Fernwärme in Tabelle 3): mit sinkendem CO_2-Faktor des Strommixes in der Bundesrepublik aufgrund des steigenden Anteils regenerativ erzeugter Strommengen bis 2030 sinkt sukzessive auch die bilanzielle CO_2-Gutschrift für die in den Heizkraftwerken der evo in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Strommengen. Der CO_2-Faktor der Fernwärme liegt mit rd. 117 kg/MWh jedoch auch in 2030 nur halb so hoch wie der Faktor für das Erdgas, so dass die Fernwärme-Versorgung in Oberhausen auf Basis Abwärme, Holz und Kraft-Wärme-Kopplung dauerhaft einen erheblichen Beitrag zur klimaschonenden Wärmebereitstellung leisten wird.

Abbildung 12: Entwicklung des Wärmemarktes Oberhausen bis 2030 nach Sektoren (Referenzszenario)



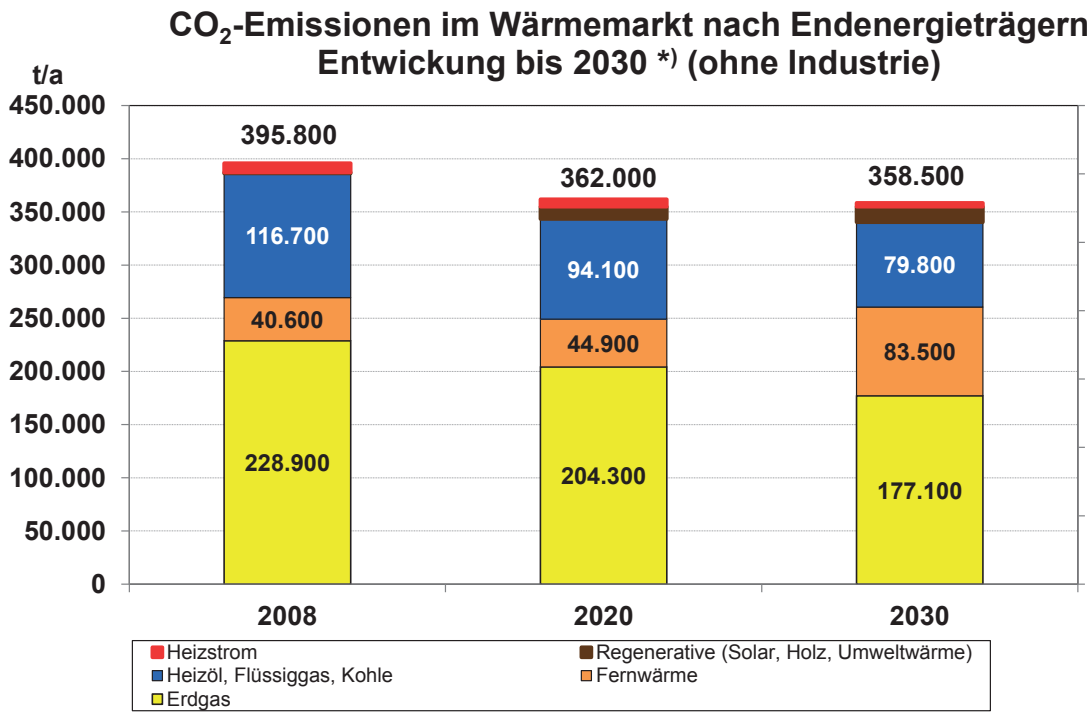
*) Raumwärme korrigiert auf langjähriges Mittel für Standort Würzburg

Abbildung 13: Entwicklung des Wärmemarktes Oberhausen bis 2030 nach Endenergieträgern



*) Raumwärme korrigiert auf langjähriges Mittel für Standort Würzburg

Abbildung 14: Entwicklung der CO_2-Emissionen des Wärmemarktes Oberhausen bis 2030 nach Endenergieträgern



*) Raumwärme korrigiert auf langjähriges Mittel für Standort Würzburg

4 Potenzialanalyse für Oberhausen

4.1 Methodisches Vorgehen

Der Zeithorizont der Potenzialanalyse für die erneuerbaren Energien und KWK ist das Jahr 2030. Die Betrachtungen erfolgen grundsätzlich in jahresscharfer Auflösung. Zahlenwerte werden für die Stützstellen 2015, 2020, 2025 und 2030 ausgewiesen. Durch sukzessive jährliche Maßnahmenumsetzungen ergeben sich Einsparungen, welche in der Summe im Jahr 2030 die Zielwerte für die CO_2-Einsparungen bilden. Dabei werden Veränderungen im Energiemix (z.B. durch einen steigenden Anteil regenerativer Energien und Änderungen im Kraftwerkspark gemäß dem Referenzszenario) mit ihren Auswirkungen auf die Emissionsfaktoren Strom und Fernwärme berücksichtigt. Gleichzeitig fließen auch die aufgrund der allgemeinen Bedarfsprognosen der Szenarien erwarteten Einsparungen im Heizwärmebedarf bzw. im Strombedarf in die Ermittlung der jährlichen CO_2-Einsparungen ein.

Die CO_2-Minderungen werden aus der eingesparten Energie bzw. der regenerativ erzeugten Energie mit den jahres- bzw. stützstellenscharfen Emissionsfaktoren berechnet. Im Rahmen der Potenzialanalysen werden zunächst die technischen/rechnerischen Potenziale ermittelt, die sich aus den Verbrauchsverhältnissen, zur Verfügung stehenden Flächen etc. unter Beachtung der genehmigungsrechtlichen Vorschriften ergeben.

Eine Konkretisierung der Potenziale hinsichtlich der Umsetzungswahrscheinlichkeit unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, zeitlicher und organisatorischer Aspekte erfolgt im Rahmen der Maßnahmenentwicklung und Bewertung.

4.2 Potenziale effiziente Energieversorgung

4.2.1 Weitere Fernwärmeverdichtung und Ausbau

In den vergangenen Jahren wurde die Fernwärmeversorgung in Oberhausen von evo über die Kerngebiete Alt-Oberhausen/Stadtmitte und Sterkrade hinaus in weitere Stadtteile ausgebaut. Das letzte Ausbauvorhaben war in den vergangenen drei Jahren die Erschließung des Stadtteils Osterfeld mit einem Investitionsvolumen in Höhe von rd. 13 Mio.EUR und einem Fernwärmeabsatz von rd. 9.000 MWh/a (gem. den Abrechnungsdaten 2011 der evo für Osterfeld-Ost und Osterfeld-West).

Kernzellen der Ausbaumaßnahmen bilden häufig die großen städtischen Objekte wie Schulen, Bäder und Verwaltungsgebäude, aber auch die Wohngebäude von Wohnungsgenossenschaften und der gemeinnützigen Wohnbaugesellschaften. Ausgehend vom bestehenden Versorgungsnetz ist es erklärtes Ziel der evo, auch in den kommenden Jahren den Ausbau und die Verdichtung der Fernwärmeversorgung fortzusetzen.

Aus Sicht des Klimaschutzes können diese Vorhaben nur begrüßt werden, denn die Fernwärme der evo ermöglicht mit einem CO_2-Emissionsfaktor von rd. 78 kg/MWh gegenüber der Beheizung mit Erdgas (228 kg/MWh) deutliche Einsparungen. Durch den Betrieb des neuen Holzheizkraftwerkes wurde der Fernwärme-Emissionsfaktor noch einmal gesenkt auf rd. 60 kg/MWh, d.h. auf weniger als ein Drittel der Emissionen bei der Beheizung mit Erdgaskesseln.

Auf Basis der gebäudescharfen Wärmeatlasses werden die weiteren Potenziale zur Verdichtung und zum Ausbau der Fernwärmeversorgung untersucht. Dabei werden zunächst alle erdgasversorgten Gebäude erfasst, die in Straßen liegen, die bereits mit Fernwärme erschlossen sind.

Nicht erfasst werden dabei Gebäude mit einem Wärmebedarf von weniger als 20 MWh/a[6], da die Kosten für die Erschließung dieser Gebäude im Vergleich zum jährlichen Wärmeabsatz recht hoch sind und die Fernwärme für kleinere Kunden im Vergleich zu einer bestehenden Erdgasheizung häufig wirtschaftlich nicht ausreichend attraktiv gestaltet werden kann. Die größeren Gebäude werden eingeteilt in die drei Größenklassen von größer 20 MWh/a bis 100 MWh/a, größer 100 MWh/a bis 500 MWh/a und größer 500 MWh/a.

Darüber hinaus wird bei der Potenzialanalyse unterschieden zwischen Gebäuden mit Zentralheizung (ein Kunde für Heizungsgas je Adresse) und mit Gasetagenheizung bzw. mehreren Heizungen je Adresse (zwei und mehr Kunden für Heizgas je Adresse). Diese Unterscheidung erfolgt, da die Umstellung auf Fernwärme für Gebäude mit einer Heizzentrale wesentlich einfacher erfolgen kann als für Gebäude mit Gasetagenheizung.

Da den Autoren die geografischen Daten des Fernwärme-Netzes nicht vorliegen, kann im Rahmen der Untersuchung nicht nach der Entfernung zu bestehenden Fernwärmeleitungen differenziert werden. Es kann also zum einen durchaus große Gebäude in Nachbarstraßen der Fernwärmetrassen geben, die mit kurzen Stichleitungen erschließbar wären als auch Gebäude, die zwar an teilweise mit Fernwärme erschlossenen Straßen liegen, aber dennoch erheblich weiter von der bestehenden Trasse entfernt sind als Gebäude in Nachbarstraßen.

Insofern kann die hier durchgeführte Analyse nur eine Größenordnung des Verdichtungs- und Ausbaupotenzials geben. Die genaue Analyse und Ausbauplanung wird in nachfolgenden Schritten seitens evo vorgenommen werden müssen analog den bisherigen Ausbaumaßnahmen.

Mit einigen Unsicherheiten behaftet sind die Angaben aus dem Wärmeatlas zu den nicht leitungsgebunden versorgten Gebäuden (NLG). Aufgrund nicht durchgängiger Kenntnis der

[6] Bei der Ermittlung des Wärmebedarfs von nichtfernwärmeversorgten Objekten, welche z.B. mit Erdgas oder Heizöl beheizt werden, werden die Verluste der Umwandlung vom Energieträger zur Nutzenergie (Wärme) berücksichtigt.

aus Nebengebäuden mit Erdgas oder Fernwärme mitversorgten Gebäude (z.B: Kellerverlegung, Heizzentralen bei großen Objekten mit mehreren Gebäuden auf einem Grundstück) ist nicht auszuschließen, dass eine große Anzahl der im Wärmeatlas aufgeführten NLG-Objekte tatsächlich mit Erdgas oder Fernwärme beheizt wird.

In der Kürze der Zeit konnten nicht alle derartigen Fälle mit evo im Detail geklärt werden. Diese Detailabstimmung wird parallel zur Fertigstellung der Studie erfolgen und in die der evo und der Stadt Oberhausen zur Verfügung gestellten Zahlen des Wärmeatlasses einfließen.

Die aus dem Wärmeatlas folgenden Potenziale für den Fernwärme-Ausbau bzgl. der NLG-Gebäude werden daher an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

Die Grafiken in Abbildung 15 und in Abbildung 16 zeigen die Verdichtungs- und Ausbaupotenziale für Gebäude mit Zentralheizung nach Sozialquartieren bzw. nach Ortsteilen. Die rechnerischen Potenziale in Gebäuden mit Gaszentralheizung belaufen sich danach in Summe auf rd. 62 GWh/a. Das sind rd. 13% bezogen auf den bestehenden Fernwärme-Absatz von 480 GWh/a in 2011 (Basis Abrechnungsmengen der evo/Wärmeatlas). Das Potenzial besteht hier schwerpunktmäßig im Bereich der kleineren Objekte mit Wärmebedarf zwischen 20 und 100 MWh/a.

Abbildung 15: Potenziale Fernwärme-Verdichtung und –Ausbau nach Sozialquartieren, Gebäude mit Zentralheizung

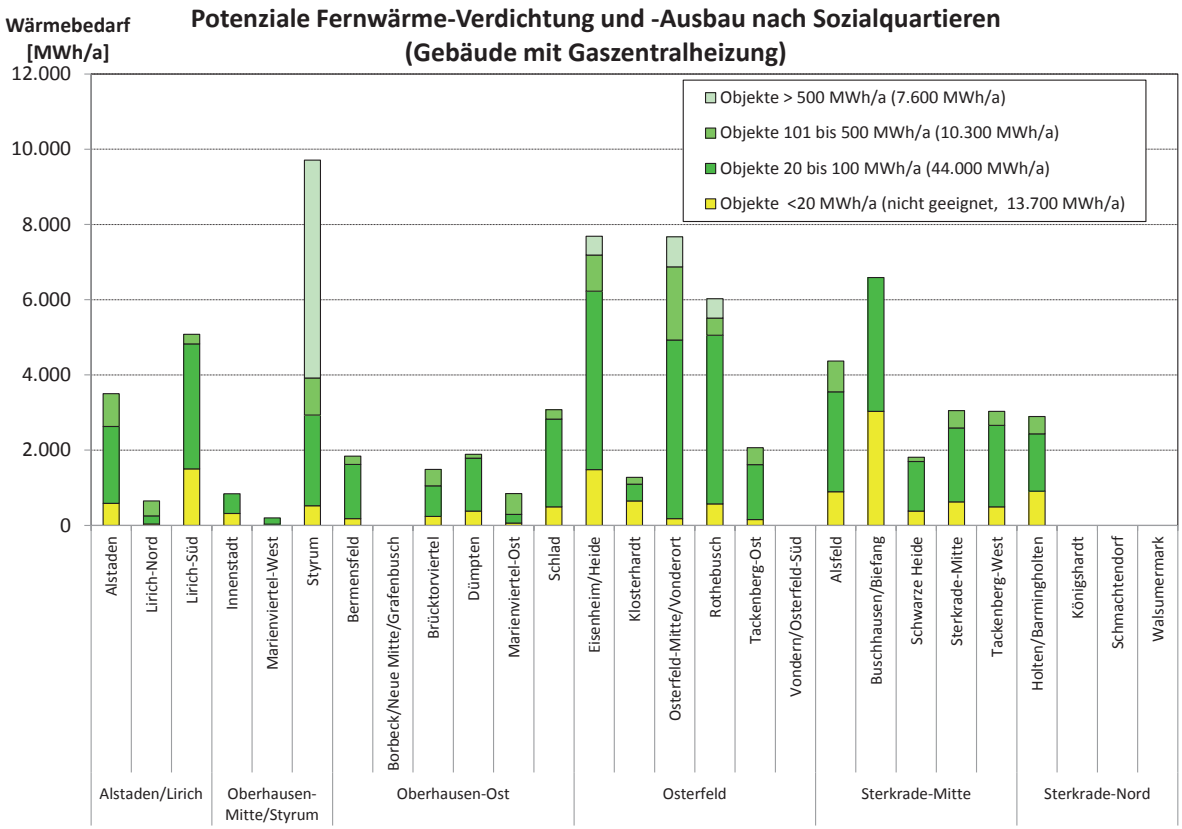
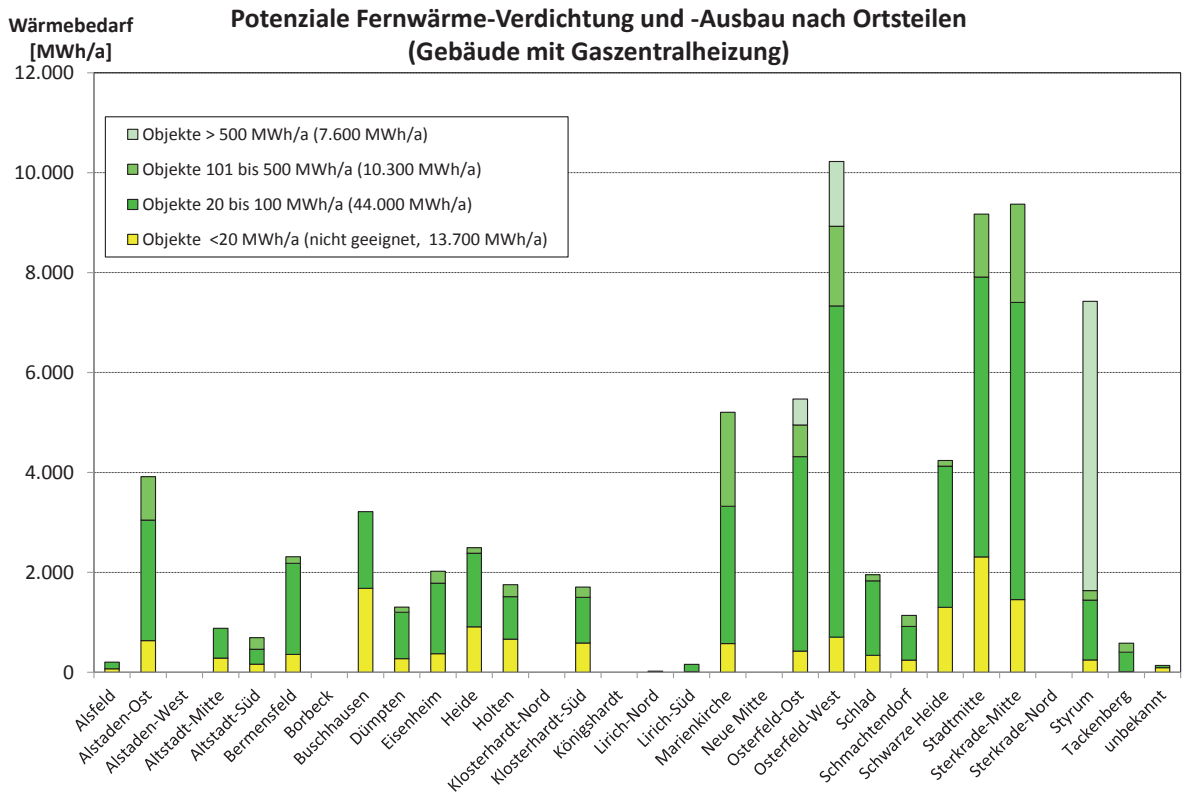


Abbildung 16: Potenziale Fernwärme-Verdichtung und –Ausbau nach Ortsteilen, Gebäude mit Zentralheizung



Die Grafiken in Abbildung 17 und Abbildung 18 zeigen die Potenziale für Gebäude mit Gasetagenheizung bzw. Adressen mit mehreren Heizzentralen ebenfalls nach Sozialquartieren bzw. nach Ortsteilen. Für diese Objekte ist noch einmal ein Potenzial von rd. 70 GWh/a zu verzeichnen, das jedoch in der Umsetzung vor allem hinsichtlich der Heizungstechnik in den Gebäuden mit erheblich größerem Aufwand verbunden ist als die Umsetzung in den Gebäuden mit Zentralheizung. Ein erhebliches Potenzial ist hier nicht nur im Bereich der kleineren Objekte von 20 bis 100 MWh/a sondern auch im Bereich großer Objekte ab 500 MWh/a zu beobachten.

Abbildung 17: Potenziale Fernwärme-Verdichtung und –Ausbau nach Sozialquartieren, Gebäude mit Gasetagenheizung

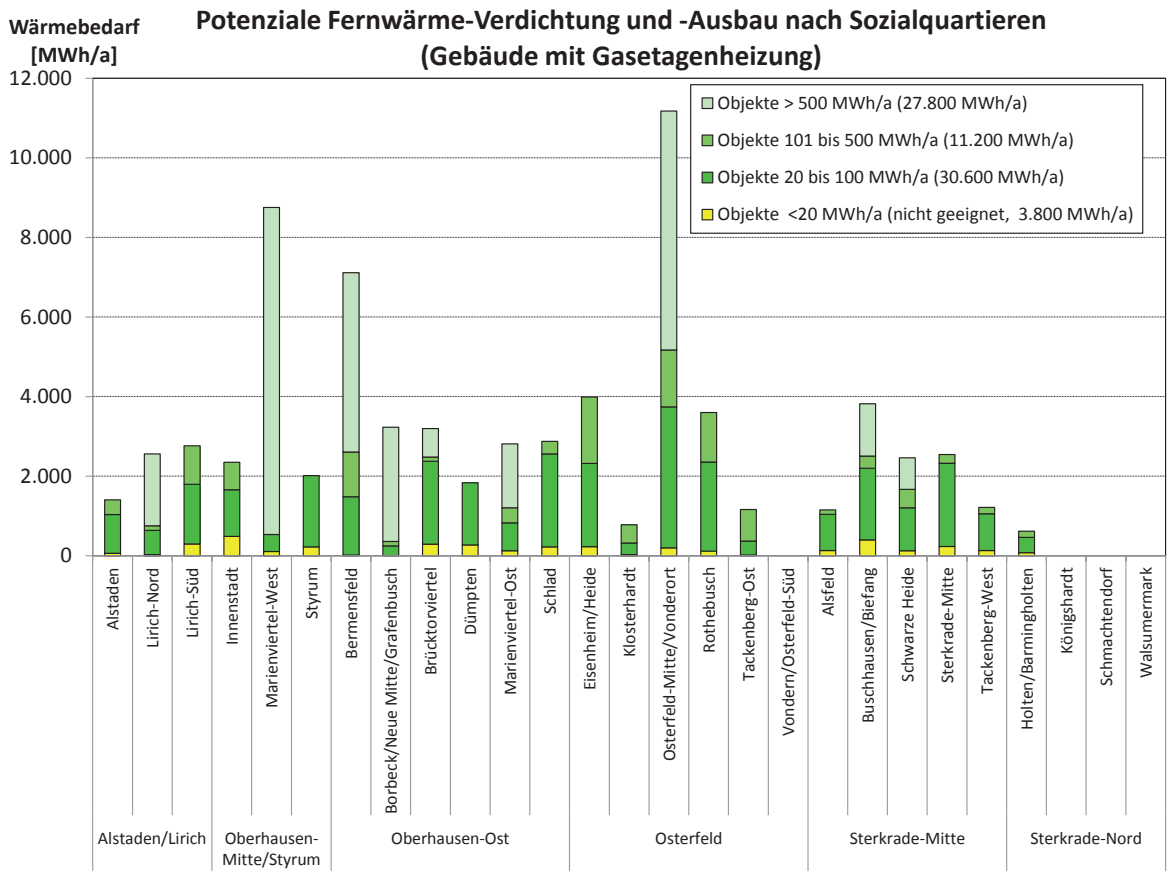
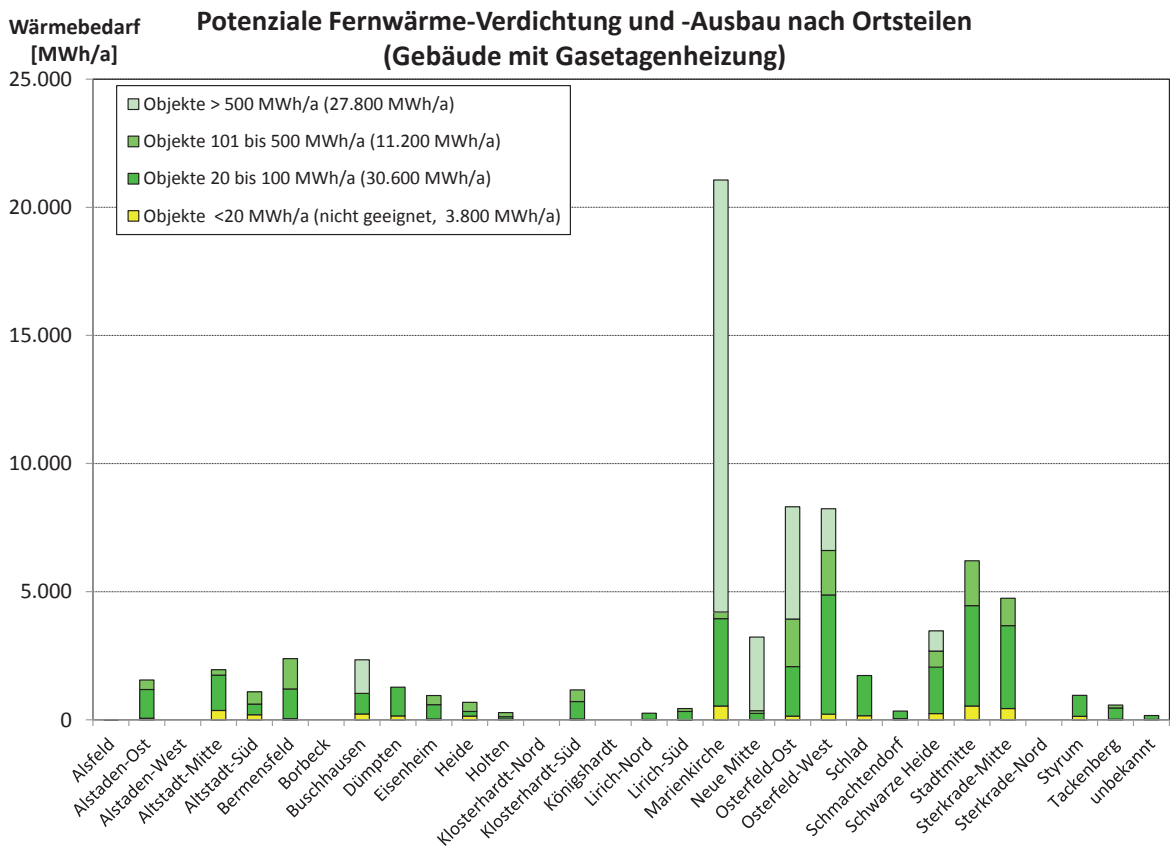


Abbildung 18: Potenziale Fernwärme-Verdichtung und –Ausbau nach Ortsteilen, Gebäude mit Gasetagenheizung



Die Einsparpotenziale hinsichtlich der CO_2-Emissionen belaufen sich auf rd. 11.400 t/a für die Gebäude mit Zentralheizung und auf rd. 12.800 t/a für die Gebäude mit Gasetagenheizung bezogen auf den CO_2-Emissionsfaktor der Fernwärme im Basisjahr 2008 in Höhe von 77,5 kg/MWh (vgl. Grafiken in Abbildung 19 und in Abbildung 20).

Abbildung 19: Potenziale CO_2-Einsparungen durch Fernwärme-Verdichtung und –Ausbau nach Sozialquartieren, Gebäude mit Gaszentralheizung

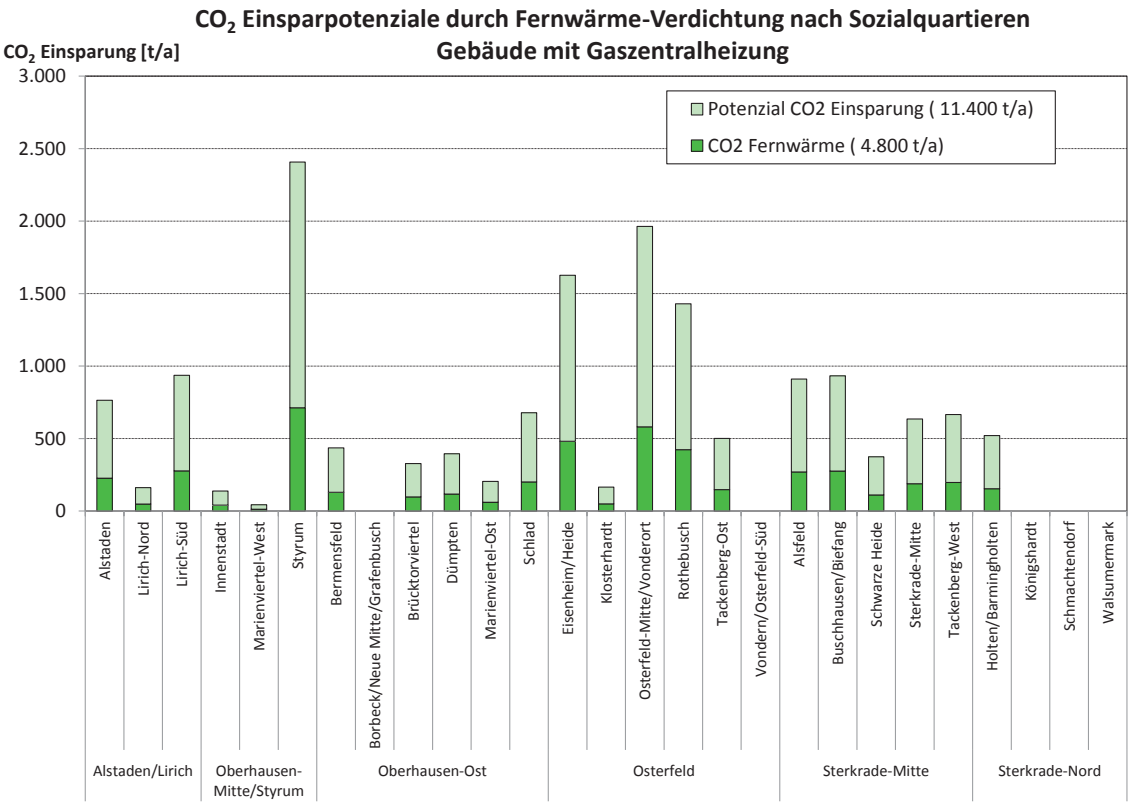
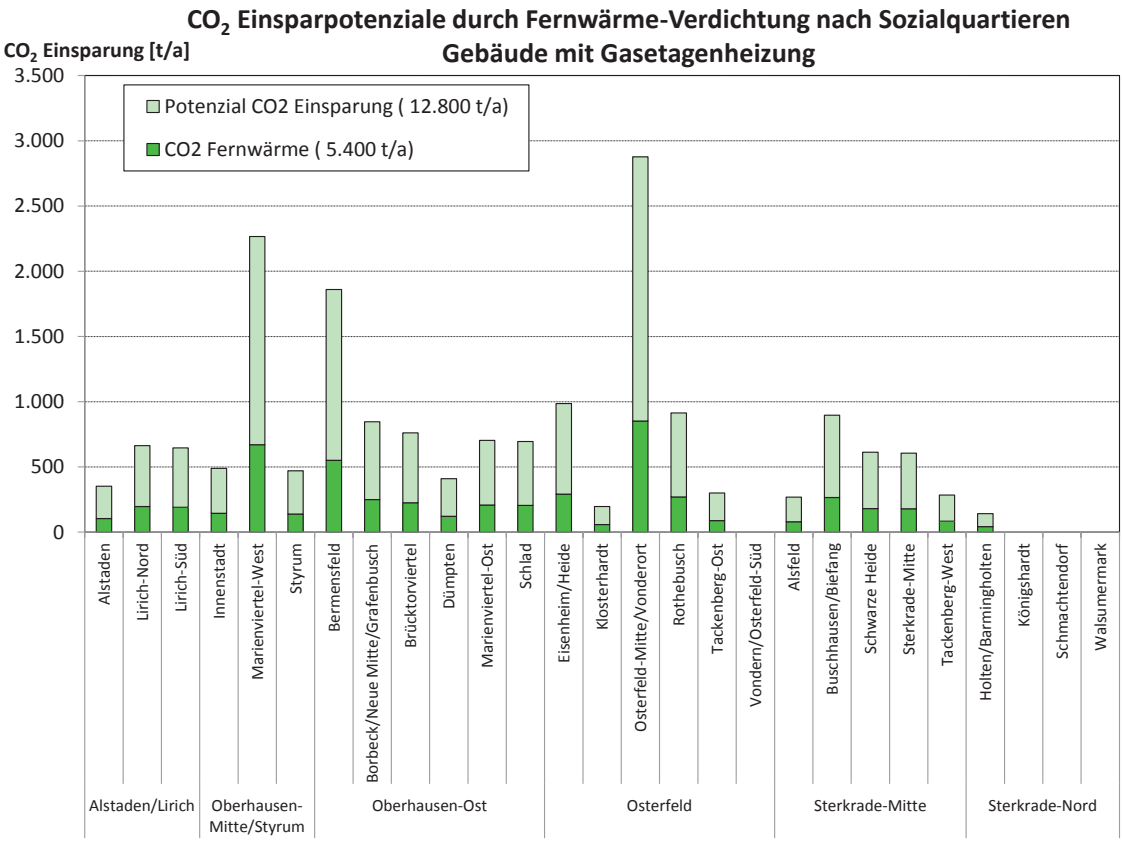


Abbildung 20: Potenziale CO_2-Einsparungen durch Fernwärme-Verdichtung und –Ausbau nach Sozialquartieren, Gebäude mit Gasetagenheizung



Eine detailliertere Auswertung der großen Objekte mit mehr als 500 MWh/a Wärmebedarf zeigt, dass es sich insgesamt nur um 20 Objekte handelt, die aber immerhin ein Potenzial von 35.000 MWh/a repräsentieren. In Tabelle 7 sind die Potenziale nach Abnehmergruppen aufgelistet. Insbesondere zu nennen ist die Gruppe der Krankenhäuser und Sozial-/Pflegeeinrichtungen, die mehrere Einzelobjekte von bis zu bis 6.500 MWh/a Wärmebedarf aufweist.

Hinsichtlich der Umsetzung des Fernwärme-Potenzials großer Nichtwohn-Objekte wirkt sich erschwerend aus, dass Kliniken und Sozialeinrichtungen in privater Trägerschaft aber auch Baumärkte/Einzelhandelsketten etc. bzgl. der Heizenergiedeckung in die Konzernstrategien zur Energiebeschaffung eingebunden sind (zentrale Gas- und Strombeschaffung). Die Vorteilhaftigkeit lokaler und von einer Konzernstrategie losgelöste Einzellösungen ist nur schwer zu vermitteln. Meist spielen auch Klimaschutzaspekte eine wesentlich geringere Rolle als die Kosten der Energieversorgung.

In Krankenhäusern und Kliniken kommt erschwerend hinzu, dass häufig Prozessdampf z.B. für die Sterilisation, für Küche oder/und Wäscherei benötigt wird und daher eine Beheizung mit Fernwärme (Heißwasser) als technisch nicht praktikabel oder lohnend erachtet wird. Meist ist jedoch der Dampfbedarf im Vergleich zum Gebäudewärmebedarf vergleichsweise

gering und maßgeschneiderte technische Lösungen unter Einbeziehung der Fernwärme sind machbar.

Tabelle 7: Verdichtungs- und Ausbaupotenziale Fernwärme, Objekte mit mehr als 500 MWh/a Wärmebedarf

Verdichtungs- und Ausbaupotenziale für Fernwärme, Objekte mit mehr als 500 MWh/a Wärmebedarf					
Objekte	**Anzahl Objekte**	**Heizenergie-träger**	**Wärmebedarf MWh/a (th)**	**CO_2-Einsparung t/a *)**	**Anmerkungen**
Krankenhäuser, Sozial- und Pflegeeinrichtungen, Kirchl. Gebäude	6	Erdgas	19.400	4.100	in Krankenhäusern evtl. Gasbedarf für Dampf
Baumärkte, Einzelhandel, Gewerbebetriebe	6	Erdgas	3.700	800	teilw. mehrere Heizkunden je Adresse
Bürogebäude, Veranstaltungsgebäude	6	Erdgas	10.500	2.200	teilw. mehrere Heizkunden je Adresse
Wohngebäude	2	Erdgas	1.800	400	Zentralheizung
Summe			**35.400**	**7.500**	
**) bezogen auf Ist-Zustand Wärmeverbrauch und FW-Emissionsfaktor 77,5 kg/MWh*					

Hinsichtlich der Umsetzung und der realen Einsparungen im Zeitraum bis 2030 ist zu beachten, dass die Gebäude- und Heizungsanlagensanierung und der Abriss und Zubau von Gebäuden zu einem stetigen Rückgang des Heizenergiebedarfs führen werden. Unter Beachtung der Ansätze des Referenzszenarios und Annahme von Umsetzungsgraden für den Fernwärme-Ausbau und die Verdichtung wurden die in Tabelle 8 zusammengestellten CO_2-Einsparungen ermittelt. Dabei wurde unterstellt, dass bis 2030 50% der rechnerischen Umstellungspotenziale im Bereich der Gebäude mit Gaszentralheizungen erzielt werden können. Die CO_2-Einsparung im Jahr 2030 beläuft sich damit auf rd. 2.720 t/a.

Tabelle 8: Einsparpotenziale aus Verdichtung- und Ausbau der Fernwärme bis 2030

Einsparpotenziale bis 2030		**2008**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Fernwärme-Potenzial, rechn. (Gaszentralheizungen)	MWh/a	61.800	58.200	55.000	50.900	46.600
Umsetzung			10%	25%	40%	50%
Umgesetztes FW-Potenzial	MWh/a		5.820	13.750	20.360	23.300
CO_2-Faktor Fernwärme	kg/MWh		60,3	69,8	87,9	116,8
CO_2-Einsparung	**t/a**		**350**	**960**	**1.790**	**2.720**

4.2.2 Abwärmequellen zur Wärmenutzung

Mit der Nutzung der Abwärme der OXEA und der Abfallverbrennungsanlage für die Fernwärmeversorgung erfolgt bereits ein erheblicher Beitrag zur effizienten Wärmeversorgung in Oberhausen. Die Fernwärmeversorgung ist mit diesen Abwärmequellen bereits zu 40% gedeckt. Weitere 10% steuert – praktisch CO_2-frei – künftig die Wärmeauskopplung aus dem neuen Holzheizkraftwerk bei. Weitere Abwärmequellen müssten im Bereich der Mittel- bis

Spitzenlast der Fernwärmeversorgung einspeisen, was technisch und wirtschaftlich aufgrund der erforderlichen hohen Vorlauftemperaturen im Winterhalbjahr kaum machbar ist.

Im Gewerbepark Waldteich nach Norden angrenzend an das Areal der OXEA will sich eine Zentralwäscherei eines Dienstleisters für Schmutzfangmatten ansiedeln. Derzeit wird geprüft, ob eine Wärmeversorgung auf Basis von Abwärme direkt von Oxea machbar ist. Sollte dieses Projekt umgesetzt werden, ist – auch von Seiten der evo – zu prüfen, ob weitere bestehende oder sich neu ansiedelnde Gewerbebetriebe zur Beheizung aus Abwärme geeignet sind.

Weitere Hinweise auf (wirtschaftlich) nutzbare Abwärmequellen aus Industrie und Gewerbe haben sich im Rahmen der Untersuchung nicht ergeben.

4.2.3 Nutzung von Abwasserwärme

Eine Nutzung von Abwasser als Wärmequelle z.B. zur Beheizung von Gebäuden erfolgt zurzeit in Oberhausen nicht. Die Abwassernetze in Oberhausen sind historisch gewachsen. Die Stadt betreibt primär das innerstädtische Abwassernetz.

Die EGLV (Emschergenossenschaft und Lippeverband) als Betreiber der Abwassersammler und Kläranlagen im gesamten nördlichen Ruhrgebiet betreibt die großen Abwasserkanäle, Kläranlagen und unterhält u.a. die Gewässer Emscher und Lippe. EGLV untersucht zurzeit systematisch die Nutzungspotenziale in allen Kanal-abschnitten mit einem Nenndurchmesser von mehr als DN 800 und einem Trockenwetterabfluss von mehr als 15 l/s. Hierzu wurden mehrere Machbarkeitsstudien durchgeführt (z.B. für Gelsenkirchen, Essen). In Bochum befindet sich ein Projekt zur Wärmeversorgung eines Schwimmbades aus der „kalten“ Wärme eines Abwasserkanals mittels Wärmepumpe und BHKW-Anlage gemeinsam mit den Stadtwerken Bochum in der Realisierung.

Für die Stadt Oberhausen gibt es bisher keine flächendeckende Potenzial-Untersuchung. Im Jahr 2010 wurde eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Abwasserwärme für die Beheizung der Gesamtschule Weierheide erarbeitet. In Kooperation mit der Emschergenossenschaft plant die evo die Versorgung der Schule und 17 weiterer Immobilien der Wohnungsgesellschaft THS (TreuHandStelle). Damit verbunden ist der Bau eines Nahwärmenetzes, einer Wärmepumpe und einer Kältemittelleitung zur Abnahme der Energie aus dem Hauptabwasserkanal. Das CO_2-Einsparpotenzial wird von der evo auf 200 t beziffert.

Die EGLV setzt zurzeit und noch in den kommenden Jahrzehnten das Projekt „Abwasserkanal Emscher“ um. Ziel ist die Ableitung der bisher über die Emscher abgeführten Abwässer des Ruhrgebietes in einem rd. 50 Kilometer langen unterirdischen Abwasserkanal in bis zu 40 Metern Tiefe. Die Emscher und ihre Nebenläufe sollen schrittweise in naturnahe Gewässer umgebaut werden.

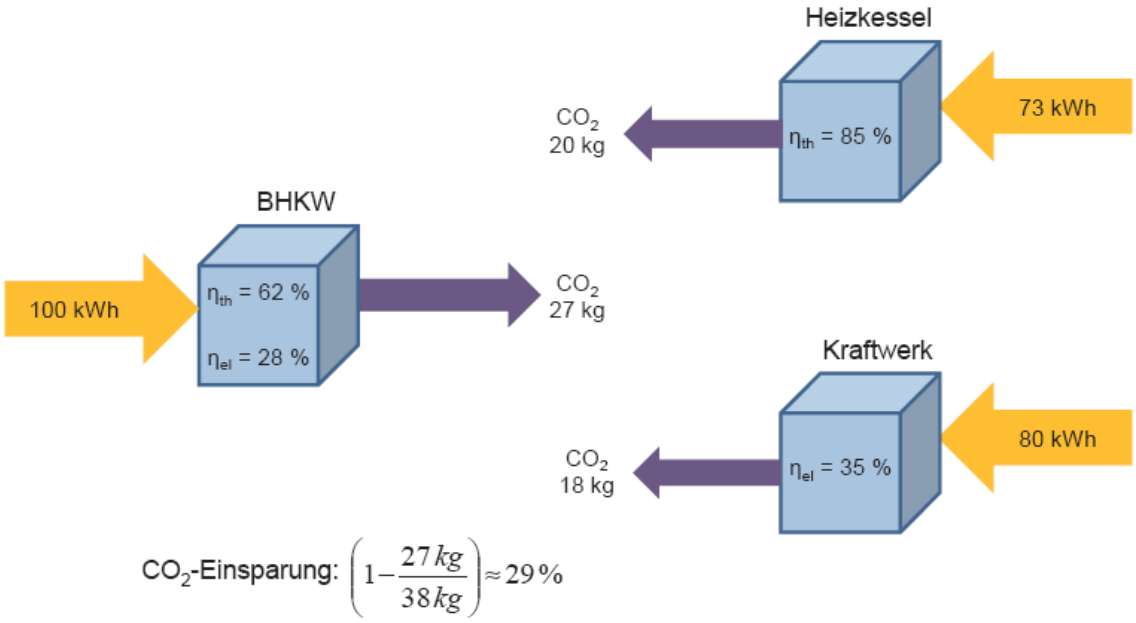
Dieser Umbau betrifft auch die Stadt Oberhausen. Der neue Abwasserkanal wird überwiegend nördlich entlang des Emscher-Flusslaufes errichtet werden. Eine direkte Nutzung der Abwasserwärme über Wärmetauscher im Kanal scheidet aufgrund der großen Verlegungstiefe von rd. 30 m und der mangelnden Zugänglichkeit aus. Alle zwei bis drei Kilometer werden Abluftschächte errichtet zur Entlüftung der aus Zuläufen eingebrachten Luftfrachten. Hier wäre grundsätzlich die Abwärmenutzung der 10°C bis 20°C warmen Abluft über Luft-Wasser-Wärmetauscher denkbar.

Alle größeren Objekte oder geschlossenen Bebauungsgebiete mit größerer Wärmedichte entlang der Trasse (z.B. Centro, Stadtteile Buschhausen und Sterkrade) werden jedoch bereits mit Fernwärme versorgt, so dass ein ökologischer Nutzen hier kaum erwartet werden kann.

4.2.4 Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung

Als Umwandlungstechnik zur Strom- und Wärmeerzeugung mit einer sehr effizienten Brennstoffausnutzung hat sich die Kraft-Wärme-Kopplung seit Jahrzehnten in der Energiewirtschaft etabliert. Die Effizienz dieser Technik erreicht mittlerweile Gesamtwirkungsgrade von mehr als 90%. Die Weiterentwicklung kleinerer KWK-Anlagen - hier im Wesentlichen erdgasgefeuerte Blockheizkraftwerke - hat den zunehmenden Einsatz auch in der dezentralen Wärmeversorgung ermöglicht. Besonders in erdgasversorgten Gebieten, in denen eine Fernwärmenutzung auf Basis großer KWK-Anlagen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht nicht machbar ist, hat sich die dezentrale Stromerzeugung mit Wärmeauskopplung bewährt. Eine exemplarische Übersicht über die CO_2-Einsparung bei gekoppelter Strom- und Wärmeerzeugung durch KWK gegenüber der getrennten Erzeugung in einem Gaskessel (Wärme) und einem Kraftwerk (Strom) bietet Abbildung 21.

Abbildung 21: CO_2-Einsparung bei gekoppelter Wärme- und Stromerzeugung durch ein BHKW



Zum Ende des Jahres 2011 waren in Oberhausen ca. 27 dezentrale KWK-Anlagen mit einer gesamten Leistung von rd. 630 kW_{el} in Betrieb.

Um die Potenziale für einen weiteren Ausbau der dezentralen KWK zu bewerten, wurden die Daten des Wärmeatlasses ausgewertet. Dabei wurden unter Einbeziehung der Daten aus dem Gebäudekataster der Stadt Oberhausen folgende Differenzierungen vorgenommen:

- Es wurden nur Straßen herangezogen, die nicht bereits fernwärmeversorgt sind.
- Ermittlung differenziert nach Heizenergiemengen Erdgas für Wohngebäude bzw. Nichtwohngebäude mit Gaszentralheizung (nur 1 Abnahmestelle je Adresse) bzw. mit Gasetagenheizung oder mehreren Heizungen (mehrere Abnahmestellen je Adresse).
- Ermittlung nach Größenklassen des Wärmebedarfs mit folgender Zuordnung: Wärmemengen von

  -bis zu 20 MWh/a: nicht geeignet, da die Auslastung selbst für Micro-BHKW mit 1 kW_{el} nicht ausreichend ist.

  -20 – 100 MWh/a je Gebäude => Micro- und Kleinst-BHKW bis 5 kW_{el} (Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser)

  -101 – 500 MWh/a je Gebäude => Klein-BHKW bis 50 kW_{el} (Mehrfamilienhäuser und Gewerbeobjekte)

  -501 bis 2.500 MWh/a je Gebäude => BHKW bis 250 kW_{el} (große Mehrfamiliengebäude und Gewerbeobjekte)

  -mehr als 2.500 MWh/a => BHKW größer 250 kW_{el} (große Gewerbeobjekte)

Einen beispielhaften Luftbildausschnitt für die Auswertungen auf Basis des Wärmeatlas zeigt die Abbildung 22.

Abbildung 22: Luftbild Potenziale für dezentrale KWK-Anlagen (Ausschnitt Borbeck)

Entscheidend für die Dimensionierung und Auslastung von KWK-Anlagen ist der Wärmebedarf der einzelnen Gebäude, da dezentrale KWK-Anlagen aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen i.d.R. wärmegeführt betrieben werden. Auf Basis der vorliegenden Gasverbrauchsdaten wurde jeweils das Gesamtpotenzial in den vier den BHKW-Klassen zugeordneten Wärmeverbrauchsklassen nach Sozialquartieren ermittelt.

In Tabelle 9 sind die Potenziale für die Wohngebäude und die GHD-Objekte mit Gas-Zentralheizung zusammengestellt, die Abbildung 23 und die Abbildung 24 zeigen die Potenziale für die Wohngebäude und die GHD-Objekte nach Sozialquartieren.

Rechnerisch ergibt sich hier ein Potenzial von rd. 7.200 BHKW-Anlagen im Gebäudebestand. Die rechnerische Stromerzeugung beträgt knapp 82 GWh/a, das sind rd. 5% bezogen auf den Stromverbrauch in Oberhausen (1.650 GWh/a in 2008). Das rechnerische CO_2-Einsparpotenzial liegt bei insgesamt rd. 25.100 t/a. Die CO_2-Einsparungen nach Sozialquartieren sind in Abbildung 25 dargestellt.

Der weit überwiegende Teil der Anlagen liegt im Leistungsbereich 1 bis 5 kW_{el}. Im größeren Leistungsbereich ab 50 kW_{el} ist die Anzahl möglicher Anlagen überschaubar mit 37 Anlagen bis 250 kW_{el} und nur 3 Anlagen über 250 kW_{el}. Der mögliche Beitrag zum Klimaschutz ist mit 6.800 t/a aufgrund der höheren Leistung der Einzelanlagen und des höheren elektrischen Wirkungsgrades jedoch recht hoch, sodass insbesondere die größeren Anlagenstandorte hinsichtlich der Realisierung z.B. in Contracting-Modellen geprüft werden sollten. Die objektscharfen Auswertungen der Gasdaten werden der evo Netze GmbH im Nachgang des Klimaschutzkonzeptes zur Prüfung zur Verfügung gestellt.

Tabelle 9: Potenziale für den Einsatz dezentraler KWK-Anlagen in erdgasbeheizten Objekten mit Zentralheizung

Potenziale für den Einsatz dezentraler KWK-Anlagen in erdgasbeheizten Objekten mit Zentralheizung								
Gebäudetyp	**Größenklasse Wärmebedarf**	**Leistungsklasse BHKW kW_{el}**	**Wärmebedarf gesamt MWh/a**	**Wärme aus KWK MWh/a**	**Strom aus KWK MWh_{el}/a**	**Install. El. Leistung MW**	**Anzahl Anlagen**	**CO_2-Einsparung t/a *)**
Wohngebäude	< 20 MWh/a je Geb.	-	99.500	-	-	-	-	-
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1 - 5 kW	218.200	116.800	39.200	7,1	6.287	12.600
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	5 - 50 kW	32.400	19.900	7.900	1,4	196	2.440
	501 bis 2.500 MWh/a je. Geb.	50 - 250 kW	16.800	11.100	7.300	1,3	19	2.210
	> 2.500 MWh/a je. Geb.	> 250 kW	0	0	0	0,0	0	0
Summe Wohngebäude			**366.900**	**147.800**	**54.400**	**9,9**	**6.502**	**17.250**
GHD-Objekte	< 20 MWh/a je Geb.	-	8.100	-	-	-	-	-
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1 - 5 kW	27.200	14.500	4600	0,8	573	1.450
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	5 - 50 kW	24.100	14.500	6100	1,1	119	1.820
	501 bis 2.500 MWh/a je. Geb.	50 - 250 kW	18.300	11.700	7800	1,4	18	2.320
	> 2.500 MWh/a je. Geb.	> 250 kW	16.500	10.900	8900	1,6	3	2.290
Summe GHD-Objekte			**94.200**	**51.600**	**27.400**	**5,0**	**713**	**7.880**
Summe	< 20 MWh/a je Geb.	-	107.600	-	-	-	-	-
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1 - 5 kW	245.400	131.300	43.800	8,0	6.860	14.050
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	5 - 50 kW	56.500	34.400	14.000	2,5	315	4.260
	501 bis 2.500 MWh/a je. Geb.	50 - 250 kW	35.100	22.800	15.100	2,7	37	4.530
	> 2.500 MWh/a je. Geb.	> 250 kW	16.500	10.900	8.900	1,6	3	2.290
Gesamtsumme			**461.100**	**199.400**	**81.800**	**14,9**	**7.215**	**25.130**

**) nach der Methode der Verdrängung von Strom gem. Strom-Mix (hier 2008) durch den lokal erzeugten KWK-Strom*

Abbildung 23: Potenziale für dezentrale KWK-Anlagen in Wohngebäuden nach Sozialquartieren

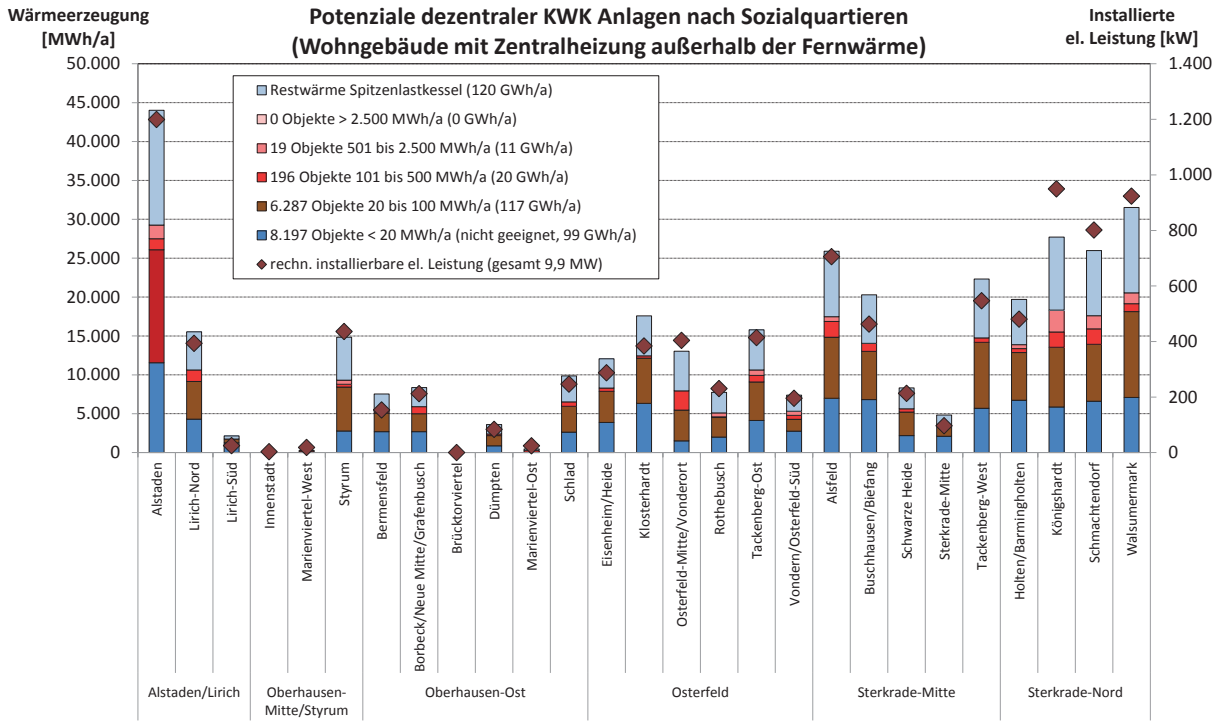


Abbildung 24: Potenziale für dezentrale KWK-Anlagen in GHD-Objekten nach Sozialquartieren

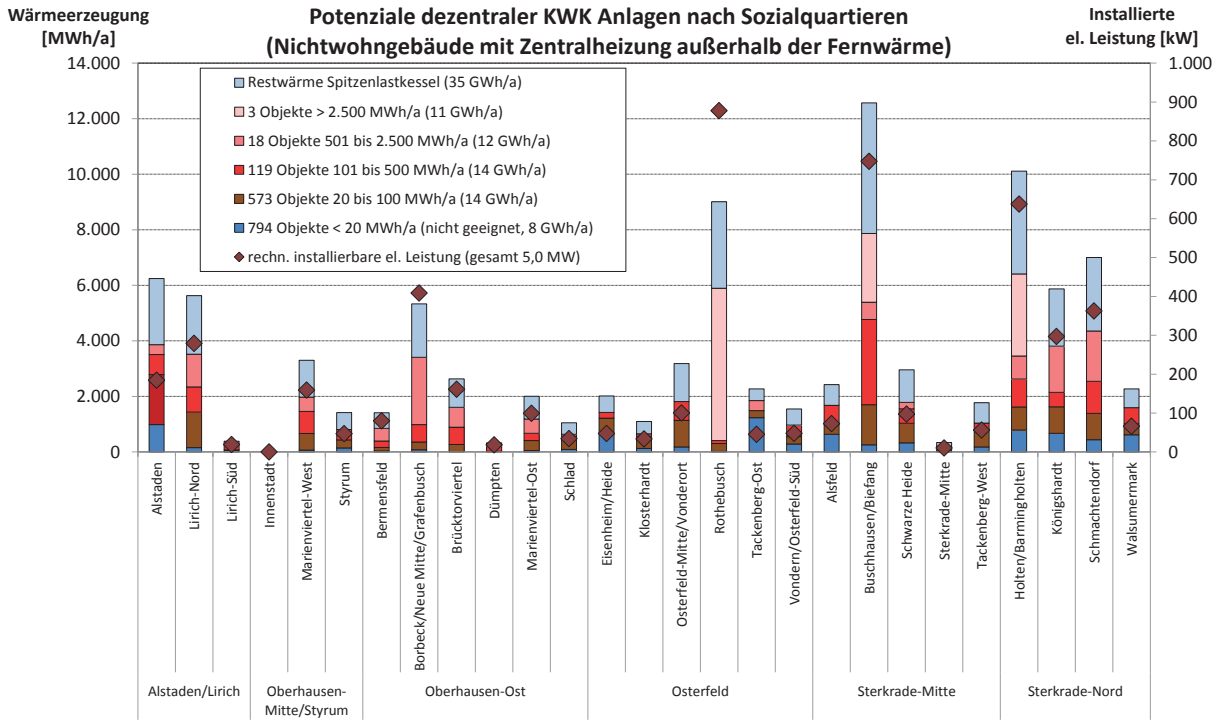
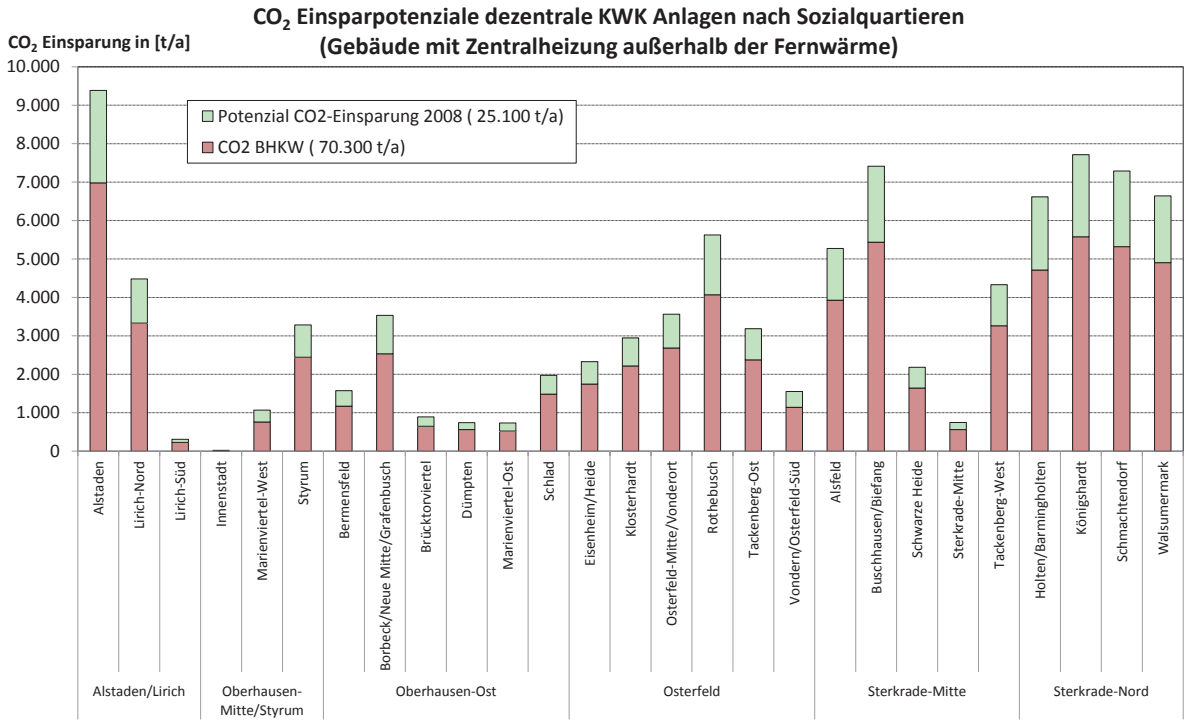


Abbildung 25: CO_2-Einsparpotenziale für dezentrale KWK-Anlagen in GHD-Objekten nach Sozialquartieren



In Tabelle 10 sind die Potenziale für die Wohngebäude und die GHD-Objekte mit Gasetagenheizung bzw. mit mehreren Heizzentralen zusammengestellt. Auch hier überwiegt die Anzahl Anlagen im Leistungsbereich bis 5 kW_{el} deutlich. Potenzial für große Anlagen im Leistungsbereich ab 250 kW_{el} besteht nach den Auswertungen gar nicht. Das CO_2-Einsparpotenzial beläuft sich auf rd. 7.080 t/a.

Die Umsetzung ist hier wesentlich aufwändiger als bei Gebäuden mit Gaszentralheizung, da die Gebäude mit Gasetagenheizung zunächst auf die zentrale Beheizung umgestellt werden müssen. Die Potenziale im Bereich der Gebäude mit Gasetagenheizung werden im Rahmen des Klimaschutzszenarios daher nicht berücksichtigt.

Tabelle 10: Potenziale für den Einsatz dezentraler KWK-Anlagen in erdgasbeheizten Objekten mit Gasetagenheizung bzw. mehreren Heizzentralen

Potenziale für den Einsatz dezentraler KWK-Anlagen in erdgasbeheizten Objekten mit Gasetagenheizung/mehreren Heizzentralen								
Gebäudetyp	**Größenklasse Wärmebedarf**	**Leistungsklasse BHKW kW_{el}**	**Wärmebedarf gesamt MWh/a**	**Wärme aus KWK MWh/a**	**Strom aus KWK MWh_{el}/a**	**Install. El. Leistung MW**	**Anzahl Anlagen**	**CO_2-Einsparung t/a *)**
Wohngebäude	< 20 MWh/a je Geb.	-	6.700	-	-	-	-	-
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1 - 5 kW	54.500	29.000	9.100	1,7	1.450	2.980
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	5 - 50 kW	9.400	5.700	2.300	0,4	51	700
	501 bis 2.500 MWh/a je. Geb.	50 - 250 kW	10.900	7.000	4.600	0,8	11	1.420
	> 2.500 MWh/a je. Geb.	> 250 kW	0	0	0	0,0	0	0
Summe Wohngebäude			**81.500**	**41.700**	**16.000**	**2,9**	**1.512**	**5.100**
GHD-Objekte	< 20 MWh/a je Geb.	-	1.000	-	-	-	-	-
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1 - 5 kW	8.000	4.400	1400	0,3	179	440
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	5 - 50 kW	5.500	3.400	1400	0,3	33	430
	501 bis 2.500 MWh/a je. Geb.	50 - 250 kW	9.600	6.200	4700	0,8	8	1.110
	> 2.500 MWh/a je. Geb.	> 250 kW	0	0	0	0,0	0	0
Summe GHD-Objekte			**24.100**	**14.000**	**7.500**	**1,4**	**220**	**1.980**
Summe	< 20 MWh/a je Geb.	-	7.700	-	-	-	-	-
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1 - 5 kW	62.500	33.400	10.500	1,9	1.629	3.420
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	5 - 50 kW	14.900	9.100	3.700	0,7	84	1.130
	501 bis 2.500 MWh/a je. Geb.	50 - 250 kW	20.500	13.200	9.300	1,7	19	2.530
	> 2.500 MWh/a je. Geb.	> 250 kW	0	0	0	0,0	0	0
Gesamtsumme			**105.600**	**55.700**	**23.500**	**4,3**	**1.732**	**7.080**

**) nach der Methode der Verdrängung von Strom gem. Strom-Mix (hier 2008) durch den lokal erzeugten KWK-Strom*

Nicht explizit ausgewiesen – in der Gesamtsumme jedoch enthalten – sind im Rahmen der Potenzialermittlung die städtischen Gebäude, die sich für den Einsatz von dezentralen KWK-Anlagen eignen. Diese Objekte und der mögliche KWK-Einsatz im evo-Nahwärmeversorgungsgebiet Barmingholten sind Gegenstand der Maßnahmenbeschreibung.

Tabelle 11: Potenziale für dezentrale KWK-Anlagen, erdgasbeheizte Objekten mit mehr als 500 MWh/a Wärmebedarf

Potenziale für dezentrale KWK-Anlagen, Objekte mit mehr als 500 MWh/a Wärmebedarf							
Objekte	**Anzahl Objekte**	**Wärme-bedarf MWh_{th}/a**	**Wärme aus KWK MWh_{th}/a**	**Strom aus KWK MWh_{el}/a**	**install. Leistung kW_{el}**	**CO_2-Einsparung t/a *)**	**Anmerkungen**
Städt. Gebäude Schulen, Schloss	10	7.700	4.900	2.800	500	900	detaill. Bewertung städtischer Liegenschaften
Sozial- und Pflegeeinrichtungen	2	10.100	6.600	5.400	1.000	1.300	
Baumärkte, Einzelhandel, Gewerbebetriebe	9	16.400	10.800	7.900	1.400	2.300	teilw. evtl. Prozessgasbedarf teilw. Objekte aus Potenzial zur Nutzung Abwasserwärme RAG
Wohngebäude	14	12.600	8.200	5.500	1.000	1.700	
Summe	**35**	**46.800**	**30.500**	**21.600**	**3.900**	**6.200**	
**) nach der Methode der Verdrängung von Strom gem. Strom-Mix (hier 2008) durch den lokal erzeugten KWK-Strom*							

Hinsichtlich der Umsetzung und der realen Einsparungen im Zeitraum bis 2030 ist zu beachten, dass die Gebäude- und Heizungsanlagensanierung und der Abriss und Zubau von Gebäuden zu einem stetigen Rückgang des Heizenergiebedarfs führen werden. Unter Beachtung der Ansätze des Referenzszenarios und Annahme von Umsetzungsgraden für den Zubau von dezentralen BHKW-Anlagen wurden die in Tabelle 12 zusammengestellten CO_2-Einsparungen ermittelt. Dabei wurde unterstellt, dass bis 2030 20% der rechnerischen Zubaupotenziale im Bereich der Gebäude mit Gaszentralheizungen erzielt werden können. Die CO_2-Einsparung im Jahr 2030 beläuft sich damit auf 1.130 t/a. Trotz Zunahme des umgesetzten KWK-Potenzials sind die erzielbaren CO_2-Einsparungen ab 2025 rückläufig, da die Prognose zum Strommix insbesondere ab 2025 sehr hohe Anteile regenerativ erzeugten Stroms enthält und damit die spezifische CO_2-Einsparung der KWK-Prozesse deutlich sinkt (Bilanzierung der durch KWK-Strom verdrängten Strombezugsmengen aus dem Netz gem. bundesdeutschem Strommix).

Tabelle 12: Einsparpotenziale aus dem Zubau von dezentralen BHKW-Anlagen bis 2030

Einsparpotenziale bis 2030		**2008**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
KWK-Potenzial, rechn. (Wärme) (Gaszentralheizungen)	MWh/a	199.400	187.900	177.500	164.200	150.200
Umsetzung			2%	10%	15%	20%
Umgesetztes KWK-Potenzial	MWh/a		3.760	17.750	24.630	30.040
Ø CO_2-Einsparung KWK-Wärme	kg/MWh	126,1	120,8	106,8	80,2	37,5
CO_2-Einsparung	**t/a**		**450**	**1.900**	**1.970**	**1.130**

4.3 Potenziale Erneuerbare Energien Wärmeerzeugung

4.3.1 Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets

Einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der gesteckten Klimaschutzziele können Wärmeerzeugungsanlagen leisten, die mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz befeuert werden. Die bei der Holzverbrennung entstehenden Abgase sind weitgehend CO_2-neutral und erhöhen somit nicht die Emissionsbilanz.

Vorzugsgebiete (bzw. Ausschlussgebiete) für den Einsatz von Einzelfeuerungen auf Basis Holz(-Pellets) wurden bisher in Oberhausen nicht festgelegt (bspw. Gebiete mit Freilandklima, Vorstadtklima oder Gewerbe-/Industrieklima). Die Potenzialabschätzung für pelletgefeuerte dezentrale Heizungsanlagen erfolgt daher zunächst ausgehend von den Daten des objektscharfen Wärmeatlas Oberhausen ohne Einschränkung von Eignungsräumen bzgl. der Immissionssituation. Es werden jedoch nur Straßen einbezogen, die nicht mit Fernwärme erschlossen sind. Allein hierdurch ergibt sich ein Ausschluss der dichter bebauten Gebiete in der Innenstadt/Alt-Oberhausen, Sterkrade und Osterfeld.

Eine Grundannahme der Berechnung ist weiterhin, dass die Potenziale für Biomasse Holz nur die CO_2-bilanztechnisch unvorteilhafteren Ölheizungen substituieren, nicht aber die erdgas- und fernwärmeversorgten Heizanlagen. Zudem sind nur bei ölversorgten Gebäuden i.d.R. Heizräume und Lagermöglichkeiten für den Brennstoff in ausreichender Größe vorhanden. Damit sind möglichst geringe Kosten für eine Brennstoffumstellung gewährleistet.

Dabei wurden unter Einbeziehung der Daten aus dem Gebäudekataster der Stadt Oberhausen folgende Differenzierungen vorgenommen:

- Ermittlung differenziert nach Heizenergiemengen NLG (NLG = nicht leitungsgebundene Energieversorgung durch Öl, Flüssiggas, Kohle, Holz, Solarthermie) für Wohngebäude bzw. Nichtwohngebäude in Straßen, die mit Erdgas erschlossen sind bzw. in Straßen, die nicht mit Erdgas erschlossen sind.
- Ermittlung nach Größenklassen des Wärmebedarfs mit folgender Zuordnung: Wärmemengen von

  -bis zu 20 MWh/a je Gebäude: => Pellet-Kleinanlagen bis 15 kW
  (Reihenhäuser, kleinere Einfamilienhäuser)

  -21 – 100 MWh/a je Gebäude => Pelletanlagen bis 50 kW
  (Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser)

  -101 – 500 MWh/a je Gebäude => Pelletanlagen bis 100 kW
  Grundlastanlagen mit fossil gefeuerten Kesseln für Spitzenlast und Reserve (Mehrfamilienhäuser und Gewerbeobjekte)

-mehr als 500 MWh/a => Pelletanlagen größer 200 kW
Grundlastanlagen (große Gewerbeobjekte); hier ist auch der Einsatz von Anlagen mit Hackschnitzelfeuerung statt Pelletfeuerung denkbar.

- bei Pelletanlagen in Wohngebäuden wird unterstellt, dass diese kombiniert werden mit Solaranlagen für die Warmwasserbereitung im Sommerhalbjahr

Einen beispielhaften Luftbildausschnitt für die Auswertungen auf Basis des Wärmeatlas zeigt die Abbildung 26.

Abbildung 26: Luftbild Potenziale für dezentrale Pellet-Anlagen (Ausschnitt Borbeck)

Die Ergebnisse der Auswertungen sind in Tabelle 9 für die mit Erdgas erschlossenen Straßen und in Tabelle 14 für die Gebäude außerhalb der Erdgaserschließung zusammengestellt. Insgesamt beläuft sich das Wärmebedarfspotenzial in Gebäuden mit nicht leitungsgebundenen Heizenergieträgern auf rd. 205 GWh/a. Die mögliche CO_2-Einsparung beträgt – ohne Berücksichtigung der Effekte aus solarthermischer Brauchwarmwasserbereitung im Wohngebäudebereich – rd. 59.000 t/a (Summe Tabelle 13 und Tabelle 14).

Der Schwerpunkt der Objekte liegt sowohl bzgl. des Wärmebedarfs als auch der Anlagenzahl bei im Bereich zwischen 20 MWh/a und 100 MWh/a. Es gibt vergleichsweise wenige NLG-Objekte (rd. 130) mit einem Wärmebedarf von mehr als 100 MWh/a je Objekt.

Grenzt man das Untersuchungsgebiet auf die nicht mit Erdgas erschlossenen Bereiche ein, reduziert sich das Potenzial des Wärmebedarfs auf insgesamt rd. 9 GWh/a (Tabelle 14). Die rechnerisch mögliche CO_2-Einsparung beläuft sich dann noch auf rd. 2.500 t/a.

Zu beachten ist, dass diese rechnerischen Potenziale auf dem Wärmeatlas Stand Mai 2012 beruhen. Darin konnte noch nicht flächendeckend mit evo geklärt werden, ob es sich bei den hier ermittelten Objekten tatsächlich um NLG-Objekte handelt oder ob Objekte eventuell durch gas- oder fernwärmeversorgte Nachbargebäude mitbeheizt werden (z.B. Kellerverlegung von Wärmeleitungen). Das tatsächliche Potenzial für Holzfeuerungen im Bereich NLG wird daher wahrscheinlich etwas niedriger liegen als hier ausgewiesen.

Tabelle 13: Technische Potenziale für Pelletheizungen in NLG-Objekten in Straßen mit Erdgaserschließung

Potenziale für den Einsatz von Pellet-Heizungen in NLG Objekten in Straßen mit Gaserschließung							
Gebäudetyp	**Größenklasse Wärmebedarf**	**Wärmebedarf gesamt MWh/a**	**Wärme aus Pellets MWh/a**	**Wärme aus Spitzenkesseln MWh/a**	**Wärmepotenzial Solarthermie MWh/a**	**Anzahl Pellet-Anlagen**	**CO_2-Einsparung t/a *)**
Wohngebäude	< 20 MWh/a je Geb.	16.670	14.160	0	2.500	997	4.931
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	143.730	122.170	0	21.560	3.786	42.544
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	12.620	5.680	5.040	1.900	82	1.978
	> 500 MWh/a je. Geb.	0	0	0	0	0	0
Summe Wohngebäude		**173.020**	**142.010**	**5.040**	**25.960**	**4.865**	**49.453**
GHD-Objekte	< 20 MWh/a je Geb.	530	540	0	0	41	188
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	15.400	15.400	0	0	289	5.363
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	6.690	4.010	2.680	0	36	1.396
	> 500 MWh/a je. Geb.	590	350	240	0	1	122
Summe GHD-Objekte		**23.210**	**20.300**	**2.920**	**0**	**367**	**7.069**
Summe	< 20 MWh/a je Geb.	17.200	14.700	0	2.500	1.038	5.119
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	159.130	137.570	0	21.560	4.075	47.907
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	19.310	9.690	7.720	1.900	118	3.374
	> 500 MWh/a je. Geb.	590	350	240	0	1	122
Gesamtsumme		**196.230**	**162.310**	**7.960**	**25.960**	**5.232**	**56.522**

**) Einsparung durch Pelleteinsatz statt Heizöl. Einsparungen durch Solarthermie hier nicht berücksichtigt.*

Tabelle 14: Technische Potenziale für Pelletheizungen in NLG-Objekten in Straßen ohne Erdgaserschließung

Potenziale für den Einsatz von Pellet-Heizungen in NLG Objekten in Straßen ohne Gaserschließung							
Gebäudetyp	**Größenklasse Wärmebedarf**	**Wärmebedarf gesamt MWh/a**	**Wärme aus Pellets MWh/a**	**Wärme aus Spitzenkesseln MWh/a**	**Wärmepotenzial Solarthermie MWh/a**	**Anzahl Pellet-Anlagen**	**CO_2-Einsparung t/a *)**
Wohngebäude	< 20 MWh/a je Geb.	950	810	0	140	62	282
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	5.210	4.430	0	780	157	1.543
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	690	310	280	100	6	108
	> 500 MWh/a je. Geb.	0	0	0	0	0	0
Summe Wohngebäude		**6.850**	**5.550**	**280**	**1.020**	**225**	**1.933**
GHD-Objekte	< 20 MWh/a je Geb.	10	10	0	0	2	3
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	1.140	1.140	0	0	20	397
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	980	590	390	0	4	205
	> 500 MWh/a je. Geb.	0	0	0	0	0	0
Summe GHD-Objekte		**2.130**	**1.740**	**390**	**0**	**24**	**606**
Summe	< 20 MWh/a je Geb.	960	820	0	140	64	286
	20 bis 100 MWh/a je. Geb.	6.350	5.570	0	780	177	1.940
	101 bis 500 MWh/a je. Geb.	1.670	900	670	100	10	313
	> 500 MWh/a je. Geb.	0	0	0	0	0	0
Gesamtsumme		**8.980**	**7.290**	**670**	**1.020**	**251**	**2.539**

**) Einsparung durch Pelleteinsatz statt Heizöl. Einsparungen durch Solarthermie hier nicht berücksichtigt.*

Nicht explizit ausgewiesen – in der Gesamtsumme jedoch enthalten – sind im Rahmen der Potenzialermittlung die städtischen Gebäude, die sich für den Einsatz von Pelletheizungen eignen. Diese Objekte und der mögliche Holz-Einsatz im Nahwärmeversorgungsgebiet Barmingholten der evo sind Gegenstand der Maßnahmenbeschreibung.

Einen Überblick über die Verteilung der Wärmebedarfs-Potenziale für den Pellet-Einsatz nach Sozialquartieren gibt die Grafik in Abbildung 27. Die Einsparpotenziale bzgl. CO_2 sind in der Grafik in Abbildung 28 nach Sozialquartieren dargestellt.

Abbildung 27: Potenziale für dezentrale Pellet-Anlagen nach Sozialquartieren

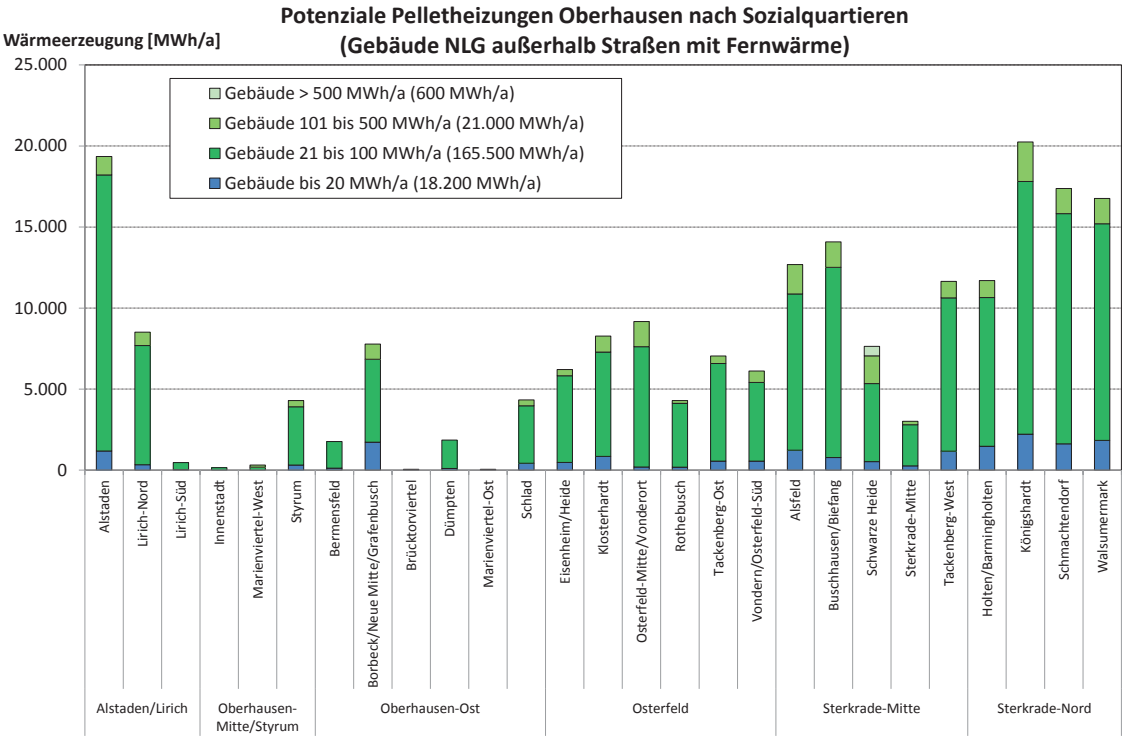
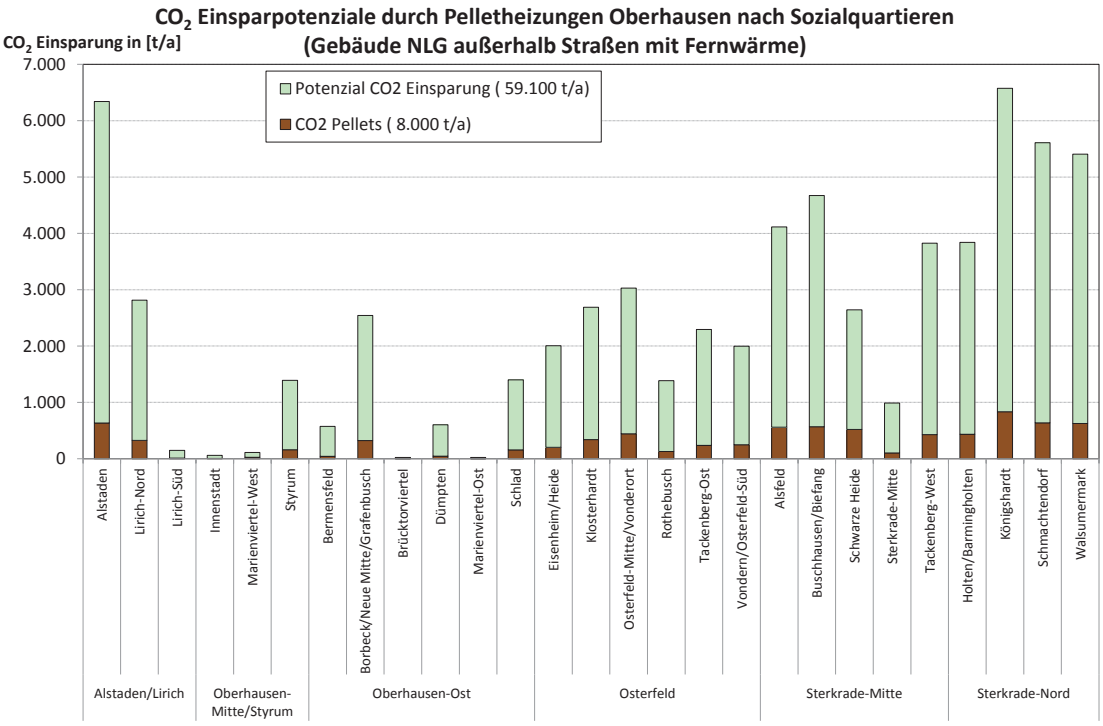


Abbildung 28: CO_2-Einsparpotenziale durch dezentrale Pelletheizungen nach Sozialquartieren



Hinsichtlich der Umsetzung und der realen Einsparungen im Zeitraum bis 2030 ist zu beachten, dass die Gebäude- und Heizungsanlagensanierung und der Abriss und Zubau von Gebäuden zu einem stetigen Rückgang des Heizenergiebedarfs führen werden. Unter Beachtung der Ansätze des Referenzszenarios und Annahme von Umsetzungsgraden für den Einsatz von Pelletheizungen wurden die in Tabelle 12 zusammengestellten CO_2-Einsparungen ermittelt. Dabei wurde unterstellt, dass bis 2030 20% der rechnerischen Einsatzpotenziale im Bereich der NLG-Objekte erzielt werden können. Die CO_2-Einsparung im Jahr 2030 beläuft sich damit auf rd. 9.700 t/a.

Tabelle 15: Einsparpotenziale aus dem Zubau von Holzpelletanlagen bis 2030

Einsparpotenziale bis 2030		**2008**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Pellet-Potenzial, rechn. Wärme (Heizungen NLG)	MWh_{th}/a	169.600	159.300	152.700	146.100	139.400
Umsetzung			2%	10%	15%	20%
Umgesetztes Pellet-Potenzial	MWh_{th}/a		3.190	15.270	21.920	27.880
CO_2-Emissionsfaktor Heizöl	g/kWh_{Hu}		320	320	320	320
CO_2-Emissionsfaktor Pellets	g/kWh_{Hu}		24	24	24	24
Ø CO_2-Einsparung Pellets	g/kWh_{th}		348	348	348	348
CO_2-Einsparung	**t/a**		**1.110**	**5.320**	**7.630**	**9.710**

4.3.2 Ausbau der Solarthermie

In Deutschland sind 2011 1,66 Mio. Solarkollektoren installiert. (Solarserver 2012). Bei der Nutzung der Solarenergie in thermischen Solaranlagen werden Wirkungsgrade von bis zu 80 Prozent erreicht. Die nutzbare Wärmeenergie liegt bei üblichen Auslegungen von rund 6 m² im EFH-Bereich bei rund 400 kWh/m²a (Energieagentur NRW 2012, Mittelwert zwischen Flachkollektor- und Röhrenkollektoranlagen).

Für diese Studie wird das Potenzial ausgehend von den allgemeinen Gebäudestatistiken, dem Wärmeatlas und den städtischen Liegenschaften und durch folgende Ansätze ermittelt, wobei der Schwerpunkt auf Einfamilienhäusern liegt. Die Potenziale im Mehrfamilienhausbereich sind sowohl aus technischer Sicht (Dachaufbauten, lange Wege zur Heizungsanlage im Keller, fehlender Platzbedarf für Speicher) als auch aus organisatorischer Sicht (Investor-Mieter-Dilemma) schwieriger umzusetzen, allerdings ebenfalls bedeutend aufgrund des großen Bestandes an innerstädtischer Bebauung.

Bei der Ermittlung des umsetzbaren Potenzials im Referenzszenario wurden zunächst relevante Kennwerte wie durchschnittliche Anlagengröße und jährliche Zubauraten ermittelt. Berücksichtigt wurde die Entwicklung der Wohnflächen gem. der Prognose des Referenzszenarios mit einer Abrissquote von 0,16% p.a. und einer ausgleichenden Neubautätigkeit bei durchschnittlich 90 m² Wohnfläche angenommen sowie die generelle Neubautätigkeit. Ebenfalls Eingang in die Entwicklung fand eine Sanierungsquote von 1% p.a. bei durchschnittlich 80 m² Wohnfläche. Prognostiziert wurde so eine Steigerung der Anlagenzahl von

zunächst 25%, degressiv abnehmend bis 2030 16%. Sowohl für den Bereich Haushalt (HH) als auch für den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleitung (GHD) wurde dies fortgeschrieben.

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben aus dem EEWärmeG ist von einer Etablierung von Solarthermie in fossil beheizten Neubauten (Gas, Heizöl) auszugehen. Analog wurde im Bereich der Bestandssanierung angenommen, dass lediglich entsprechende Anteile der Erdgas- und Heizölkessel durch die Solarthermie substituiert werden. Der Einsatz von Solarthermie für die Brauchwarmwasserbereitung würde nur dann Sinn machen und könnte gleichermaßen für den Fernwärme-Betreiber und die Endkunden interessant sein und zu einer nennenswerten Energieeinsparung führen, wenn der Solarthermie-Einsatz flächendeckend erfolgen würde und das Fernwärmenetz in den betreffenden Netzabschnitten im Sommer abgeschaltet werden könnte. Eine solche Entwicklung ist nicht absehbar.

Die ambitionierten Ziele des Referenzszenarios setzen – zumindest für den Gebäudebestand – eine hohe Eigen-Motivation der Bevölkerung voraus. Diese kann durch die städtische Energieberatung verstärkt werden.

In der Potenzialanalyse wird der gesamte Einsatzbereich der Solarthermie untersucht, d.h. dass im Bereich der aktuell weder durch Fernwärme noch Gas versorgten Gebäude (NLG) eine Substitution der Heizölkessel teilweise durch Pelletheizungen erfolgen kann und diese kombiniert werden mit dem Einsatz von solarthermischen Anlagen zur Brauchwarmwasserbereitung sowie in Bereichen, welche durch Erdgas versorgt werden (KWK, Gaskessel), die Potenziale durch eine Ergänzung mit Solarthermie betrachtet wird.

Eine Kombination von Solarthermie und Pelletheizungen ist technisch sinnvoll, da die im Sommer reduzierte Wärmelast durch Pelletheizungen nicht effizient gedeckt werden kann. Zweckmäßig ist die Deckung durch Solarthermie und Abschaltung der Pelletheizung bei entsprechender Sonneneinstrahlung außerhalb der Heizperiode.

Rechnerisch könnten gemäß der für Pelletheizungen durchgeführten Potenzialanalyse 4.031 Gebäude zusätzlich mit Solarthermieanlagen ausgerüstet werden. Angenommen wurde, dass bis 2030 eine Potenzialausnutzung von 20% erreicht werden kann.

Eine Übersicht der daraus resultierenden CO_2-Einsparung zeigt die folgende Tabelle. Danach liegt das CO_2-Einsparpotenzial im Jahr 2030 bei rd. 2.000 t/a.

Tabelle 16: Potenziale für Solarthermie in Verbindung mit Pelletheizungen in Oberhausen

Einsparpotenziale bis 2030		2008	2015	2020	2025	2030
Warmwasser aus Solarthermie (statt über Heizöl)	MWh/a	26.980	27.000	27.000	27.000	27.000
Umsetzung			2%	10%	15%	20%
Umgesetztes Potenzial	MWh/a		540	2.700	4.050	5.400
Einsparung Primärenergie	MWh/a		680	3.380	5.060	6.750
CO_2-Emissionsfaktor Heizöl	g/kWh		320	320	320	320
CO_2-Emissionsfaktor Solarthermie	g/kWh		25	25	25	25
CO_2-Einsparung	**t/a**		**200**	**1.010**	**1.520**	**2.030**

Das gesamte CO_2-Minderungspotenzial inkl. der Modellannahmen des Referenzszenarios stellt Tabelle 17 dar. Es beinhaltet das additive Erzeugungspotenzial aus Solarthermie in Verbindung mit Pelletkesseln (als Substituition von Ölkesseln) sowie als Heizungs- und Warmwassererzeugungsunterstützung für KWK-Anlagen, Gasbrennwertkessel und Wärmepumpen.

Tabelle 17: Gesamtpotenziale für Solarthermie in Oberhausen

Solarthermie		2008	2015	2020	2025	2030
Wärme aus Solarthermie	MWh/a	1.136	3.410	8.894	13.154	18.262
Verdrängte Primärenergie	MWh/a	951	3.269	9.305	13.913	19.370
CO2-Emissionsfaktor der verdrängten PE	kg/MWh	250	259	267	264	259
CO2-Einsparung	t/a	238	846	2.488	3.673	5.017

4.3.3 Ausbau der oberflächennahen Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie in Verbindung mit Erdwärmesonden und Wärmepumpenanlagen erlebt nach einem Einbruch in den 90er Jahren seit 2004 eine Renaissance. Deutschlandweit sind heute rund 400.000 Wärmepumpen installiert, von denen rund die Hälfte oberflächennahe Geothermie nutzen (Grundwasser, Erdreich) und die restlichen Anlagen Luft (Aussenluft, Abluft) (vgl. Lenz, Schwenker, Kaltschmitt).

Die Bewertung von Wärmepumpenanlagen aus der Sicht des Klimaschutzes ist nicht eindeutig. Einerseits wird im Rahmen des EEWärmeG der Einsatz von Umweltwärme mittels Wärmepumpen den regenerativen Energieträgern gleichgestellt, wenn gewisse Jahresarbeitszahlen (JAZ, Verhältnis von erzeugter Wärme zu eingesetzter elektrischer Energie) erreicht werden. Die Anforderungen liegen bei mind. 3,3 für Luft/Wasser- oder Luft/Luft-Wärmepumpen bzw. bei mind. 3,8 für alle anderen Wärmepumpen). Für eine Förderung von Wasser/Wasser- bzw. Sole/Wasser-Wärmepumpen im Gebäudebestand durch das Bafa muss die Jahresarbeitszahl mindestens 3,8 (Wohngebäude) bzw. 4,0 (Nichtwohngebäude) betragen, für Luft/Wasser-Wärmepumpen 3,5. Eine Förderung von Neuanlagen erfolgt derzeit nicht.

Die Praxis zeigt, dass die hohe Energieausbeute von Wärmepumpen zwar hinsichtlich des Nennbetriebs mit Leistungszahlen bis über 4 Stand der Technik ist, die geforderten JAZ aber häufig nicht erzielt werden. Dies kann bspw. bedingt sein durch die Diskrepanz zwischen den herstellerseitig bei der Angabe der Leistungszahlen unterstellten niedrigen Vorlauf-/Rücklauftemperaturen des Heizungssystems und den im Betrieb tatsächlich erzielten Werten. Insbesondere, wenn die Wärmepumpen auch zur Warmwasserbereitung genutzt werden, liegen die Vorlauftemperaturen mit rd. 65°C deutlich höher als für reine Niedertemperatur-Heizsysteme mit 30 bis 40°C und die Leistungszahl bzw. die Jahresarbeitszahl kann um bis zu 50% niedriger liegen als im Auslegungsfall.

In einem Feldtest wurden von der Lokalen Agenda 21 in Zusammenarbeit mit der Ortenauer Energieagentur 33 Heiz- und 5 Warmwasser-Wärmepumpen im süddeutschen Raum mit einem Alter von nicht mehr als 4 Jahren von Oktober 2006 bis September 2008 einem umfangreichen Messprogramm unterzogen (Lokale Agenda 21). Die 7 untersuchten Grundwasser-Wärmepumpen erreichten im Mittel nur eine JAZ von 3,0, die 13 Erdwärmesysteme (Sonden oder Kollektoren) im Mittel 3,4. Nur zwei von 20 Erdwärmesystemen genügten mit JAZ von mehr als 4 den Anforderungen aus dem EEWärmeG. Bei den 13 Luft-Wärmepumpen blieben die JAZ mit 2,8 bei Fußbodenheizung und 2,3 bei Radiatoren recht deutlich unter den Anforderungen des EEWärmeG. Nur zwei Anlagen überschritten mit 3,1 bzw. 3,3 eine JAZ von 3.

Die Anforderungen des EEWärmeG an die Energieeffizienz von Wärmepumpen scheinen ausgehend von diesen Ergebnissen nur in wenigen Fällen erzielt zu werden. Da eine Nachrüstung im Gebäudebestand wegen des Aufwandes für die Erdsonden bzw. Erdkollektoren und der oftmals ungeeigneten Heizungssysteme (keine Niedertemperaturverteilung) schwierig ist, wird die Anwendung von Wärmepumpen auch zukünftig eher auf den Neubaubereich begrenzt sein und hier eher auf Bereiche, in denen aufgrund fehlender Wärmedichte keine leitungsgebundene Versorgung mit Fernwärme oder Erdgas erfolgt.

Die Potenziale für den Einsatz von Wärmepumpen im Neubaubereich in Oberhausen wurden mit einem Zuwachs von derzeit 1,4 GWh/a Stromeinsatz für Wärmepumpenanlagen auf knapp 19 GWh/a im Jahr 2030 bereits berücksichtigt. Ein zusätzlicher Ausbau im Gebäudebestand wird von den Autoren als unwahrscheinlich erachtet.

Abschließend sind in Tabelle 18 die rechnerischen spezifischen CO_2-Einsparungen einer Elektro-Wärmepumpe mit Erdsonden/Erdkollektoren gegenüber Erdgas-Brennwertkesseln in Kombination mit Solarthermie für Warmwasser (z.B. Neubau Wohngebäude) bzw. der Versorgung aus dem Fernwärmenetz der evo dargestellt. Es zeigt sich, dass Elektrowärmepumpen mit Erdsonden oder Erdkollektoren gegenüber der Versorgung aus Gas/Solarthermie je nach CO_2-Faktor der in der Wärmepumpe eingesetzten elektrischen Energie CO_2-Einsparungen von 25% (2008, 2015) bis 50% (2030) ermöglichen. Gegenüber der Beheizung aus dem Fernwärmenetz sind hingegen im Zeitraum bis 2030 keine Einsparungen zu erzielen. Der Einsatz von Wärmepumpen wäre hier eher nachteilig!

Tabelle 18: Spezifische CO_2-Einsparungen von Elektrowärmepumpen im Vergleich zu Erdgas-Brennwertkesseln/Solarthermie und Fernwärme

		2008	2015	2020	2025	2030
Erdgas-Brennwertkessel und Solarthermie für WW (z.B. in Neubauten für Wohnen)						
Anteil Erdgas an Nutzwärme		85%	85%	85%	85%	85%
Anteil Solarthermie an Nutzwärme (60% des WW-Bedarfs)		15%	15%	15%	15%	15%
Erdgaseinsatz je kWh Nutzwärme	kWh_{Hu}/kWh_{th}	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
CO_2-Emissionsfaktor Erdgas	g/kWh_{Hu}	228	228	228	228	228
CO_2-Emissionsfaktor Solarthermie	g/kWh	25	25	25	25	25
CO_2-Emission je kWh Nutzwärme	**g/kWh_{th}**	**208**	**208**	**208**	**208**	**208**
Fernwärme						
Fernwärmeeinsatz je kWh Nutzwärme	kWh/kWh	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
CO_2-Emissionsfaktor Fernwärme	g/kWh_{Hu}	77,5	60,3	69,8	87,9	116,8
CO_2-Emission je kWh Nutzwärme	**g/kWh_{th}**	**79**	**62**	**71**	**90**	**119**
Wärmepumpe (Erdsonde, Sole/Wasser)		a) b)	a) b)	a) b)	a) b)	a) b)
a) Best-Case gem. Vorgabe EEWärmeG	JAZ	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
b) realistisch (gemessene Anlagen)	JAZ	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Stromeinsatz je kWh Wärme a) / b)	kWh_{el}/kWh_{th}	0,25 / 0,29	0,25 / 0,29	0,25 / 0,29	0,25 / 0,29	0,25 / 0,29
CO_2-Emissionsfaktor Strom	g/kWh_{el}	545	536	502	437	333
CO_2-Emission je kWh Nutzwärme	**g/kWh_{th}**	**136 / 156**	**134 / 153**	**125 / 143**	**109 / 125**	**83 / 95**
Einsparung Wärmepumpen gegenüber						
- Erdgas-Brennwert	**g/kWh_{th}**	**72 / 52**	**74 / 55**	**82 / 64**	**99 / 83**	**125 / 113**
- Fernwärme	**g/kWh_{th}**	**-57 / -77**	**-72 / -74**	**-54 / -64**	**-19 / -46**	**36 / -16**

Tabelle 19 stellt die absoluten Einsparungen von CO_2 durch den prognostizierten Einsatz von Wärmepumpen in Oberhausen gem. dem Referenzszenario dar. Als Referenztechnik im Neubaubereich wird dabei ein Gasbrennwertkessel mit solarthermischer Unterstützung gewählt. Die Einsparungen beruhen zum einen auf einem stetigen Ausbau der Wärmepumpentechnik, zum anderen auf einem sich stetig verringernden CO_2-Emissionsfaktor des Strommixes in Oberhausen. Im Jahr 2030 können so bei einem vollständig erschlossenen Umsetzungspotenzial knapp 7.500 t CO_2-Emissionen vermieden werden.

Tabelle 19: Absolute CO_2-Einsparungen von Elektrowärmepumpen im Vergleich zu Erdgas-Brennwertkesseln/Solarthermie

		2008	2015	2020	2025	2030
Stromeinsatz für Wärmepumpen	MWh/a	1.400	7.000	11.000	15.000	19.000
COP Wärmepumpe		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Wärme aus Wärmepumpe	MWh_{th}/a	4.900	24.500	38.500	52.500	66.500
CO_2-Emission WP je kWh Nutzwärme	**g/kWh_{th}**	**156**	**153**	**143**	**125**	**95**
CO_2-Emission Erdgas-Brennwertkessel+Solarthermie je kWh Nutzwärme	**g/kWh_{th}**	**208**	**208**	**208**	**208**	**208**
CO_2-Einsparung durch WP gegenüber Erdgas-Brennwert+Solarthermie	**t/a**	**255**	**1.337**	**2.479**	**4.355**	**7.490**

4.3.4 Nutzung von Grubenwasserwärme

Am Standort der ehemaligen Schachtanlage Concordia an der Rombacher Straße wird im Rahmen der Wasserhaltung der RAG Grubenwasser mit einer Temperatur von 25 bis 28°C in Höhe von 3,8 m³/min bzw. jährlich rd. 2,0 Mio.m³ gefördert. Das Wasser wird über eine rd. 4 km lange Leitung nach Norden zur Einleitungsstelle in die Emscher an der Max-Eyth-Straße geführt. Die rd. 50 Jahre alten Stahl- und Gussleitungen werden zurzeit von RAG durch Kunststoffleitungen ersetzt.

Die im Grubenwasser enthaltene Wärme kann grundsätzlich mittels Wärmepumpen auf einem höheren Temperaturniveau z.B. zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Aufgrund der hohen (und aggressiven) Salzfracht des Grubenwassers ist ein Wärmetauscher zwischenzuschalten.

Ausgehend von den o.g. Mengen und Temperaturen sind in Tabelle 20 die technischen Eckdaten für eine Nutzung der Grubenwasserwärme zur Beheizung im Gebäudebestand (Temperaturniveau Vorlauf/Rücklauf 70/50°C) zusammengestellt. Es ergibt sich rechnerisch eine max. Wärmeleistung von 1,8 MW und – ganzjährige Nutzung unterstellt – eine jährliche Wärmemenge von annähernd 16 GWh/a.

Bei Nutzung für Raumwärme und Brauchwarmwasser (z.B. in Wohngebäuden) ist jedoch eine Vollbenutzungsstundenzahl im Bereich von 1.200 h/a bis 1.800 h/a zu erwarten, sodass die real nutzbare Grubenwasserwärme selbst bei Abnahme der vollen 1,8 MW erheblich niedriger ausfallen dürfte. Bei Deckung der Wärmegrundlast aus Grubenwasserwärme und der Spitzenlast aus bestehenden Heizkesseln in den betreffenden Objekten ist eine Auslastung der Grubenwasserwärme von 4.000 bis 5.000 h/a erreichbar (analog dem Betrieb von Erdgas-BHKW oder größeren Holzpellet-Anlagen).

Alternativ zur direkten Beheizung von Gebäuden wäre auch die ganzjährige Einspeisung der mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau transferierten Wärme in das fernwärme-Netz der evo denkbar. Aufgrund der erforderlichen hohen Vorlauftemperatur von 85-90°C im Sommerhalbjahr und bis zu 130°C im Winterhalbjahr bei 60°C Rücklauftemperatur liegt die Leistungszahl der Wärmepumpe dann aber im Bereich von 2,5 bis 3,1 und die mögliche Primärenergie- und CO_2-Einsparung geht gegen Null.

Bei der Ermittlung des CO_2-Einsparpotenzials ist zu beachten, dass der Stromeinsatz der Elektro-Wärmepumpe(n) mit CO_2-Emissionen entsprechend dem sich bis 2030 verändernden Strommix verbunden ist. Die Emissionsfaktoren des Strommix und der Wärme aus Grubenwassernutzung im Verlauf bis 2030 sind in Tabelle 20 angegeben.

Tabelle 20: Technische Eckdaten für die Nutzung der Grubenwasserwärme der RAG-Leitung

Wärmepotenzial der Grubenwasserleitung der RAG				
Grubenwasservolumenstrom		3,8	m³/min	(Quelle: RAG)
		228	m³/h	
		2,00	Mio.m³/a	
Temp. Grubenwasser	Vorlauf (Best-Case)	28	°C	(25 - 28°C, Quelle: RAG)
	Rücklauf	23	°C	
Temperatur sekundär	Vorlauf (Best-Case)	23	°C	
(Wärmetauscher)	Rücklauf	18	°C	
Verfügbare Wärmeleistung		**1.800**	**kW**	(mit Elektrowärmepumpe
	davon aus Grubenwasser	1.330	kW	bei Nutzwärme 70/50°C
	aus Antriebsleistung E-WP	470	kW	und Leistungszahl 3,8)
Verfügbare Wärmemenge		**15.770**	**MWh/a**	(bei ganzjähriger Nutzung)
	davon aus Grubenwasser	11.650	MWh/a	
	aus Antriebsleistung E-WP	4.120	MWh/a	
Verfügbare Wärmemenge		**7.200**	**MWh/a**	(bei Grundlastdeckung; 4.000 Vbh)
	davon aus Grubenwasser	5.320	MWh/a	
	aus Antriebsleistung E-WP	1.880	MWh/a	

Max. Potenzial CO_2-Einsparungen		**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Emissionsfaktoren					
Strom (Netz)	g/kWh	536	502	437	333
=> Nutzwärme Grubenwasser	g/kWh	140	131	114	87
Nutzwärme Gas-Brennwert	g/kWh	228	228	228	228
zum Vergl.: Fernwärme EVO	g/kWh	60	70	88	117
Einsparpot. Grubenwasser gegen	**g/kWh**	**88**	**97**	**114**	**141**
Gas-Brennwert 8.760 h/a	**t/a**	**1.388**	**1.529**	**1.797**	**2.225**
dto. bei 4.000 h/a	**t/a**	**634**	**698**	**821**	**1.016**
(Grundlastbetrieb)					

Der Vergleich mit den Emissionsfaktoren der Fernwärme in Oberhausen zeigt, dass bei Verdrängung von Fernwärme durch Wärme aus Grubenwasser keine CO_2-Einsparungen zu erwarten sind. Bei Verdrängung von Erdgas als Heizenergieträger und ganzjähriger Nutzung sind jedoch erhebliche rechnerische CO_2-Einsparungen von 1.400 t/a bei Strommix 2015 bis zu 2.200 t/a bei Strommix 2030 erzielbar. Bei Gebäudebeheizung/Warmwasser mit Grundlastbetrieb der Grubenwassernutzung mittels Wärmepumpen über 4.000 h/a und Spitzenlastdeckung aus Erdgaskesseln sind Einsparungen von 630 t/a bis 1.000 t/a erreichbar.

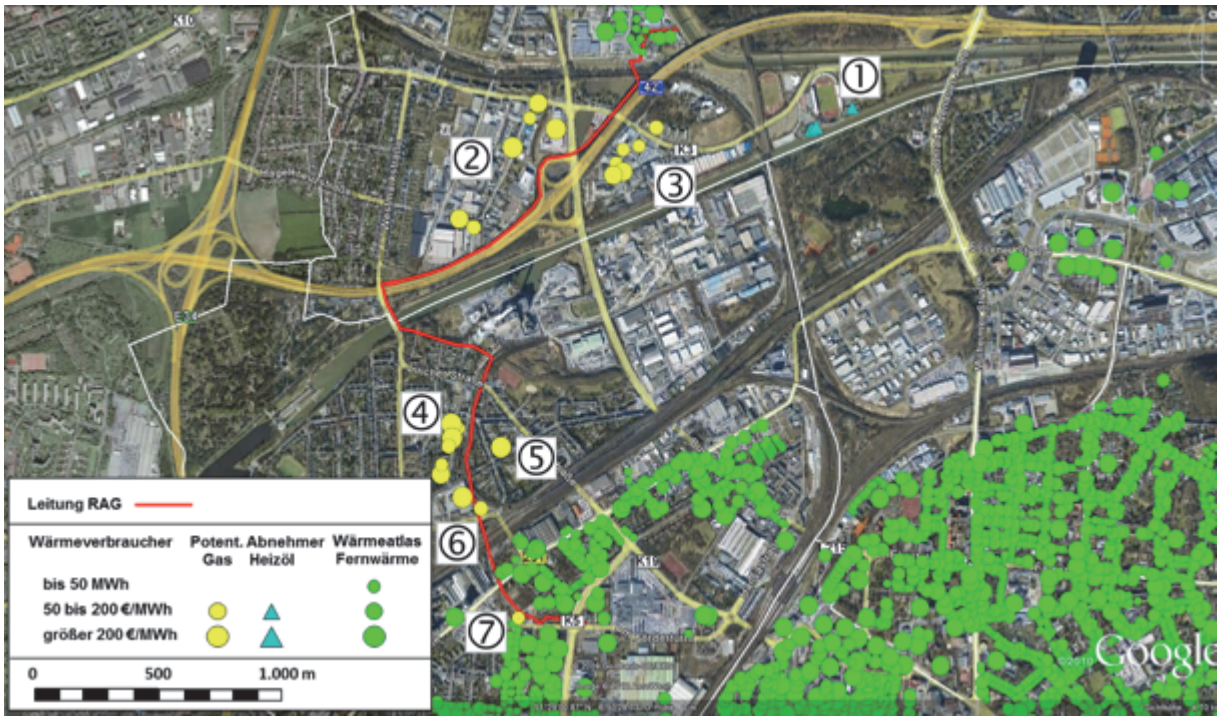
Voraussetzung für die Nutzung der Grubenwasserwärme ist die Identifizierung geeigneter Wärmeabnehmer und Gewinnung der Eigentümer für eine solche Lösung. Zur Ermittlung möglicher Wärmeabnehmer wurden anhand des gebäudescharfen Wärmeatlas die Heizenergieverbrauchsdaten der entlang der Grubenwassertrasse befindlichen erdgas- oder heizölbeheizten Gebäude bis zu einer Entfernung von rd. 200 m ausgewertet. Es wurden alle größeren Objekte mit einem Heizenergieverbrauch ab 100 MWh/a aufgenommen.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 21 zusammengefasst. In Abbildung 29 ist die Lage der Grubenwasserleitung und der möglichen Abnehmer(gruppen) dargestellt.

Tabelle 21: Abnehmerpotenziale für Grubenwasserwärme

Abnehmerpotenziale für Grubenwasserwärme im Einzugsgebiet der Grubenwasserleitung der RAG							
	Ortsteil	**Gebiet**	**Objekte**	**Heizenergie-träger**	**Heizenergie MWh/a (Hu)**	**Wärmeleistg. (bei 1.500 h/a) kW_{th}**	**Anmerkungen**
Nord	① Buschhausen	Lindnerstraße	Niederrhein-Stadion, Rasenheizung und Sportplatzgebäude	Heizöl	1.300	780	Entfernung Luftlinie rd. 700 m
	② Buschhausen	Lindnerstr., Feldstr., Hagelkreuzstr. Gewerbegeb. westl. A42	Baumarkt, Gewerbebetr., 5 Objekte > 100 MWh/a	Erdgas	6.000	3.600	teilw. Prozessgas, Kochgas ?
	③ Buschhausen	Lindnerstr., Graf-Zeppelin-Str. Gewerbegeb. östl. A42	Gewerbebetriebe 6 Objekte > 100 MWh/a	Erdgas	1.100	660	teilw. Prozessgas?
	④ Lirich-Nord	Kastanienweg, Rosenstr. westlich Bahntrasse	6 Wohngebäude > 100 MWh/a	Erdgas	1.440	860	
	⑤ Lirich-Nord	Wunderstr., östlich Bahntrasse	Katharinenschule (Grundschule)	Erdgas	700	420	
Süd	⑥ Lirich-Nord	Wunderstr./Ruhrorter Str. Gewerbegebiet	2 Gewerbebetriebe mit > 100 MWh/a	Erdgas	1.840	1.100	teilw. Prozessgas?
	⑦ Stadtmitte	Rombacher Str.	KiTa City-West	Erdgas	120	70	
	Summe				**12.500**	**7.490**	

Abbildung 29: Lage der Grubenwasserleitung und möglicher Abnehmer(gruppen) im Stadtgebiet



Die Nutzung von Grubenwasserwärme für die Rasenheizung im Niederrhein-Stadion (Nr.1) wurde bereits von OGM geprüft und zugunsten einer Ölheizung verworfen. Die große Entfernung von der Grubenwasserleitung führt zu erheblichen Investitionen für die Anbindung (Größenordnung ~200 T€). Hinzu kommt die Anlagentechnik für Wärmepumpe und Wärmetauscher. Bei der gleichzeitig sehr geringen Auslastung der Rasenheizung (wenige 100 h/a)

ist die Entscheidung gegen die Grubenwassernutzung – auch ohne Kenntnis der genauen Zahlen zur Wirtschaftlichkeit – nachvollziehbar.

Wie die Zusammenstellung in Tabelle 21 zeigt, finden sich aber eine ganze Reihe potenzieller Abnehmer im Einzugsgebiet der Leitung. Denkbar wäre z.B. der Aufbau kleiner Nahwärmeinseln im Bereich der Gewerbegebiete (Nr. 2, 3, 6) oder der Wohngebäude (Nr. 4) unter Nutzung vorhandener Kessel als Spitzenkessel oder eine Einzelversorgung für die Katharinenschule. Die Kindertagesstätte City West weist vermutlich als Einzelobjekt einen zu geringen Wärmebedarf auf.

Angesichts der Vielzahl der Wärmeabnehmer bzw. Projektbeteiligten wird es sinnvoll sein, ein Contracting-Modell mit z.B. evo als Anlagenbetreiber anzustreben. Mit RAG sind selbstverständlich wichtige Punkte wie die wirtschaftlichen Randbedingungen der Grubenwassernutzung und die Verfügbarkeit der Grubenwasserwärme (Einbindung der Leitung in das langfristige Wasserhaushaltungskonzept der RAG ja/nein) verbindlich zu klären.

Ausgehend von der Nutzung der Grubenwasserwärme zur Grundlastdeckung über 4.000 h/a und von einer Annahme zur zeitlichen Umsetzung der Potenziale sind in Tabelle 22 die Einsparpotenziale bis 2030 zusammengestellt.

Tabelle 22: Abnehmerpotenziale für Grubenwasserwärme

Einsparpotenziale bis 2030		**2008**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Wärme aus Grubenwasser (Grundlastbetrieb 4.000 h/a)	MWh/a	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200
Umsetzung (Annahme)			20%	80%	100%	100%
Umgesetztes Potenzial	MWh/a		1.440	5.760	7.200	7.200
spez. CO_2-Einsparung (gegen Gas-Brennwert)	kg/MWh		88,0	97,0	114,0	141,1
CO_2-Einsparung	**t/a**		**130**	**560**	**820**	**1.020**

4.3.5 Einsatz tiefer Geothermie

Bei einer Erdwärmegewinnung aus Tiefen von mehr als 1.000 m spricht man von Tiefengeothermie. Über HDR/HFR-Verfahren (Hot-Dry-Rock/Hot-Fractured-Rock) und Hydrothermale Verfahren wird die Erdwärme zu Heizzwecken genutzt und bei ausreichend hohen Temperaturen über Niedrig-Enthalpiesysteme auch zur Stromerzeugung.

In der neuesten Fassung des EEG ab 2012 sind die Vergütungssätze für die geothermische Stromerzeugung deutlich angehoben worden auf 25 ct/kWh, sodass Investitionsvorhaben in diese Technik inzwischen an vielen Standorten geprüft bzw. umgesetzt werden.

Eine Wärmenutzung im MW-Bereich, die für eine Fernwärmeeinspeisung notwendig ist, setzt eine hydrothermale Geothermienutzung voraus, also ein System mit zwei Bohrungen. Dabei wird einem tiefen Grundwasserleiter heißes Wasser mit einer Förderbohrung entnommen und nach Abkühlung in einem Wärmetauscher über eine etwa 1-2 km entfernten Injektionsbohrung wieder dem Untergrund zugeführt. Voraussetzung sind gut poröse und wasserdurchlässige Gesteinsschichten in einer Tiefe von 3.000 m oder mehr, um eine hinreichende Leistung bei ausreichender Regenerationsfähigkeit des Bodens sicherzustellen.

Eine direkte Nutzung der Erdwärme zu Heizzwecken über hydrothermale System ist grundsätzlich bereits ab Tiefen von 1.500 bis 2.000 m und Temperaturen von 60°C denkbar. Allerdings erreicht diese Form der Tiefengeothermie eine Wirtschaftlichkeit nur durch Fördermittel z.B. aus dem Marktanreizprogramm Erneuerbare Energieträger sowie ab einer Leistungsabnahme von 200 bis 500 kW im Grundlastbereich bei einer Vollbenutzungsstundenzahl von mehr als 4.000 h/a. Dieses Lastprofil weisen Hallenbäder und Gebäude mit ähnlicher Nutzung auf.

Gemäß der Untersuchung des Geologischen Diensts NRW (GD NRW 2012) liegt für das gesamte Ruhrgebiet kein hydrothermisches Geothermiepotenzial vor. Ob es bei Einsatz des Hot-Dry-Rock-Verfahrens Potenzial für die wirtschaftliche Nutzbarmachung geben kann, müsste im Rahmen einer kostenpflichtigen Untersuchung z.B. durch den Geologischen Dienst NRW geklärt werden.

Aufgrund der klimaschonenden Fernwärmeerzeugung in Oberhausen mit großen Anteilen Abwärme (Oxea, Abfallverbrennung), Wärme aus dem Holz-HKW und aus den effizienten KWK-Anlagen der evo besteht in der Fernwärmeversorgung in Oberhausen unseres Erachtens nach kein Potenzial zur Einspeisung von Wärme aus Tiefengeothermie und deren Nutzbarmachung wird nicht als vorrangig betrachtet. Zudem birgt die Erschließung tiefer Geothermie enorme technische und wirtschaftliche Risiken.

4.3.6 Bioabfall-Vergärung

Mittels der im Jahr 2002 in Oberhausen flächendeckend eingeführten Biotonne werden von WBO jährlich die Bioabfälle in Oberhausen gesammelt. Im Rahmen einer Auftragsvergabe werden die Abfälle an den günstigsten Bieter geliefert und wurden hier bisher in einem Kompostwerk zu Kompost weiterverarbeitet. Nutzungen sind hierbei z.B. die Weiterverwendung des Komposts in der Landwirtschaft oder in Kleinmengen an private Haushalte. Im Jahr 2011 fielen in Oberhausen ca. 1.600 t Bioabfälle, 4.200 t Grünabfälle und zusätzlich noch ca. 56.000 t Hausmüll an, von welchem etwa 20 % (11.200 t) ebenfalls Bioabfälle sind (WBO 2012). Dies ergibt für Oberhausen im Jahr ca. 17.000 t/a Bio- und Grünabfälle, welche für eine Vergärung grundsätzlich in Frage kommen. Diese Mengen müssen dazu vom übrigen Hausmüll getrennt werden.

In Oberhausen existiert zurzeit keine Vergärungsanlage. In der Ruhrgebietsstadt Mühlheim wurde seitens der Mühlheimer Entsorgungsgesellschaft (MEG) eine Anlage aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit stillgelegt (WBO 2012). Erfahrungen zeigen, dass die technische Machbarkeit grundsätzlich erst ab Mindestabfallmengen von 20.000 t/a möglich ist. Selbst eine solch dimensionierte Anlage wird, in Abhängigkeit der Wärme- und Stromvermarktung, sehr hohe CO_2-Vermeidungskosten aufweisen und somit bei anfallenden Vollkosten der Maßnahme im Vergleich zu vielen anderen Maßnahmen ein sehr hohes Kosten-Nutzen-Verhältnis besteht.

Kritisch sehen die Gutachter zudem die fehlende Möglichkeit gewinnbringender Wärmevermarktung, da die Abwärme aus der Anlage ein niedriges Temperaturniveau aufweist und somit für die Einspeisung ins bestehende Fernwärmenetz nur bedingt geeignet ist und zudem klimafreundlich bereitgestellte Wärme aus Abwärme und dem Holz-HKW verdrängen würde.

4.3.7 Biogas in der Erdgasversorgung

Eine weitere Option zur Nutzung regenerativer Energieträger in der Wärmeversorgung bietet die Beimischung von Biogas zum Erdgas.

Die Anforderungen zur Verwendung erneuerbarer Energieträger in der Wärmeversorgung neuer Gebäude sind auf Bundesebene durch das EEWärmeG 2011 vorgegeben. Danach ist für den Einsatz gasförmiger Biomasse in Neubauten (>50m² Wohn – und Nichtwohngebäude inkl. öffentlicher Gebäude) ein Anteil von mindestens 30% Biogas im verfeuerten Gas und darüber hinaus der Einsatz in einer KWK-Anlage erforderlich, um die Vorgaben gemäß EEWärmeG einzuhalten. Bei bestehenden Gebäuden (nur öffentliche Gebäude >50m², die grundlegend renoviert werden) wird ein Anteil von 25% bei Nutzung in KWK-Anlage oder Heizkessel mit bester verfügbarer Technik gefordert (EEWärmeG 2011).

Die Anforderungen zur Erfüllung des EEWärmeG auf Basis von Biogas sind damit sehr hoch und die gezielte Verwendung eines Gasproduktes mit Biogas-Anteil im Neubaubereich wirtschaftlich wenig attraktiv. Wesentlich kosteneffizienter sind die Vorgaben des EEWärmeG durch Versorgung mit KWK-basierter Fernwärme oder durch den Einsatz dezentraler Erdgas-KWK-Anlagen zu erfüllen.

Damit ist der Einsatz von Erdgas mit Biogasbeimischung aus Endkundensicht eher eine einfache und komfortable Möglichkeit, „freiwillig“ einen Beitrag zur CO_2-Reduzierung zu leisten ohne in Anlagentechnik wie beispielsweise BHKW-Anlagen oder Solarthermie zu investieren. Insbesondere im Bereich der denkmalgeschützten Gebäude und im Mehrfamilienhausbereich mit Etagenheizungen, in denen z.B. der Anschluss an die Fernwärme oder die Nutzung solarthermischer Warmwasseraufbereitung mit erheblichem Umbauaufwand verbunden sein kann, bietet sich ein effektiver Weg, klimafreundlich zu heizen.

Die Beschaffung des Biogases erfolgt in der Regel über den Gasversorger, über den Gasmarkt oder durch eigene Erzeugung. Angeboten werden Tarife mit 1-100% Biogasanteil. Im Falle eines 100% Tarifs liegen die aktuellen Jahreskosten rund 35% höher als bei der Referenzbelieferung (Verifox 2012).

Damit ist eine direkte Wirtschaftlichkeit nicht gegeben, außer in den Fällen, wo im Rahmen einer Sanierung die Vorgaben des EEWärmeG für öffentliche Gebäude nicht auf eine andere Art kostengünstig erfüllt werden können (Solarthermie, Pellets, erhöhter Wärmeschutz etc.).

Gastarif *TOB GasNatur*

In Oberhausen bietet die Energieversorgung Oberhausen AG (evo) alternativ zum konventionellen Erdgastarif *TOB Gas Pur* einen klimaneutralen Alternativtarif *TOB GasNatur* an. Dabei wird weiterhin Erdgas geliefert jedoch werden die bei der Verbrennung von Erdgas entstandenen CO_2 Emissionen „rechnerisch neutralisiert“. Dies soll durch Investitionen in zertifizierte Klimaschutzprojekte erreicht werden, deren Aufgabe es ist, die CO_2-Emissionen in Entwicklungs- und Schwellenländern zu senken. (evo TOB-Gasnatur).

Für beide definierten Kundenklassen bedeutet der Vertragsabschluss in *TOB GasNatur* Mehrkosten von 0,24 € pro kWh Ho bei konstantem Grundpreis. Dies bedeutet eine Kostensteigerung von maximal 4,1%. (Kundengruppe 2 ohne Grundpreis) (evo TOB-Gaspur)

Ausgehend von einem aktuellen Verbrauchsanteil des *TOB GasNatur* bei Privatkunden von rd.1,3% wurde eine Steigerung bis 2030 auf 10% des Gasverbrauchs über diesen CO_2-kompensierenden Tarif unterstellt. Möglichkeiten dieses Ziel zu erreichen besteht indirekt über Öffentlichkeitsarbeit und direkt durch eine finanzielle Förderung des Umstiegs.

Tabelle 23: CO_2-Emissionsminderungspotenziale TOB GasNatur

		2008	2015	2020	2025	2030
Gaseinsatz TOB GasNatur	MWh/a Hu	11.955	25.894	42.039	56.209	68.442
CO_2-Einsparung	t/a	2.726	5.904	9.585	12.816	15.605

Einsatz eines Biogas-Produktes (100%)

Der Umstieg auf ein Biogas-Produkt z.B. aus der Vergärung von Biomasse bedeutet ein Einsparpotenzial von 203 g/kWh gegenüber Erdgas. Ausgehend vom Emissionsfaktor der Endenergie Erdgas von 228 g/kWh ist der Emissionsfaktor des Biogases von 25 g/kWh (größer „0“ wegen vorgelagerter Ketten bei der Gewinnung) in Abzug zu bringen.

Auffällig ist, dass mit einem derartigen Produkt rechnerisch eine geringere CO_2-Einsparung erreichbar ist als mittels Einsatz des Erdgases nach dem evo-Tarif *TOB GasNatur*, denn dort sind „0 g/kWh“ zugeordnet. Zu hinterfragen ist hier sicher, ob durch die geringen Mehrein-

nahmen im Tarif *TOB GasNatur* gegenüber dem normalen Tarif *TOB GasPur* durch evo eine CO_2-Neutralisierung der Gasmengen herbeigeführt werden kann.

Auf dem Markt gibt es nur wenige Anbieter, die bundesweit ein Gasprodukt als 100% Biogas anbieten. Verglichen wurde in diesem Fall mit dem bei Verifox ermittelten günstigsten Anbieter in der Referenzklasse 20.000 kWh Verbrauch/ Jahr. (Verifox 2012)

Zu prüfen ist bei dieser Maßnahme analog der Maßnahme des hochwertigen Ökostroms, dass seitens des Gasanbieters sichergestellt wird, dass durch einen Mehrpreis des Biogastarifes eine tatsächliche Investition in die Biogasproduktion folgt und damit einen eindeutigen und nachweisbaren Klimaschutzeffekt nach sich zieht.

Es ist zu unterscheiden zwischen dem Einsatz des Biogases zur Versorgung kommunaler Liegenschaften (vgl. Maßnahme EEW 4 in Abschnitt 5.4.4) und der sukzessiven Markteinführung in privaten Haushalten analog der bereits weiter verbreiteten Ökostromprodukte. Die Potenzialermittlung bis 2030 für das Klimaschutzszenario erfolgt auf Basis einer Annahme für die Marktdurchdringung des Ökogas-Produktes im Bereich privater Haushalte auf bis zu 10%.

Aus Sicht der Stadt ist zu bedenken, dass auf Grund der aktuellen Preissituation erhebliche Mehrkosten bei der Substitution von Erdgas durch Biogas entstehen, die für den städtischen Haushalt derzeit nicht tragbar sind. Die Preisentwicklung sollte aber beobachtet und periodisch geprüft werden, mit welchen Kosten eine (Teil-)Umstellung verbunden und ob diese tragbar ist. Aufgrund des steigenden Angebotes auf dem Markt ist mittelfristig ein Abschmelzen der Preisdifferenz gegenüber konventionellem Erdgas denkbar. Für das Klimaschutzszenario wird vorbehaltlich ein Umsetzungsbeginn im Jahr 2015 angenommen.

Weiterhin sollte die Stadt prüfen, ob es sinnvoll ist, in Zukunft eigene KWK-Anlagen mit Biogas (100%-Produkt) statt Erdgas zu betreiben und dabei – nach Ablaufen der Förderung der Anlagen nach dem KWKG – Förderung nach dem EEG § 27, 27a und 27b (Vergütungen für Strom aus Biomasse) zu erhalten.

Abschließend ist in Tabelle 24 das mögliche CO_2-Einsparpotenzial für Oberhausen bis 2030 aufgeführt für den Fall, dass stufenweise eine Etablierung bis zu einem Marktanteil von 10% des Erdgaseinsatzes erzielt wird.

Tabelle 24: CO_2-Emissionsminderungspotenziale Biogas

		2008	2015	2020	2025	2030
Gaseinsatz Biogas-Produkt	MWh/a	11.955	25.894	42.039	56.209	68.442
CO_2-Einsparung	t/a	2.427	5.256	8.534	11.410	13.894

4.3.8 Wärmeerzeugung aus Grubengas

Grubengas (Kohleflözgas) wird bereits seit 1908 in Deutschland als Energieträger genutzt. Seit 1997 wird auch aus stillgelegten Steinkohlegruben Grubengas abgesaugt und in BHKW-Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt.

An den beiden Standorten Gabelstraße (Zeche Osterfeld) und von-Trotha-Straße (Zeche Sterkrade) werden von der Minegas GmbH seit 2002 jeweils BHKW-Module mit 4.050 kW elektrischer Leistung betrieben. Dort wird Grubengas aus den Schächten abgesaugt und verstromt.

Das Fraunhofer-Institut hat in 2001 eine Anlage auf Basis einer Brennstoffzelle mit integrierter Mikrogasturbine errichtet, die zunächst mit Erdgas betrieben wurde und später mit Grubengas betrieben werden sollte. Kommerzieller Betrieb mit Grubengas erfolgt hier nicht.

Tabelle 25 gibt einen Überblick über die installierten Leistungen und die Stromerzeugung der Grubengasanlagen der Minegas in 2010. Eine Nutzung der Abwärme erfolgt nicht. Grund hierfür ist die fehlende Wirtschaftlichkeit für die Nutzung der Abwärme:

- Das Grubengasaufkommen ist zeitlich begrenzt. Verlässliche Prognosen sind kaum möglich. Die Errichtung und der Betrieb eines Nahwärmenetzes erfordern aber Planungssicherheit über wenigstens 20 Jahre.

- Zudem sieht das EEG für Grubengasanlagen – anders als im Falle der Nutzung von Biomasse in KWK-Anlagen – keinen Bonus für die Wärmenutzung vor, so dass die Anlagen zur Abwärmenutzung und die Wärmeverteilung rein aus den Erlösen der Wärmelieferung refinanziert werden müssen. Die Erschließung eines bestehenden Wohn- oder Gewerbegebietes in Konkurrenz zu einer bestehenden Wärmeversorgung erfordert aber allein einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren.

Vor diesem Hintergrund wird für die wirtschaftliche Wärmenutzung aus Grubengas in Oberhausen kein Potenzial gesehen.

Tabelle 25: Grubengasanlagen in Oberhausen

Inbetriebnahme	Leistung kW_{el}	Stromeinspeisung 2010 MWh_{el}/a	Standort	Betreiber
2002	4.050	19.523	Gabelstraße 71 Oberhausen	Minegas GmbH
2002	4.050	1.855	von-Trotha-Straße 36 Oberhausen	Minegas GmbH
Summe	8.100	21.378		

4.3.9 Wärmeerzeugung aus Deponiegasanlagen

Weder am Standort der Zentraldeponie in Sterkrade noch am Standort der ehemaligen Hausmülldeponie in Osterfeld werden BHKW-Anlagen zur Deponiegasverstromung betriebn. Das anfallende Deponiegas wird gesammelt, die Menge reicht jedoch bei weitem nicht für den Betrieb einer BHKW-Anlage. Die Frage nach der möglichen Wärmeerzeugung aus Deponiegas-BHKW stellt sich daher für Oberhausen nicht.

5 Maßnahmenbewertung

5.1 Methodisches Vorgehen

Basierend auf den ermittelten Potenzialen (siehe Abschnitt 4. Potenzialanalyse für Oberhausen) wurden aus Anregungen der Akteure bei Workshops, aus eigenen Überlegungen und in den regelmäßigen Gesprächen mit der Stadt Maßnahmen entwickelt und diskutiert. Priorisierte Maßnahmen wurden anschließend kalkuliert, weiterentwickelt und beschrieben. Nach Rücksprache mit den Initiatoren der Maßnahme wurden ggf. Korrekturen vorgenommen. In Summe handelt es sich dabei um sieben Maßnahmen, welche im vorliegenden Wärmenutzungskonzept anhand von Maßnahmensteckbriefen beschrieben werden. In Einzelfällen werden zusätzliche Erläuterungen oder Abbildungen verwendet.

Um die inhaltliche Konsistenz zum Berichtskonzept des Energie- und Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Oberhausen zu gewährleisten, erfolgt die Berichterstattung der Maßnahmen des Teilkonzepts zur Wärmenutzung parallel auch im Gesamtmaßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes.

Die Maßnahmenzuordnung zu den verschiedenen Handlungsfeldern erfolgt mittels Maßnahmenkürzeln. Für das Wärmenutzungskonzept finden folgende Kürzel Anwendung:

- „Ö“ (+Nummer): Handlungsfeld OGM/lokale Verwaltung
- „E“ (+Nummer): Handlungsfeld Energie – Energieeinsparung
- „EEW“ (+Nummer): Handlungsfeld Energie – Erneuerbare Energien Bereich Wärme
- „EFF“ (+Nummer): Handlungsfeld Energie – Effiziente Wärmeversorgung

Innerhalb der Maßnahmensteckbriefe erfolgen die Beschreibungen aus Überschaubarkeitsgründen überwiegend stichwortartig mit Hilfe von Bullet-Points. Sofern die Maßnahme im übrigen Textteil des Klimaschutzkonzeptes eine nähere Erläuterung erfährt, wird hierauf jeweils als konkrete Fundstelle hingewiesen. Auch zur Erleichterung der Lesbarkeit und Vergleichbarkeit ist methodisch und optisch die Vorgehensweise identisch mit dem Klimaschutzkonzept der Stadt Oberhausen.

Der folgende Beispielsteckbrief erläutert den Inhalt der einzelnen Kategorien.

E 1 Bezeichnung der Maßnahme	**Priorität: ■ ■ ■**

Akteure / Umsetzungsadressat/en: **Zielgruppe:**

Die Merkmalskategorie „Umsetzungsadressat weist aus, welche lokalen Akteure für die Umsetzung der Handlungsempfehlung geeignet sind. Hier soll deutlich werden, wer (ggf. gemeinsam mit anderen) die Umsetzung betreiben sollte. Nicht Personen, sondern Einrichtungen / Stellen werden aufgeführt. Besonderheit bei kommunalen Akteuren: Wo sinnvoll bzw. erkennbar, sollte auch der etwaige Bezug zu Pflichtaufgaben angegeben werden (vgl. auch Abschnitt ‚Aufwand').

Bei der Benennung der Zielgruppe soll deutlich werden, wer von der Maßnahme angesprochen werden soll bzw. an welche Gruppe (Haushalte, Industrie, Gewerbe usw.) sich die Maßnahme richtet.

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen:

Hier wird kurz die jeweilige Ist- bzw. Ausgangssituation, die in Oberhausen vorzufinden ist, für die betreffende Maßnahme dargestellt. Dabei können auch Querverweise auf die erstellte Liste bestehender Maßnahmen (bereits umgesetzte und geplante Maßnahmen) erfolgen.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Maßnahmen werden kurz, aber konkret dargestellt. Umfang und Art der Maßnahme haben Bezug zur Ist-Analyse. Außerdem soll gezeigt werden, welcher Bereich zur Reduzierung von CO_2 durch die Maßnahme angesprochen wird (wie z.B. regenerative Energie, Endenergieeffizienz, Suffizienz / Bildung / Motivation, Energieträgersubstitution).

Instrument:

Hier wird kurz und knapp dargestellt, welches Instrument die beschriebene Maßnahme im Sinne der kommunalen Handlungspraxis darstellt. Folgende mögliche Zuordnungen kommen dabei in Betracht: Ordnungsrecht, Planungsrecht, Förderprogramm, Organisation, technische Optimierung, Motivation, Sanierungsinvestition.

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

In dieser Kategorie werden flankierende Maßnahmen oder Maßnahmen, die eine Synergie mit anderen Maßnahmen darstellen können, genannt.

Zielgröße:

Es soll angezeigt werden, welche Zielgröße für die Stadt Oberhausen erreichbar erscheint. Dies kann z.B. in folgenden Einheiten angegeben werden: Anzahl der Teilnehmer, substituierte Fahrzeugkilometer, Anzahl / Fläche neuer Anlagen, installierte Leistung in Kilowatt.

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

Das Kriterium stellt dar, inwiefern eine CO_2-Minderung mit der Umsetzung dieser Maßnahme erreicht wird. Die Minderungswirkung der beschriebenen Maßnahmen kann beispielsweise auf einer Steigerung der Effizienz von Energieerzeugungsanlagen, dem Einsatz stromsparender Geräte o.ä. beruhen. Dort, wo die Datenlage es ermöglicht, werden theoretische Einsparpotenziale genannt.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

Diese Merkmalskategorie beschreibt, ob (und wenn ja, in welcher Form) sich die Umsetzung der entsprechenden Maßnahme auf die Wertschöpfung auswirken kann. Direkte Effekte sind dabei unmittelbar mit der Durchführung der Maßnahme verbunden, beispielsweise wenn es sich um bauliche Maßnahmen handelt, die von ortsansässigen Unternehmen durchgeführt werden. Auch indirekte Effekte werden ggf. beschrieben, wenn etwa Verkehrsmaßnahmen BürgerInnen an ihre Gemeinde binden und sie motivieren, dort einzukaufen anstatt in großen Zentren auf der grünen Wiese.

Positive Zusatzeffekte:

Zahlreiche Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen bringen – meist erwünschte – Zusatzeffekte mit sich. So kann beispielsweise mit der Beleuchtungssanierung eines öffentlichen Gebäudes eine Komfortverbesserung für die dort Beschäftigten eintreten und der kommunale Haushalt eine Kostenentlastung erfahren. Diese möglichen (wirtschaftliche, kommunale und/oder soziale sowie ggf. sonstige) Zusatzeffekte sollen hier genannt werden. Dabei kommen z.B. folgende in Betracht: Impuls für örtlichen Arbeitsmarkt, Qualifizierung, Umweltpädagogik, Imagebildung usw. Ob und wann Maßnahmen wirtschaftlich sind, wird im Abschnitt ‚Qualitative Experteneinschätzung' bewertet.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

Hierbei werden (meist in qualitativer Hinsicht) der finanzielle, der organisatorische und der zeitliche Aufwand abgeschätzt, der für den Träger mit der Vorbereitung und Umsetzung der Maßnahme verbunden, beziehungsweise zu erwarten ist. Bei den Kosten handelt es sich entsprechend um Personal-, Sach-, Investitions- oder Betriebskosten, die im Zuge der Maßnahme entstehen können. Je nach Maßnahme und der entsprechenden Abschätzbarkeit werden nicht zwangläufig alle drei Aspekte des Aufwands berücksichtigt. Bei der Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen wird beispielsweise eher auf den zeitlichen, und damit personellen Aufwand Bezug genommen.

Sofern die Kosten bzw. der Investitionsbedarf für eine Maßnahme angegeben bzw. abgeschätzt werden können, sollen diese in Euro angegeben werden, bei personellem Aufwand in geschätzten Arbeitsstunden oder -tagen. Bei institutionalisierten Maßnahmen, die auf längere Zeit oder Dauer angelegt sind, erfolgt die Schätzung auch in Anteilen Mitarbeiterstellen oder entsprechender externer Vergabe.

Bei Maßnahmen, die für eine Zuständigkeit kommunaler Verwaltung empfohlen werden, ist hinsichtlich des Aufwands die Haushaltsnotlage zu berücksichtigen: Grundsätzlich haben dann Maßnahmen, die thematisch den Pflichtaufgaben der Kommune ergänzend zugeordnet werden können, eher Vorrang und könnten damit am ehesten als umsetzungsrelevant beschlossen werden (Beispiele: Fortsetzung der Bearbeitung von Klimaschutz in der Bauleitplanung gemäß BauGB). Falls erkennbar, wird dann dieser empfohlene Bezug kurz angegeben.

Erfolgsindikatoren:

Hier wird dargestellt, anhand welcher Indikatoren der Erfolg bzw. die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen nach ihrer Umsetzung abgeschätzt werden kann. Im Bereich Effizienzmaßnahmen kann dies beispielsweise durch die Entwicklung des Stromverbrauchs erfolgen.

Zeitraum für die Umsetzung:

Hierbei werden der Zeitraum für die Umsetzung sowie der mögliche Beginn der Umsetzung der entsprechenden Maßnahme als Zeitleiste dargestellt.

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Wirkungszeitraum:

Diese Kategorie beschreibt, in welchem Zeitraum nach ihrer Umsetzung die Maßnahme ihre CO_2-Minderungswirkung entfaltet, also ob es sich um eine schnell wirksame oder mittel- bis langfristig Wirkung entfaltende Maßnahme handelt.

Beispiel: Maßnahme entfaltet kurz- bis mittelfristig ihre Minderungswirkung

Grobe Anhaltswerte:

kurzfristig = sofort oder innerhalb von Monaten ? (z.B. Sanierung: sofortige Energieeinsparung)

mittelfristig = innerhalb weniger Jahre (etwa 1 – 5 Jahre)

langfristig = ab etwa 5 Jahren und mehr ? (z.B. Etablierung von Energieberatung)

Qualitative Experteneinschätzung:

Sie erfolgt durch das Wuppertal Institut hinsichtlich CO_2-Einsparung, Aufwand und Nutzen-Aufwand-Relation vor dem Hintergrund der zuvor erfolgten Bewertungen und Einschätzungen. So wird am Ende des Steckbriefes eine Gesamtbewertung vorgenommen, die als Entscheidungshilfe für umzusetzende Maßnahmen dienen.

Beispiel:

CO_2-Einsparung: ★★★★★

Die nächsten Umsetzungsschritte:

Hier werden die nächsten vorgeschlagenen Umsetzungsschritte beschrieben.

Wenig Aufwand: ★★ Nutzen-Aufwand-Relation: ★★★★★ Die Maßnahme wird ergänzend nach ihrem wirtschaftlichen Einsparpotenzial kategorisiert.	
Ursprung der Maßnahme: Hier wird darauf hingewiesen, von welcher Stelle / von wem bzw. auf welcher Veranstaltung die Maßnahme vorgeschlagen worden ist.	

5.2 Bewertungsschema der Maßnahmen

Die Priorisierung der Maßnahme erfolgt durch schwarze Quadrate (1 bis 3) gemäß folgender Einteilung:

Abbildung 30: Priorisierungsschema der Maßnahmen

Priorität	Bedeutung
■■■	Sehr hohe Priorität. Maßnahme sollte unbedingt umgesetzt werden. Es handelt sich um eine Schlüsselmaßnahme.
■■	Hohe Priorität. Maßnahme sollte umgesetzt werden und ist wirtschaftlich.
■	Mittlere Priorität. Umsetzung der Maßnahme ist sinnvoll oder zumindest eine sinnvolle Ergänzung.

Die Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereiche der Maßnahme erfolgen wie im Beispielsteckbrief angegeben in zusammenhängender textlicher Darstellung. Zur Angabe des Zeitraums für die Umsetzung wird die im Beispiel erwähnte Zeitleiste verwendet.

Die qualitative Experteneinschätzung erfolgt durch die Vergabe von 1 bis 5 Sternen gemäß folgender Klassifizierung:

Abbildung 31: Klassifizierung der Experteneinschätzung

Bewertung	Bedeutung
★★★★★	außerordentlich positiver Effekt
★★★★	sehr positiver Effekt
★★★	positiver Effekt
★★	gering positiver Effekt
★	Neutral

5.3 Maßnahmen im Bereich Fernwärmesysteme und dezentrale Anlagen KWK

5.3.1 Fernwärmeverdichtung und Fernwärmeausbau

Die Fernwärmeversorgung in Oberhausen wurde in den vergangenen Jahren sukzessive ausgebaut, zuletzt mit der Erschließung Osterfelds mit rd. 9 GWh/a Fernwärmeabsatz. Erklärtes Ziel der evo ist es, den FW-Ausbau und die FW-Verdichtung im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel auch in den kommenden Jahren fortzusetzen.

Die Analyse des Wärmemarktes hat gezeigt, dass es auch in den bereits FW-versorgten Gebieten noch ein erhebliches Absatzpotenzial gibt. Allein in größeren Objekten ab 500 MWh/a sind dies rd. 35 GWh/a. Insgesamt wurde das Verdichtungspotenzial mit rd. 60 GWh/a ermittelt (ausgehend von heutigen Verbrauchsdaten).

Eine langfristige Ausbaustrategie für die Fernwärme in Oberhausen konnte in der vorliegenden Untersuchung vor dem Hintergrund der engen zeitlichen Befristung und aufgrund der Komplexität des Themas und der erforderlichen Abstimmungen mit evo nicht erarbeitet werden.

Insofern empfehlen die Gutachter zunächst, die vorhandenen Verdichtungspotenziale umzusetzen. Die Detailinformationen aus den Untersuchungen mittels des Wärmeatlas werden evo im Nachgang zu dieser Untersuchung zur Prüfung und Auswertung zur Verfügung gestellt und mit evo diskutiert. Die Maßnahme Fernwärmeverdichtung ist im nachfolgenden Maßnahmensteckbrief zusammengestellt.

EFF1: Gezielte Fernwärmeverdichtung	**Priorität:** ■ ■ ■
Akteure / Umsetzungsadressat/en	**Zielgruppe**
• evo • (Stadt Oberhausen: unterstützend)	• Kunden im Wärmemarkt (Haushalte, Gewerbe/ Handel/Dienstleistungen)

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen

Die Fernwärmeversorgung in Oberhausen wurde in den vergangenen Jahren sukzessive ausgebaut, zuletzt mit der Erschließung Osterfelds mit rd. 9 GWh/a Fernwärmeabsatz. Erklärtes Ziel der evo ist es, den FW-Ausbau und die FW-Verdichtung im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel auch in den kommenden Jahren fortzusetzen.

Die Analyse des Wärmemarktes hat gezeigt, dass es auch in den bereits FW-versorgten Gebieten noch ein erhebliches Absatzpotenzial gibt. Allein in größeren Objekten ab 500 MWh/a sind dies rd. 35 GWh/a. Insgesamt wurde das Verdichtungspotenzial mit rd. 60 GWh/a ermittelt (ausgehend von heutigen Verbrauchsdaten).

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Die Maßnahme ist dem Bereich Wärmemarkt und hier der effizienten bzw. regenerativen Energieversorgung zuzuordnen (Holzeinsatz in KWK, Abwärmenutzung, konventionelle KWK).

Die Ergebnisse aus dem Wärmatlas hinsichtlich des FW-Verdichtungspotenzials sollten im Hause evo geprüft und mit evo diskutiert werden. Insbesondere größere Objekte sind bevorzugt anzugehen. Durch Umstellung vom Heizenergieträger Erdgas oder Heizöl auf CO_2-arme Fernwärme kann eine deutliche CO_2-Einsparung ohne neue FW-Trassen erzielt werden. U.U. sind auf die Kunden zugeschnittene Versorgungs-Pakete zu schnüren, z.B. im Bereich von Krankenhäusern mit Dampfbedarf und einer derzeit darauf zugeschnittenen Gesamtversorgung.

Selbstverständlich kann und soll die Verdichtung nicht den langfristigen FW-Ausbau in neue Straßen und Stadtteile ersetzen, aber sinnvoll ergänzen.

Instrument

- Technische Optimierung
- Informations- und Öffentlichkeitsarbeit (Stadt Oberhausen)

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

- Diese Maßnahme führt zu Substitution von Heizenergieträgern im Wärmemarkt, insbesondere Erdgas, z.T. aber auch nicht leitungsgebundene Heizenergieträger wie Heizöl. Direkte Schnittstellen mit anderen Maßnahmen gibt es nicht. In Einzelfällen, z.B. bei großen Heizgaskunden im GHD-Sektor kann es zu Überschneidungen mit Contracting-Angeboten der evo (EFF 3) kommen. Vermeidbar sind diese durch interne Abstimmung bei evo.

Zielgröße

- Verdichtung und Ausbau der Fernwärmeversorgung. Schwerpunkt zunächst Verdichtung des Absatzes in bereits mit Fernwärme versorgten Straßen.

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

- 2015: 350 t/a
- 2020: 960 t/a
- 2025: 1.790 t/a
- 2030: 2.720 t/a

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Die Investitionen können z.T. durch das örtliche Handwerk umgesetzt werden (Baumaßnahmen für Hausanschlüsse, Installationsmaßnahmen in Gebäuden)
- Die Import-Energieträger Erdgas und Heizöl werden (teilweise) durch „heimische“ Energieträger Holz und Abwärme abgelöst.

Positive Zusatzeffekte:

- Durch Ausbau der Fernwärme Ausgleich von Absatzrückgang durch Gebäudesanierungen; damit langfristige Sicherung des FW-Absatzes der evo, d.h. auch der Abwärmenutzung bei OXEA und in der MVA und der Abwärme aus dem Holz-HKW)

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Der Aufwand für evo resultiert aus:
  - der Prüfung und Analyse der Ergebnisse des Wärmeatlasses, dem Abgleich mit internen Kundenunterlagen, dem Akquisitionsaufwand für die gezielte Kundenansprache und –verhandlungen

- dem planerischen und investiven Aufwand für die technische Umsetzung des Fernwärme-Anschlusses. In Einzelfällen kann die technische Umsetzung sehr aufwändig sein (Rückbau vorhandener Anlagen, Ersatzlösungen z.B. für Dampfversorgung) und ist daher in der Höhe schwer zu beziffern.
- Investitionskosten bei Umsetzungsrate 50% in 2030: ca. 9 Mio.EUR (netto, rd. 600 Hausanschlüsse inkl. Aufschlag für teilw. Ausbau Verteilnetz)

Erfolgsindikatoren:

- Entwicklung des Absatzes bzw. der Anschlussleistung der Fernwärme-Versorgung der evo

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
fortlaufend bis 2030							

Wirkungszeitraum

- Die Umsetzung kann kurz- bis mittelfristig erfolgen. Die Verdichtung des FW-Absatzes ist ohnehin Kerngeschäft der evo und erfolgt anschließend an die Erschließung neuer Straßenzüge und Stadtteile. Die Akquisition insbesondere größerer Gewerbekunden kann dennoch langwierig sein und sich über Jahre ziehen.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:

CO_2-Einsparung: ★★★★★

Wenig Aufwand: ★★★★★

Nutzen-Aufwand-Relation: ★★★★★

Wirtschaftl. Einsparpotenzial: ★★★★

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Identifizierung besonders lohnender Objekte und Straßenzüge
- Vorbereitung für gezielte Kundenansprache (Informationsbroschüren, Informationen für große Einzelkunden)
- Gezielte Kundenansprache, Einzelgespräche/ Verhandlungen mit größeren Kunden

Ursprung der Maßnahme: evo mit EEB Enerko

5.3.2 Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung

Die Potenzialanalyse für den Einsatz dezentraler Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen hat ein Potenzial und damit auch CO_2-Einsparpotenzial ergeben. Die Umsetzung wird durch die derzeit noch sehr hohen Anlagenpreise insbesondere bei Anlagen kleiner Leistung bei teilweise unzureichender Erlössituation bzgl. der Stromerzeugung erschwert, so dass die Umsetzung – sei es in Eigeninitiative bzw. –investition oder in Contracting-Modellen (z.B. mit evo) – derzeit zurückhaltend beurteilt wird. Der Einsatz von BHKW-Anlagen in öffentlichen Gebäuden wird bereits im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes im Maßnahmensteckbrief „Ö7a – Bau und Betrieb BHKW in kommunalen Liegenschaften“ formuliert.

An dieser Stelle soll beispielhaft und als konkretes Projekt mit höherer Umsetzungswahrscheinlichkeit der Einsatz eines Erdgas-BHKW zur Wärmeerzeugung für das Nahwärmegebiet Barmingholten aufgegriffen werden. Das Beispiel wurde seitens der Gutachter hinsichtlich der Energie- und CO_2-Bilanzen durchgerechnet und eine erste Wirtschaftlichkeitsbewertung durchgeführt. Alternativ dazu ist die Installation eines Pelletkessels für das Nahwärmegebiet technisch machbar und als Maßnahmensteckbrief EEW1 ebenfalls in den Katalog aufgenommen .Beide Projekte werden parallel zur Fertigstellung des Wärmenutzungskonzeptes zunächst bilateral mit evo diskutiert und beraten. Ergebnisse hierzu liegen noch nicht vor, daher werden beide Maßnahmen in den Gesamtkatalog übernommen.

EFF2: Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung Nahwärme Barmingholten **Priorität:** ■ ■ ■

Akteure / Umsetzungsadressat/en:	**Zielgruppe:**
• Evo	• Nutzer des Nahwärmenetzes Barmingholten

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen

Bisher wird thermische Energie für das Nahwärmenetz in Barmingholten in Gaskesseln erzeugt. Als Umwandlungstechnik zur Strom- und Wärmeerzeugung mit einer sehr effizienten Brenn-stoffausnutzung hat sich die Kraft-Wärme-Kopplung seit Jahrzehnten in der Energiewirtschaft etabliert. Durch den höheren Gesamtwirkungsgrad (thermischer und elektrische Wirkungsgrad) bei gekoppelter Erzeugung findet eine effizientere Brennstoffausnutzung statt (siehe Kapitel 4). Ausgehend von der Potenzialanalyse erfolgt der Betrieb eines BHKW aus ökologischen und ökonomischen Gründen wärmegeführt. Der Einsatz dezentraler KWK in einem bestehenden Nahwärmenetz wird daher präferiert.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Nach einer Lastganganalyse erfolgte die BHKW-Selektion. Mit einer thermischen Leistung von rd. 200 kW deckt das BHKW die Grundlast ab, der bestehende Kessel wird als Spitzenlastkessel additiv weiter betrieben. Der Kessel kann so auch als Redundanz zum BHKW genutzt werden. Priorisiert vor dem Kesseleinsatz ist die Nutzung des Pufferspeichers. Die erzeugte Strommenge wird bis auf den Eigenbedarf der evo für die Wärmeerzeugung und -Verteilung vollständig in das Nieder- oder Mittelspannungsnetz eingespeist. Die Vergütung erfolgt nach aktuell gültigem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz. Anzumerken ist, dass die Auslegung des BHKW auf den IST-Wärmebedarf erfolgt und eine zukünftige Dämmmaßnahme an der Gebäudehülle einen geringeren Wärmebedarf und damit eine andere Auslegung zur Folge hätte.

Instrument:

- Technische Optimierung
- Investition

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

- Diese Maßnahme kann alternativ zur Maßnahme EEW1: Pelletkessel im Nahwärmenetze Barmingholten durchgeführt werden. Aufgrund der hohen Investitionskosten und technischer Restriktionen ist eine Kombination aus Pelletkessel und BHKW nicht sinnvoll.

Zielgröße:

- Umstellung auf BHKW-Grundlast

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

Gegenüber einer Wärmeerzeugung im Gaskessel kann eine jährliche Einsparung durch die gekoppelte Wärme- und Stromerzeugung erzielt werden von:

- 2015: 240 t/a
- 2020: 230 t/a
- 2025: 200 t/a
- 2030: 55 t/a

(Die Verringerung der Einsparungen begründet sich durch einen sich verringernden CO_2-Emissionsfaktor des Strommixes in Oberhausen.)

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Bei Umsetzung der Investitionen durch das lokale Handwerk, lokaler Wertschöpfungsanteil in Planung und Montage.

Positive Zusatzeffekte:

- Durch die gekoppelte Stromproduktion wird externer Strombezug aus der Mittelspannungsebene vermieden. Dadurch werden einerseits eine stärkere lokale Wertschöpfung und gleichzeitig eine höhere Autarkie erreicht.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Unter Beibehaltung des bestehenden Netzes und der vorhandenen Kundenstruktur besteht der Aufwand finanziell wie organisatorisch und zeitlich in der Planung, Einbindung, Investition und Finanzierung des BHKW.
- Im Gegensatz zu Maßnahmen im Bereich der Fernwärmeverdichtung bestehen hier keine aus Entscheidungsprozessen der Kunden resultierenden Unsicherheiten. Anforderungen an den Lärmschutz in Wohngebieten wird bei der Installation berücksichtigt.
- Investitionskosten BHKW-Anlage (210 kW_{th}, 140 kW_{el}): ca. 0,25 Mio.EUR (netto)

Erfolgsindikatoren:

- Maßgeblicher Indikator ist der prozentuale Anteil der erzeugten Wärme im BHKW im Verhältnis zur Gesamtproduktion durch BHKW und Spitzenlastkessel nach erfolgter Inbetriebnahme.

Zeitraum für die Umsetzung:

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030

Wirkungszeitraum:

- Die Umsetzung kann kurz- bis mittelfristig im Zeitraum von 10-24 Monaten erfolgen.
- Angenommen wurde zunächst eine Nutzungsdauer von 10 Jahren ohne notwendige Neuanschaffung oder Grundüberholung. Unter sonst gleichen Bedingungen ist eine Fortführung mit grundüberholtem BHKW oder nach Neuinvestition anzunehmen und anzustreben.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:

CO_2-Einsparung:	★★★
Wenig Aufwand:	★★★★★
Nutzen-Aufwand-Relation:	★★★★
Wirtschaftl. Einsparpotenzial:	★★★

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und Entscheidung
- Planung, Ausschreibung und Vergabe
- Bau und Betrieb

Ursprung der Maßnahme: evo mit EEB Enerko

Ö7a: Bau und Betrieb BHKW in kommunalen Liegenschaften **Priorität: ■ ■**

Akteure / Umsetzungsadressat/en
- OGM
- ggf. Contracting-Unternehmen (z.B. evo)
- ggf. UZH

Zielgruppe
- kommunale Liegenschaften

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen

Als Umwandlungstechnik zur Strom- und Wärmeerzeugung mit einer sehr effizienten Brennstoffausnutzung hat sich die Kraft-Wärme-Kopplung seit Jahrzehnten in der Energiewirtschaft etabliert. Ausgehend von der Potenzialanalyse erfolgt der Betrieb eines BHKW aus ökologischen und ökonomischen Gründen wärmegeführt (siehe Kapitel 4). Dadurch bedingt ist für den wirtschaftlichen Betrieb eine entsprechende Wärmeabnahme erforderlich. Bei der Voruntersuchung kommen einige kommunale Liegenschaften für den Einsatz eines BHKW in Betracht, bei denen nach notwendiger Einzelfalluntersuchung eine Wirtschaftlichkeit gegeben sein kann.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Anhand grober Kennwerte erfolgte die BHKW-Selektion. Das BHKW wurde jeweils zur Grundlastversorgung ausgelegt, der bestehende Kessel wird als Spitzenlastkessel additiv weiter betrieben. Die erzeugte Strommenge wird bis auf den Eigenbedarf für die Wärmeerzeugung und -verteilung vollständig in das Nieder- oder Mittelspannungsnetz eingespeist. Die Vergütung erfolgt nach aktuell gültigem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz. Anstelle des Bau und Betriebs der BHKW durch OGM als Dienstleister der Stadt kann ein Energieliefer-Contracting eingebunden werden.

Öffentliche Liegenschaften mit einem hohen Strom- und Wärmebedarf sind bei dieser Auslegung am besten geeignet. Als Contractor für die wirtschaftlichste Lösung sollte ein lokaler Akteur bevorzugt werden. Die vertragliche Gestaltung sowie die Restriktionen bei der Ausschreibung und Vergabe können je nach Projekteinheit unterschiedlich ausfallen und sind im Einzelfall zu prüfen und zu optimieren.

Instrument
- technische Optimierung
- Organisation bei OGM hinsichtlich Ausschreibung,
- Vertragsgestaltung

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:
- Ö7b: Pelletkessel in kommunalen Liegenschaften
- ggf. E9: Sanierungsmaßnahmen in öffentlichen Gebäuden als Teil handwerklicher Ausbildung

Zielgröße
- Umstellung auf BHKW-Grundlast in den identifizierten Liegenschaften.

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):
- Gegenüber einer Wärmeerzeugung im Gaskessel kann eine jährliche Einsparung von durchschnittlich ca. 25-35 % gegenüber reiner Gaskesselwärmeerzeugung erzielt werden. Berücksichtigt wurde dabei die Aufteilung der CO_2-Einsparung auf die Koppelprodukte Strom und Wärme nach der finnischen Methode.
- Je nach Auslegung und Jahresnutzungsgrad der BHKW kann die tatsächliche Einsparung von der theoretischen Vorermittlung abweichen.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:
- Bei Umsetzung der Investitionen durch das lokale Handwerk ergibt sich ein lokaler Wertschöpfungsanteil in Planung und Montage.

Positive Zusatzeffekte:
- Durch die gekoppelte Stromproduktion wird externer Strombezug aus Mittelspannungsebene vermieden. Dadurch werden einerseits eine stärkere lokale Wertschöpfung und gleichzeitig eine höhere Autarkie erreicht.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):
- Der finanzielle wie organisatorische und zeitliche Aufwand besteht in der Planung, Einbindung, Investition und Finanzierung des BHKW.
- Bei einer Contracting-Lösung würden die Hürden der Finanzierung der Investition bspw. auf evo als Investor übertragen.
- Bei Einbindung Aus- bzw. Weiterzubildenden des UZH kann der finanzielle Aufwand verringert werden (vgl. E9: Sanierungsmaßnahmen in öffentlichen Gebäuden als Teil handwerklicher Ausbildung).
- Hinzu kommen organisatorischer Aufwand für Ausschreibung und Vertragsgestaltung.

- Investitionskosten für sieben ermittelte kommunale Objekte: 0,6 bis 0,7 Mio.EUR (netto)

Erfolgsindikatoren:

- Maßgeblich Indikator ist der prozentuale Anteil der erzeugten Wärme im BHKW im Verhältnis zur Gesamtproduktion nach erfolgter Inbetriebnahme.

Zeitraum für die Umsetzung:

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030

Wirkungszeitraum:

- Die Umsetzung kann kurz- bis mittelfristig im Zeitraum von 10-24 Monaten erfolgen. Angenommen wurde zunächst eine Nutzungsdauer von 10 Jahren ohne notwendige Neuanschaffung oder Grundüberholung. Unter sonst gleichen Bedingungen ist eine Fortführung mit grundüberholtem BHKW oder nach Neuinvestition anzunehmen und anzustreben.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:

CO_2-Einsparung:	★★★
Wenig Aufwand:	★★
Nutzen-Aufwand-Relation:	★★★
Wirtschaftl. Einsparpotenzial	★★★

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und Entscheidung
- Planung (ggf. Ausschreibung und Vergabe)
- Bau und Betrieb

Ursprung der Maßnahme: evo mit Enerko

5.3.3 Contractingmodelle für evo

Es ist erklärtes Ziel der evo, der für die Sparten Strom, Gas und Fernwärme zuständig ist, das Angebot an „Energiedienstleistungen“ weiter auszubauen. Wesentlicher Bestandteil ist die Durchführung von Einspar- und Erneuerungsmaßnahmen – primär an energietechnischen Anlagen – im sog. Contracting-Modell. Das Contracting-Unternehmen errichtet bzw. bzw. modernisiert die Energieanlage, finanziert und betreibt sie und liefert Nutzenergie an den Endkunden in Form von Heizwärme, Warmwasser, (Klima-) Kälte, Licht, Druckluft etc. Die Refinanzierung erfolgt über die vertraglich geregelte Abrechnung der Energielieferung.

Beispielhaft sind in den folgenden drei Maßnahmensteckbriefen Contracting – Maßnahmen aufgeführt, die zur CO_2-Einsparung in Oberhausen beitragen werden:

- E7a: Nutzwärmelieferung für Private Hauseigentümer (Klassisches Wärmecontracting, von evo unter dem Titel „TOBNahwärme“ als Marktprodukt bis 60 kW Wärmeleistung vorgesehen)

- E7b: Dachmarke EDL-Offensive für evo (Entwicklung eines Paketes aus Energiedienstleistungen)

- E7c: Mikro-Contracting für einkommensschwache Haushalte (z.B. Anschaffung besonders sparsamer Haushaltsgeräte oder Heizungspumpen)

E7a: Nutzwärmelieferung in Form von Wärme-Contracting für private Hauseigentümer **Priorität: ■ ■ ■**

Akteure / Umsetzungsadressat/en:	**Zielgruppe:**
• evo	• Private Hauseigentümer

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen:
Die evo wird zum Anfang des Jahres 2013 mit dem Produkt TOBNahwärme an den Markt gehen. Mit dieser Dienstleistung können auch Eigentümer kleinerer Liegenschaften mit Wärme aus effizienten Wärmeerzeugungsanlagen der evo direkt vor Ort versorgt werden. Beim Produkt TOBNahwärme der evo handelt es sich um ein Kleinanlagen-Contracting bis zu einer thermischen Leistung von 60 kW. Damit werden dann auch die Zielgruppe der Einfamilien- und Zweifamilienhäuser sowie kleine Mehrfamilienhäuser erfasst.
Die Energiedienstleistung richtet sich an Eigentümer, die eine langfristig effiziente und den jeweils geltenden Vorschriften entsprechende Wärmeversorgung sicherstellen wollen. Sie richtet sich aber auch an Personen, die auf Grund umfangreicher Modernisierungsmaßnahmen eine Entlastung bei den hierfür erforderlichen Investitionen wünschen.
Solche Nutzwärmeangebote, bei denen sich der Energieversorger um den optimalen Betrieb von Heizungsanlagen kümmert und auch die Wärmekosten mit den einzelnen Mietparteien abrechnet, ist im Rahmen einer Klimaschutzstrategie sehr sinnvoll. Auch in der Stadt Oberhausen zeigt sich, dass viele Hauseigentümer mit dem rationellen Betrieb und der Modernisierung ihrer Heizungsanlagen aus verschiedenen Gründen überfordert sind. Beim Nutzwärme-Contracting kann die evo ihr fachliches Know-how einsetzen, welches zu einer optimalen Wartung, zeitnahen Störungsbeseitigung und zu einem energiesparenden Betrieb führt.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:
Das Prinzip der Nutzwärmelieferung (als Wärme-Contracting-Angebot) ist einfach: Örtliche Gas- und / oder Wärmeversorger (evo) betreiben die Wärmeerzeugungsanlage und liefern an den Hauseigentümer oder Mieter anstatt Kilowattstunden (in Form von Erdgas) die gewünschte Nutzwärme (Heizung und ggf. Warmwasser). Dabei sollte die evo prüfen, diese Nutzwärmelieferung außerhalb von Fernwärmegebieten mit der Installation eines Klein-BHKW bzw. einer Mikro-KWK-Anlage zu kombinieren.
Der rationelle Umgang mit Energie ist bei Nutzwärmekonzepten sozusagen ein systemimmanenter Automatismus. Denn der Nutzwärmelieferant hat aus Kostengründen ein starkes Interesse daran, die vertraglich vereinbarte Wärmelieferung mit möglichst geringem Primärenergieaufwand bereitzustellen. Das heißt, unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen installiert der Lieferant die Wärmeerzeugungsanlage mit dem größtmöglichen Energienutzungsgrad (z.B. Brennwerttechnik oder BHKW). Dabei wird der Hauseigentümer von der Notwendigkeit entlastet, selber die Investition in die neue Heizungsanlage vorzunehmen. Der Nutzwärmelieferant kümmert sich um Einbau und Betrieb der Anlage. In Mehrfamilienhäusern rechnet er den Wärmepreis direkt mit den Wohnungsmietern ab, d.h. auch diese Arbeit wird dem Gebäudeeigentümer abgenommen. Deshalb eignen sich solche Nutzwärmelieferungen in hervorragender Weise, um energetisch ineffiziente Heizungen (alte Gas, Öl- oder Stromheizungen) zu ersetzen (mit hoher Akzeptanz bei den Hausbesitzern). Außerdem erhöhen Nutzwärme-Angebote beim Gebäudeeigentümer die Bereitschaft zum raschen Heizenergieträgerwechsel (Beispiel: Gebäudeeigentümer mit Öl-Zentralheizung steigt um auf Nutzwärmelieferung auf Erdgasbasis).

Instrument:
- Organisation

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:
- Enge Verzahnung mit der Maßnahme E7b: „Dachmarke EDL-Offensive“

Zielgröße:
- Bis zum Jahr 2020 könnten z.B. 100 bis 200 Nutzwärmelieferverträge mit Gebäudeeigentümern abgeschlossen werden.
- Tatsächlicher Ausbau der Nutzwärmelieferung hängt aber stark von den unternehmerischen Zielsetzungen der evo und den örtlichen Gegebenheiten (Interessen der Gebäudeeigentümer) ab.

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

- Alte Heizungen sind meist überdimensioniert, ineffizient und haben hohe Wärmeverluste über den Kamin. Beim Umstieg auf eine Nutzwärmelieferung wird die alte Heizung durch eine moderne Anlage (z.B. Gas-Brennwertkessel oder KWK-Anlage) ersetzt. Bei gleichzeitiger Anpassung der Kesselleistung verringert sich der Brennstoffverbrauch in der Regel um 20 bis 30 Prozent, in Einzelfällen ist die Einsparung noch größer.
- Wird ein BHKW oder eine Mikro-KWK-Anlage eingesetzt, lassen sich gegenüber der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme zwischen 30 bis 40 Prozent CO_2 einsparen.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Durch die Nutzwärmelieferung (in Form von Wärme-Contracting) der evo werden Marktpartner wie das örtliche und regionale Handwerk sowie Installationsgewerbe mit der konkreten Maßnahmenumsetzung beauftragt.
- Ein konkretes Investitionsvolumen kann zwar nicht abgeschätzt werden, aber der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung ist auf jeden Fall positiv einzustufen.

Positive Zusatzeffekte:

- Kosteneinsparung (Energiekosten) bei den Nutzwärme-Kunden
- Verbesserung der Kundenbindung
- Imagegewinn bei evo durch Engagement für nachhaltige Energieprojekte

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Aufwand ist für die betroffenen Haus-Eigentümer gering.
- evo als Nutzwärmelieferant hätten einen höheren organisatorischen Aufwand zur Startphase des Projektes.

Erfolgsindikatoren:

- Anzahl substituierter Heizungen bzw. Anzahl vertraglich vereinbarter Nutzwärmelieferungen

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Wirkungszeitraum:

- Wirkung ab Installation bzw. Vereinbarung einer Nutzwärmelieferung, die dann mittel- und langfristig andauert.

Qualitative Experteneinschätzung:

CO_2-Einsparung:	★★★★
Wenig Aufwand:	★★★★★
Nutzen-Aufwand-Relation:	★★★★
Wirtschaftl. Einsparpotenzial:	k.A.

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Vorbereitung einer stadtweiten Werbeaktion z.B. unter dem Motto „Nutzwärmelieferung spart CO_2 und Heizkosten“ in Oberhausen.
- Aktive Bewerbung der Dienstleistung auf der Homepage der evo.
- Geplante Einführung durch evo im Jahr 2013

Ursprung der Maßnahme:

Planung der evo

E7b: Dachmarke EDL-Offensive für die evo	**Priorität:** ■ ■ ■
Akteure / Umsetzungsadressat/en: • Energieversorgung Oberhausen (evo) • in Kooperation mit Handwerkskammer • sowie Industrie- und Handelskammer • außerdem bietet sich eine enge Kooperation mit den benachbarten Stadtwerken Dinslaken an, die ebenfalls in den Bereichen Strom, Gas und Fernwärme tätig sind und bereits zahlreiche EDL anbieten	**Zielgruppe:** • alle Kundengruppen der evo

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen:

Seit der Gründung der Energieversorgung Oberhausen AG (evo) im Jahr 1971 beliefert das Unternehmen seine Kunden mit Strom, Gas und Fernwärme. Die Energieversorgungssituation in Oberhausen ist durch einen sehr hohen Fernwärmeanteil gekennzeichnet, der aus umweltfreundlichen Quellen (99 Prozent der Fernwärme kommen aus Abwärme und KWK) zur Verfügung gestellt wird.

Das Angebotsspektrum der evo reicht derzeit von der Planung, dem Betrieb und der Unterhaltung ganzer Versorgungs- und Entsorgungssysteme bis zur Erstellung individueller Contracting-Konzepte für dezentrale Energieversorgungsanlagen. In Kürze bietet die evo auch ein Kleinanlagen-Contracting bis zu einer thermischen Leistung von 60 kW an.

evo plant, in Zukunft das Geschäftsfeld "Energiedienstleistungen" auszubauen, um zum einen die Kundenbindung zu erhöhen und zum anderen einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

So bietet die evo seit vielen Jahren ihren Kunden eine Energieberatung an. Die Beratungsleistung ist nach Kundengruppen differenziert und soll zukünftig bei der evo zu einer „Dachmarke“ gebündelt werden.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Die evo haben durch eine Energiedienstleistungsoffensive in Form einer Dachmarke das Potenzial, das bestehende EDL-Geschäft zu intensivieren und neue und zukunftsträchtige Geschäftsfelder zu erschließen. Nach Untersuchungen des Wuppertal Instituts gibt es im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung und insbesondere im Bereich Industrie erhebliche Möglichkeiten, um Energie effizienter zu nutzen. Das reduziert den Einsatz fossiler Energieträger, trägt zum Klimaschutz bei und senkt die Kosten der Unternehmen. Bei einer Dachmarke EDL-Offensive sollten vor allem die Effizienzpotenziale bei folgenden Querschnitts-Techniken berücksichtigt werden, die für alle Branchen relevant sein können: Druckluft, Elektromotoren, Pumpensysteme, Beleuchtung, Lüftung, Kühlung und Kälte, Raumwärme und Warmwasser, Industrieöfen, Kraft-Wärme-Kopplung und elektronische Datenverarbeitung (EDV).

Eine Dachmarke bezeichnet eine übergeordnete Marke eines sogenannten Markensystems, die sich durch einen besonders hohen Wiedererkennungswert (Reichweite) und in der Regel eine große Akzeptanz in der Zielgruppe auszeichnet. Wenn dabei zwei benachbarte Stadtwerke (z.B. bei einer Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Dinslaken) kooperieren, sollten die jeweiligen EDL-Produkte der Unternehmen die gleichen Leistungsmerkmale aufweisen. Die Dachmarke EDL-Offensive beinhaltet somit, dass die evo ihren Kunden ein EDL-Paket unter Beachtung der oben skizzierten Leistungsmerkmale anbieten. Dabei kann es sich um folgende EDL-Formen handeln: bezahlte Beratung, Energiespar-Contracting oder Vermietung effizienter Geräte und Anlagen. Ziel ist, die Energierechnungen in den Betrieben zu senken durch nennenswerte Reduktion des Energieverbrauchs sowie des CO_2-Ausstoßes. Als Kooperationspartner sollten die Handwerks- sowie Industrie- und Handelskammer einbezogen werden. Außerdem sollte eine Kooperation mit der Stadt Oberhausen eingegangen werden. Dabei könnte die Stadt z.B. ihre Homepage als Informations-Plattform zur Propagierung der Dachmarke EDL-Offensive nutzen.

Instrument:

- Technische Optimierungen durch EDL-Angebote der evo

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

- E7a: Nutzwärmelieferung in Form von Wärme-Contracting für private Hauseigentümer

Zielgröße:

- Einführung einer EDL-Dachmarke ggf. in Kooperation mit den benachbarten Stadtwerken Dinslaken

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

- Der örtliche Klimaschutzbeitrag ist stark von Anzahl und Umfang der realisierten EDL abhängig.

- Generell gilt, dass der Klimaschutzbeitrag von EDL hoch einzuschätzen ist, weil davon auszugehen ist, dass Effizienzverbesserungen in den o.g. Querschnittstechniken in der Regel mit hohen Energieeinsparungen verbunden sind und dementsprechende CO_2-Reduktionen herbeiführen.
- In Oberhausen wird rund ein Drittel der CO_2-Emissionen (32 Prozent) durch die Industrie verursacht (rund die Hälfte davon durch den Stromverbrauch) und bietet somit ein hohes Potenzial, diesen Emissionen entgegenzuwirken.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Der örtliche Beitrag zur Wertschöpfung ist stark von Anzahl und Umfang der realisierten EDL abhängig.
- Generell gilt: Die evo bietet die Dachmarken-Produkte an, Marktpartner wie das örtliche und regionale Handwerk sowie Installationsgewerbe wird mit der konkreten Maßnahmenumsetzung beauftragt. Ein konkretes Investitionsvolumen kann zwar nicht abgeschätzt werden, aber der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung ist auf jeden Fall positiv einzustufen.

Positive Zusatzeffekte:

- Kosteneinsparungen (Energiekosten) bei den verschiedenen Kundengruppen.
- Verbesserung der Kundenbindung und Profilierung / Imagegewinn der evo in den Bereichen Klimaschutz und ökoeffiziente Dienstleistungen.
- Intensivierung des fachlichen Austausches und der interkommunalen Zusammenarbeit mit Nachbarstädten.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Stadt sollte für eine Kooperation mit den Stadtwerken Dinslaken die evo sowie die Kammern an einen Tisch bringen. Hiermit ist ein gewisser Organisationsaufwand verbunden.
- Die Dachmarke ist für die evo zunächst mit einem hohen Aufwand verbunden, da Energiedienstleistungen zunächst etabliert werden müssen, inklusive aller dazu notwendigen Ressourcen wie z.B. Expertenwissen; jedoch bei einer Kooperation mit den benachbarten Stadtwerken Dinslaken können zahlreiche Synergieeffekte genutzt werden.

Erfolgsindikatoren:

- Etablierung von Energiedienstleistungen
- Umfang der Inanspruchnahme von Dienstleistungen und dabei erzielte CO_2-Einsparungen

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Wirkungszeitraum:

- Energieeinspar- und CO_2-Minderungswirkungen werden mit der Umsetzung von EDL erzielt und dauern erfahrungsgemäß (je nach EDL-Vertragsgestaltung und -laufzeit) mittel- bis langfristig.

Qualitative Experteneinschätzung:

CO_2-Einsparung: ★★★
Wenig Aufwand: ★★★★
Nutzen-Aufwand-Relation: ★★★★
Wirtschaftl. Einsparpotenzial: k.A.

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Stadt Oberhausen führt mit den evo und ggf. den Stadtwerken Dinslaken sowie den Kammern (HK und IHK) ein Round-Table-Gespräch (mit kurzen Input-Referaten) zur Implementierung der Dachmarke EDL-Offensive; dabei könnte die Energieagentur NRW die inhaltliche Vorbereitung und Moderation der Veranstaltung übernehmen.
- Konzeptionierung einer gemeinsamen Dachmarke und der jeweiligen EDL-Produkte unter Berücksichtigung einheitlicher Leistungsmerkmale bei den Stadtwerken.

Ursprung der Maßnahme:

Wuppertal Institut

E7c: Mikro-Contracting für einkommensschwache Haushalte	**Priorität:** ■ ■ ■
Akteure / Umsetzungsadressat/en: • Energieversorgung Oberhausen (evo) in Kooperation mit den örtlichen Wohlfahrtsverbänden	**Zielgruppe:** • Einkommensschwache Haushalte

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen:

In Zeiten struktureller Arbeitslosigkeit und Hartz-IV-Einkommen können einkommensschwache Haushalte bei steigenden Energiepreisen oftmals ihre Energierechnungen nicht mehr begleichen. Die evo beobachtet diese Entwicklung mit Sorge.

Um bei einkommensschwachen Haushalten Energieeinsparungen zu realisieren, bietet die evo neben einer individuellen Beratung auch die Möglichkeit, über einen Online-Energiesparshop Geräte zur Verbrauchsreduzierung zu erwerben (www.citypower.dereinsparshop.de). Die dazu erforderliche evo-Kundenkarte ist kostenlos zu erhalten.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Untersuchungen des Wuppertal Instituts zeigen, dass in privaten Haushalten vielfache Möglichkeiten bestehen, den Stromverbrauch ohne Komforteinbußen zu senken. Wirtschaftlich können rund 25 bis 30 Prozent des jährlichen Stromverbrauchs eingespart werden, wenn gezielt Energiesparlampen, marktbeste Elektrogeräte wie z.B. Kühlschränke und Tiefkühltruhen zum Einsatz kommen. Einkommensschwache Haushalte können diese – i.d.R. etwas teureren Geräte – nicht finanzieren. Im Gegenteil, sie schaffen sich aus Geldnot oft nur Billiggeräte an, die durch sehr hohe Stromverbräuche gekennzeichnet sind. Deshalb gibt es vielerorts Initiativen und Lösungsansätze, Haushalte mit geringem Einkommen beim Energiesparen zu unterstützen. Hier setzt auch die Maßnahme E7c „Mikro-Contracting für einkommensschwache Haushalte“ an.

Die evo könnten vor dem Hintergrund der skizzierten Problemlage für einkommensschwache Haushalte Klein-Contracting-Angebote (Mikro-Contracting) für die Anschaffung von besonders sparsamen Kühl-Gefrierkombinations-Geräten einrichten. Dabei finanzieren die evo den durchschnittlichen Differenzbetrag zwischen einem Billiggerät und einem hochwertigen Gerät (maximal 300 €). Letztere können der im Internet verfügbaren – und vom Bundesumweltminister geförderten – EcoTopTen-Liste entnommen werden.[7] Auf diese Weise können sich auch einkommensschwache Haushalte Kühl-Gefrierkombinationen der Energieeffizienzklassen A+++ und A++ leisten.

Ein gutes Beispiel für eine solche Energiedienstleistung in Form einer Vorfinanzierung bieten die Stadtwerke Tübingen an. Dort wird zusammen mit Kooperationspartnern aus dem Handwerk von den Stadtwerken die Vorfinanzierung für neue Hocheffizienzpumpen übernommen. Von den Strommengen, welche die Kunden in den ersten vier Jahren einsparen, wird eine jährliche Pauschale für die Refinanzierung der Heizungspumpe erhoben. Diese errechnet sich anhand der zu erwartenden jährlichen Stromersparnis. So kann die neue Pumpe praktisch von selbst durch die eingesparten Energiekosten bezahlt werden. Auf der Stromabrechnung der Kunden erscheint für die Laufzeit von vier Jahren die Position „Heizungspumpen Contracting“, womit die Vorfinanzierung zurückgezahlt wird. Dieses Mikro-Contracting ließe sich, wie oben dargestellt, ohne weiteres auf energieeffiziente Kühl-Gefrierkombinationen übertragen.

Instrument:

- Technische Optimierungen durch EDL-Angebot der evo

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

- E7a: Nutzwärmelieferung in Form von Wärme-Contracting für private Hauseigentümer

Zielgröße:

- Vorfinanzierung von 300 Kühl-Gefrierkombinationen bis 2020

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

- Bei marktbesten und energieeffizienten Kühl-Gefrierkombinationen (A+++-Geräte) lassen sich pro Gerät im Vergleich zu einem A-Gerät im Verlauf eines Jahres rund 160 kWh Strom einsparen. Bei der Anschaffung von 300 Geräten wären das im Jahr 2020 insgesamt ca. 48.000 kWh/a. Was bei einem CO_2-Faktor (Strom Oberhausen im Jahr 2020) von 502 g/kWh einer jährlichen CO_2-Minderung von ungefähr 24,1 Tonnen entspräche.
- Beim Geräteaustausch und dem dabei erreichbaren CO_2-Minderungsbeitrag ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Haushalte oft noch Kühlgeräte betreiben, die deutliche schlechtere Energieverbrauchswerte als Effizienzklasse A aufweisen.

[7] Die Kühl-Gefrierkombinationen der EcoTopTen-Liste können im Internet unter folgender Adresse aufgerufen werden: http://www.ecotopten.de/prod_kuehlen_prod.php.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Der örtliche Beitrag zur Wertschöpfung ergibt sich aus dem zusätzlich aufgewendeten Investment in Höhe von 300 x 250 € = 75.000 € (netto). Allerdings können die damit ausgelösten Einkommens- und Beschäftigungseffekte nur zu einem kleineren Teil auf der örtlichen Ebene von Oberhausen realisiert werden. Hinzu kommen Steuermehreinnahmeneffekte für die Stadt Oberhausen.

Positive Zusatzeffekte:

- Mit einem Mikro-Contracting-Angebot für einkommensschwache Haushalte leisten die evo einen weiteren glaubwürdigen Beitrag für eine nachhaltige örtliche Energieversorgung, die ökonomische, ökologische und soziale Belange gleichrangig berücksichtigt.
- Die evo leistet einen Beitrag zur Sozialpolitik in der Stadt Oberhausen, der zeigt, dass sich das Unternehmen verantwortungsvoll um die Belange der einkommensschwachen Haushalte kümmert und dabei kreative Lösungswege nicht scheut.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Die evo treten im Rahmen eines Mikro-Contracting für rund 300 Geräte (á 250 €, netto) mit einer Summe in Höhe von insgesamt 75.000 € in Vorleistung.
- Aufwand für die Bewerbung des Mikro-Contracting-Angebotes und Abwicklung der Refinanzierung im Rahmen der Stromrechnung (siehe Beispiel Stadtwerke Tübingen).

Erfolgsindikatoren:

- Etablierung von Energiedienstleistungen
- Umfang der Inanspruchnahme von Dienstleistungen und dabei erzielte CO_2-Einsparungen

Zeitraum für die Umsetzung:

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Wirkungszeitraum:

- Energieeinspar- und CO_2-Minderungswirkungen werden mit der Umsetzung des Mikro-Contracting erzielt und dauern erfahrungsgemäß (je nach EDL-Vertragsgestaltung und -laufzeit) mittel- bis langfristig (durchschnittliche technische Haltbarkeit einer Kühl- Gefrierkombination beträgt ca. 14 Jahre).

Qualitative Experteneinschätzung:

CO_2-Einsparung:	★★
Wenig Aufwand:	★★★★★
Nutzen-Aufwand-Relation:	★★★
Wirtschaftl. Einsparpotenzial:	k.A.

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Die evo entwickelt ein Konzept „Mikro-Contracting für einkommensschwache Haushalte“.
- Die evo veröffentlicht eine Pressemeldung, dass sie künftig ein solches EDL-Angebot zur Verfügung stellen und machen die Ziele und Wirkungen (Energieeinsparung, CO_2-Minderung und Beitrag zur örtlichen Sozialpolitik) transparent.
- Die evo bewirbt dieses Angebot auf seiner Homepage.

Ursprung der Maßnahme:

Wuppertal Institut

5.4 Maßnahmen im Bereich Erneuerbarer Energieträger Wärme

5.4.1 Holzhackschnitzel- und Holzpellets

Die Potenzialanalyse für den Einsatz von Holzpellets hat ein erhebliches CO_2-Einsparpotenzial bei Ersatz von fossil gefeuerten Heizungsanlagen – hier insbesondere nicht leitungsgebundene Heizenergie (hauptsächlich Heizöl) – sowohl im Haushalts- als auch im Gewerbebereich gezeigt.
Die Umsetzung wird z.T. durch Eigeninitiative bzw. –investition und in Contracting-Modellen (z.B. mit evo) erfolgen (vgl. Maßnahmen E7a/b).
Der Einsatz von Holz-Pellets in öffentlichen Gebäuden wird bereits im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes im Maßnahmensteckbrief „Ö7b – Bau und Betrieb von Pelletkesseln in kommunalen Gebäuden“ formuliert.
An dieser Stelle soll beispielhaft und als konkretes Projekt der Einsatz von Holzpellets zur Wärmeerzeugung für das Nahwärmegebiet Barmingholten aufgegriffen werden. Das Beispiel wurde seitens der Gutachter hinsichtlich der Energie- und CO_2-Bilanzen durchgerechnet und eine erste Wirtschaftlichkeitsbewertung durchgeführt.
Alternativ dazu ist die Installation eines Erdgas-BHKW für das Nahwärmegebiet technisch und wirtschaftlich machbar und als Maßnahmensteckbrief EFF2 ebenfalls in den Katalog aufgenommen.
Beide Projekte werden parallel zur Fertigstellung des Wärmenutzungskonzeptes zunächst bilateral mit evo diskutiert und beraten. Ergebnisse hierzu liegen noch nicht vor, daher werden beide Maßnahmen in den Gesamtkatalog übernommen.

EEW1: Holzpellet-Einsatz für die Nahwärme Barmingholten	**Priorität: :** ■ ■ ■
Akteure / Umsetzungsadressat/en: • evo	**Zielgruppe:** • Nutzer des Nahwärmenetzes Barmingholten
Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen Bisher wird thermische Energie für das Nahwärmenetz in Barmingholten in Gaskesseln erzeugt. Einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der gesteckten Klimaschutzziele können Wärmeerzeugungsanlagen leisten, die mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz befeuert werden. Die bei der Holzverbrennung entstehenden Abgase sind weitgehend CO_2-neutral und erhöhen somit nicht die Emissionsbilanz. Die Potenziale für Holzhackschnitzel und Holzpellets im Bereich der NLG-Objekte beziehen sich grundsätzlich nur auf Objekte außerhalb des bestehenden Gas- und Fernwärmenetzes.	
Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme: Nach einer Lastganganalyse wird ein Pelletkessel mit 200 kW thermische Leistung zur Deckung der Grundlast gewählt. Ein Spitzenlastkessel deckt aus technischen und ökonomischen Gründen weiterhin die Spitzenlast ab. Dadurch werden rund 2/3 der notwendigen Wärme durch den Pelletkessel erzeugt. Eine CO_2-Einsparung wird durch den geringeren CO_2-Emissionsfaktor von Holzpellets von 25 g/kWh erreicht.	
Instrument • Technische Optimierung (Errichtung und Betrieb eines Pelletkessels)	
Schnittstellen mit anderen Maßnahmen: • Diese Maßnahme kann alternativ zu Maßnahme dezentrale KWK (BHKW im Nahwärmenetze Barmingholten) durchgeführt werden. Aufgrund der hohen Investitionskosten und technischer Restriktionen ist eine Kombination aus Pelletkessel und BHKW nicht sinnvoll.	
Zielgröße • Prozentualer Anteil des Pelletkessels an der Wärmeerzeugung von ca. 66 Prozent.	
Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion): • Durch den Einsatz des Brennstoffs Pellets kann bei o.g. Beitrag des Pelletkessels an der Wärme-	

erzeugung eine jährliche Einsparung von rund 300 t CO_2 erreicht werden.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Investitionen werden durch das lokale Handwerk umgesetzt bei einem hohen lokalen Wertschöpfungsanteil in Planung und Montage.

Positive Zusatzeffekte:

- Durch die Substitution des Erdgases durch Holzpellets wird zum einen die Abhängigkeit von Gasimporten vermieden und vorhandene lokale Rohstoffe eingesetzt.
- Zusätzlich zu der quantifizierten CO_2-Einsparung gilt bei nachhaltiger Waldwirtschaft der Einsatz nachwachsender Rohstoffe wie Holz sowohl als Beitrag sozialer, ökologischer als auch ökonomischer nachhaltiger Entwicklung.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Unter Beibehaltung des bestehenden Netzes und der vorhandenen Kundenstruktur besteht der Aufwand finanziell wie organisatorisch und zeitlich in der Planung, Einbindung, Investition und Finanzierung des Pelletkessels.
- Im Gegensatz zu Maßnahmen im Bereich der Fernwärmeverdichtung bestehen hier keine aus Entscheidungsprozessen der Kunden resultierenden Unsicherheiten.
- Geprüft werden müssen bei einer weiteren Betrachtung alle Fragen um die Luftreinhaltung.
- Investitionskosten Holzpelletkessel (200 kW_{th}): ca. 0,12 bis 0,15 Mio.EUR (netto)

Erfolgsindikatoren:

- Maßgeblicher Indikator ist der prozentuale Anteil der erzeugten Wärme im Pelletkessel im Verhältnis zur Gesamtproduktion nach erfolgter Inbetriebnahme im Nahwärmenetz Barmingholten.

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030

Wirkungszeitraum

- Aufgrund notwendiger Abstimmungs-, Entscheidungs-, und Planungszeit ist eine mittelfristige Auswirkung erst innerhalb der nächsten 2 Jahre wahrscheinlich.
- Unter den angenommenen Bedingungen wird die jährliche CO_2-Einsparung während der zunächst angenommenen Nutzungsdauer von 15 Jahren konstant erreicht. Eine Minderung des Wärmeabsatzes und damit einhergehende Netzverluste würden die Einsparpotentiale mindern.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:

CO_2-Einsparung:	★★★
Wenig Aufwand:	★★★★★
Nutzen-Aufwand-Relation:	★★★★
Wirtschaftl. Einsparpotenzial:	★★

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und Entscheidung
- Planung, Ausschreibung und Vergabe
- Bau und Betrieb

Ursprung der Maßnahme: evo mit EEB Enerko

Ö7b – Bau und Betrieb von Pelletkesseln in kommunalen Liegenschaften **Priorität:** ■ ■

Akteure / Umsetzungsadressat/en:
- evo
- OGM

Zielgruppe:
- kommunale Liegenschaften

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen

Aufgrund der Untersuchungen zum Einsatz von BHKW in öffentlichen Liegenschaften ist gemäß Maßnahme EEW1 (Nahwärmenetz Barmingholten) auch in kommunalen Liegenschaften die Einsatzmöglichkeit von Pelletkessel zur Grundlasterzeugung anstelle eines BHKW möglich. Durch den Substitutionsbrennstoff Pellets mit einem CO_2-Emissionsfaktor von 25 g/kWh gegenüber Erdgas von 228 g/kWh ist ein größeres Einsparpotenzial zu erzielen.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Alternativ zum Einsatz eines BHKW kann ein Pelletkessel zur Grundlastversorgung eingesetzt werden, der bestehende Kessel wird als Spitzenlastkessel additiv weiter betrieben. Anstelle der Investition in Pelletkessel durch die OGM als Dienstleister der Stadt kann eine Contractinglösung angestrebt werden.

Im Energieliefer-Contracting plant und finanziert ein Contractor die Pelletheizkessel. Ein Wärmeliefervertrag zwischen Contractor und OGM regelt die Preiskonditionen. Verantwortlich für Investition, Betrieb, Wartung und Instandhaltung ist der Contractor (z.B. evo).

Instrument
- Eigeninvestition: Bau und Betrieb des Pelletkessels als technische Optimierung
- Contracting: Bau und Betrieb des Pelletkessels als technische Optimierung durch den Contractor; Organisation bei OGM hinsichtlich Ausschreibung/ Vertragsgestaltung

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:
- Ö7a: BHKW in kommunalen Liegenschaften
- EEW1: Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets

Zielgröße
- Umstellung auf Pelletkessel in den identifizierten Liegenschaften

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):
- Gegenüber einer Wärmeerzeugung im Gaskessel kann eine jährliche CO_2-Einsparung von ca. 60% gegenüber einer Gaskesselvariante bei aktueller Voranalyse in ermittelten Liegenschaften erzielt werden.

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:
- Bei Umsetzung der Investitionen durch das lokale Handwerk ergibt sich ein lokaler Wertschöpfungsanteil in Planung und Montage.

Positive Zusatzeffekte:
- Imagegewinn und Vorreiterrolle der Stadt und OGM
- Imagegewinn für Contractor (evo)

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):
- Der finanzielle wie organisatorische und zeitliche Aufwand besteht in der Planung, Einbindung, Investition und Finanzierung des Kessels; durch die Contracting-Lösung würde der Aufwand aber auch die Einnahmechance und das allgemeine Geschäftsrisiko auf den Contracter übertragen.
- Investitionskosten für sieben ermittelte kommunale Objekte: 0,3 bis 0,4 Mio.EUR (netto)

Erfolgsindikatoren:
- Maßgeblich Indikator ist der prozentuale Anteil der erzeugten Wärme im Pelletkessel im Verhältnis zur Gesamtproduktion nach erfolgter Inbetriebnahme.

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030

Wirkungszeitraum:

Die Umsetzung kann kurz- bis mittelfristig im Zeitraum von 10-24 Monaten erfolgen. Angenommen wurde zunächst eine Nutzungsdauer von 10 Jahren ohne notwendige Neuanschaffung oder Grundüberholung. Unter sonst gleichen Bedingungen ist eine Fortführung mit grundüberholtem Pelletkessel oder nach Neuinvestition anzunehmen und anzustreben.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:	**Die nächsten Umsetzungsschritte:**
CO_2-Einsparung: ★★★ Wenig Aufwand: ★★ Nutzen-Aufwand-Relation: ★★★ Wirtschaftl. Einsparpotenzial: ★★	• Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und Entscheidung • Planung, Ausschreibung und Vergabe • Bau und Betrieb
Ursprung der Maßnahme: evo mit Enerko	

5.4.2 Solarthermie

Die Potenzialanalyse für den Einsatz von solarthermischen Anlagen zur Warmwassererzeugung für private Haushalte – insbesondere in Kombination mit der Umstellung von Heizungen mit Heizöl auf Holzpellets – hat ein erhebliches CO_2-Einsparpotenzial gezeigt.

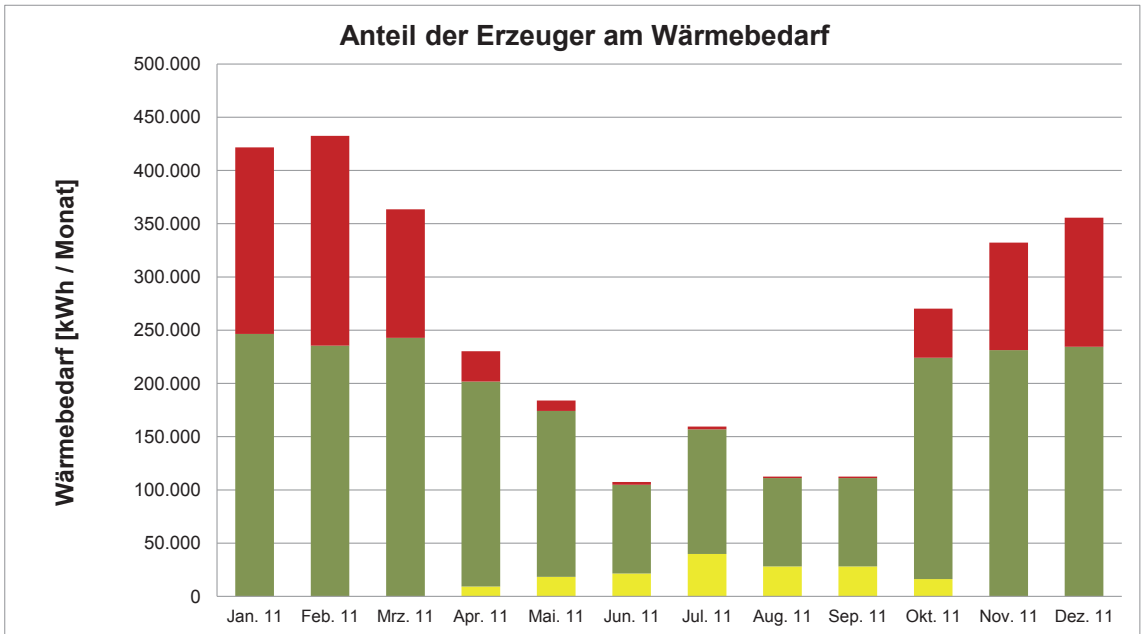
Die Umsetzung wird z.T. durch Eigeninitiative bzw. –investition und in Contracting-Modellen (z.B. mit evo) erfolgen (vgl. Maßnahmen E7a/b).

An dieser Stelle wird als konkretes Projekt für den Einsatz einer solarthermischen Anlage die Wärmeerzeugung für das Solebad Vonderort im Revierpark Vonderort in Oberhausen Osterfeld vorgeschlagen.

Das Projekt bietet sich als Maßnahme an zum einen aufgrund der Beteiligung der Stadt am Revierpark und zum anderen aufgrund des ganzjährig hohen Wärmebedarfs insbesondere für die Solebeckenerwärmung bei gleichzeitig niedrigem Temperaturniveau. Parallel zur Solarthermie-Anlage wird die Installation eines Erdgas-BHKW mit untersucht.

Die Auslegung des BHKW und der solarthermischen Anlage für das Solbad wird mittels des witterungsbereinigten Lastgangs des Jahres 2011 durchgeführt. Der monatliche Wärmebedarf lässt sich in Abbildung 32 an der Höhe der Gesamtsäulen ablesen. Bisher erfolgt die Versorgung über Gaskessel. Die Maßnahme implementiert eine Versorgung über ein BHKW (Grundlast), die solarthermische Warmwassererzeugung über eine solarthermische Anlage (ausgelegt auf den heißesten Monat Juli) und für den Spitzenlastbedarf über einen Gaskessel. Die Anteile der einzelnen Erzeugungsarten dieser ersten Voruntersuchung je Monat zeigt Abbildung 32.

Abbildung 32: Deckung des Wärmebedarfs des Revierparks Vonderort nach Maßnahmenumsetzung



	Jan. 11	Feb. 11	Mrz. 11	Apr. 11	Mai. 11	Jun. 11	Jul. 11	Aug. 11	Sep. 11	Okt. 11	Nov. 11	Dez. 11
Erdgaskessel	175.227	197.032	120.694	28.567	9.848	2.602	2.561	1.432	1.432	46.029	100.978	121.114
BHKW	246.411	235.536	242.795	192.482	155.709	83.368	116.995	82.970	82.970	207.993	231.349	234.502
Solarthermische Anlage	0	0	0	9.210	18.395	21.492	39.852	28.134	28.134	16.214	0	0

EEW2: Solarthermische Nutzung im Revierpark Vonderort **Priorität: ■ ■ ■**

Akteure / Umsetzungsadressat/en	**Zielgruppe**
• Stadt Oberhausen, Stadt Bottrop • Regionalverband Ruhr (RVR)	• Revierpark Vonderort

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen

Die derzeitige Wärmeversorgung erfolgt über zwei Erdgaskessel mit einer Leistung von jeweils 1,5 MW, wobei ein Kessel als Reserve- und Spitzenlastkessel eingesetzt wird. Bei einer Umrüstung der Wärmeversorgungsanlage auf eine gekoppelte Wärmeerzeugung (KWK-Technik im Grundlastbereich) mit einer additiven solarthermischen Wärmeerzeugung lassen sich zum einen Kosteneinsparungen und CO_2-Minderungspotenziale erschließen; zum anderen kann die Stadt (die Stadt Oberhausen ist neben der Stadt Bottrop jeweils zu einem Viertel, der RVR zu zur Hälfte Eigner des Revierparks) bei der öffentlichkeitswirksamen Nutzung regenerativer Energiequellen vorbildlich beim Klimaschutz agieren.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Die Wärme für den Grundlastbereich wird über ein BHKW einer Leistungsklasse von ca. 350 kW th erzeugt. Die Einbindung eines BHKW in die Wärmeerzeugung erfordert bestimmte Anforderungen an die Hydraulik, die Regelungstechnik, Betriebstemperaturen im Vor- und Rücklauf, die Dimensionierung der Umwälzpumpen, baulicher Vorkehrungen und allgemeinen Platzverhältnisse (z.B. Kamin, Abstände zur Kesselanlage und zur Wand). Die solarthermische Anlage (Direktdurchlaufsystem) unterstützt, besonders in den sonnenreichen Sommermonaten, das BHKW und den Spitzenlastkessel bei der Warmwasserbereitung für das Solbad und das Warmliegebecken (durchgängige Temperatur von 32-36 °Celsius). Die solarthermische Wärmeerzeugung für dieses niedrige Temperaturniveau kann mittels eines einfachen Rippenrohrsystems erzeugt werden, durch welches in einem primären Kreislauf das Wasser des Solebades bzw. des Warmliegebeckens direkt geleitet wird. In den Wintermonaten (November bis März) wird das System leergepumpt und die Wärmeerzeugung wird komplett durch das BHKW und den Kessel vorgenommen.

Die Auslegung der Anlage erfolgt über den Bedarf für die Wassererwärmung im sonnenreichsten Monat Juli. Bei dieser Herangehensweise ergibt sich eine Absorberfläche von ca. 390 m^2 bei einer Leistung von 200 kW th. Bei der Annahme eines durchschnittlichen Julis (Sonnenstunden, Solarstrahlung) ergibt sich für diesen Monat eine Wärmeerzeugung aus der solarthermischen Anlage von ca. 40 MWh (Abbildung 32), entsprechend Sonnenscheindauer und Solarstrahlung auch für die übrigen Monate der Sommer- und Übergangszeit. Über das gesamte Jahr deckt bei gewählter Einsatzplanung die solarthermische Anlage ca. 5 % des Jahreswärmebedarfs, das BHKW 69 % und der Kessel 26 %.

Die Auslegung der Energieversorgungsanlagen erfolgt hierbei über den IST-Wärmebedarf. Eine zukünftige Wärmedämmung des Gebäudes hat die Verringerung des Wärmebedarfs und der Lastspitzen in den kalten Wintermonaten zur Folge. An der Auslegung von BHKW und solarthermischer Anlage würde dieser Rückgang in den Lastspitzen grundlegend nichts ändern, da die Auslegung über die Jahresgrundlast (BHKW) und den Bedarf im heißen Sommermonat Juli (Solarthermie) erfolgt. Die Autoren empfehlen jedoch die Prüfung des Energie- und Kosteneinsparpotenzials durch eine Dämmung der Gebäudehülle sowie den spezifischen Gegebenheiten für den Einsatz der in dieser Maßnahme vorgestellten Energieversorger wie z.B. Platzbedarf und Einbindung BHKW, Dachfläche und –neigung sowie die Statik des Gebäudes bei der Anbringung der solarthermischen Anlage.

Additiv könnte diese Maßnahme kombiniert werden mit der Installation von Photovoltaik-Modulen zur regenerativen und dezentralen Erzeugung von elektrischer Energie zur Deckung des Eigenbedarfs und zur Einspeisung in das öffentliche Netz.

Instrument

- Technische Optimierung

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

Schnittstellen bestehen zur Maßnahme EFF3 (Contracting bei evo) und Ö7 (Bau und Betrieb von BHKW in öffentlichen Liegenschaften)

Zielgröße

- Deckung der Wärmegrundlast durch das BHKW und der solarthermischen Anlage (für die Erwärmung des Wassers in Solebad und Warmliegebecken)

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

Gegenüber einer reinen Wärmeerzeugung im Gaskessel

- durch gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung des BHKW:
- 2015: 360 t/a

- 2020: 310 t/a
- 2025: 210 t/a
- 2030: 60 t/a
- durch die solarthermische Anlage: 35 t/a

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

Investitionen werden durch das lokale Handwerk umgesetzt bei einem hohen lokalen Wertschöpfungsanteil in Planung und Montage.

Positive Zusatzeffekte:

Durch die gekoppelte Stromproduktion wird externer Strombezug aus der Mittelspannungsebene vermieden. Dadurch werden einerseits eine stärkere lokale Wertschöpfung und gleichzeitig eine höhere Autarkie erreicht. Durch eine gut sichtbare solarthermische Anlage auf dem Dach des Solebades kann diese Maßnahme ein gutes Vorbild für kommunalen Klimaschutz darstellen und zur Umweltpädagogik im Hallenbad dienen.

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

Der Aufwand beinhaltet die Abstimmung zwischen den Eignern (Stadt Bottrop, Stadt Oberhausen und RVR) sowie die Ausschreibung und gegebenenfalls die Aufsetzung eines Contractingvertrages. Nach den Erfahrungen der Autoren werden die finanziellen Erlöse die Kosten der Maßnahme über die technische Nutzungsdauer übersteigen.

Investitionskosten lassen sich wie folgt beziffern:

- BHKW-Anlage (350 kW_{th}, 240 kW_{el}): ca. 350 TEUR (netto)
- Solarthermische Anlage (390 m^2): ca. 30 TEUR (netto)

Erfolgsindikatoren:

Maßgeblich Indikator ist der prozentuale Anteil der erzeugten Wärme im BHKW und der solarthermischen Anlage im Verhältnis zur Gesamtproduktion durch BHKW, solarthermische Anlage und Spitzenlastkessel nach erfolgter Inbetriebnahme.

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Wirkungszeitraum

Die Umsetzung kann kurz- bis mittelfristig im Zeitraum von 10-24 Monaten erfolgen. Angenommen wurde zunächst eine Nutzungsdauer von 10 Jahren für das BHKW und 20 Jahren für die solarthermische Anlage ohne notwendige Neuanschaffung oder Grundüberholung. Unter sonst gleichen Bedingungen ist eine Fortführung mit grundüberholtem BHKW oder nach Neuinvestition anzunehmen und anzustreben.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:

CO_2-Einsparung: ★★★

Wenig Aufwand: ★★

Nutzen-Aufwand-Relation: ★★★

Wirtschaftl. Einsparpotenzial: ★★★★

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit, Abstimmung zwischen den Eignern und Entscheidung
- Planung, Ausschreibung und Vergabe
- Bau und Betrieb……..

Ursprung der Maßnahme: Stadt Oberhausen und Revierpark Vonderort mit Enerko

5.4.3 Nutzung von Grubenwasser-Wärme

EEW3: Nutzung von Grubenwasser-Wärme	**Priorität: ■ ■**
Akteure / Umsetzungsadressat/en	**Zielgruppe**
• evo, RAG • Stadt Oberhausen	• Kunden im Wärmemarkt (Haushalte, Öffentliche, Gewerbe/ Handel/Dienstleistungen)

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen

Die RAG fördert im Rahmen ihrer Wasserhaushaltung jährlich rd. 2 Mio.m³ Grubenwasser mit 25°C bis 28°C von der Rombacher Straße über eine 4 km lange oberirdische Leitung bis zur Einleitung in die Emscher an der Max-Eyth-Straße. Eine Analyse des technisch nutzbaren Wärmepotentials hat gezeigt, dass bei Nutzbarmachung über eine Wärmepumpe (bzw. mehrere) eine jährliche Gesamtwärmemenge von rd. 16 GWh/a zur Verfügung. Bei Nutzung zur Grundlastversorgung im Rahmen der Gebäudebeheizung ergibt sich eine Wärmemenge von rd. 7 GWh/a.

Mit Hilfe des Wärmeatlasses wurden verschiedene Wohn- und Gewerbeobjekte entlang der Trasse der Grubenwasserleitung identifiziert, die sich hinsichtlich ihrer Größe bzw. des Wärmebedarfs grundsätzlich für die Beheizung aus Grubenwasserwärme eignen. Durch Umstellung vom Heizenergieträger Erdgas oder Heizöl auf die CO_2-arme Grubenwasserwärme könnte eine deutliche CO_2-Einsparung erzielt werden.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:

Die Maßnahme ist dem Bereich Wärmemarkt und hier der effizienten bzw. regenerativen Energieversorgung zuzuordnen (Nutzung von Umweltwärme/Grubenwasserwärme).

Die Ergebnisse aus dem Wärmatlas hinsichtlich der für eine Versorgung in Frage kommenden Wärmeabnehmer sollten im Hause evo geprüft und diskutiert werden. Insbesondere größere Objekte sind bevorzugt anzugehen.

Instrument

- Technische Optimierung
- Informations- und Öffentlichkeitsarbeit (Stadt Oberhausen)

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:

- Diese Maßnahme führt zu Substitution von Heizenergieträgern im Wärmemarkt, insbesondere Erdgas, z.T. aber auch nicht leitungsgebundene Heizenergieträger wie Heizöl. Direkte Schnittstellen mit anderen Maßnahmen gibt es nicht. In Einzelfällen, z.B. bei großen Heizgaskunden im GHD-Sektor kann es zu Überschneidungen mit Contracting-Angeboten der evo (EFF 3) kommen. Vermeidbar sind diese durch interne Abstimmung bei evo.

Zielgröße

- Nutzung der Abwasserwärme der RAG-Leitung zur Beheizung von Gebäuden

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):

- bis zu 1.000 t/a (je nach realisierter Umsetzung)

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:

- Die Investitionen können z.T. durch das örtliche Handwerk umgesetzt werden (Baumaßnahmen für Leitungen und Hausanschlüsse, Installationsmaßnahmen in Gebäuden)
- Die Import-Energieträger Erdgas und Heizöl werden durch den „heimischen“ Energieträger Grubenwärme abgelöst.

Positive Zusatzeffekte:

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):

- Der Aufwand für die evo und die RAG resultiert aus:
  - der Prüfung und Analyse der Ergebnisse des Wärmeatlasses, dem Abgleich mit internen Kundenunterlagen, dem Akquisitionsaufwand für die gezielte Kundenansprache, Verhandlungen mit Kunden bzw. bivalent.
  - dem planerischen und investiven Aufwand für die technische Umsetzung einer Nutzung der Grubenwasserwärme. Die Einbindung und Nutzung vorhandener Anlagen kann Investitionen reduzieren, jedoch organisatorischen Mehraufwand verursachen (Nutzungs-/Pacht-/Kaufverträge für Anlagen bzw. Betriebsräume). Da die realisierte Anlagenleistung und –konstellation nicht bekannt ist, kann die Investitionshöhe nur näherungsweise beziffert werden.
- Der Aufwand für die Stadt Oberhausen resultiert im Wesentlichen aus:
  - der Prüfung eigener Liegenschaften und Gespräche mit evo/RAG zur Eignung dieser Liegen-

schaften
  - Öffentlichkeitsarbeit zu dem Projekt
- Investitionskosten bei Umsetzungsrate 100% 2030: 2,4 Mio.EUR (netto) (Grubenwasserwärmetauscher, Wärmepumpen, Verteilnetze, gesamt rd. 20 versorgte Objekte)

Erfolgsindikatoren:

- erzielte Grubenwärmenutzung zur Substitution

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Wirkungszeitraum

- Die Umsetzung sollte kurzfristig angegangen werden, um die CO_2-Entlastungseffekte zu maximieren. Die langfristige Wasserhaushaltungsstrategie der RAG muss in die Umsetzung einfließen. Ggf. ist eine technische Nachfolgelösung für den Zeitraum nach Stilllegung der Grubenwasserleitung zu prüfen. Die derzeit erst erfolgte Erneuerung der Grubenwasserleitung auf ihrer gesamten Länge durch RAG deutet aber auf eine eher langfristig angelegte Nutzung.
- Die Projektentwicklung mit Akquisition von Kunden für den Anschluss an die Wärme aus Grubenwasser, das technische Konzept, die Vertragswerke und letztendlich die bauliche Umsetzung werden erfahrungsgemäß einen Zeitraum von mindestens zwei bis drei Jahren erfordern, so dass vor 2018/2019 nicht mit einem CO_2-Entlastungseffekt zu rechnen ist.

Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich:

CO_2-Einsparung: ★★★★

Wenig Aufwand: ★★★

Nutzen-Aufwand-Relation: ★★★

Wirtschaftl. Einsparpotenzial: k.A.

Die nächsten Umsetzungsschritte:

- Prüfung der Datenlage durch evo, Grundsatzentscheidung für/wider ein derartiges Projekt
- Gespräche evo/RAG/Stadt
- Gezielte Suche mögl. Kunden durch evo, unterstützt durch Stadt und RAG

Ursprung der Maßnahme: Stadt Oberhausen mit EEB Enerko

5.4.4 Biogas in der Erdgasversorgung kommunaler Liegenschaften

EEW4: Biogas in den erdgasversorgten kommunalen Liegenschaften	**Priorität:** ■
Akteure / Umsetzungsadressat/en	**Zielgruppe**
• OGM • Stadt • evo (bei Implementierung eines Biogasangebots)	• kommunale Liegenschaften

Analyseergebnis zur Ist-Situation; Motivation der Maßnahme in Oberhausen
Aktuell werden die kommunalen Liegenschaften mit Erdgas versorgt. Die Stadt Oberhausen könnte vorbildlich beim Klimaschutz vorangehen beim imageträchtigen Bezug von Biogas zur Versorgung ihrer Liegenschaften.
In dieser Maßnahme wird ein Biogasbezug der Liegenschaften von 100 % im Jahr 2030 definiert.

Beschreibung, Anwendungs- und Einsparbereich der Maßnahme:
Beginnend ab 2015 erfolgt eine schrittweise Erhöhung des Anteils an Biogas in der kommunalen Gasversorgung bis 2030.
Durch eine 100 %-ige Substitution des Erdgases mit einem CO_2-Emissionsfaktor von 228 g/kWh durch Biogas mit 25 g/kWh kann im Jahr 2030 so rund 8.000 t CO_2/a eingespart werden.
Berücksichtigt wurde die unterstellte Verbrauchsminderung des Referenzszenarios.
Wie in der Potenzialanalyse beschrieben (4.3.7), muss durch den Anbieter der Nachweis erbracht werden, dass durch den Mehrpreis des Biogasproduktes ein tatsächlicher Klimaschutzeffekt durch eine Investition in eine Biogasanlage erfolgt.
Es gilt zu bedenken, dass auf Grund der aktuellen Preissituation erhebliche Mehrkosten bei der Substitution von Erdgas durch Biogas entstehen und eine derzeitige Umstellung (Stand September 2012) nicht empfohlen wird. Die Stadt sollte die zukünftigen Preise von Erdgas und Biogas jedoch im Auge behalten, da von zukünftig fallenden Biogaspreisen durch ein steigendes Angebot ausgegangen wird.
Für das Klimaschutzszenario wird vorbehaltlich ein Umsetzungsbeginn im Jahr 2015 angenommen.

Instrument
- Organisation (Beschaffungsverträge)

Schnittstellen mit anderen Maßnahmen:
- Im Rahmen einer Vertragsneugestaltung der Energielieferträge ist eine kombinierte Abwicklung mit der Maßnahme „Hochwertiger Ökostrom für öffentliche Gebäude“ anzustreben.

Zielgröße
- 100 % Biogasversorgung bei bisher erdgasversorgten Objekte

Klimaschutzbeitrag (prognostizierte CO_2-Reduktion):
- 2015: 1.620 t CO_2/a
- 2020: 4.070 t CO_2/a
- 2025: 6.240 t CO_2/a
- 2030: 8.120 t CO_2/a

Beitrag zur Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Effekte:
- Minimierung der Abhängigkeit von Erdgasimporten
- Regionale Wertschöpfung bei verbrauchsnaher Biogaserzeugung

Positive Zusatzeffekte:
- Signalwirkung/ Vorreiterrolle für private Haushalte und GHD-Kunden
- Imagegewinn der Stadt (und des Versorgungsunternehmens)

Aufwand (finanziell, organisatorisch und zeitlich):
- Nach aktueller Schätzung bei 100% Biogas ca. 2,1 ct/kWh Mehrpreis (netto)
- Bei Annahme des heutigen Erdgasverbrauchs und einer 100 %-igen Versorgung durch Biogas entstünden der Kommune Mehrkosten von ca. 0,84 Mio. EUR/Jahr (netto, bei heutigem Geldwert)
- Zeitlicher Aufwand zur organisatorischen Vertragsänderung gering

Erfolgsindikatoren:
- Prozentualer Anteil von Biogas an Gesamtgasbeschaffung
- CO_2-Jahreseinsparung

Zeitraum für die Umsetzung:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030

Wirkungszeitraum • Über Betrachtungszeitraum hinaus durch kontinuierliche CO_2-Einspareffekte	
Qualitative Experteneinschätzung hinsichtlich: CO_2-Einsparung: ★★★★★ Wenig Aufwand: ★ Nutzen-Aufwand-Relation: ★★ Wirtschaftl. Einsparpotenzial: keines	**Die nächsten Umsetzungsschritte:** • Auf Grund der erheblichen Mehrkosten wird eine derzeitige Umsetzung nicht empfohlen, die Preisentwicklung sollte jedoch von der Stadt zukünftig in regelmäßigen Abständen überprüft werden • Stadt: Kriterien des Produktes festlegen und danach öffentlich ausschreiben • Anbieterauswahl nach Kriterien des definierten Produkts (z.B. über Preis, Einhaltung der Anforderungen) • Ggf. Produktentwicklung bei evo • Stadt: ggf. Produktinnovationen bei evo begleiten
Ursprung der Maßnahme: evo und Stadt Oberhausen mit EEB Enerko	

5.5 Maßnahmenkatalog und Handlungsempfehlung

5.5.1 Gesamteinsparpotenziale von CO_2 im Jahr 2030

Einen Überblick über die Gesamtergebnisse der Potenzialanalysen aus Abschnitt 4 gibt die Tabelle 26. Wichtige Potenziale sind danach zu sehen in:

- Verdichtung und weiterer Ausbau der Fernwärme:
  Hier wurde schwerpunktmäßig die Verdichtung untersucht. Zusätzliches Fernwärme-Absatzpotenzial rd. 23 GWh/a, umsetzbar bis 2030 mit einer CO_2-Minderung von 2.700 t/a im Endausbau. Die größten Potenziale befinden sich dabei in Oberhausen-Styrum, Eisenheim/Heide und Osterfeld-Mitte/Vonderort.

- Einsatz dezentraler KWK-Anlagen:
  Ermittlung des Potenzials nach Gebäudeklassen unterschiedlicher Wärmeverbräuche, vorrangig für Gebäude mit Gaszentralheizung. Potenzial nach Auswertung des Wärmeatlas bis 2030 insgesamt 30.000 MWh Wärme aus dezentraler KWK bei einem jährlichen CO_2-Einsparpotenzial von 1.100 t im Endausbau. Die größten Potenziale befinden sich in Alstaden, Königshardt, Schmachtendorf und Buschhausen/Biefang.

- Einsatz von Holzpelletanlagen in heizöl-/flüssiggas-/kohlebeheizten Gebäuden:
  Ermittlung des Potenzials gemäß Wärmeatlas in nicht mit Fernwärme erschlossenen Straßen zur Substitution rd. 28.000 MWh/a Wärme und damit Vermeidung von 9.700 t CO_2. Die größten Potenziale finden sich in Königshardt, Alstaden, Schmachtendorf und Walsumermark.

- Einsatz von Solarthermieanlagen zur Brauchwarmwasserbereitung:
  Zusätzliches Erzeugungspotenzial aus Solarthermie in Verbindung mit Pelletkesseln

(als Substitution von Ölkesseln) im Jahr 2030 rund 5.000 MWh bzw. 2.000 t vermiedene CO_2-Emissionen im Endausbau 2030.

- Bei der Nutzung von Wärmepumpen im Neubaubereich gegenüber Gasbrennwertkesseln mit solarthermischer Unterstützung ergeben sich am betrachteten Zeithorizont ca. 7.500 t CO_2-Verminderungen bei einer Wärmeerzeugung von 66.500 MWh/a. Diese Potenzial wird bereits im Rahmen des Referenzszenarios erfasst und wird daher in der Summenzeile in Tabelle 26 nicht berücksichtigt.

- Nutzung von Grubenwasser entlang der neuen Grubenwasserleitung der RAG von der ehemaligen Schachtanlage Concordia zur Einleitstelle an der Emscher:
  Wärmepotenzial bei Einsatz von (Grundlast-)Wärmepumpen rd. 7.200 MWh/a. Umsetzbar durch (Nahwärme-)Versorgung verschiedener entlang der Trasse identifizierter Wohn- und Gewerbegebäude. Potenzial zur CO_2-Vermeidung von rund 1.000 t/a im Endausbau 2030.

- Einsatz von Biogas in der Erdgasversorgung:
  Bei Einsatz von bis zu 10% Biogas in der Erdgasversorgung in Oberhausen bis 2030 bietet sich hier mit rd. 68.000 MWh/a Endenergie bzw. knapp 14.000 t/a CO_2 das größte Einsparpotenzial eines einzelnen Versorgungsbereiches. Die Umsetzung ist abhängig von der entsprechenden Nachfrage beim Endkunden, d.h. in erster Linie von der Preisentwicklung bzw. den Mehrkosten für ein Biogasprodukt gegenüber dem Erdgas und der Signalwirkung, die vom Biogaseinsatz z.B. in kommunalen Liegenschaften ausgehen kann (vgl. Maßnahmen).

Das gesamte CO_2-Einsparpotenzial erreicht mit rd. 30.000 t/a etwa 9% der CO_2-Emissionen des Wärmemarktes bezogen auf das Jahr 2008 (330.000 t/a ohne Industrie, vgl. Abschnitt 2.4.2).

Tabelle 26: Gesamtreduktionspotenziale CO_2-Emissionen sowie umsetzbare Wärme-Nutzungs- und Einsparpotenziale 2030 im Klimaschutzszenario

	Umsetzbare Nutzungs- und Einsparpotenziale 2030	**CO_2-Reduktionspotenziale 2030**
	Wärme (MWh/a)	Wärme (t/a)
Effiziente Energieversorgung		
Weitere Fernwärmeverdichtung und Ausbau	23.300	2.700
Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung	30.040	1.100
Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung		
Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets	27.900	9.700
Ausbau der Solarthermie	5.400	2.000
*Oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme *)*	*66.500*	*7.500*
Nutzung von Grubenwasserwärme	7.200	1.000
Biogas in der Erdgasversorgung	68.400	13.900
Summe	**162.240**	**30.400**

**) im Rahmen des Referenzszenarios bereits berücksichtigt, hier nicht summiert*

5.5.2 Zeitlicher Verlauf der CO_2-Einsparungen bis 2030

Beim zeitlichen Verlauf der CO_2-Minderungspotenziale für den Wärmemarkt in Oberhausen zeigt sich eine stete Zunahme der jährlichen Ausschöpfung (siehe Abbildung 33). Ursache dafür ist z.B. der weitere Ausbau der Infrastruktur (wie beispielsweise beim Ausbau und der Verdichtung der Fernwärme und bei der Nutzung von Grubenwasserwärme) und die weitere Marktdurchdringung von Techniken und Produkten (u.a. steigende Vertriebszahlen beim Biogasabsatz und bei solarthermischen Anlagen).

Einzig die CO_2-Einsparung aus der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung verzeichnet ab Mitte des nächsten Jahrzehnts einen Rückgang. Grund hierfür ist jedoch nicht ein drastischer Rückgang des Einsatzpotenzials sondern der Umstand, dass die erzeugte Strommenge aus KWK gegenüber dem Strom aus dem öffentlichen Netz aufgrund des steigenden Anteils an erneuerbaren Energien im Strommix immer weniger Vorteile bei der CO_2-Einsparung generiert (vgl. Entwicklung der CO_2-Faktoren in Abschnitt 3.1 Vorbemerkungen zum Referenz-

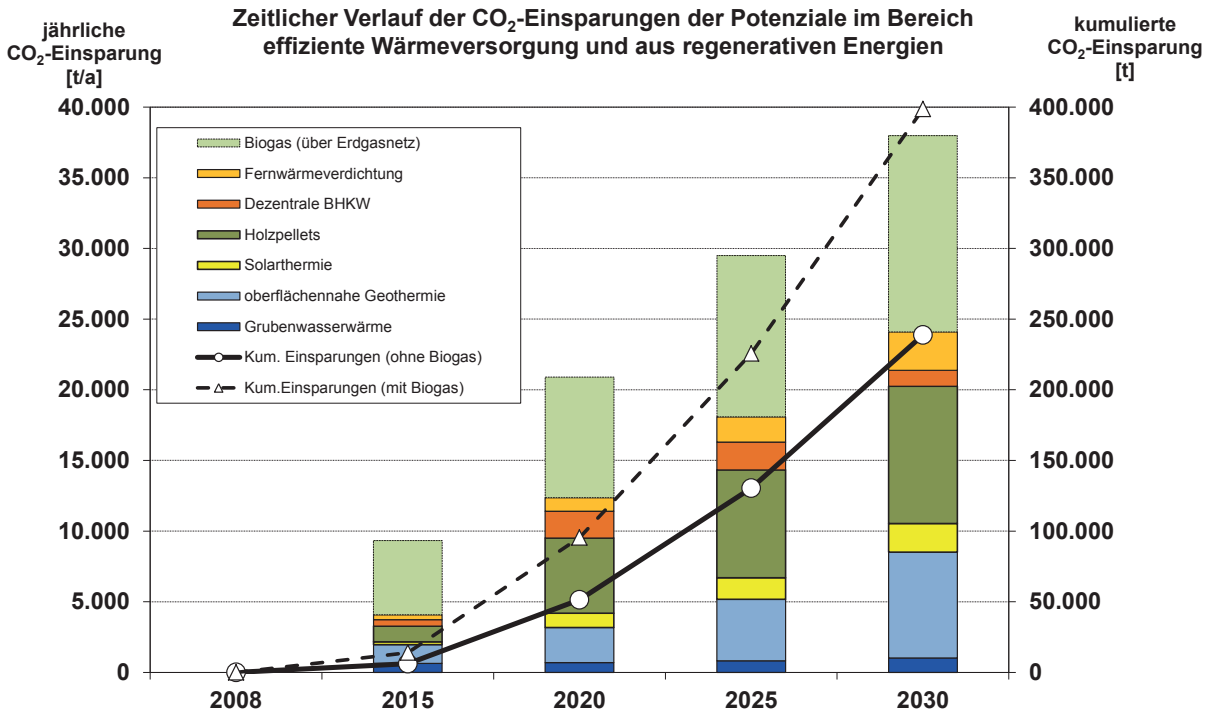
szenario). Wichtig zu erwähnen ist dennoch, dass in Zukunft davon auszugehen ist, dass der Ausbau dieser Technik durch ihren wirtschaftlichen Betrieb weiter voranschreitet.

Die relativ höchste Zunahme der CO_2-Einsparungen zwischen 2025 und 2030 wird nach den Ergebnissen dieser Untersuchung durch die Wärmepumpentechnik realisiert; dies nicht nur durch eine erhöhte Marktdurchdringung, sondern auch durch den Umstand, dass der CO_2-Faktor für die Wärme aus Wärmepumpen mit abnehmendem CO_2-Faktor des Strommixes in Deutschland ebenfalls kontinuierlich zurückgeht.

Für das Jahr 2030 prognostizieren die Autoren dieses Konzept eine CO_2-Einsparung gegenüber 2008 von rd. 38.000 t/a. Den größten Anteil daran entfällt knapp 14.000 t (36 %) auf den Biogaseinsatz in der Erdgasversorgung, gefolgt vom Holzpelleteinsatz (26 %) und von der Umweltwärme (mittels Wärmepumpen, 20 %). In Summe über alle Jahre wird sich bis zum Prognosehorizont unter den getroffenen Annahmen seit 2008 eine Einsparung von rd. 400.000 t CO_2 im Wärmemarkt in Oberhausen realisieren lassen.

Wie in den Einzelbeschreibungen der Potenzialanalyse aufgezeigt, wird das Ausschöpfen dieses Potenzials abhängen von der weiteren technischen Entwicklung, der Wirtschaftlichkeit der Produkte bzw. Techniken (hauptsächlich beeinflusst von Trends bei Investitionskosten und Energiepreisen), fiskalpolitischen Entwicklungen und von der allgemeinen internationalen und vor allem nationalen Klimaschutz- und Energiepolitik, die z.B. über die Gesetzgebung und Förderrichtlinien auf den Energiemarkt einwirkt.

Abbildung 33: Zeitlicher Verlauf der CO_2-Einsparungen der Potenziale im Bereich effiziente Wärmeversorgung und aus regenerativen Energien bis 2030



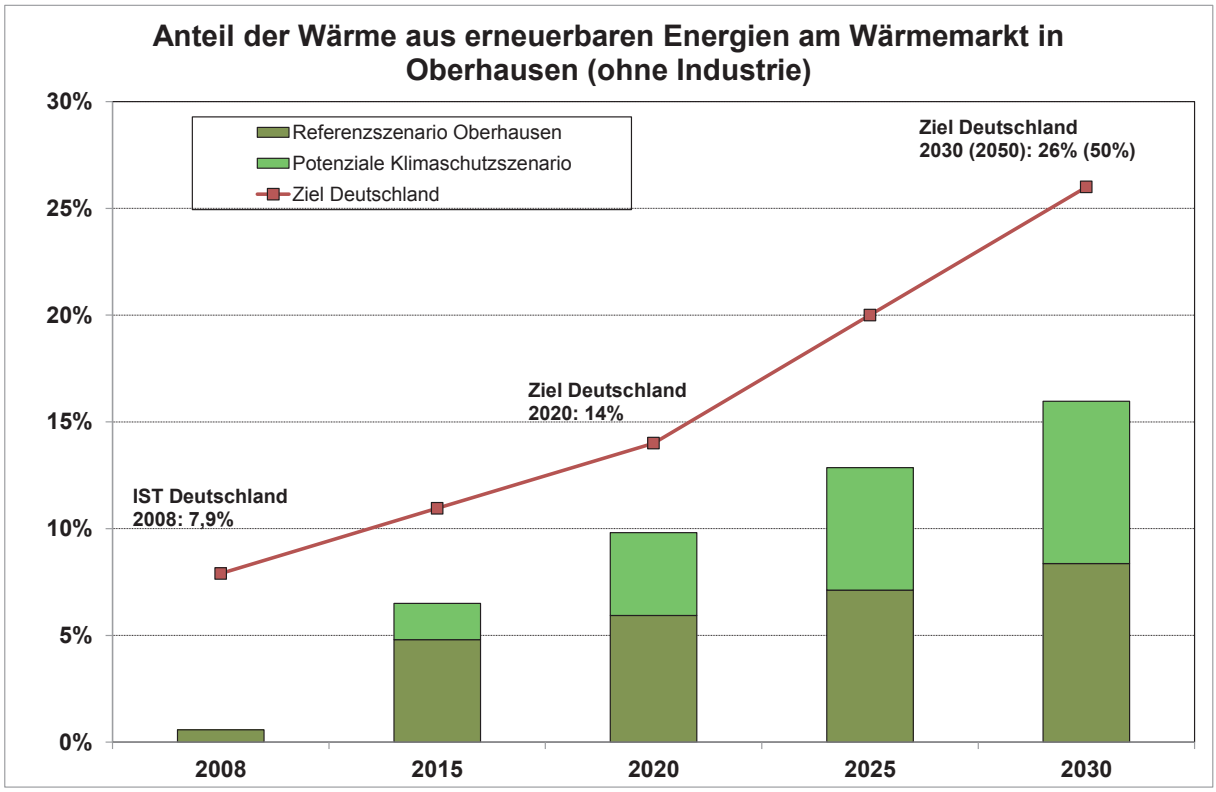
5.5.3 Entwicklung der Anteile der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energieträgern

Die im Integrierten Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung (BMU 2007) gesteckten nationalen Ziele zum Ausbau der erneuerbaren Energieträger bei der Wärmeerzeugung sind mit 14 % für 2020 und 50 % für 2050 ehrgeizige Zielsetzungen. Diese gesellschaftliche Aufgabe wird nur mit massiven Anstrengungen erreicht werden können.

Die ermittelten Anteile Erneuerbarer Energieträger gemäß dem Referenzszenario zeigen ausgehend von 0,6% im Jahr 2008 mit knapp 6% für 2020 und gut 8% für 2030 bereits eine deutliche Steigerung des Anteils für die Stadt Oberhausen. Maßgeblichen Anteil hieran haben die Inbetriebnahme des Holz-HKW der evo im Rahmen der Fernwärme-Versorgung und der sukzessiv steigende Anteil von Wärmepumpen, Holzpellets und der Solarthermie (insbesondere in Neubauten bzw. Neubaugebieten). Die Potenzialanalysen zeigen für das Klimaschutzszenario eine weitere deutliche Steigerung der Anteile auf insgesamt knapp 10% in 2020 bzw. auf 16% in 2030.

Damit wird zwar das von der Bundesregierung für Deutschland avisierte Ziel nicht erreicht, aber für eine Großstadt wie Oberhausen mit dichter Bebauung, hohem Mehrfamilienhaus- und geringem Einfamilienhausanteil sind dies sehr gute Werte, die zeigen dass die derzeitige Oberhausener Wärmeversorgungsstruktur und deren zukünftige Entwicklung ein erhebliches Potenzial für den Einsatz erneuerbarer Energieträger birgt. Dies zum einen durch die natürliche Entwicklung (Referenzszenario), zum anderen sollte die Stadt Oberhausen Maßnahmen in ihrem eigenen Entscheidungsbereich forcieren, um hier einen zusätzlichen Klimaschutzbeitrag zu leisten.

Abbildung 34: Entwicklung des Anteils der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern bis 2030



5.5.4 Investitionen und Kosten der Maßnahmen

Alle Maßnahmen sind mit mehr oder weniger hohen Umsetzungskosten verbunden. In der Regel handelt es sich dabei um Investitionsbeträge für die Errichtung von Anlagen oder um jährliche Mehrkosten für den Akteur (Bsp.: EEW Biogas in kommunalen Liegenschaften). Die Investitionen führen in bzw. nach der Umsetzung wiederum zu Kosten für die Finanzierung und den Betrieb von Anlagen.

Die Investitionen und Kosten werden nur zu einem kleinen Teil durch die Stadt Oberhausen, zum weitaus größeren Teil durch Unternehmen und Privathaushalte aufgebracht. Zu beachten ist, dass im Rahmen dieser Untersuchung nur die Investitionen/Kosten aus den Maßnahmen-Steckbriefen bilanziert werden, nicht die Investitionen für die Umsetzung aller in Abschnitt 4.2 und 4.3 ermittelten Potenziale.

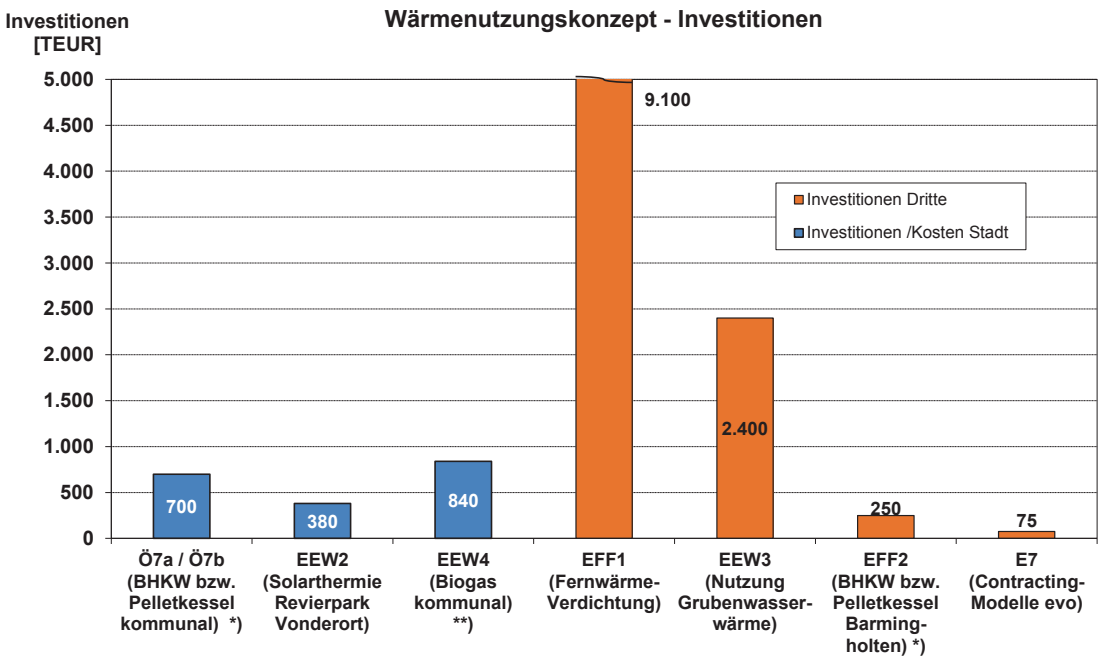
Die Wirtschaftlichkeitsdaten der verschiedenen Maßnahmen sind hier nicht aufgeführt. Im Rahmen der Potenziale und Maßnahmen wurden jedoch grundsätzlich Techniken berücksichtigt, die gemäß der Erfahrung der Gutachter unter heutigen Randbedingungen wirtschaftlich oder annähernd wirtschaftlich sind.

Die Maßnahme So verursacht beispielsweise der in Maßnahme Ö7a BHKW in kommunalen Liegenschaften höhere Investitionen als Ö7b Pelletkessel in kommunalen Liegenschaften,

aufgrund der Stromerlöse durch die gekoppelte Kraft- und Wärmeerzeugung ist aber der Betrieb der Anlagen für den einzelnen Betreiber i.d.R. wirtschaftlich.

Die Abbildung 35 gibt einen Überblick über die Gesamtinvestitionen der Maßnahmen des Klimaschutz-Szenarios mit Unterscheidung der Anteile der Stadt Oberhausen und der Summe aller anderen Akteure. In der Tabelle 27 sind die Gesamtinvestitionen aller Maßnahmen nach den Bereichen zusammengefasst.

Abbildung 35: Gesamtinvestitionen der Maßnahmen



*) alternativ BHKW-Anlagen oder Pelletkessel; hier stellvertretend Investitionen BHKW-Anlagen
**) Jährliche Mehrkosten gegenüber Erdgas bei Substitution des gesamten Erdgaseinsatzes in kommunalen Liegenschaften

Tabelle 27: Gesamtinvestitionen der Maßnahmen

Nr.	Bezeichnung	Investitionen / Kosten (netto)
Maßnahmen mit OGM		
Ö7a	BHKW in kommunalen Liegenschaften *)	700.000 €
Ö7b	Pelletkessel in kommunalen Liegenschaften *)	380.000 €
Handlungsfeld Energie - Energieeinsparung		
E7a	Nutzwärmelieferung in Form von Wärme-Contracting	n.q.
E7b	Dachmarke EDL-Offensive für die evo	n.q.
E7c	Mikro-Contracting für einkommensschwache Haushalt	75.000 €
Handlungsfeld Energie - Erneuerbare Energien		
EEW1	Holzpellet-Kessel für die Nahwärme Barmingholten *)	150.000 €
EEW2	Solarthermische Nutzung im Revierpark Vonderort	380.000 €
EEW3	Nutzung von Grubenwasser-Wärme	2.400.000 €
EEW4	Biogaseinsatz in kommunalen Liegenschaften **)	840.000 €/a
Handlungsfeld Energie - Effiziente Wärmeversorgung		
EFF1	Gezielte Fernwärmeverdichtung	9.100.000 €
EFF2	BHKW Nahwärme Barmingholten *)	250.000 €
Gesamtsumme kommunal *(ohne EEW4)*		1.080.000 €
Gesamtsumme Dritte		12.665.000 €
Gesamtsumme *(ohne EEW4 und ohne Ö7b und EEW1 *)*		**13.745.000 €**

n.q. = nicht quantifizierbar

**) alternativ BHKW-Anlagen oder Pelletkessel; in Gesamtsumme stellvertretend nur Investitionen für die BHKW-Anlagen berücksichtigt)*

***) Jährliche Mehrkosten gegenüber Erdgas bei Substitution des gesamten Erdgaseinsatzes in kommunalen Liegenschaften*

5.5.5 Regionale Wertschöpfung

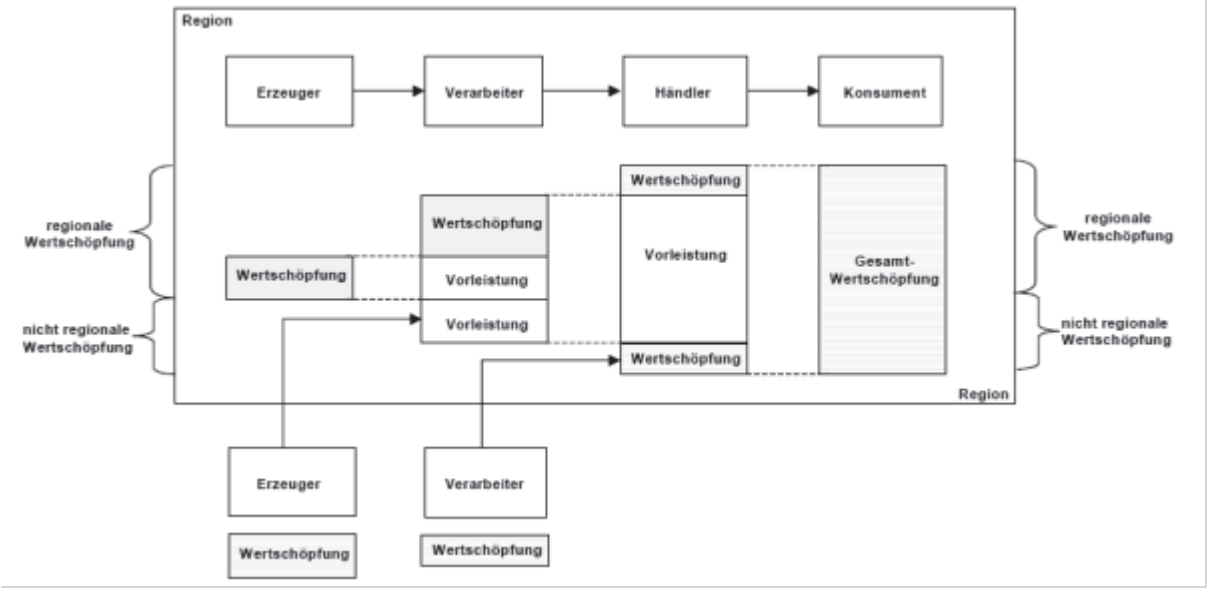
Der Ausbau der erneuerbaren Energien und der KWK ist einerseits mit höheren Investitionskosten verbunden als die konventionelle Erzeugung, auf der anderen Seite wird aber auch entlang der Wertschöpfungskette (Produktion, Planung, Installation, Betrieb) eine erhebliche Wertschöpfung erzielt, die auch beschäftigungs- und steuerwirksam ist.

Als Wertschöpfung wird üblicherweise der Ertrag einer Wirtschaftseinheit nach Abzug aller Vorleistungen bezeichnet. Sie ist eine maßgebliche Größe, um die Leistungen einer Unternehmung, wie zum Beispiel die Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen, zu messen und um die geschaffenen Werte darzustellen. Im Falle einer regionalen Wertschöpfung ergeben

sich Effekte aus der Summe aller Leistungen, die in einer Region erbracht werden. Dabei kann die Wertschöpfung komplett in der Region stattfinden oder aber einzelne Teile der Wertschöpfungskette (z.B. die Herstellung von Anlagenteilen) außerhalb der Region angesiedelt sein.

Die Abbildung 36 zeigt die wesentlichen Akteure bei der regionalen Wertschöpfung.

Abbildung 36: Regionale Wertschöpfungseffekte entlang einer Wertschöpfungskette



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Leitfaden „Regionale Wertschöpfungspartnerschaften“, http://www.regionale-wertschöpfung.de/rwp/data/Leitfaden_RWP.pdf, 2008

5.5.6 Empfehlungen

Die im Wärmenutzungskonzept vorgeschlagenen Maßnahmen behandeln die Themenfelder des Einsatzes regenerativ erzeugter thermischer Energie, Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung in dezentralen Anlagen, des Ausbaus und der Verdichtung der Fernwärme sowie Energieeinsparung durch Energie-Contracting.

Die meisten der im Konzept vorgestellten Maßnahmen liegen nicht in der direkten Entscheidungshoheit der Stadt. Dies sind die Maßnahmen zum Einsatz von KWK bzw. Holzpellets im Nahwärmegebiet Barmingholten (Akteur: evo), Nutzung der Grubenwasserwärme (RAG, evo), Fernwärmeverdichtung (evo), der Einsatz von Biogas (evo bzw. Letztverbraucher) und Contracting-Lösungen bei evo. Lediglich bei der Nutzung von Biogas und dem Einsatz von BHKW und Holzpellets für die eigenen Liegenschaften sowie bei der Umrüstung der Energieversorgung im Revierpark Vonderort (Stadt ist Teilhaber des Revierparks) ist die Stadt Oberhausen an der Umsetzung der Maßnahme direkt beteiligt.

Vor diesem Hintergrund wird die Empfehlung dahingehend kategorisiert, ob eine Maßnahmenumsetzung im Einflussbereich der Stadt liegt oder nicht.

1) Maßnahmen, die unmittelbar im Einflussbereich der Stadt liegen

- Die Umrüstung der Energieversorgung des Revierparks Vonderort (EEW2) von einer Wärmeversorgung über Erdgaskessel auf gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung mittels eines BHKW zuzüglich eines in den Anschaffungskosten günstigen solarthermischen Direktdurchlaufsystems wird von den Autoren aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht mit höchster Priorität bewertet. Der Stadt Oberhausen wird empfohlen, hierzu Gespräche mit der Stadt Bottrop sowie dem RVR aufzunehmen, um eine technische und wirtschaftliche Prüfung der Maßnahme vorzunehmen und die Umsetzung ggf. in die Wege zu leiten.
- Der Einsatz von Biogas an Stelle von Erdgas in den kommunalen Liegenschaften ist derzeit aufgrund der hohen Zusatzkosten für die Umstellung mit rd. 850 TEUR/a Mehrkosten (netto) finanziell nicht darstellbar. Die Preisentwicklung sollte aber beobachtet und periodisch geprüft werden, – mindestens ab 2015 – mit welchen Kosten eine (Teil-)Umstellung verbunden und ob diese tragbar ist. Aufgrund des steigenden Angebotes auf dem Markt ist mittelfristig ein Abschmelzen der Preisdifferenz gegenüber konventionellem Erdgas denkbar. Die Qualität des Produkts Biogas sollte dann durch die Stadt bei der Ausschreibung der Leistung definiert werden, sodass ein tatsächlicher Klimaschutzbeitrag durch die Umstellung gewährleistet wird.
- Sowohl der Einsatz von BHKW als auch von Holzpelletkesseln zur Wärmeversorgung öffentlicher Liegenschaften (Ö7a, Ö7b) werden mit mittlerer Priorität gewertet. Die Aufgabe der Stadt bzw. OGM ist hierbei die Auswahl geeigneter Liegenschaften, die Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und die Entscheidung, ob eine Contracting-Lösung oder eine Eigeninvestition vorteilhafter ist.
  Bei der Entscheidung für ein Contracting erfolgt seitens der Stadt die Ausschreibung der verschiedenen Leistungen und die Auftragsvergabe, bei einer Eigeninvestition die Planung, der Bau und der Betrieb der Anlage. Der Einsatz eines BHKW steht dabei in direkter Konkurrenz zum Einsatz eines Pelletkessels – Maßnahme Ö7a steht daher für die einzelnen Liegenschaften jeweils in Konkurrenz zur Maßnahme Ö7b.

2) Maßnahmen, die nicht unmittelbar im Einflussbereich der Stadt liegen

- Der Einsatz eines BHKW im Nahwärmegebiet Barmingholten (EFF2) wird von den Autoren mit einer hohen Umsetzungspriorität bewertet. Der Versorger evo als Hauptakteur kann hier durch eine Umstellung der Wärmeversorgung vom reinen Kesselbetrieb auf ein BHKW im Grundlastbereich durch eine effiziente Umwandlung von Erdgas in Wärme und elektrische Energie Effizienzerlöse und gleichzeitig CO_2-Emissionsminderungen gegenüber der IST-Versorgung generieren. Diese Maßnah-

me steht in Umsetzungskonkurrenz zum Einsatz von Holzpellets bei der Wärmeversorgung in Barmingholten (EEW1).

- Neben dem Einsatz von KWK bei der Wärmeversorgung des Nahwärmegebiets Barmingholten könnte evo ebenfalls den Einsatz eines Holzpelletkessels (EEW1) zur Wärme-Grundlastversorgung prüfen. Dieser Maßnahme wird im Vergleich zum Einsatz eines BHKW ein höheres Klimaschutzpotenzial zugeschrieben, jedoch dürfte sich auf Grund höherer Vollkosten (Investitionskosten, zukünftig angenommene Brennstoffpreise) eine etwas schlechtere Wirtschaftlichkeit einstellen.
  Hier wird die vergleichende Diskussion der beiden Alternativen Erdgas-BHKW bzw. Pelletkessel im Hause evo die erforderliche Klarheit schaffen.
- Der Anschluss von Objekten mit größerem Wärmebedarf an das Fernwärmenetz der evo wurde in der Maßnahme der gezielten Fernwärmeverdichtung (EFF1) im bisherigen Fernwärmegebiet untersucht und wird mit einer hohen Priorität gesehen. Durch die Auswertung des Wärmeatlas konnten zahlreiche Objekte lokalisiert werden, deren Anschluss lohnenswert erscheint. Je nach bisheriger Wärmeversorgung fällt die Klimaschutzeinsparung durch eine Versorgung mit klimafreundlicher Oberhausener Fernwärme unterschiedlich, grundsätzlich jedoch messbar positiv aus. Durch die Energieberatung von Bürgern und Gewerbetreibenden kann die Stadt den Umsetzungsprozess aktiv unterstützend und motivierend begleiten.
- Mittels der Auswertungen des Wärmeatlas konnten einige Wohn- und Gewerbegebäude mit hohem Wärmebedarf in Nähe der bestehenden Grubenwasserleitung lokalisiert werden, welche mit Grubenwasserwärme im Grundlastbereich versorgt werden könnten (EEW3). Bei grundsätzlicher Bereitschaft von RAG bzw. evo, dieses Wärmepotenzial zu erschließen, könnte auch die Stadt bei der Maßnahmenumsetzung selbst mit der Prüfung eigener Liegenschaften (in Absprache mit evo und RAG) aktiv werden. Durch einen relativ hohen Implementierungs- und Organisationsaufwand (Prüfung Liegenschaften, Vertragsgestaltung, Akquisition) wird dieser Maßnahme von den Autoren eine mittlere Priorität zugeordnet.

6 Akteursbeteiligung – Workshop zur Wärmenutzung

Ziel der Akteursbeteiligung ist die Einbindung, also der Austausch von Informationen und Daten, mit den relevanten Akteuren bei der Entwicklung der Maßnahmen der effizienten und regenerativen Wärmeerzeugung in Oberhausen. Dies erfolgte bei der Erstellung dieses Konzeptes auf verschiedene Weise. Die Organisation der einzelnen Konzeptschritte und der Workshops, der Abgleich über den aktuellen Projektstand, die Aufnahme neuer Ideen etc. erfolgte seit Beginn der Konzepterstellung in regelmäßigem Austausch mit der Stadt Oberhausen und dem Wuppertal Institut. In erster Linie erfolgte dies in Projekttreffen (Jour Fixe) mit ca. 8-wöchigem Turnus. Darüber hinaus erfolgte mit beiden allen Beteiligten ein regelmäßiger Informationsaustausch per Mail bzw. fernmündlich.

Für die Bestandsaufnahme relevanter Daten für die Potenzialanalyse und die Maßnahmenentwicklung fanden verschiedene Interviews (vor Ort, telefonisch, per Mail) und ein Datentransfer mit evo, OGM, Revierpark Vonderort, WBO, RVR, RWE und Amprion statt. Diese Daten sind in erster Linie Energieverbräuche, Auskünfte über die vorhandene Energieversorgungssituation (Energieversorgungsanlagen, Art und Kosten der Energiebeschaffung etc.) und zukünftige Veränderungen und Planungen im Bereich der Energieversorgung.

Eine weitere intensive Akteursbeteiligung erfolgte in Form folgender vier Workshops:

1) Auftaktworkshop am 17.11.2011

2) Workshop „Bauen und Wohnen“ am 21.03.2012

3) Workshop „Ressourcenschonende Wärmeversorgung“ am 12.06.2012

4) Abschlussworkshop am 27.09.2012

Der Workshop 3) „Ressourcenschonende Wärmeversorgung“ war inhaltlich konkret auf die Fragestellungen bzw. Zielsetzungen des Wärmnutzungskonzeptes ausgerichtet und soll hier kurz vorgestellt werden.

Bzgl. der Workshops 1), 2) und 4) und auch der weitergehenden Akteursbeteiligung wie z.B. die Bürgerbeteiligung im Internet sei dieser Stelle auf den Ergebnisbericht zum Klimaschutzkonzept verwiesen.

Workshop Ressourcenschonende Wärmeversorgung (12.06.2012, Technisches Rathaus Oberhausen):

EEB Enerko veranstaltete in Kooperation mit der Oberhausener Gebäudemanagement GmbH (OGM) einen Workshop mit dem Ziel, Ideen für den dezentralen Einsatz der effizienten KWK-Technik und Erneuerbarer Energieträger sowie Möglichkeiten zum Ausbau der

Fernwärme in Oberhausen aufzuzeigen, zu diskutieren und relevante Akteure in Oberhausen miteinander zu vernetzen. Die Ergebnisse wurden in das Klimaschutz- und das Wärmenutzungskonzept für die Stadt Oberhausen aufgenommen.

Es referierten Herr Klaus Holler von EEB Enerko zum Thema „Der Wärmemarkt in Oberhausen – Ausbau der Fernwärme, dezentrale KWK-Anlagen und erneuerbare Energieträger im Gebäudebestand“. Hierbei präsentiert er die ermittelten Einsparpotenziale im Wärmebereich.

Des Weiteren referierte Herr Karl-Heinz Spenner (evo) über effiziente Wärmeversorgungsmöglichkeiten von Gebäuden sowie über Contractingmodelle, die in Oberhausen von seinem Unternehmen angeboten werden.

Dr. Armin Kraft (EEB Enerko) gab einen Input zum Einsatz dezentraler BHKW-Anlagen im Gebäudebestand. Inhalte waren Möglichkeiten, Grenzen und die Wirtschaftlichkeit solcher Vorhaben.

Olaf Rabsilber (Arbeitsgemeinschaft Oberhausener Wohnungsgenossenschaften c/o Gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft Sterkrade eG) referierte über Chancen und Risiken der effizienten Wärmeerzeugung in der Wohnungswirtschaft.

Innerhalb der abschließenden Diskussion zu den Vorträgen wurden vor allem folgende Erkenntnisse deutlich:

- Es wurden kreative Ideen und Lösungen für die Problemstellungen der Wohnungswirtschaft vorgeschlagen. Diese beinhalten eine Zusammenarbeit mit dem örtlichen Energieversorger, z.B. beim Contracting.

- Die Wohnungswirtschaft hat beim Thema Energieeinsparen/Energieeffizienz einen sehr wichtigen Stellenwert, da vor jedem Austausch einer Heizungsanlage erst die (energietechnische) Sanierung der Gebäudehülle geboten ist. Die Auslegung der Heizung sollte auf den dann verminderten Energiebedarf abgestimmt sein – und nicht umgekehrt. Gleichzeitig darf die Wohnungswirtschaft mit diesem vorhandenen Dilemma nicht alleine gelassen werden.

- In diesem Zusammenhang wird berichtet, dass zumindest bei der Gemeinnützigen Wohnungsgenossenschaft Oberhausen AG die energetische Sanierung nachrangig zu anderen Sanierungsmaßnahmen (Stichwort Barrierefreiheit) eingestuft wird, da bei der Genossenschaft in erster Linie die Vermarktbarkeit der Wohnungen im Vordergrund steht. Eine energetische Sanierung hat aus dieser Perspektive weniger Vorteile, als die Wohnungen (der im Mittel immer älter werdenden Bevölkerung) bedarfsgerecht anbieten zu können. Zudem ist bei ihrem Wohnungsbestand der Bedarf an einer energetischen Gebäudehüllensanierung aus Klimaschutzsicht weniger von Bedeutung, da die Wärme nahezu komplett aus der klimafreundlichen Fernwärme bereitgestellt wird.

7 Controlling-Konzept

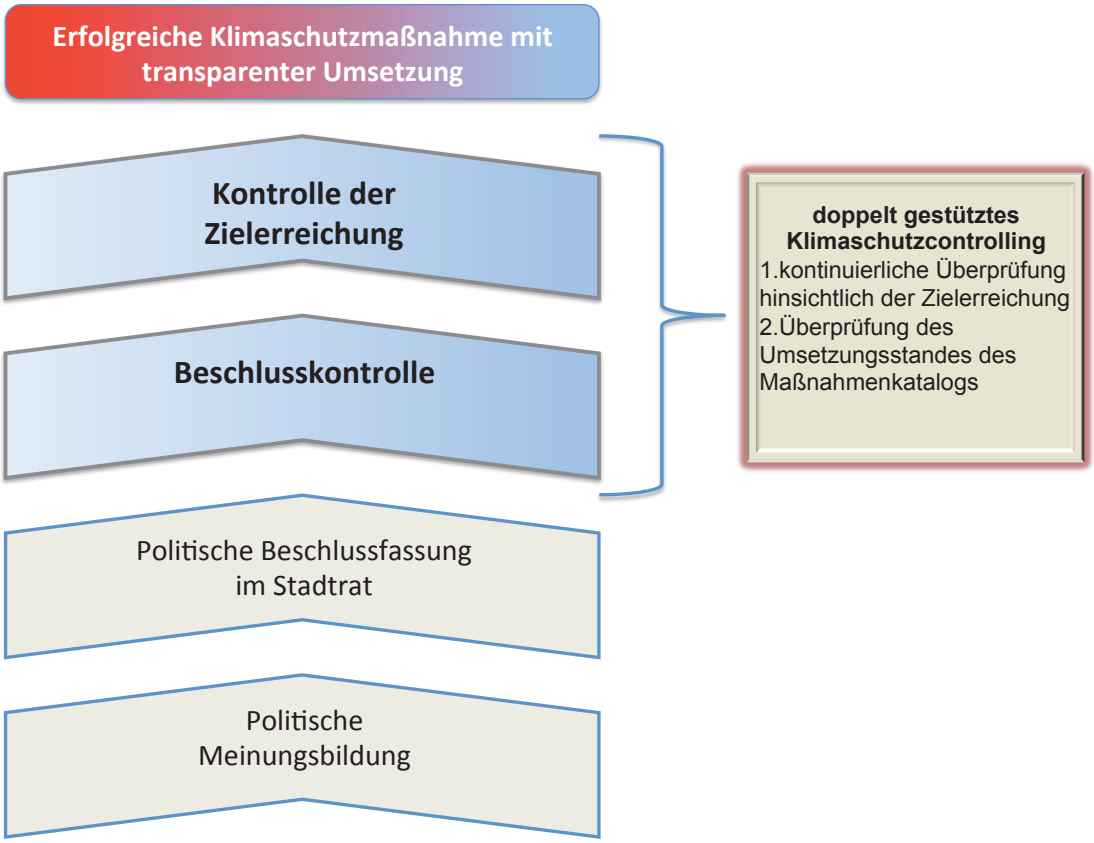
Das Wärmenutzungskonzept für die Stadt Oberhausen umfasst 7 Einzelmaßnahmen, die in Maßnahmensteckbriefen einzeln dargestellt und priorisiert wurden. Bis zu den Jahren 2020 bzw. 2030 sollen diese Maßnahmen dazu beitragen, einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz- bzw. zu einer CO_2-Reduktion der Stadt Oberhausen zu leisten.

Das parallel zum Wärmenutzungskonzept erarbeitete Klimaschutzkonzept umfasst insgesamt rd. 40 Einzelmaßnahmen, darunter auch alle 7 Maßnahmen des Wärmenutzungskonzeptes. Vor diesem Hintergrund wird das Controlling für die Klimaschutzstrategie aus Klimaschutzkonzept und Wärmenutzungskonzept sinnvollerweise zusammen vorgenommen.

Im folgenden sind daher die inhaltlichen Punkte des Controlling-Konzeptes aus den entsprechenden Ausführungen zum Klimaschutzkonzept der Stadt Oberhausen entnommen bzw. abgeleitet (vgl. dort Abschnitt 8). Die Maßnahmen des Wärmenutzungskonzeptes sind z.T. sehr konkret auf die Nutzung bestimmter Wärmequellen bzw. Maßnahmen an bestimmten Anlagenstandorten zugeschnitten. Für ein Controlling dieser Maßnahmen bietet sich die konkrete Fortschrittsüberwachung dieser einzelnen Projekte an. Die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes formulierten Werkzeuge zum Controlling greifen hier teilweise zu weit. Dennoch sollen diese und die grundsätzlichen Anforderungen an das Controlling im folgenden dargestellt werden.

Die politische Verantwortung endet für gewöhnlich nicht mit der Beschlussfassung. Entscheidend für den Erfolg wird es daher sein, zu kontrollieren, ob die beschlossenen Maßnahmen umgesetzt werden und ob der hierdurch erhoffte Erfolg auch tatsächlich eingetreten ist.

Abbildung 37: Lauf eines Klimaschutzbeschlusses



Quelle: Wuppertal Institut

Für die Maßnahmen des Wärmenutzungskonzeptes ist es daher erforderlich, eine kontinuierliche und praktisch handhabbare Projektsteuerung für verschiedene parallel laufende Prozesse vorzunehmen. Dabei sollte die Zielsetzung verfolgt werden, die Realisierung noch nicht begonnener Maßnahmen vorzubereiten sowie die laufende Umsetzung von Maßnahmen voranzutreiben und zu controllen (das heißt den Umsetzungsfortschritt nachzuhalten), um bei auftretenden Störungen zeitnah eingreifen zu können. Die Anforderungen, die an eine solche Projektsteuerung in personeller und sachlicher Hinsicht gestellt werden, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Es muss eine personelle Verantwortlichkeit festgelegt werden. Diese kann auch von einem Gremium (bestehend aus verschiedenen Personen) übernommen werden.
- Für den Projektfortschritt müssen geeignete Prüfindikatoren festgelegt werden.
- Zeitliche Fristen (und bei komplexeren Maßnahmen Festlegung von inhaltlichen Teilzielen bzw. Meilensteinen) sollten für die jeweiligen Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenbündel zumindest in Jahresschritten gesetzt werden.

- Falls ein Gremium die Aufgabe der Projektsteuerung übernimmt, sollte möglichst ein bereits bewährtes Team für die Projektsteuerung des Handlungsprogramms genutzt werden. In Oberhausen sieht der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erarbeitete Maßnahmensteckbrief Ö2 vor, dass eine Klimaschutzleitstelle eingerichtet und ein dort tätiger Klimaschutzmanager mit dem Maßnahmen-Controlling beauftragt wird.
- Mit den Akteuren, die für die materielle Umsetzung der Maßnahme zuständig sind (Maßnahmenträger), muss eine partnerschaftliche Kommunikationsebene geschaffen werden. Dabei sind Verständigungen und Abstimmungen über Ziele, Zeitfenster, ggf. Meilensteine etc. der jeweiligen Maßnahmenumsetzung herbeizuführen.
- Bei Störungen oder zeitlichen Verzögerungen sollte sich die Klimaschutzleitstelle bzw. der Klimaschutzmanager mit dem Maßnahmenträger auf eine Vorgehensweise einigen, damit die Realisierung der Maßnahme fortgeführt oder abgeschlossen werden kann.

Insgesamt lassen sich – neben den Sachstandsinformationen zu den jeweiligen Klimaschutzmaßnahmen (siehe dazu die weiter unten vorgeschlagene Projektsteuerungsliste) – folgende Quellen für das Controlling nutzen:

- die Fortschreibbare Energie- und CO_2-Bilanz
- die Maßnahmensteckbriefe
- Informationen aus EnergyMap (www.EnergyMap.info)
- Informationen aus der Solarbundesliga (www.solarbundesliga.de)
- Daten für die Teilnahme am European Energy Award (eea)
- Informationen aus dem Solaratlas (www.solaratlas.de)
- Informationen aus dem Biomasseatlas (www.biomasseatlas.de)

7.1 Personelle Verantwortlichkeit

Unter Berücksichtigung der o.g. Anforderungen und der bisher in Oberhausen gewählten Vorgehensweise zur übergreifenden Verantwortlichkeit beim kommunalen Klimaschutz wird vorgeschlagen, die personelle Verantwortung für die Projektlenkung (bzw. -steuerung) des Maßnahmenkatalogs der Klimaschutzleitstelle und dem dort tätigen Klimaschutzmanager zu übertragen. Bei der Einrichtung der Klimaschutzleitstelle sollen die städtischen Gesellschaften wie evo, STO.AG und OGM eingebunden werden.

7.2 Geeignete Prüfindikatoren und Steuerungskriterien

Zunächst sollte die Klimaschutzleitstelle für einzelne Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel (in Jahresschritten) schriftlich festhalten, für welche/s Jahr/e die Umsetzung geplant ist und wann die Fertigstellung erfolgen soll. Das heißt, es sollten in Abstimmung mit dem Maßnahmenträger Festlegungen getroffen werden, was bis wann umgesetzt werden sollte. Für komplexere Maßnahmen kann es sinnvoll sein, inhaltliche Teilziele und Zeitfenster zu definieren (Meilensteine), deren Einhaltung oder Verzögerung dann auch erfasst werden sollte. Als wichtigstes Instrument zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung wird vorgeschlagen, unten gezeigte Projektsteuerungsliste zu verwenden, wobei „Steuerungsspalten“ zur Konkretisierung eingefügt werden sollten. In diesen Spalten könnten folgende Ereignisse und Informationen eingetragen und kontinuierlich fortgeschrieben werden:

Tabelle 28: Projektsteuerung für das Controlling der Maßnahmenumsetzung

Nr.	Maßnahmentitel	Maßnahmenträger					Umsetzung			Finanzen 2012/13
		Stadt	STOAG	evo	OGM	Andere	2012	2013	2014	
							Geplant			gesichert
							begonnen			offen
							umgesetzt			neutral
								geplant		

Legende:

- Maßnahme ist umgesetzt
- Maßnahme wurde begonnen
- Maßnahme wird geplant

Außerdem muss es Vereinbarungen darüber geben, wie und wann das jeweilige Gremien-Mitglied die Vorhaben und Arbeitsbeschlüsse oder -ergebnisse in seiner jeweiligen zuständigen Organisationseinheit rückkoppelt.

Die im Wärmenutzungskonzept beschriebenen Maßnahmensteckbriefe können ebenfalls dafür genutzt werden, um eine wirkungsvolle Umsetzungssteuerung und ein -controlling vorzunehmen. Dabei können vor allem die in den Steckbriefen enthaltenen Maßnahmenbeschreibungen, die genannten Erfolgsfaktoren, der angegebene Zeitraum für die Umsetzung, die Schnittstellen mit anderen Maßnahmen sowie die aufgeführten nächsten Umsetzungsschritte hilfreiche Unterstützung bieten.

7.3 Wirkungskontrolle für Klimaschutzmaßnahmen

Zur Messung und Verifizierung erzielter Emissionsminderungen auf kommunaler Ebene gibt es ein breites Spektrum von Möglichkeiten und Berechnungsmethoden. Zwei prinzipielle Vorgehensweisen lassen sich unterscheiden: top-down und bottom-up Ansätze.

Eine **top-down** Vorgehensweise geht von globalen Daten aus (z.B. Statistiken zu Rohstoff- und Energieverbräuchen oder Geräteverkaufszahlen). Über die Identifizierung einzelner Einflussfaktoren erfolgt schließlich der Versuch, die Wirkungen einzelner Maßnahmen oder Maßnahmenpakete zu identifizieren. Z.B. ist die Erstellung bzw. Fortschreibung einer Energie- und CO_2-Bilanz eine typische top-down Vorgehensweise.

Bottom-up Ansätze gehen hingegen direkt von Maßnahmen und Instrumenten aus. Hier wird versucht, erzielte Emissionsminderungen und ggf. Energiekosteneinsparungen von Einzelmaßnahmen zu erfassen. Eine gesamte Emissionsminderung und ggf. Energiekosteneinsparung lässt sich bei einer solchen Vorgehensweise über die Addition aller erzielten Einzelergebnisse zusammenrechnen. Die Zielsetzung dieser Art der Bilanzierung besteht darin, die zusätzlichen Wirkungen von Maßnahmen der Gemeinden in Abgrenzung von ohnehin laufenden Prozessen (z.B. Wirkungen von Programmen auf Bundesebene) zu bilanzieren und gleichzeitig zu evaluieren.

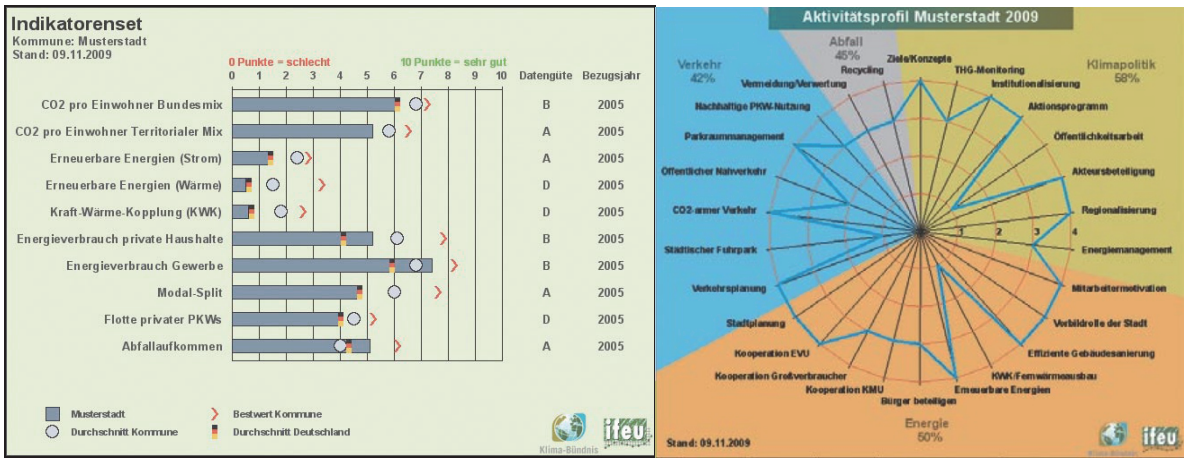
Eine Kombination aus bottom-up- und top-down-Ansätzen hilft dabei, Doppelzählungen zwischen Maßnahmen auf Bundes- und Landes- bzw. kommunaler Ebene zu vermeiden und insbesondere die spezifischen, durch das kommunale Klimaschutzkonzept erzielten zusätzlichen Emissionsminderungen abzuschätzen.

Top-down Wirkungskontrolle des Maßnahmenkatalogs

Zum Zweck der Wirkungskontrolle sollten ergänzend auch bereits etablierte Monitoring-Instrumente genutzt und eingebunden werden. Mit dem Bilanzierungstool ECORegion verfügt Oberhausen bereits über ein Instrument, mit dem die Klimaschutzpolitik ständig und dauerhaft bilanziert und ausgewertet werden kann. Ergänzend hierzu bietet es sich an, künftig auch das Online-Tool „Benchmark Kommunaler Klimaschutz“ zu verwenden. Bei diesem Tool stehen die Darstellung und der interkommunale Vergleich von Klimaschutzaktivitäten im Vordergrund. Die Stadt Oberhausen kann damit herausfinden, wo sie beim Thema Klima-

schutz im Vergleich zu anderen Städten steht. Zur Nutzung dieses kostenlosen Tools ist lediglich eine Registrierung erforderlich (http://benchmark.kbserver.de).

Abbildung 38: Vergleichende Darstellung beim Benchmark Kommunaler Klimaschutz anhand verschiedener Indikatoren



Quelle: Klimabündnis, http://benchmark.kbserver.de

7.4 Berichtswesen

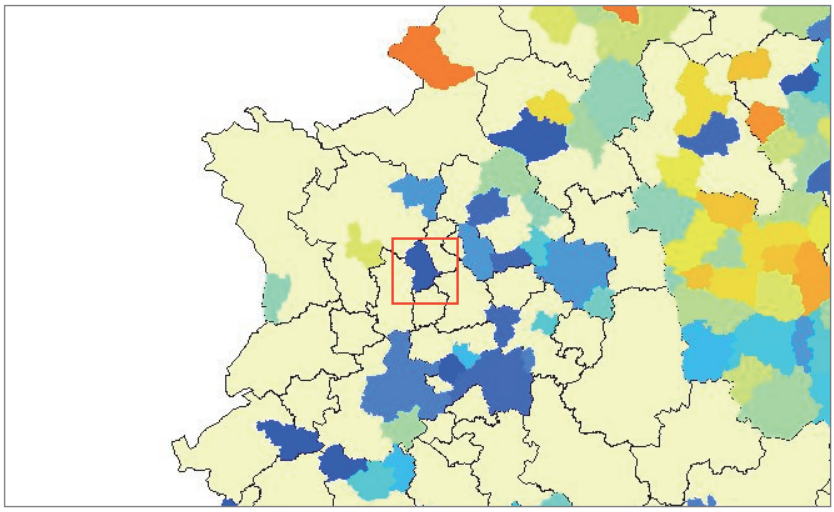
Es wird vorgeschlagen, für die Zieljahre 2020 und 2030 einen detaillierten Bericht zu verfassen, der die Entwicklungen seit Aufstellung des Wärmenutzungskonzeptes dokumentiert. Darüber hinaus wären jährliche Kurzberichte sehr sinnvoll, in denen die ohnehin bestehenden Informationen aus der Umsetzungskontrolle und leicht verfügbare Informationen, wie beispielsweise die Entwicklungen bei der Solarbundesliga [8] (siehe im Netz unter: http://www.solarbundesliga.de) kurz zusammengetragen werden.

[8] Oberhausen ist hier bereits registriert

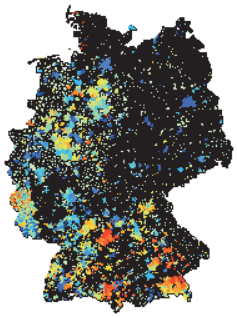
Abbildung 39: Ergebnisblatt für Oberhausen bei der „Solarbundesliga“

Oberhausen

N 5708453.85 m | E 351033.03 m



FID	1842
Gemeindeschlüssel	5119000
Ort	Oberhausen
PLZ	46049
Einwohner	217694
Rang	2021
Liga-Punkte	2
Punkte Solarwärme	0.05
Punkte Solarstrom	1.11
Bonuspunkt	0.49
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Solarwärme in qm/Einw.	0.001
Fläche Solarkollektoren in qm	117
Fläche Absorber in qm	0
Solarstrom in W/Einw.	3.3
Leistung Solarstrom im kW	727
Leistung Solarstrom-Großanlagen in kW	



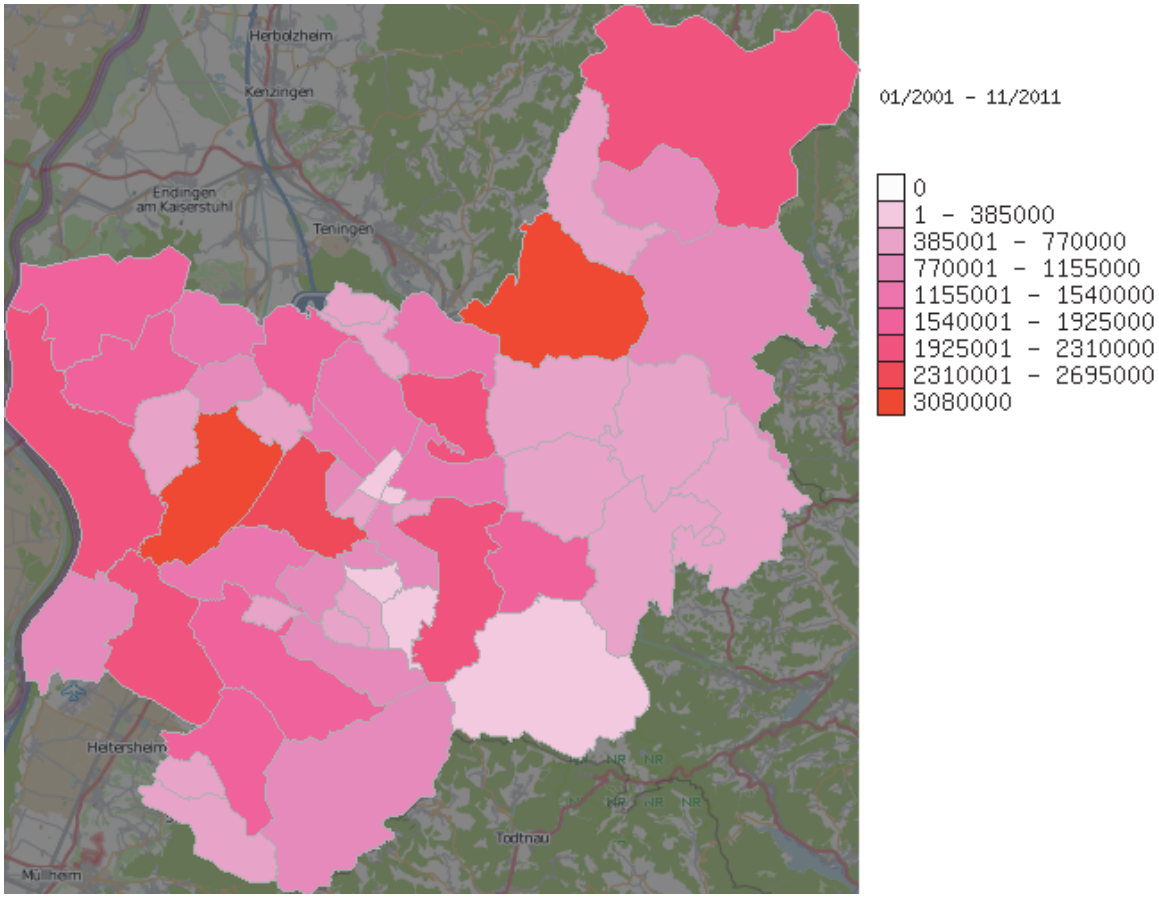
Quelle: www.solarbundesliga.de; Zugriff vom 13.08.2012

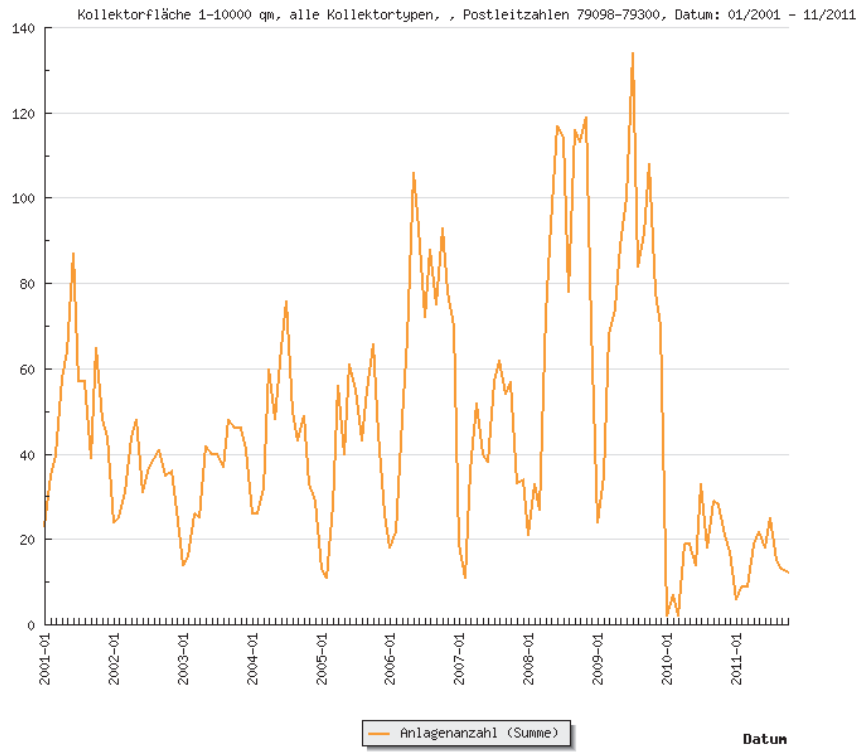
Weitere leicht verfügbare, allerdings leider kostenpflichtige Quellen, stellen der Solaratlas (http://www.solaratlas.de) und der Biomasseatlas (http://www.biomasseatlas.de) dar. Gegen eine geringe Gebühr von 15 Eurocent pro Abfragedatensatz können hier zahlreiche aktuelle Informationen leicht abgefragt werden. Die Online-Datenbank erstellt sogar optisch ansprechende Grafiken, die zahlreiche Entwicklungen und/oder geografische Darstellungen zeigen, wie folgende Abbildungen beispielhaft belegen.

Der Solaratlas ist ein Online-Portal mit umfassenden, aktuellen Informationen über den deutschen Solarthermiemarkt. Solaratlas bereitet hierfür einen umfangreichen Datenbestand von derzeit nahezu 1 Mio. Förderanträgen aus dem Marktanreizprogramm (MAP) für Solarthermieförderungen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) auf und stellt diesen interessierten Nutzern über das Internet zur Verfügung. Ebenso verhält es sich mit dem Biomasseatlas, der aktuell einen Datenbestand von rund 250.000 Förderanträgen aus

dem MAP für Biomassekessel des BAFA beinhaltet. Beide Portale werden monatlich mit neuen Daten aus dem MAP-Datenbestand erweitert. Solar- und Biomasseatlas bieten den Nutzern vielfältige Möglichkeiten, regionale Marktinformationen für den eigenen Bedarf individuell zusammenzustellen und für eigene Zwecke zu verwerten.

Abbildung 40: Beispielhafte Darstellung einer Entwicklung im Bereich Solarthermie mittels Solaratlas





Folgende Liste gibt einen Überblick aller derzeit verfügbaren Informationen.

- In Betrieb genommene Anlagen als Summe aufgeschlüsselt nach Postleitzahlen
- In Betrieb genommene Anlagen als Summen über einzelne Monate
- In Betrieb genommene Anlagen über Postleitzahlen pro Kopf
- Installierte Fläche
- Installierte Fläche im zeitlichen Verlauf als Summen über einzelne Monate
- Installierte Fläche pro Kopf
- Wirtschaftszweig und installierte Anlagen
- Wirtschaftszweig und installierte Anlagen im Monatsverlauf
- Kollektortyp und installierte Anlagen
- Kollektortyp und installierte Anlagen im Monatsverlauf
- Nutzungsart und installierte Anlagen
- Nutzungsart und installierte Anlagen im zeitlichen Verlauf
- Investierte Summe
- Investierte Summe im zeitlichen Verlauf
- Ausgezahlte Fördersumme
- Ausgezahlte Fördersumme im zeitlichen Verlauf

So kann anhand einfach verfügbarer Indikatoren für möglichst viele Maßnahmen dargestellt werden, ob bzw. wie die jeweiligen Maßnahmen auf dem Weg zur Zielerreichung sind. Durch eine Verlaufsdarstellung können Trends deutlich gemacht werden.

Im Rahmen eines solchen Kurzberichtes könnten auch Informationen zu sonstigen Aktivitäten wie beispielsweise Veranstaltungen (Anzahl der Besucher, Vorträge und Aussteller), Broschüren (Auflage und Nachfrage) sowie eine themenspezifische Pressemappe erstellt werden.

Für einen detaillierten Klimaschutzbericht bedarf es der Einplanung personeller Kapazitäten, weil die Datenrecherche zur Erstellung einer Energie- und CO_2-Bilanz erfahrungsgemäß zeitaufwendig ist. Insgesamt sollten in dem Bericht die bereits erzielten Umsetzungserfolge sowie die Ergebnisse der Maßnahmenkontrolle und der Kontrolle der Zielerreichung so miteinander verzahnt werden, dass für den Leser ein Zusammenhang zwischen der Umsetzung einer Maßnahme und ihrer Wirkung erkennbar und nachvollziehbar wird. So könnten beispielsweise Maßnahmen, die dem Bereich Gebäudesanierung zugeordnet werden, zunächst hinsichtlich ihrer Umsetzung und dann hinsichtlich ihrer Wirkung (Reduzierung der CO_2-Emissionen und Steigerung der Abfrage von Fördergeldern in diesem Bereich) dargestellt werden. Vernetzungsaktivitäten sind mit einem gewissen Personalaufwand sowie teilweise auch mit geringen Kosten verbunden. Dies macht es erforderlich, dass in einem Klimaschutzbericht erläutert wird, worin der Nutzen für die Stadt besteht. Beispielsweise Erfolge bei der Reduzierung der jährlichen Energiekosten für kommunale Liegenschaften sollte die Stadt in ihrem Klimaschutzbericht thematisieren.

Weitere Inhalte können gewonnene Anregungen ebenso sein wie Imagegewinne, die allerdings in der Regel nur selten konkret belegbar sind. Die bereits von der Stadt Oberhausen stattfindende Teilnahme an kommunalen Wettbewerben, wie sie beispielsweise vom Klimabündnis oder anderen Verbänden durchgeführt werden (z.B. European Energy Award®)[9] , haben in der Vergangenheit schon zu einem solchen Imagegewinn geführt. Zusammengenommen bieten diese skizzierten Instrumente – jeweils aus einer anderen Beurteilungsperspektive betrachtet – ein umfassendes Klimaschutz-Radar, das ex post Hinweise gibt, ob und inwieweit die Ziele des Wärmenutzungskonzeptes erreicht werden konnten. Die funktionelle und administrative Verzahnung der einzelnen Instrumente beinhaltet vor allem, dass einheitliche Datensätze verwendet, personelle Zuständigkeiten zusammengeführt und die gemeinsamen Ergebnisse zusammengefasst werden.

Durch die informations- und datenbezogene Verzahnung der Instrumente kann eine Wirkungskontrolle vorgenommen werden. Die Wirkungskontrolle gibt unter anderem Auskunft

[9] Oberhausen nimmt trotz knapper Haushaltskasse am EEA teil und wird nach Auskunft der EnergieAgentur NRW im Herbst 2012 erneut ausgezeichnet.

darüber, in welchem Umfang durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen Energieeinsparungen und CO_2-Reduktionen erreicht werden konnten.

Die Wirkungskontrolle hat die Funktion zu sehen, ob die Gesamtheit aller Klimaschutzmaßnahmen zu der Zielerreichung der angestrebten CO_2-Minderung führt.

7.5 Monitoring und Zielvision

Es ist durchaus denkbar, dass trotz aller Bemühungen und erfolgreicher Umsetzung vieler einzelner Maßnahmen die Oberhausener Klimaschutzziele verfehlt werden. Gründe hierfür können beispielsweise externe Einflussfaktoren sein, wie Trends bei der Motorisierung von Pkw oder neue Stromanwendungen sowie demografische Entwicklungen (z.B. ein starker Zuzug von „Klimaflüchtlingen“ im Jahr 2020). Es können aber auch interne Entwicklungen sein, die zu einer absoluten Steigerung der CO_2-Emissionen führen. Dabei kann es sich beispielsweise um neue und politisch gewünschte Industrieansiedlungen handeln, die anschließend den Energieabsatz in Oberhausen entsprechend erhöhen. Ebenso Maßnahmen im Bereich der Stadtentwicklung wie z.B. Ausweisung neuer Wohngebiete und/oder Siedlungsbereiche können auch bei noch so energiesparender Bauweise zu einer absoluten Steigerung des Energieabsatzes beitragen. Zeigt die Wirkungskontrolle, dass das angestrebte Klimaschutzziel aus genannten Gründen nicht erreicht wird, dann müssen ggf. die Reduktionsziele angepasst werden. Oder es können zusätzliche Maßnahmen erwogen werden, um die ursprünglichen Ziele doch noch zu erreichen.

Eine Anpassung der Ziele ist auch dann sinnvoll, wenn erkannt wird, dass die angestrebten Ziele deutlich übererfüllt werden. In diesem Fall könnte der falsche Eindruck entstehen, dass es keiner weiteren Anstrengungen im Bereich des Klimaschutzes bedarf und es sollten in diesem Fall noch ambitioniertere Ziele formuliert werden.

8 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Da die im Wärmenutzungskonzept enthaltenen 7 Maßnahmen wie auch die Erkenntnisse für den Wärmemarkt Oberhausen im Klimaschutzkonzept für die Stadt Oberhausen enthalten sind, werden – ähnlich dem Controlling-Konzept – die Inhalte des Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit aus den entsprechenden Ausführungen im Klimaschutzkonzept übernommen (vgl. dort Abschnitt 9).

Oberhausen ist im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit für den Klimaschutz bereits sehr aktiv. So wurde die Stadt mehrfach mit dem eea® zertifiziert und setzt einzelne Klimaschutzkampagnen und Aktionen für Bürgerinnen und Bürger im Bereich Klimaschutzmaßnahmen für Privathaushalte und öffentliche Gebäude um (z.B. Schule der Zukunft, Aktion „21 Haushalte“, Ökoprofit etc.). Zudem wurde sich auch zu Beginn der Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes von Seiten der Stadt für eine begleitende Öffentlichkeitarbeit entschieden. Einen Vorschlag zur Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit findet sich im Maßnahmensteckbrief Ö 11, „Klimaschutzmarketing im Stadtmarketings“.

In diesem Kapitel wird gezeigt, wie die vorab dargestellten Maßnahmen in eine geeignete Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit eingebettet werden können.

Jede Maßnahme und insbesondere solche aus dem Bereich des Klimaschutzes, hat in der Regel einen politisch-administrativen Kern und eine mehr oder weniger technische Seite (z.B. Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung), die es zu erklären gilt. Denn alle politischen und technischen „Maßnahmen“ finden im weitesten Sinne in der „Öffentlichkeit“ statt. Viele der vorgeschlagenen Maßnahmen sind per se schon kommunikativer Natur, d.h. sie beziehen sich auf die Bereitstellung und den Austausch von Informationen und Argumenten.

Die Kernfrage, wie künftig die erneuerbaren Energien, die Steigerung der Energieeffizienz auf der Verbraucherseite und die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung zur klimafreundlichen und (mittel- bis langfristig) zur CO_2-freien Energieversorgung beitragen werden, soll daher Bestandteil einer ganzheitlichen Kommunikationsstrategie sein.

Abbildung 41: Projekthomepage der Stadt Oberhausen

Die wichtigste Aufgabe einer zum Klimaschutzkonzept passenden Öffentlichkeitsarbeit ist daher, dass sie

1. das Bewusstsein hinsichtlich der Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit des kommunalen Klimaschutzes schafft und
2. die Kernideen des Konzepts selbst transportiert.

Abbildung 42: Städte und Gemeinden gehen in Richtung Klimaschutz

Mit Blick auf die erste Aufgabe kommt es ganz entscheidend darauf an, Klimaschutz als eine notwendige, aber auch machbare und selbstverständliche Komponente des Alltags zu etablieren. Die Entwicklung einer solchen „Klimaschutzkultur“ sollte möglichst auch zur Region passen (Leggewie/Welzer 2010). Damit neue Techniken angewendet werden können, bedarf es eines tiefgreifenden Bewusstseinswandels und einer neuen Kultur der Teilhabe (Leggewie 2009).

Das Wuppertal Institut hat im Rahmen der Aufstellung des Klimaschutzkonzeptes auch ein Klimaschutzleitbild für Oberhausen entwickelt (siehe Kapitel 10). Die Grundsätze und Ziele dieses Leitbildes zu vermitteln und zu kommunizieren ist eine weitere wichtige Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit.

8.1 Klimaschutz(kommunikations)manager

Neben den zentralen Aufgaben, die im Maßnahmensteckbrief Ö1 und in Abschnitt 7.3.1 für den Klimaschutzmanager definiert werden, hat er die Aufgabe, Veranstaltungen (Events) zum Thema Klimaschutz zu organisieren. Denn Klimaschutz braucht solche Events, die eine kontinuierliche Sichtbarkeit im öffentlichen Raum schaffen, möglichst unter Beteiligung bekannter und glaubwürdiger Akteure aus der Stadt oder den entsprechenden Stadtteilen, die beispielsweise die Schirmherrschaft für Wettbewerbe oder Veranstaltungen übernehmen. Auch eher symbolische Aktionen oder Veranstaltungen mit Unterhaltungs- und Spaßcharakter können erheblich zur örtlichen wie überörtlichen Bekanntheit und zum positiven Image des Klimaschutzes in Oberhausen beitragen. Typische „Spaßveranstaltungen“ sind beispielsweise:

- Eine Eisblockwette, wo man Tippen kann, wie viel Eis aus einer gut gedämmten Ummantelung nach einem Monat weggeschmolzen ist.

- Eine Woche der Mobilität, wo beispielsweise Straßenmalwettbewerbe für Kinder durchgeführt werden.
- Ein Solarfest, wie es beispielsweise in der Region Hannover veranstaltet wird. Unter dem Motto „Klimaschutz live erleben“ erlebten dort die Besucher letztes Jahr Livemusik, Energietheater und viele sportliche Attraktionen.

Es soll gezeigt werden, dass der Slogan „Global denken und lokal handeln“ in Oberhausen ernst genommen und realisiert wird. Auch die zusammen mit anderen Städten im Ruhrgebiet geplante Bewerbung zur Umwelthauptstadt Europas bzw. Grüne Hauptstadt Europas[10] trägt hierzu bei.

Folgende Elemente bilden die wesentlichen Mittel bei Aufklärungskampagnen und Beratungsleistungen:

- Eine Website als zentrale Kommunikationsplattform: Die Internetseite (z.B. mit folgender Adresse: www.Klimaschutz-Oberhausen.de) könnte neben Veranstaltungshinweisen, verschiedenen Informationen zu konkreten Themen (wie Sanierung, Solarenergienutzung usw.) auch die wichtigsten Drucksachen und Dokumente des Klimaschutzprozessen beinhalten. Insbesondere die Klimaschutzberichte sollten hier verfügbar sein.
- Vernetzungsaktivitäten wichtiger Akteure der Region und darüber hinaus (z.B. mit anderen Klimaschutzmanagern, der EnergieAgentur, dem Klimabündnis usw.
- Veranstaltungen, Expertenvorträge, Sanierungs- bzw. Handwerkermessen (in Kooperation mit Medienpartnern und Kreishandwerkerschaft) bilden eine gute Möglichkeit der konkreten Zielgruppenansprache. .
- Akquirierung von Fördergeldern aus Bundes-, Landes- und EU-Mitteln für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und Hilfestellung bei der Beantragung von Fördergeldern für die örtlichen Unternehmen und Privatpersonen.
- Mailing-Aktionen zu thematischen Schwerpunkten an Interessierte vermittelt das Gefühl, in den Prozess eingebunden zu sein und ermöglicht eine kostengünstige Form der Masseninformation für interessierte Privatpersonen und Unternehmen.
- Initiierung und Betreuung eines Klimaschutzbeirates mit Vertretern aus Politik, Handwerkerschaft, Vereinen usw.
- Publikationen und Faltblätter mit einheitlichem Corporate Design (siehe dazu Maßnahmensteckbrief „Informationsmaterial zur energetischen Altbausanierung in Oberhausen“).

---

[10] Umwelthauptstadt Europas ist ein Titel, der jährlich von der Europäischen Kommission an eine Stadt verliehen wird, der es in besonderer Weise gelungen ist, Umweltschutz und wirtschaftliches Wachstum mit einer hervorragenden Lebensqualität für Ihre Einwohner zu verbinden.

- Besichtigungsveranstaltungen zu Klimaschutz-Muster-Projekten (z.B. Best-Practice-Sanierungen).

Einrichtung einer Klimaschutz-Hotline für Bürgeranfragen. Auch könnte für interessierte Bürgerinnen und Bürger eine Informationsstelle eingerichtet werden. Dortige Besucher könnten mithilfe von Stellwänden und/oder Infotafeln über die Ziele der kommunalen Klimaschutzaktivitäten, die derzeitige Ist-Situation (z.B. Ergebnisse der CO_2-Bilanz) und die Erfordernisse des lokalen Klimaschutzes informiert und aufgeklärt werden.

9 Literatur

4. BImSchV – Verordnung über genehmigungspflichtige Anlagen, Verordnung des Bundesumweltministeriums auf Basis des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) vom 26.9.2002, geändert am 24.2.2012.

Amprion GmbH (2012): Planung von Windkonzentrationszonen auf dem Gebiet der Stadt Oberhausen. Stellungnahme vom 16.07.2012. Dortmund.

Baugesetzbuch (BauGB) (2011): zuletzt geändert am 22.07.2011

Bereich 5-2/Vermessung und Kataster, Stadt Oberhausen (2011): Auswertungen aus dem Liegenschaftskataster/Jahresabschluss 2010.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Umweltbundesamt (UBA) (2006): Beschaffung von Ökostrom, Arbeitshilfe für eine europaweite Ausschreibung im offenen Verfahren, Berlin 2006

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2007): Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung. Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2009): Erneuerbare Energien in Deutschland 1990 bis 2007. Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2012): BMU Pressedienst Nr. 096/12, Berlin, 28.06.2012: Photovoltaik: Einigung im Vermittlungsausschuss http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/48893.php, Zugriff am 28.06.2012

Bundesverband Solarwirtschaft, www.solaratlas.de 2012, Onlineportal mit dem Datenbestand der aus Fördermitteln vom BAFA seit 2001 geförderten Solarthermischen Anlagen in Deutschland

Deutsche WindGuard GmbH (2011): Stellungnahme zur Windenergieentwicklung in NRW bis 2020 im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

Eclareon GmbH, www.biomasseatlas.de 2012, Onlineportal mit dem Datenbestand der aus Fördermitteln vom BAFA seit 2001 geförderten Biomassekessel in Deutschland

Webportal Energieagentur NRW (2012): Datenerhebung Wärmeerzeugung thermischer Solaranlagen, http://www.energieagentur.nrw.de/co2/datenerhebung-14862.asp#ThermSolar

EnergieAgentur.NRW (2011): Neuer Windenergieerlass in Kraft gesetzt; www.energiedialog.nrw.de/?p=272, Zugriff vom 02.08.2012

Energieversorgung Oberhausen AG (evo TOB-Gasnatur) (2012): TOB-Gasnatur, http://www.evo-energie.de/privatkunden/angebote-und-produkte/erdgas/tob-gasnatur.html, Zugriff am 26.06.2012

Energieversorgung Oberhausen AG (evo TOB-Gaspur) (2012): TOB-Gaspur, http://www.evo-energie.de/privatkunden/angebote-und-produkte/erdgas/tob-gaspur.html, Zugriff am 26.06.2012

Energieversorgung Oberhausen AG (evo) (2012): Telefonische Auskunft Herr Spenner vom 22.6.2012

EnergieVision (2008): Kriterien für das Gütesiegel „ok-power“ für Ökostrom, Version 6.5 vom

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) (2012): Zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 69 G v. 22.12.2011 I 3044

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) (2011): zuletzt geändert am 22.12.2011

Fraunhofer Institut ISE (1997): Umwelttarif der RWE Energie. Monitoringbericht 1997

Geologischer Dienst NRW (GD NRW) (2012): Potenzialstudie „Tiefengeothermie im Ruhrgebiet“, http://www.gd.nrw.de/a_pjgt01.htm, Zugriff am 29.10.2012

Grüner Strom Label e.V. (Grüner Strom Label) (2012): Internetpräsenz unter: http://www.gruenerstromlabel.de

Heindl Server GmbH (Solarserver) (2012): Solarwärme-Markt im Aufwind; Solarthermie in Deutschland legt knapp elf Prozent zu, http://www.solarserver.de/solar-magazin/nachrichten/aktuelles/2012/kw06/solarwaerme-markt-im-aufwind-solarthermie-in-deutschland-legt-knapp-elf-prozent-zu.html, Zugriff am 22.06.2012

Heise, Katrin (2012): Aus der Zukunft des Ökostromvertriebs. In Zeitschrift für Kommunalwirtschaft (ZfK), Febr. 2012, S. 33

Irrek, Wolfgang; Seifried, Dieter(2008): Der grüne Schein. In: Energiedepesche, 22 (2008), 1, S. 26-27

Jury Umweltzeichen (2008): Vergabegrundlage für Umweltzeichen „Der Blaue Engel“ für Ökostrom, Entwurf vom 21. Mai 2008

Kaltschmitt, Prof. Dr. Ing. Martin (Kaltschmitt) (2012): Erneuerbare Energien, in BWK 05-2012. Düsseldorf.

Köck; Bovet (Köck) (2012): Die Zulässigkeit von Kleinwindanlagen in reinen Wohngebieten. In: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht. Heft 3/2012. http://www.klein-windkraftanlagen.com/allgemein/gerichtsurteil-zur-genehmigung-von-kleinwindkraftanlagen-in-wohngebieten/, Zugriff am 28.06.2012

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) (2012): Klimaatlas NRW, http://www.klimaatlas.nrw.de, Zugriff am 02.07.2012

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) (2009): Effizientere Straßenbeleuchtung, Handreichung für Kommunen.

Lenz, V., Schwenker, A., Kaltschmitt, M.: Erneuerbare Energien, in BWK 04-2009, Düsseldorf

Lokale Agenda 21 - Gruppe Energie Lahr in Kooperation mit der Ortenauer Energieagentur: „Zweijähriger Feldtest Elektro-Wärmepumpen – Nicht jede Wärmepumpe trägt zum Klimaschutz bei“, http://www.agenda-energie-lahr.de/leistungwaermepumpen.html, 2008

Maslaton Rechtsanwaltsgesellschaft mbH (Maslaton) (2012): Photovoltaik, http://www.maslaton.de/rechtsanwalt/photovoltaik Zugriff am 10.07.2012

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) (2011) et al: Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) vom 11.07.2011. Düsseldorf.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) (2012): Leitfaden Rahmenbedingungen für Windenergieanlagen auf Waldflächen in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen und Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr Nordrhein- Westfalen (MKULNV/ MWEBWV) (2011): Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) vom 11.07.2011. Online verfügbar unter: http://www.umwelt.nrw.de/klima/pdf/windenergie_erlass.pdf. Zugriff vom 08.10.2011.

Ok power Label (Ok power Label) (2012): Internetpräsenz des EnergieVision e.V. c./o. Öko-Institut e.V. unter: http://www.ok-power.de

RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice GmbH (RWE) (2012): Planung von Windenergieanlagen im Bereich der Stadt Oberhausen. Stellungnahme vom 13.07.2012. Dortmund.

Solarenergieförderverein (2011): Tauscht der Grüne Strom Label e.V. die Ökostromkunden? Aus Solarbrief 2/11, S. 34f. Solarenergie-Forderverein Deutschland e.V., Aachen

Stadt Dortmund, Umweltamt (2011): Handlungsprogramm Klimaschutz 2020 – Teilkonzept Strategien zum Ausbau Erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Wärmeinfrastruktur, Endbericht EEB Enerko GmbH (Aldenhoven)

Stadt Oberhausen (STEK) (2008): Stadtentwicklungskonzept Oberhausen 2020, Dezernat 5 Planen, Bauen, Wohnen, Fachbereich Stadtentwicklung und vorbereitende Bauleitplanung, Oberhausen.

Städteregion Ruhr (RFNP) (2009): Regionaler Flächennutzungsplan der Planungsgemeinschaft Städteregion Ruhr, Mühlheim an der Ruhr, Stand Dezember 2009.

Verifox GmbH (Verifox) (2012): Kundenklasse 20.000 kWh Jahresbedarf, www.verifox.de, Zugriff am 26.06.2012

VERORDNUNG (EG 245/2009) (2009) Nr. 245/2009 DER KOMMISSION vom 18. März 2009

Wirtschaftsbetriebe Oberhausen GmbH (WBO) (2012): Telefonische Auskunft Herr Werntgen vom 22.6.2012

10 Anhang – Dokumentation zum Wärmeatlas

(separates Dokument)