

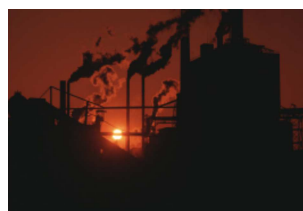


Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH



Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology

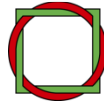
CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz -



Abschlussbericht

**Im Auftrag
der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
der Freien und Hansestadt Hamburg
Amt für Natur- und Ressourcenschutz
- Leitstelle Klimaschutz -**

Bildnachweise Titelseite:
creative collection Verlag GmbH (Solardach und Windkraftanlage)
PhotoDisc gettyimages (Autoverkehr, Kraftwerk und Hafenanlage)



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH



Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Abschlussbericht

Wuppertal Institut

Dr. Ralf Schüle (Projektleitung)

Jan Kaselofsky

Steven März

Thomas Hanke

Ulrich Jansen

Öko-Institut

Lothar Rausch

Kontakt:

Dr. Ralf Schüle

Forschungsgruppe Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik

Tel: 0202/2492-110

Mail: ralf.schuele@wupperinst.org

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Abschlussbericht

Wuppertal, 27. Mai 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: Das Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012	15
2	Energie- und CO₂-Bilanzierung auf kommunaler Ebene	17
2.1	Top down und bottom up: Zwei Wege des CO ₂ -Monitorings im Hamburger Klimaschutzkonzept	17
2.2	Monitoringsysteme für kommunale Klimaschutzpolitik in deutschen Großstädten.....	18
3	Analyse der durch Einzelmaßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes 2007-2012 erzielten Emissionsminderungen	27
3.1	Methodische Vorgehensweise	27
3.1.1	Evaluierte Maßnahmen	27
3.1.2	Grundlegende Berechnungsmethodik.....	30
3.1.3	Methodischer Abgleich mit dem Monitoring im Masterplan Klimaschutz für Hamburg .	36
3.2	Durch Einzelmaßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes 2007-2012 erzielte Emissionsminderungen und Endenergieeinsparungen	38
3.2.1	Erzielte Emissionsminderungen.....	38
3.2.2	Exkurs: Auswirkungen nicht quantifizierbarer Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes	42
3.2.3	Bewertung der erzielten Emissionsminderungen.....	44
4	Analyse der durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen.....	45
4.1	Methodische Vorbemerkungen: Abgrenzbarkeit, Baselines und Doppelzählungen	45
4.2	Übersicht der durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen.....	48
4.3	Bewertung der durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen.....	50
5	Gesamtbilanz der Emissionsminderungen in Hamburg 2007-2012	51
5.1	Gesamtbilanz der Emissionsminderungen in Hamburg 2007-2012.....	51
5.2	Betrachtung der bottom-up-Bilanz im Kontext der top-down-Bilanz des Statistikamtes Nord.....	53
6	Gesamtwürdigung des Hamburger Klimaschutzkonzeptes und Schlußfolgerungen	55
7	Verwendete Literatur	57

8	Anhänge.....	59
8.1	Erläuterungen zur Anrechenbarkeit von Grünstrom als Maßnahme zur Emissionsminderung	59
8.1.1	Einleitung	59
8.1.2	Hintergrund - zum Problem der Doppelvermarktung	60
8.1.3	Die CO ₂ -Bilanzierung von Ökostrom	62
8.2	Verwendete Emissionsfaktoren und angenommene Lebensdauern der Einzelprojekte im Hamburger Klimaschutzkonzept	65
8.3	Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung von Emissionsminderungen von Bundesmaßnahmen	69
8.3.1	Europäisches Emissionshandelssystem	69
8.3.2	Erneuerbare-Energien-Gesetz	72
8.3.3	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	78
8.3.4	Marktanreizprogramm (MAP)	81
8.3.5	Energieeinsparberatung vor Ort	85
8.3.6	Energieberatung Mittelstand (Energieeffizienz in KMU).....	87
8.3.7	Intelligente Messverfahren für Stromverbrauch (Smart Metering)	90
8.3.8	Energie – Einsparverordnung (EnEV) - Neubau	92
8.3.9	KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Bauen“ und „Energieeffizient Sanieren“	94
8.3.10	Erneuerbare Energien – Wärmegezet (EE-WärmeG)	97
8.3.11	Biokraftstoffe	98
8.3.12	CO ₂ -Strategie PKW, Umstellung der KfZ-Steuer auf CO ₂ -Basis, PKW-Energieverbrauchskennzeichnung	102
8.3.13	Energetische Sanierung sozialer Infrastrukturen.....	109
8.4	Liste der Projekte mit erzielten Emissionsminderungen	112
8.4.1	Projektliste 1: Erzielte Emissionsminderungen in Maßnahmen und Projekten (gesamte Emissionsminderung).....	113
8.4.2	Projektliste 2: Erzielte Emissionsminderungen in Maßnahmen und Projekten (2. Evaluationsschritt abzüglich des Einflusses von Bundesmaßnahmen).....	129
8.4.3	Projektliste 3: Erzielte Energieeinsparungen gemäß EU-ESD Richtlinie	145

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Erzielte Emissionsminderungen 2007-2012.....	13
Tabelle 2:	Systematisierung der evaluierbaren Projekte (Stand: Mai 2013)	28
Tabelle 3:	Tabellarische Übersicht erzielter Emissionsminderungen (in t CO₂)	39
Tabelle 4:	Sektorale Aufteilung erzielter Emissionsminderungen in t CO₂ (ohne Berücksichtigung Hamburg-Faktor und ohne Grünstrom).....	40
Tabelle 5:	BesucherInnen auf Gut Karlshöhe 2011 und 2012.....	42
Tabelle 6:	Indikatoren zur Messung von Lerneffekten in bewusstseinsbildenden Maßnahmen..	43
Tabelle 7:	Übersicht über in Hamburg wirkende Maßnahmen des Bundes und Vorgehensweise bei Ermittlung der Emissionsminderung	46
Tabelle 8:	Übersicht über durch Bundesmaßnahmen erzielte Emissionsminderungen in t CO₂...	48
Tabelle 9:	Erzielte Emissionsminderungen 2007-2012.....	52
Tabelle 10:	CO₂-Emissionsfaktoren (Stand September 2012).....	65
Tabelle 11:	CO₂-Emissionsfaktoren, die für die Berechnung der Emissionsminderungswirkung Anwendung fanden (Stand Juli 2010)	66
Tabelle 12:	Geprüfte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Hamburg	70
Tabelle 13:	Geprüfte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Hamburg (ohne Kraft-Wärme-Kopplung).....	70
Tabelle 14:	CO₂-Substitutionsfaktoren für Technologien erneuerbarer Stromerzeugung	73
Tabelle 15:	CO_{2äq}-Substitutionsfaktoren für Technologien erneuerbarer Stromerzeugung	74
Tabelle 16:	Emissionsminderung in t CO₂ durch das EEG ohne Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien.....	75
Tabelle 17:	Emissionsminderung in t CO_{2äq} durch das EEG ohne Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien.....	75
Tabelle 18:	Emissionsminderung in t CO₂ durch das EEG unter Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien.....	76
Tabelle 19:	Emissionsminderung in t CO_{2äq} durch das EEG unter Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien.....	76
Tabelle 20:	Emissionsminderung durch die Kraft-Wärme-Kopplung in Hamburg ohne Berücksichtigung von Vorketten erneuerbarer Energien	79
Tabelle 21:	Emissionsminderung durch die Kraft-Wärme-Kopplung in Hamburg unter Berücksichtigung der Vorketten erneuerbarer Energien.....	79
Tabelle 22:	Emissionsfaktoren unter Berücksichtigung der Vorketten für erneuerbare Energien..	82
Tabelle 23:	Emissionsminderung durch das MAP in t CO₂ ohne Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien.....	82
Tabelle 24:	Emissionsminderung durch das MAP in t CO₂ mit Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien.....	83

Tabelle 25:	Emissionsminderung durch das MAP in t CO_{2äq} ohne Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien.....	83
Tabelle 26:	Emissionsminderung durch das MAP in t CO_{2äq} mit Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien.....	83
Tabelle 27:	Emissionsminderung durch die Energieeinsparberatung vor Ort im Jahr der Durchführung	86
Tabelle 28:	Emissionsminderung durch die Energieeinsparberatung vor Ort kumuliert.....	86
Tabelle 29:	Minderung des Endenergieverbrauchs durch die in einem Jahr durchgeführten Energieberatungen Mittelstand	88
Tabelle 30:	Minderung des Endenergieverbrauchs durch Energieberatungen Mittelstand kumuliert	88
Tabelle 31:	Emissionsminderung durch Energieberatungen Mittelstand	88
Tabelle 32:	Minderung von Stromverbrauch und Treibhausgasemissionen durch intelligente Zähler.....	91
Tabelle 33	Neubau Wohnfläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden in Hamburg.....	92
Tabelle 34:	Vermiedene CO₂-Emissionen im Wohnungsneubau durch die Verschärfung der EnEV.....	93
Tabelle 35:	Minderungswirkung der KfW-Förderprogramme im jeweiligen Förderjahr.....	95
Tabelle 36:	CO₂-Minderungswirkung der KfW-Förderprogramme (kumuliert)	96
Tabelle 37	Aufkommen zum Inlandsverbrauch – Biokraftstoffe	99
Tabelle 38	Vermiedene CO₂-Emissionen durch den Ausbau von Biokraftstoffen.....	100
Tabelle 39	Vermiedene CO₂-Emissionen durch den Ausbau von Biokraftstoffen (inklusive Vorkette)	100
Tabelle 40	Neuzulassung von Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten 2007 bis 2011 in Hamburg.....	103
Tabelle 41	Neuzulassung von Personenkraftwagen in Hamburg nach Fahrzeugklassen - Ottoantrieb	104
Tabelle 42	Neuzulassung von Personenkraftwagen in Hamburg nach Fahrzeugklassen - Dieselantrieb.....	105
Tabelle 43	Spezifische Fahrleistung je Fahrzeugklasse und Antriebsart in Hamburg.....	105
Tabelle 44	Vermiedene CO₂-Emissionen in Hamburg durch CO₂-Strategie PKW, Umstellung Kfz-Steuer und PKW – Verbrauchskennzeichnung im jeweiligen Jahr	106
Tabelle 45	Vermiedene CO₂-Emissionen in Hamburg durch CO₂-Strategie PKW, Umstellung Kfz-Steuer und PKW-Verbrauchskennzeichnung (kumuliert).....	108
Tabelle 46	Bedarfs- und CO₂-Minderung der durch den Investitionspakt bereits umgesetzten Maßnahmen nach Gebäudetyp (insgesamt)	110
Tabelle 47	CO₂-Minderung durch Bundesanteil der bereits umgesetzten und durch den Investitionspakt geförderten Maßnahmen	110

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteilige Zusammensetzung des CO ₂ -Minderungsziels für 2012 (in t CO ₂)	16
Abbildung 2:	Emissionsminderung nach Sektoren incl. Berücksichtigung aller Hamburger Maßnahmen zum Grünstrom	40
Abbildung 3:	Emissionsminderung nach Sektoren ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors.....	41
Abbildung 4:	Emissionsminderung nach Sektoren unter Berücksichtigung des Hamburg-Faktors.....	41
Abbildung 5:	CO ₂ -Minderungswirkung von Bundesmaßnahmen in Hamburg.....	49
Abbildung 6:	CO ₂ -Bilanz Hamburg 2010.....	53

Zusammenfassung

Das Wuppertal Institut wurde 2012 durch die Leitstelle Klimaschutz der Freien und Hansestadt Hamburg mit der Durchführung eines Wirkungsmonitorings und der Aufstellung einer Gesamtbilanz von Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts beauftragt. Die Gesamtbilanz soll hierbei eine Aussage hinsichtlich der Frage treffen, inwieweit das im Jahre 2012 im Hamburger Klimaschutzkonzept gesetzte Ziel einer Emissionsreduktion um jährlich 2 Millionen t CO₂ im Vergleich zum Referenzjahr 2007 erreicht wurde.

Für die angewandte Berechnungsmethodik konstitutiv ist eine Unterscheidung zwischen einem **ersten Evaluationsschritt**, in dem die gesamten Emissionsminderungen aller Maßnahmen und Entwicklungen berechnet werden und einem anschließenden **zweiten Evaluationsschritt**, in dem eine Ermittlung der spezifischen Wirkungen des Hamburger Klimaschutzkonzepts erfolgt. Ein ergänzender **dritter Evaluationsschritt** dokumentiert die durch das Hamburger Klimaschutzkonzept erzielten Endenergieeinsparungen im Kontext der Endenergieeffizienz- und Dienstleistungsrichtlinie der EU (EU ESD, 2006/32/EG).

Die wichtigste Botschaft: Das Hamburger Reduktionsziel wurde mit den Bewertungskriterien, mit denen in den meisten deutschen Kommunen Klimaschutzmaßnahmen und -konzepte in ihren Wirkungen bewertet werden, erreicht. Die Wirkungen Hamburger Einzelmaßnahmen (inkl. aller Grünstrommaßnahmen) bewirken in 2012 eine Emissionsminderung von rund 800.000 t CO₂, bundespolitische Maßnahmen führen zu einer Emissionsminderung von rund 750.000 t CO₂ und die Hamburger Industrie trägt im Rahmen ihrer freiwilligen Selbstverpflichtung mit rund 475.000 t CO₂ zur Zielerreichung bei. Die Zielerreichung wird ab dem Jahr 2013 noch übertroffen, da eine Reihe von bereits in 2012 umgesetzten Maßnahmen erst im Folgejahr Wirkungen zeitigen. Über die Berechnung dieses Gesamtergebnisses hinaus werden im Rahmen des Gutachtens unterschiedliche Kriterien angewendet, die das erzielte Ergebnis qualifizieren, wie z.B. hinsichtlich der Anerkennung von Grünstromverträgen und der Identifizierung der spezifischen Einflüsse des Hamburger Konzepts auf die berechneten Emissionsminderungen.

Die sich auf dieser Basis ergebende Gesamtbilanz zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Erzielte Emissionsminderungen 2007-2012

Herkunft der Emissionsminderung	Sollzahl (neu) in t CO ₂ /a	Erzielte Emissionsminderung (2012) in t CO ₂ /a
Auswirkungen von Maßnahmen des Bundes incl. verbesserte Technologie	550.000	756.646 ¹
Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts incl. „Nachzusteuern- de Emissionsminderung“	750.000	1. Evaluationsschritt (incl. Grünstrombezug) 798.419
Nicht quantifizierbare Maßnahmen	200.000	1. Evaluationsschritt (ohne Grünstrombezug) 525.657 2. Evaluationsschritt (Hamburg-Faktor) 454.069
Freiwillige Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie	500.000	474.827 ²
Summe	2.000.000	1. Evaluationsschritt (incl. Grünstrombezug) 2.029.892 ³ 1. Evaluationsschritt (ohne Grünstrombezug) 1.757.130 2. Evaluationsschritt (Hamburg-Faktor) 1.685.542

Neben den quantitativen Wirkungen erzielt das Hamburger Klimaschutzkonzept emissionsmindernde und Struktureffekte, die nicht Gegenstand der Gesamtbilanz sein konnten. Es ist jedoch davon auszugehen, dass z.B. auch „weiche“ Maßnahmen wie auf Bildung zielende und informatorische Maßnahmen zusätzliche Minderungen erzielt, die allerdings aufgrund fehlender Datengrundlagen und kaum entwickelter Berechnungsmethoden nicht quantifiziert werden können.

Die Gutachter würdigen das Hamburger Klimaschutzkonzept hinsichtlich seiner Ambition und der gewählten Maßnahmen. Insbesondere die durch Förderprogramme der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt sowie im Rahmen des Programms Unternehmen für Ressourcenschutz erreichten Emissionsminderungen können als großer Erfolg und Beitrag zur Erreichung des Reduktionsziels gewertet werden. Das bestehende Monitoringsystem ist aus Sicht der Gutachter ein wichtiges Instrument zur Koordination und Erfolgskontrolle und soll-

¹ Emissionswert basiert größtenteils auf Datengrundlagen für 2011

² Ohne Berücksichtigung der durch UfR geförderten Projekte (in Maßnahmen des KSK-HH bereits erfasst). Evaluation dieser Emissionsminderung erfolgte durch Leitstelle Klimaschutz

³ Insbesondere bei der Aufsummierung der Emissionsminderungswirkung ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors lassen sich Doppelzählungen nicht vollständig ausschließen. Daher handelt es sich bei diesem Wert um die obere Grenze der erreichten Emissionsminderung, der oberhalb des nicht zweifelsfrei zu bestimmenden wahren Wertes liegt.

te daher auch über Abschluss des Klimaschutzkonzeptes hinaus beibehalten und weiterentwickelt werden.

Die Ansätze, die im Rahmen der Entwicklung des Masterplan Klimaschutz für den Zeitraum 2013 bis 2020 als Weiterentwicklung der Hamburger Energie- und Klimapolitik ergriffen worden sind, betrachten die Gutachter als einen zentralen Schritt zur Weiterentwicklung der Klimaschutzaktivitäten in der Stadt, allerdings zwingt die Kürzung der zur Verfügung stehenden finanziellen und Personalmittel ab 2013 zu einer stärkeren Fokussierung des Klimaschutzprofils.

1 Einleitung: Das Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012

Das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie wurde durch die Leitstelle Klimaschutz der Freien und Hansestadt Hamburg beauftragt, die durch die Projekte und Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts erreichten CO₂-Reduktionen zu berechnen bzw. vorliegende Berechnungen einer Qualitätssicherung zu unterziehen. Das Wuppertal bearbeitete dieses Projekt in Zusammenarbeit mit dem Öko-Institut für Angewandte Ökologie. Das Projekt basiert auf vorbereitenden methodischen Arbeiten des Wuppertal Instituts (2009) und einer Zwischenbilanz, die das Wuppertal Institut in Zusammenarbeit mit dem Öko-Institut (2011) erstellte.

Folgende Arbeitsschritte und Arbeitspakete wurden durch die FHH in diesem Folgeprojekt beauftragt:

Arbeitspaket 1: Aktualisierungen von Emissionsfaktoren und Rechentools

Arbeitspaket 2: Ergänzung und Aktualisierung der Maßnahmenblätter

Arbeitspaket 3: Erstellung einer Gesamtbilanz

Arbeitspaket 4: Abgleich und Koordination mit Masterplan

Arbeitspaket 5: Management, Verwaltung und Berichterstellung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die erarbeiteten Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete. Insbesondere die Ergebnisse der Arbeitspakete 3 und 4 finden sich in diesem Bericht wieder, die Ergebnisse aus Arbeitspaket 1 (Emissionsfaktoren und -tool) und 2 (Maßnahmenblätter) werden im Anhang dokumentiert. Für AP 4 erfolgt eine separate Dokumentation

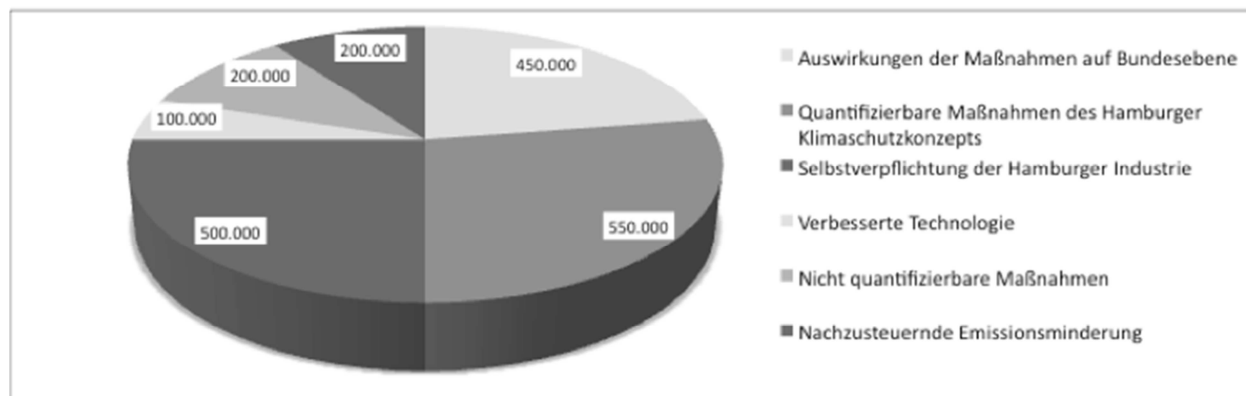
Angestrebte Ziele des Hamburger Klimaschutzkonzepts

Im Jahr 2007 wurde das Klimaschutzkonzept der Stadt Hamburg beschlossen, das für das Jahr 2012 eine Reduktion der lokalen CO₂-Emissionen um 2 Millionen Tonnen gegenüber 2007 vorsah. Diese Emissionsminderung wurde als absolute Emissionsreduktion definiert, obwohl zum damaligen Zeitpunkt eine steigende Bevölkerungsentwicklung auf 1,796 Mio. EinwohnerInnen im Jahr 2012 sowie eine weiter steigende Wirtschaftsentwicklung erwartet wurde.

Über Potenzialabschätzungen, Erfahrungswerten mit den Wirkungen bisheriger Maßnahmen sowie *ex ante* Berechnungen möglicher Einsparungen wurde 2007 eine anteilige Zusammensetzung des CO₂-Minderungsziels definiert. Die zu erzielenden Reduktionen setzen sich vor-

wiegend aus erwarteten Wirkungen zusammen, die Bundesmaßnahmen direkt in Hamburg haben (450.000t CO₂), aus technischen Effizienzsteigerungen (100.000t CO₂), aus quantifizierbaren Wirkungen von Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes (550.000t CO₂) und schließlich aus Maßnahmen, die durch Hamburger Industrieunternehmen im Rahmen einer freiwilligen Selbstverpflichtung umgesetzt werden sollten (500.000t CO₂). Eine untergeordnete Rolle spielen sog. nicht quantifizierbare Maßnahmen, deren Beitrag zum Emissionsminderungsziel pauschal mit 200.000t CO₂ angegeben wurde. Ein Restbetrag von weiteren 200.000t CO₂ sollte aus einer sog. „nachzusteuenden Emissionsminderung“ erfolgen. Bei diesem Anteil der gesetzten Emissionsminderung war allerdings zum damaligen Zeitpunkt noch nicht klar, wie diese Minderung erreicht werden sollte (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Anteilige Zusammensetzung des CO₂-Minderungsziels für 2012 (in t CO₂)



Strukturierung des Berichts

Das beauftragte Projekt verfolgte die Aufgabe, den Fortschritt der erreichten Emissionsminderungen und Energieeinsparungen zu messen bzw. berechnete Minderungen einer Qualitätssicherung zu unterziehen. Außerdem sollte eine Bewertung der Ergebnisse vor dem Hintergrund der in Hamburg gesetzten Reduktionsziele vorgenommen werden.

Der Bericht ist daher folgendermaßen strukturiert: **Kapitel 2** fasst die Ergebnisse einer Kurzrecherche zusammen, die sich mit dem jeweiligen „CO₂-Monitoringregime“ in ausgewählten deutschen Großstädten mit mehr als 500.000 EinwohnerInnen befasst. Welche Vorgehensweise wird in anderen Städten gewählt? Lassen sich daraus Schlüsse ziehen für die Qualität des in Hamburg etablierten CO₂-Monitorings? **Kapitel 3** befasst sich mit den Wirkungen von Einzelmaßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes wohingegen **Kapitel 4** eine maßnahmenscharfe Analyse der Wirkungen von Bundesmaßnahmen in Hamburg zwischen 2007 und 2012 durchgeführt. **Kapitel 5** fügt die erzielten Gesamtergebnisse in der Aufstellung einer Gesamtbilanz zusammen und unternimmt eine Diskussion dieser Ergebnisse mit Blick auf die top-down-Bilanz des Statistikamt Nord. **Kapitel 6** unternimmt schließlich eine Gesamtwürdigung des Hamburger Klimaschutzkonzeptes.

2 Energie- und CO₂-Bilanzierung auf kommunaler Ebene

2.1 Top down und bottom up: Zwei Wege des CO₂-Monitorings im Hamburger Klimaschutzkonzept

Wie bereits in den Vorgängerberichten „Monitoring- und Evaluationskonzept für das Klimaschutzkonzept der Freien und Hansestadt Hamburg 2007-2012“ (Wuppertal Institut 2009) und „Weiterentwicklung und Umsetzung des Monitoring- und Evaluationskonzepts für das ‚Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012‘“ (Wuppertal Institut und Öko-Institut 2011) im Detail erläutert, lassen sich zwei grundsätzlich Vorgehensweise zur Messung und Verifizierung auf kommunaler Ebene erzielter Emissionsminderungen 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 Maßnahmenpaketen zu identifizieren.

Bottom-up Ansätze gehen hingegen direkt von Maßnahmen und Instrumenten aus und versuchen, deren erzielte Emissionsminderungen zu erfassen. Eine gesamte Emissionsminderung lässt sich bei einer solchen Vorgehensweise über die Addition aller erzielten Emissionsminderungen zusammenrechnen. Beide Vorgehensweisen haben jeweils spezifische Vor- und Nachteile (...). (Wuppertal Institut und Öko-Institut 2011).

Üblicherweise erfolgt eine Berechnung von CO₂-Emissionen bzw. treibhausgasrelevanten Emissionen und deren im Zeitverlauf erfolgten Veränderungen in einem definierten Raum (z.B. einem Stadtgebiet) über die Aufstellung einer Treibhausgas- oder CO₂-Bilanz. Diese zeigt Veränderungen der Gesamtemissionen im Zeitverlauf auf. Ihre Aufstellung erfolgt dann **top-down**, wenn aggregierte Verbrauchsdaten in einem definierten Zeitraum und Gebiet erfasst und deren Treibhauswirkungen berechnet werden. In den meisten bundesdeutschen Kommunen erfolgt die Erfassung von CO₂-Emissionen in einer solchen Vorgehensweise wie z.B. die steigende Zahl der Kommunen dokumentiert, die das Modellierungstool ECORegion verwenden. Neben der Aufstellung einer CO₂-Bilanz gemäß der Richtlinien des Länderarbeitskreises Energiebilanzen geht Hamburg noch einen zweiten Weg, in dem der Versuch unternommen wird, die Emissionswirkungen der umgesetzten Maßnahmen über sog. **bottom-up** Verfahren zu erfassen. Bottom-up Bilanzierung erzielter CO₂-Emissionsminderungen (oder Energieeinsparungen) bedeutet dabei, auf der Ebene einzelner Minderungsmaßnahmen oder Politikinstrumente anzusetzen, entsprechende Wirkungen dieser Einzelmaßnahmen zu berechnen, mögliche Wechselwirkungen verschiedener Maßnahmen zu gewichten und die Ergebnisse aufzusummieren.

Mit dieser Doppelstrategie beschreitet die Freie und Hansestadt Hamburg bundesweit einen innovativen Weg, da sowohl eine Erfassung der Entwicklung der CO₂-Emissionen eine top-down Bilanzierung als auch eine systematische bottom-up Analyse der Wirkungen implementierter Maßnahmen auf der Basis eines umfassenden internen Berichtssystems vorge-

nommen wird. Der besondere Anspruch dieser bottom-up Analyse besteht darin, in mehreren Berechnungsschritten die Einflüsse von Bundesmaßnahmen und kommunalen bzw. Landesmaßnahmen in den erzielten Gesamtemissionsminderungen zu differenzieren, um somit typische Doppelzählungen zu vermeiden und eine realistische Einschätzung über die Wirkungen des Hamburger Klimaschutzprogramms zu erlangen.⁴

Verbunden mit dem Aufbau eines verwaltungsinternen Berichtssystems (eBis) und einem breiten Kompetenzaufbau unter Verantwortlichen in der Hamburger Verwaltung ist die eingeschlagene Vorgehensweise in Hamburg bundesweit weiterhin vorbildlich (siehe auch: Wuppertal Institut und Öko-Institut 2010).

2.2 Monitoringsysteme für kommunale Klimaschutzpolitik in deutschen Großstädten

Im bundesdeutschen Kontext lassen sich kaum Referenzprojekte finden, die in einer ähnlich anspruchsvollen Vorgehensweise an das Thema des CO₂-Monitorings herangehen. Die Mehrzahl der bisherigen kommunalen Bilanzierungen in bundesdeutschen Städten erfolgt gegenwärtig lediglich über ein top-down Bilanzierungssystem (z.B. mit ECOREGION) oder anderen vergleichbaren Bilanzierungstools, verbunden mit punktuellen Evaluationen von Einzelmaßnahmen.

Während die besondere Eignung einer Kombination von top-down und bottom-up-Ansätzen zur Messung und Verifizierung erzielter Emissionsminderungen auf kommunaler Ebene deutlich ist, stellt sich die Frage, wie andere Kommunen vergleichbarer Größe die Erfolge ihrer Klimaschutzmaßnahmen messen und verifizieren. Als Fallbeispiele dienen die Landeshauptstädte **München, Hannover, Düsseldorf, Stuttgart** und **Bremen** sowie die Bundeshauptstadt **Berlin**. Hierzu wurde vom Wuppertal Institut eine Initialrecherche durchgeführt. Im Zuge dieser Recherche erfolgte

- ein Screening von vorhandenen Klimaschutzkonzepten und -programmen, um einen Überblick darüber zu erhalten, in welcher Form ein Monitoring der in den genannten Städten umgesetzten Klimaschutzaktivitäten durchgeführt wird.
- In einem zweiten Schritt wurden die Ergebnisse der Recherche durch Kurzinterviews mit den verantwortlichen städtischen MitarbeiterInnen ergänzt.

⁴ Die in drei Schritten sich differenzierende Berechnungsmethodik ist in Kapitel 3.1 ausführlich beschrieben, siehe auch: Wuppertal Institut (2009) und Wuppertal Institut und Öko Institut (2011).

Berlin

Mit dem im Jahr 2011 erstellten „Energiekonzept 2020 – Energie für Berlin“ ist vorgesehen, dass die in dem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmenpakete regelmäßig durch einen kombinierten Ansatz aus bottom-up- und top-down Methoden erfasst werden (IÖW und Berliner Energieagentur 2009).

Mit Hilfe einer gesamtstädtischen Energiebilanz wird regelmäßig geprüft, wie sich der Energieverbrauch über einen bestimmten Zeitraum entwickelt hat. Eine umfassende Energie- und CO₂-Bilanz wird in Zuständigkeit des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg jährlich erstellt und veröffentlicht. In 2009 wurden allein verursacht durch den Endenergieverbrauch rund 20 Mio. Tonnen CO₂ emittiert. Im Vergleich zum Vorjahr errechnet sich damit eine Reduzierung um 2,9 Prozent.

Darüber hinaus ist vorgesehen, dass die Wirkung von Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenpaketen zur CO₂-Reduzierung abgeschätzt werden. Die Ergebnisse dieses bottom-up-Ansatzes sollen alle zwei Jahre in einem Sachstandsbericht veröffentlicht werden. Aufgrund von verwaltungsinternen Umstrukturierungen wurde dieses Monitoring-Tool bisher allerdings noch nicht implementiert. Momentan werden Klimaschutzprojekte von der Berliner Informationsstelle für Klimaschutz in einer öffentlich zugänglichen Datenbank dokumentiert (vgl. Website Berlin Klimaschutz).

In der Bundeshauptstadt Berlin wird aktuell mit einer regelmäßigen Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz ein top-down Monitoring-Ansatz verfolgt, um Fortschritte in Bezug auf eine Minderung der CO₂-Emissionen zu erfassen und zu messen. Dieser Ansatz, der durch das statistische Landesamt umgesetzt wird, soll zukünftig durch ein maßnahmenspezifisches Umsetzungs- und Wirkungscontrolling ergänzt werden.

Berlin	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	☐✓
Wirkungscontrolling	geplant☐☐✓

München

Die bayerische Landeshauptstadt München (Referat für Gesundheit und Umwelt) berichtet bereits seit 2001 über die Entwicklung der gesamtstädtischen CO₂-Emissionen seit 1990. Derzeit werden noch zwei Verfahren zur CO₂-Bilanzierung in der Landeshauptstadt angewendet: ein sogenanntes „klassisches städtisches CO₂-Monitoring“ sowie eine CO₂-Bilanzierung mit Hilfe der Software ECORegion. ECORegion wurde im Jahr 2010 eingeführt, um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Kommunen zu erreichen. Die nächste Bekanntgabe zum CO₂-Monitoring wird nur noch mit ECORegion erfolgen. Das städtische CO₂-Monitoring unterscheidet sich hierbei methodisch und hinsichtlich der genutzten Emissionsfaktoren an einigen Stellen von ECORegion. Detaillierte Angaben hierzu können einer Drucksache des Referats für Gesundheit und Umwelt der Stadt München entnommen werden (Landeshauptstadt München 2012). Da es sich bei beiden Verfahren jedoch um top-down Ansätze handelt, können „Reduktionseffekte einzelner Maßnahmen methodisch bedingt nicht im CO₂-Monitoring abgelesen“ werden. (vgl. Website RIS München)

Mit Beschluss vom 17.12.2008 hat der Stadtrat der bayerischen Landeshauptstadt die klimapolitischen Zielsetzungen des Klimabündnis e.V. übernommen und die Stadtverwaltung mit der Entwicklung eines „Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz in München“ (IHKM) beauftragt. Das erste Maßnahmenpaket des IHKM wurde 2010 verabschiedet und umfasst einen Katalog aus operativen (50 Maßnahmen in 14 Maßnahmenbündeln, direkt bzw. indirekt quantifizierbar) und strategischen (fünf Maßnahmen, nicht quantifizierbar) Klimaschutzmaßnahmen für den Umsetzungszeitraum 2010 bis 2012. Mit Blick auf die geplante Fortschreibung des KSP 2010 – als Klimaschutzprogramm 2013 – wurde mit externer Unterstützung eine Evaluation durchgeführt. Mit Hilfe der Evaluation wurden die mit der Maßnahmenumsetzung erzielten Emissionsminderungen geprüft (bzw. abgeschätzt), der „Umsetzungsgrad“ der einzelnen Maßnahmen dokumentiert und der Beitrag des KSP 2010 (minus 454.000 t CO₂, erfolgreiche Umsetzung von 55 Maßnahmen) zum Klimaschutzziel ermittelt (vgl. Landeshauptstadt München 2012: 5, 94-98). Mittlerweile hat die Landeshauptstadt München das Klimaschutzprogramm 2013 für die Jahre 2013 und 2014 verabschiedet. Das Programm beinhaltet 66 Maßnahmen, von denen 38 Fortschreibungen und 28 neue Maßnahmen sind.

Mit dem oben geschilderten Vorgehen wurde die regelmäßige Berichterstattung (alle zwei Jahre) auf die Berücksichtigung der Wirkung von Einzelmaßnahmen (Wirkungs- und Umsetzungscontrolling) ausgeweitet. In der Landeshauptstadt München wird somit sowohl eine Form des top-down-Monitorings, als auch eine Form des bottom-up Monitorings durchgeführt.

München	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	✓
Wirkungscontrolling	✓

Hannover

Die niedersächsischen Landeshauptstadt Hannover (LHH) stellte 2008 ihr zweites Klimaschutzaktionsprogramm auf, dem ausführliche Bilanzierungen der CO₂-Emissionen der Jahre 1990 und 2005 zugrunde lagen. Im Jahre 2011 wurde erneut eine Gesamtbilanz mit dem Ziel erstellt, regelmäßig einen Überblick über die bereits realisierten CO₂-Reduktionserfolge zu geben (vgl. Website e-Government Hannover). Die Erfolgsmessung mit Hilfe der Energie- und CO₂-Bilanzierung soll grundsätzlich im fünfjährigen Turnus durchgeführt werden. Die Bilanzierung erfolgt mit dem internetbasierten Tool ECORegion (mit vorgelagerter Prozesskette und ohne Äquivalente).

Insgesamt setzt die LHH rund 30 Maßnahmen in städtischer Verantwortung um. Eine Abfrage des Umsetzungsstandes der städtischen Maßnahmen erfolgt jährlich, für die Maßnahmenpakete der Stadtwerke (26 Maßnahmen) sowie die der übrigen Kooperationspartner wird dieser hingegen in einem zweijährigen Turnus erhoben (vgl. Landeshauptstadt Hannover 2008: 93-94). Da die Berichtstellung freiwillig ist, kann schon aufgrund der Zahl der teilnehmenden Unternehmen (zwischen 15 und 20) eine vollständige Erfassung des Umsetzungsstandes aller Maßnahmen nicht garantiert werden.

Für geeignete Maßnahmen erfolgt regelmäßig außerdem eine Ermittlung der Emissionsminderungswirkung (Maßnahmenbilanzierung). Die Emissionsminderungen können sowohl unter als auch ohne Berücksichtigung der Vorketten berechnet werden. Die erreichten Emissionsminderungen werden hierbei denjenigen Akteuren zugeordnet, die für die entsprechende Maßnahme gezahlt haben. Zudem sollen Kennwerte hinsichtlich wirtschaftlicher Bezugsgrößen ermittelt werden.

In der Landeshauptstadt Hannover wird folglich ein regelmäßiges top-down Monitoring sowie ein bottom-up Monitoring durchgeführt. Das bottom-up Monitoring setzt sich dabei aus den Bausteinen Wirkungs- und Umsetzungscontrolling zusammen, wobei die Analyse der erzielten Wirkungen aufgrund des damit verbundenen Aufwandes nicht systematisch vollzogen wird.

Hannover	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	✓
Wirkungscontrolling	????????????ä????????✓

Stuttgart

Die Landeshauptstadt Stuttgart hat bereits im Jahr 1995 das kommunale Klimaschutzkonzept für die Stadt Stuttgart (KLIKS) erarbeiten lassen. Nachdem im Jahr 2000 eine Zwischenbilanz gezogen worden ist, wurde das Konzept im Jahr 2007 auf Basis eines 10-Punkte Programms fortgeschrieben. Auf Grundlage dieses Konzeptes wurde durch die Verwaltung der Landeshauptstadt Stuttgart ein Handlungsprogramm inklusive eines Maßnahmenkataloges entwickelt. Zur Überprüfung der erzielten CO₂-Reduktionen wird regelmäßig mit Hilfe des Bilanzierungstools EcoRegion eine globale Energie- und CO₂-Bilanz erstellt. Neben diesem top-down Ansatz werden Einzelmaßnahmen beispielhaft, z.B. für aufgelegte Förderprogramme, jedoch nicht systematisch analysiert. Ein Umsetzungscontrolling erfolgt über eine regelmäßige Berichtserstattung über den aktuellen Stand der Maßnahmenumsetzung.

Stuttgart	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	✓
Wirkungscontrolling	????????????ö?????✓

Düsseldorf

Die nordrhein-westfälische Landeshauptstadt Düsseldorf hat im Jahr 2008 ein umfangreiches Klimaschutzprogramm verabschiedet. Zur Erfolgs- und Wirkungskontrolle wird in einem regelmäßigen Turnus (alle zwei Jahre) eine CO₂- und Energiebilanz erstellt. Methodisch handelt es sich hierbei – wie oben beschrieben – um einen top-down Ansatz. Ergänzt wird dieser Ansatz durch eine Vorstellung und deskriptive Bewertung von beispielhaft ausgewählten Einzelmaßnahmen und Instrumenten (z.B. Masterplan-CO₂-Gebäudesanierung). Diese Bewertungen werden in den jährlichen Klimaberichten regelmäßig veröffentlicht und sind Bestandteil des Controlling- und Berichtswesens. Eine systematische Wirkungskontrolle von Einzelmaßnahmen findet jedoch nicht statt. Darüber hinaus erfolgt eine externe Qualitätssicherung über das Audit-Verfahren im Rahmen des European Energy Awards (eea) (vgl. Website Düsseldorf).

Düsseldorf	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	✓
Wirkungscontrolling	✗

Bremen

Die Freie Hansestadt Bremen konnte ihre Klimaschutzpolitik in den vergangenen Jahren forciert weiter entwickeln. Neben dem Beschluss (2008) des „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“, das konkrete Ziele und Maßnahmen enthält, wurde im Dezember 2009 das „Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020“ verabschiedet, das die strategische Ausrichtung der Bremer Klimaschutz- und Energiepolitik bis 2020 beschreibt und zugleich die vierte Fortschreibung des Landesenergieprogramms darstellt (vgl. Freie Hansestadt Bremen 2009). Für die strategische Ausrichtung und der Definition von Handlungszielen, wurde für die vierte Fortschreibung des Landesenergieprogramms auf eine quantitative Bewertung der energiepolitischen Maßnahmen, die im Zeitraum von 1993 bis 2005 umgesetzt worden sind, zurückgegriffen (vgl. Freie Hansestadt Bremen 2005: 69 ff).

Im Rahmen dieser Zwischenbilanz wurde eine Unterscheidung zwischen quantitativ und qualitativ bewertbaren Handlungsfeldern vorgenommen, um die erreichten CO₂-Minderungseffekte zu beschreiben. In insgesamt drei quantitativ bewertbaren Handlungsfeldern (Stromerzeugung, Fernwärmeversorgung, Förderprogramme Energieeffizienz; Leitindikator CO₂) konnten im Zeitraum von 1993 bis 2005 insgesamt CO₂-Minderungseffekte im Umfang von rund 500.000 t/a ermittelt werden, was rund zwei Drittel des anvisierten Minderungsziels entspricht. Die Aussagen zur Quantifizierung der einzelnen Maßnahmen (z.B. Handlungsfeld: „Förderprogramme des Landes Bremen“) erstrecken sich beispielsweise auf die Anzahl der geförderten Projekte, die eingesetzten finanziellen Mittel sowie die erzielten CO₂-Minderungseffekte. Darüber hinaus wurde eine qualitative Beschreibung und gutachterliche Abschätzung der nicht quantifizierbaren Handlungsfelder, d.h. jener „Aktivitäten in den Bereichen Information, Beratung und Weiterbildung“, vorgenommen (ebd. 2005: 12).

Daneben veröffentlicht das Statistische Landesamt Bremen fortlaufend die sogenannten „Energiebilanzen Bremen“, in denen die landesweiten Entwicklungen im Bereich CO₂ und Energie bilanziert werden (vgl. Website Statistik Bremen).

Die Freie Hansestadt Bremen verfügt mit der regelmäßigen Fortschreibung des Landesenergieprogramms über ein Instrument zur energiepolitischen Berichterstattung, das sowohl Umsetzungs- als auch Wirkungscontrolling miteinander verbindet und quantifizierbare Effekte der bremischen Klimaschutzpolitik systematisch erfasst. Neben dem beschriebenen Bottom-up-Ansatz verfügt Bremen mit den „Energiebilanzen Bremen“ über einen top-down Monitoringansatz.

Bremen	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	✓
Wirkungscontrolling	✓

Zum Vergleich: Monitoringsystem der Freien und Hansestadt Hamburg

Wie weiter oben beschrieben verfolgt die FHH in der Bilanzierung erzielter Emissionsminderungen eine Doppelstrategie: Auf der einen Seite verfügt die Stadt über eine mit einer *top-down*-Methodik erstellte CO₂-Emissionsbilanz (Statistikamt Nord), die wie in Bremen und Berlin nach bundesweit einheitlichen Regeln des Landesarbeitskreis Energiebilanzen erstellt wird. Aber auch hier stellen sich u.a. folgende Fragen: Welchen Einfluss hat die dynamische Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung in Hamburg auf den schwankenden Ausstoß von Emissionen? Welchen Einfluss zeitigen ohnehin stattfindende technologische Trends oder Maßnahmen, die auf veränderte Erwartungen an Energiepreisentwicklungen zurückzuführen sind? Und: Welchen Einfluss haben in einer derartigen komplexen Konstellation Hamburger Klimaschutzmaßnahmen, die noch aus der Vergangenheit nachwirken oder in welcher Weise wirken Bundesmaßnahmen auf und in die Stadt? Es ist bundesweit ein generelles methodisches Problem, die spezifischen Wirkungen eines Klimaschutzkonzeptes oder einzelner Maßnahmen im Rahmen einer *top-down* CO₂-Bilanzierung zu ermitteln.

Die Freie und Hansestadt Hamburg geht daher einen zweiten Weg, in dem der Versuch unternommen wird, die Emissionswirkungen der umgesetzten Maßnahmen über *bottom-up* Verfahren zu erfassen. *Bottom-up* Bilanzierung erzielter CO₂ (oder Energieeinsparungen) bedeutet dabei, auf der Ebene einzelner Minderungsmaßnahmen oder Politikinstrumente anzusetzen. Die Ergebnisse einzelner Maßnahmen werden dann aggregiert. Im Folgenden wird die Berechnungsmethodik und die Vorgehensweise im Monitoring beschrieben und die Ergebnisse dokumentiert.

Hamburg	
Top-down-Monitoring	
Fortlaufende Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	✓
Bottom-up-Monitoring	
Umsetzungscontrolling	✓
Wirkungscontrolling	✓

Fazit

Im Vergleich zum 2011 gezogenen Fazit, dass sich im bundesdeutschen Kontext kaum Referenzprojekte finden lassen, die in einer ähnlich anspruchsvollen Vorgehensweise an das Thema des CO₂-Monitorings herangehen (siehe auch: Wuppertal Institut und Öko-Institut 2011), zeigt die Recherche der in anderen deutschen Großstädten angewandten Monitoringssysteme, dass viele Städte indes verstärkt versuchen, die Emissionsminderungswirkung ihrer Maßnahmen auch über bottom-up Verfahren zu erfassen. Die Energie- und CO₂-Bilanzierung – und damit ein top-down-Ansatz – behält aber weiterhin ihre übergeordnete Bedeutung. D.h. der Erfolg der klima- und energiepolitischen Aktivitäten wird zumeist auf Basis der mit Energie- und CO₂-Bilanzen erfassten Entwicklung der Endenergieverbräuche und CO₂-Emissionen beurteilt. Daneben greifen einzelne Kommunen auch auf eine bottom-up erfolgende Wirkungsermittlung für Einzelmaßnahmen zurück – dies geschieht bisher nicht in der systematischen Form, wie dies bisher in Hamburg betrieben worden ist. Daher bleibt die durch die Freie und Hansestadt eingeschlagene methodische Vorgehensweise in Verbindung mit dem elektronischen Behördeninformationssystem eBIS und einem breiten Kompetenzaufbau in der Verwaltung verbunden – auch weiterhin bundesweit vorbildlich.

3 Analyse der durch Einzelmaßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes 2007-2012 erzielten Emissionsminderungen

3.1 Methodische Vorgehensweise

Wie bereits bei der Erstellung des Berichtes „Weiterentwicklung und Umsetzung des Monitoring- und Evaluationskonzeptes für das „Hamburger Klimaschutzprogramm 2007-2012““ (Wuppertal Institut und Öko-Institut 2011) wurden die von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Hamburger Behörden bereitgestellten Daten zu den Wirkungen Hamburger Maßnahmen durch das Projektteam geprüft bzw. qualitätsgesichert. Der Großteil der untersuchten Maßnahmen wurde dabei einem Plausibilitätscheck unterzogen. Hierbei wurde mit den Projektverantwortlichen in der Verwaltung der Umsetzungsstand der jeweiligen Maßnahmen, die Richtigkeit der verwendeten Berechnungswege sowie die verwendeten Emissionsfaktoren überprüft. Zudem wurden zahlreiche Maßnahmen einer detaillierteren Analyse unterzogen, in der die vollständigen Rechenabläufe (Basisdaten, Zustand vorher-nachher, Emissionsfaktoren) rekonstruiert wurden.

Die Vorgehensweise und die verwendeten Basisdaten wurden bei jeder der untersuchten Maßnahmen – wie bereits 2011 – in einem eigenen Berichtsblatt (Excel-Basis) dokumentiert. Neben den Originaldaten und den Projektbeschreibungen waren die Datensätze aus eBIS eine wichtige Grundlage für die Qualitätssicherung.

Die durch Hamburger Unternehmen im Rahmen der Freiwilligen Selbstverpflichtung und von den Städtischen Betriebe erzielten Emissionsminderungen wurden durch die BSU/LSK geprüft. Das Wuppertal Institut unternahm bei letzteren einen generellen Plausibilitätscheck und eine Beratung der Leitstelle in Einzelfällen.

3.1.1 *Evaluierte Maßnahmen*

Von den insgesamt **503 Maßnahmen** des Klimaschutzkonzeptes (Stand Mai 2013) wurden im Rahmen des Monitoringprojektes **132 Maßnahmen** und Projekte in quantitativer Hinsicht als prinzipiell evaluierbar angesehen. Insbesondere aufgrund von Verzögerungen der Umsetzung konnten letztendlich insgesamt **117 Maßnahmen** in die Berechnung erzielter Emissionswirkungen einfließen. Bei **21 Maßnahmen** erfolgte die Umsetzung oder deren Vorbereitung zwar bereits bis 2012, ihre Minderungswirkungen erzielen diese jedoch erst ab 2013ff. Dies gilt insbesondere für eine Reihe städtebaulicher Projekte. Die potenzielle Wirkung dieser Maßnahmen wurde für 2013ff. ex ante ermittelt und dokumentiert. Im Rahmen der Dokumentation der Daten (→ siehe Anhang 8.4) wurden auch Bewertungen über die Qualität der verfügbaren Datengrundlagen vorgenommen.

Tabelle 2: Systematisierung der evaluierbaren Projekte (Stand: Mai 2013)

Arbeitsschritte	Projekttyp	Anzahl
Projekterfassung	Anzahl von Maßnahmen im Hamburger Klimaschutzkonzept (incl. Anpassung)	503
	Anzahl von Maßnahmen im Hamburger Klimaschutzkonzept mit Bezug zur Mitigation (ohne nicht weitergeführte bzw. in andere Projekte übergegangene Projekte)	345
	Projekte und Maßnahmen, die unter dem Gesichtspunkt der CO ₂ -Minderung als evaluierbar betrachtet worden sind	131⁵
	Projekte und Maßnahmen, für die im Zeitraum 2007-12 quantitative Wirkungen berechnet oder qualitätsgesichert worden sind	116
	Projekte und Maßnahmen, für die bereits im Zeitraum 2007-12 quantitative Wirkungen erzielt haben	95
	Projekte und Maßnahmen, die erst ab 2013 quantitative Wirkungen entfalten	21

Gründe für nicht vorgenommene Maßnahmenevaluation

Folgende Gründe sind maßgeblich dafür, dass weder eine Datenbereitstellung noch eine Berechnung erzielter Emissionsminderungen erfolgte:

- (1)** Viele Maßnahmen haben sich zeitlich verzögert oder entfalten ihre Wirksamkeit erst nach dem Zielzeitraum des Klimaschutzkonzeptes (2013ff., z.B. städtebauliche Projekte).
- (2)** Für viele Maßnahmen ist eine Erhebung zur Evaluation ihrer erzielten Emissionsminderungen nicht verhältnismäßig oder finanziell nicht umsetzbar (z.B. eine Vielzahl von Maßnahmen aus dem Verkehrsbereich).
- (3)** Eine Reihe von Maßnahmen wird zwar weiter separat aufgeführt, jedoch gehen ihre berechneten Emissionsminderungen in anderen Maßnahmen auf (z.B. einige Maßnahmen im Programm „Unternehmen für Ressourcenschutz“).
- (4)** Viele Maßnahmen sind Rahmenkonzepte, Analyseinstrumente (z.B. Gutachten für Denkmäler, Energiepass Hamburg) oder organisatorische Maßnahmen, für die keine separate Datenerhebung erfolgt, sondern lediglich in den durch sie ausgelösten emissionsmindernden Maßnahmen.
- (5)** Einige Maßnahmen sind Pilot- oder Forschungsprojekte, für die (noch) keine separate Datenerhebung hinsichtlich ihrer CO₂-Wirkung vorgenommen wird.

⁵ Dies entspricht der Anzahl der Maßnahmen, deren Emissionsminderungen das Gutachterteam entweder qualitätsgesichert oder selber berechnet hat.

Gründe für Abweichungen von Sollzahlen und berechneten Werten

Eine Reihe von Gründen sind die Ursache dafür, dass im Vergleich zu den ursprünglich erfassten Maßnahmen eine geringere Anzahl von Maßnahmen in die Bearbeitung einbezogen werden konnten bzw. deutliche Abweichungen von ursprünglich berechneten Sollzahlen durch das Gutachterteam anerkannt worden sind:

- (1) Verzögerung:** Durch zeitliche Verzögerungen der (vollständigen) Implementierung von Maßnahmen konnten in einigen Fällen keine Emissionsminderungen angerechnet werden. Zwar wurde z.B. der Bau einer Reihe von städtebaulichen Projekten bereits während des Erfüllungszeitraums begonnen (bis 2012), eine Zuschreibung von Emissionsminderungen erfolgt in diesen Fällen allerdings erst nach deren Fertigstellung (ab 2013).
- (2) Zuschreibung:** Bei den Maßnahmen, die zwar im Hamburger Klimaschutzkonzept aufgeführt werden, deren Wirkungen jedoch weitestgehend durch Bundesmaßnahmen ausgelöst worden sind (z.B. Konjunkturprogramm, EEG-Anlagen), wurde die berechneten Emissionsminderungen größtenteils dem Bund zugeschrieben.
- (3) Baseline:** Eine Aberkennung von Emissionsminderungen erfolgte auch dann, wenn durch Investitionen und Aktivitäten keine zusätzlichen Effekte ausgelöst worden sind, sondern die Modernisierung auch ohne das Hamburger Klimaschutzkonzept durchgeführt worden wäre (sog. „Ohnehin-Maßnahmen“) bzw. dem heutigen Stand der Technik entsprechen.
- (4) Falsche Daten und Rechenfehler:** Eine weitere Ursache für mögliche Abweichungen liegen in der Verwendung falscher Daten (z.B. Emissionsfaktoren) oder bei offensichtlichen Rechenfehlern bzw. Inkonsistenzen der Berechnung, die eigene Recherchen und Berechnungen durch das Projektteam notwendig machten.

Maßnahmenlisten

Dem Gutachten sind mehrere Listen von Projekten des Hamburger Klimaschutzkonzepts im Anhang beigelegt, die einerseits eine Übersicht über die im Zielzeitraum 2007-2012 bisher erzielten Emissionsminderungen geben (Anhang 8.4.1 und 8.4.2). Eine dritte Tabelle (Anhang 8.4.3) dokumentiert die durch das Klimaschutzkonzept erzielten Endenergieeinsparungen gemäß der Energieeffizienz- und Energiedienstleistungsrichtlinie (EU-ESD). Eine abschließende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Förderkosten, die pro erzielte Tonne CO₂ Emissionsminderung investiert worden sind (→ Anhang 8.4.4).

3.1.2 *Grundlegende Berechnungsmethodik*

Die Berechnungsmethodik basiert auf dem Monitoringkonzept des Wuppertal Instituts (Wuppertal Institut 2009) und dem ersten Umsetzungsbericht zum Monitoring (Wuppertal Institut und Öko-Institut 2011). Für das Konzept konstitutiv ist eine Unterscheidung zwischen einem **ersten Evaluationsschritt** (Ermittlung der durch alle Maßnahmen und Entwicklungen erzielten Emissionsminderungen) und einem **zweiten Evaluationsschritt** (Ermittlung der spezifischen Wirkungen des Hamburger Klimaschutzkonzepts). Im Unterschied zur Zwischenevaluation (Wuppertal Institut, 2011) erfolgt in diesem Bericht eine Differenzierung zwischen Evaluationsschritt 1 und 2 und daher die Aufstellung von Tabellen, die die entsprechenden Minderungswirkungen Hamburger Einzelmaßnahmen in den jeweiligen Evaluationsschritten dokumentieren (→ siehe Tabelle 3). Ein **dritter Evaluationsschritt** dokumentiert die durch das Hamburger Klimaschutzkonzept erzielten Endenergieeinsparungen im Kontext der Endenergieeffizienz- und Dienstleistungsrichtlinie der EU (EU ESD, 2006/32/EG).

3.1.2.1 **Grundlegende Berechnungsmethodik im Evaluationsschritt 1 (Gesamte Emissionsminderung)**

Die Berechnung der Werte in Evaluationsschritt 1 beruht auf folgenden übergreifenden Leitlinien:

(1) Allgemeine Leitlinien

- Entsprechend der zu Beginn des Klimaschutzkonzepts festgelegten Methodik werden die *jährlichen* CO₂-Emissionsminderungen (t CO₂ pro Jahr) sowie die *direkten* CO₂-Emissionen berechnet (Ausnahmen: Verbräuche von Fernwärme und Strom). Dies entspricht dem Vorgehen bei der Erstellung der Hamburger Emissionsbilanz, die ebenso keine Vorketten oder anderen Treibhausgase als CO₂ berücksichtigt.
- Für die Berechnung der absoluten Emissionsreduktionen (Evaluationsschritt 1) sind die Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger bzw. Energie- oder Mobilitätsdienstleistungen entscheidend, die in Anhang 8.2 gelistet sind. Die Grundlage hierfür bildeten Emissionsfaktoren von 2010, die eine Vergleichbarkeit der erzielten Minderungswerte über die Laufzeit des Klimaschutzkonzepts ermöglichten.

(2) Wachstum und Emissionsminderung

Eine bottom-up Analyse der Wirkungen von Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpaketen kommt insbesondere dann an methodische Grenzen, wenn z.B. das Wachstum einer Stadt (des Wohnungsbestandes, der ökonomischen Aktivität, der Bevölkerung) angemessen abgebildet werden soll. Für mehrere Maßnahmen und Dimensionen mussten daher pragmatische Lösungen gefunden werden:

- **Bevölkerungswachstum:** Dynamische Wachstumsdaten der Bevölkerung oder der Abriss von Wohneinheiten werden in die Berechnung nicht berücksichtigt.
- **Wohnungsneubau:** Das Unterschreiten energetischer Standards im Neubau (x% unter EnEV) werden im ersten Evaluationsschritt als Emissionsminderung anerkannt. Ein Unterschreiten von gültigen Bundesstandards (EnEV) führt zu einer entsprechenden Zurechnung für das Klimaschutzkonzept.
- **Erweiterte Nutzungen:** Seit 2007 hat sich z.B. die Nutzung von Schulen (Ganztagsschulen) und Kindertagesstätten über den Tagesverlauf derart verändert, dass durch Energieeffizienz erzielte Emissionsminderungen überlagert werden durch erweiterte Nutzungszeiten und -zahlen. In dem einen besonderen Fall (Fifty/Fifty; Maßnahme 2007/025) konnte eine Emissionsminderung im Vergleich zum Basiswert 2007 daher nicht ermittelt werden. Das Ergebnis in diesem Projekt wurde daher auf 0 gesetzt, obwohl hier hohe Einspareffekte erzielt werden konnten.

(3) Territoriale Grenzen

Da die Bilanzierung des Hamburger Klimaschutzkonzeptes grundsätzlich gemäß dem Territorialprinzip erfolgt, erfordert die Evaluierung einzelner Maßnahmen einige pragmatische Annahmen. Hintergrund ist, dass das Klimaschutzkonzept und das entsprechende Reduktionsziel zwar für das Gebiet der Stadt Hamburg Gültigkeit besitzen, entsprechende Effekte jedoch auch außerhalb des Stadtgebietes erzielt werden:

- Struktureffekte, die Maßnahmen des Klimaschutzes in der gesamten Metropolregion erzielen, konnten nicht berücksichtigt werden
- Maßnahmen, die durch das Klimaschutzkonzept gefördert und unmittelbar vor den Toren der Stadt umgesetzt werden (2007/117 „Optimierung der Abfallwirtschaft unter dem Aspekt des Klimaschutzes – Recycling-Offensive“) wurden berücksichtigt.
- Maßnahmen, deren Wirkungen nur im Rahmen einer globalen Wertschöpfungskette Wirkungen erzielen (z.B. 2010/072 „Nachhaltiger, klimagerechter Konsum bei Lebensmitteln“) werden zwar anerkannt, ihre erzielten Emissionsminderungen gehen jedoch nicht in die Bilanz ein und werden lediglich informativ ausgewiesen

(4) Grünstrom

Eine besondere Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch der Bezug von Grünstrom in der Stadt (Maßnahmen 2007/058, 2008/028, 2010/007). Hier wurde folgendermaßen verfahren:

- Anlagen zur Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien, die älter als 12 Jahre sind, werden als Altanlagen eingestuft. Ein zusätzlicher Umweltnutzen wird durch Strombezug aus diesen Anlagen nicht erzielt, daher erfolgt hier keine Anerkennung vermeintlich erzielter Emissionsminderungen.
- Bei Anlagen, die zwischen 6 und 12 Jahre alt sind, erfolgt eine Anerkennung von 50% durch die bereitgestellten Strommengen erzielten Emissionsminderungen.
- Erst bei Anlagen unter 6 Jahren erfolgt eine vollständige Anerkennung.
- Das Fehlen entsprechender Nachweise u.a. über das Alter der Anlage und/oder einer RECS bzw. vergleichbaren Zertifizierung führt zu einer Nichtanerkennung der vermeintlich erzielten Emissionsminderungen (Pehnt, Seebach, Irrek, Seifried, 2008). Dies war bei einigen der dokumentierten Maßnahmen der Fall.⁶

⁶ Ausführliche Erläuterungen zum Bezug zum Grünstrom finden sich in Anhang 8.1., siehe auch die in Pehnt, Seebach, Irrek, Seifried (2008) genannten Referenzen. Argumentationen in ähnlicher Linie finden sich in Lepich (2008), Irrek und Seyfried (2008), zur Problematik des Bahnstroms in Seebach, Timpe und Schmied (2010). Die Artikel befassen sich allerdings durchweg kritisch mit Grünstrombezügen als Maßnahme zum Klimaschutz. Lediglich Pehnt, Seebach, Irrek, Seifried (2008) formulieren Vorschläge über mögliche Anerkennungspraktiken.

Bezüglich des Bezugs von Grünstrom durch die FHH sowie durch Hochbahn und DB Regio für den Fahrstrom von U- und S-Bahn ergeben sich auf dieser Basis die folgenden Konsequenzen:

- Die durch die FHH geschlossenen Grünstromverträge können nur für die Jahre 2008 bis 2010 sowie ab 2013 als emissionsmindernd unter den genannten Kriterien anerkannt werden.
- Der zwischenzeitlich für die Jahre 2011 und 2012 geschlossene Vertrag genügt diesen ebenso wenig, wie die von Hochbahn und S-Bahn bezogenen Grünstromprodukte. Die sich für diese Maßnahmen errechnende Emissionsminderung wird dennoch informatorisch ausgewiesen.

3.1.2.2 *Grundlegende Berechnungsmethodik im Evaluationsschritt 2 (Hamburg-Faktor)*

Für die anteilige Zuordnung der in Hamburg erzielten Emissionsminderungen auf Bundesmaßnahmen bzw. Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes ist die Definition eines Hamburg-Faktors für Maßnahmen notwendig. Hamburg-Faktor „100“ bedeutet, dass die durch ein Projekt oder eine Maßnahme erzielte Emissionsminderung zu 100% dem Klimaschutzkonzept Hamburg zugeschrieben werden kann. Hamburg-Faktor „0“ bedeutet hingegen, dass ein Projekt oder eine Maßnahme zwar im Klimaschutzkonzept aufgeführt ist und eine dadurch erzielte Emissionsminderung in Hamburg wirkte, die Emissionsminderung jedoch dem Bund zugeschrieben wird. Bei einem Hamburg-Faktor von „50“ wurden die erzielten Emissionsminderungen anteilig dem Bund und dem Klimaschutzkonzept Hamburg zugeschrieben.

Für die Ermittlung der in Tabelle 3 aufgeführten Werte gelten die folgenden Leitlinien für die Festlegung des Hamburg-Faktors. Teilweise beruhen diese auf Konvention:

- **EEG-Anlagen:** Der Zubau von Anlagen zur Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien wird größtenteils als durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) induziert betrachtet. Das in Hamburg aufgebrachte Engagement, Marktakteure zur Installation von EEG-Anlagen zu motivieren, planerische Maßnahmen zur Vorbereitung zu ergreifen, Installationen von EEG-Anlagen selber zu betreiben oder entsprechende Maßnahmen finanziell zu fördern, führt zu einer pauschalen Anerkennung von 10% der erzielten Emissionsminderung. Hierbei wird die 10-prozentige Emissionsminderung nicht über die gesamte Lebensdauer berücksichtigt, sondern vielmehr die Emissionsminderung in den ersten zwei Jahren der Lebensdauer einer Anlage zu 100 Prozent Hamburger Handeln zugeschrieben. Hierdurch soll dokumentiert werden, dass durch das Klimaschutzkonzept annahmegemäß Anlagen zur Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien früher in Betrieb genommen wurden, als im Referenzfall ohne Hamburger Anstrengungen.
- **KWK-Anlagen:** Maßnahmen, die auf einen Ausbau der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung zielen, werden in ihrer Wirkung anteilig Hamburger Aktivitäten und Aktivitäten des Bundes zugeschrieben. Die Emissionsminderung durch die Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung ist dabei annahmegemäß durch Hamburg induziert,

während die durch die Stromerzeugung erreichte Emissionsminderung als durch das KWKG und somit durch Handeln des Bundes bewirkt betrachtet wird. Der Hamburg-Faktor errechnet sich daher für jede KWK-Maßnahme individuell.

- **WK-Förderung:** Die Ermittlung des Hamburg-Faktors für Maßnahmen, welche die Bereitstellung von Fördermitteln der Hamburgischen Wohnbaukreditanstalt (WK) beinhalten, basiert auf folgenden Annahmen:
 - *Neubau:* Es wird angenommen, dass die zusätzliche Förderung der WK bewirkt, dass Neubauten mit höherem energetischen Standard errichtet werden, als dies die Bundespolitik durch die EnEV vorschreibt. Daher wird hier der Hamburg-Faktor 100 Prozent gewählt.
 - *Gebäudebestand:* Es wird angenommen, dass Sanierungsmaßnahmen in rund 50 Prozent der Gebäude grundsätzlich durch die KfW förderfähig sind. Von diesen liegen jedoch wiederum 50 Prozent im Förderbereich I der WK. Somit werden für die Sanierung dieser Gebäude i.d.R. keine KfW-Fördermittel in Anspruch genommen. Für die andere Hälfte der prinzipiell durch die KfW förderfähigen Altbauten (also 25 Prozent der Gesamtzahl der Altbauten) wird die erreichte Emissionsminderung hälftig Hamburger Handeln und Handeln des Bundes zugeordnet. Somit errechnet sich ein Hamburg-Faktor von 87,5%.

Für weitere Maßnahmen (z.B. Recyclingoffensive) wurden individuelle Faktoren angenommen bzw. berechnet.

3.1.2.3 Grundlegende Berechnungsmethodik im Evaluationsschritt 3 (ESD-Einsparungen)

Im Evaluationsschritt 3 wird von der Frage ausgegangen, wie viel Endenergie durch Instrumente und Maßnahmen(pakete) des Klimaschutzprogramms im Sinne der EU-Endenergieeffizienz-Richtlinie eingespart worden sind? Einsparungen im Rahmen der ESD werden in eingesparter Endenergie berechnet (GWh oder Tonnen Öläquivalente, kgoe) und nicht in erzielter CO₂-Einsparung.

Hintergrund: Energieeinsparungen im Kontext der ESD/EED

Im Gegensatz zu den auf eine Minderung der CO₂- bzw. Treibhausgasemissionen formulierten Klimaschutzzielen, setzt die Energieeffizienzrichtlinie der EU den Mitgliedstaaten indikative Ziele für eine Minderung des Energieverbrauchs. Während der Großteil der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz mit einer Minderung der Treibhausgasemissionen einhergeht, bewirkt nicht jede Klimaschutzmaßnahme notwendigerweise auch eine Minderung des Energieverbrauchs. Vielmehr können Emissionen beispielsweise auch durch eine Änderung des Energieträgers bei gleichem Energieverbrauch vermindert werden. Eine Vielzahl der Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes beruhen in ihrer Wirkung jedoch auf einer Verminderung von Treibhausgasemissionen durch geringeren Energieverbrauch bzw. höhere Energieeffizienz. Daher soll in einem dritten Schritt für die Maßnahmen, für die dies möglich ist, die durch diese erreichte Reduktion des Brennstoff- bzw. Stromverbrauchs aus-

gewiesen werden. Zugleich bedeutet dies allerdings, dass vielfältige Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts im Bereich der Energieumwandlung (z.B. Erneuerbare Energien) hier nicht erfasst werden können, da ihre emissionsmindernde Wirkung nicht auf einer Reduktion des Energieverbrauchs beruht. Daher kann nur für eine Teilmenge der als emissionsmindernd berücksichtigten Maßnahmen ebenfalls eine Aussage zur eingesparten Endenergie (z.B. Stromsparmaßnahmen, Modernisierung von Gebäudehüllen) getroffen werden.

3.1.3 *Methodischer Abgleich mit dem Monitoring im Masterplan Klimaschutz für Hamburg*

Mit der Beendigung der Verpflichtungsperiode des Hamburger Klimaschutzkonzeptes 2012 hat der Senat der FHH einen Masterplan Klimaschutz für Hamburg verabschiedet, der die Aktivitäten der Stadt in der Phase zwischen 2013 und 2020 strukturiert. Aus einer Monitoring-Perspektive sind insbesondere zwei Elemente wichtig, die sich von den Rahmenbedingungen der Verpflichtungsperiode des Klimaschutzkonzeptes unterscheiden: Zum einen wird im Masterplan zwar das Ziel einer 80-95% Emissionsreduktion angestrebt, die Setzung eines verbindlichen Emissionsziels z.B. bis zum Jahr 2020 wird allerdings nicht weiter verfolgt (1). Zum anderen werden in den vorbereitenden Dokumenten des Masterplans (Seiler 2012) Vorschläge unterbreitet, wie eine Berechnung von Minderungskosten für erzielte Emissionsminderungen erfolgen soll (2).

ad 1) Die Aufgabe eines bindenden Zieles hat Konsequenzen für die in Hamburg aufgebaute Monitoringstruktur. Zielsetzung ist (Seiler, 2010, lt. Anlage 2), die geografische Beschränkung auf das Stadtgebiet von Hamburg aufzuheben und alle Klimawirkungen (auch außerhalb Hamburgs) zu bilanzieren, die durch in Hamburg umgesetzte Maßnahmen erzielt werden. Dieser Schritt sowohl ermöglicht eine Schwerpunktsetzung des Monitorings auf zentrale Maßnahmen des Hamburger Masterplans als auch eine Anrechnung des Stadtgebietes erzielter Minderungen, zumal diese nicht mehr auf ein übergreifendes kommunales Minderungsziel angerechnet werden brauchen. Die Maßnahmen und Effekte werden so nicht mehr als Beitrag zu einem direkt heruntergebrochenen Ziel der Bundesregierung auf die regionale Ebene verstanden, sondern als Beitrag der Stadt u.a. zu den Anstrengungen des Bundes. Die gewählte Vorgehensweise ermöglicht eine größere Flexibilität und vermindert personelle sowie finanzielle Anstrengungen für das Monitoring, allerdings besteht die Gefahr, dass mögliche Doppelzählungen mit Bundesmaßnahmen aus dem Blickfeld geraten.

ad 2) Der ab 2013 umzusetzende Masterplan sieht folgende Bestandteile der Ermittlung einer erweiterten Berechnung von Minderungskosten vor (Seiler, 2012):

- der über die Laufzeit der Maßnahme periodisierte Förderbeitrag der Stadt
- die Kapitalkosten
- Administrationskosten (für die Antragsbearbeitung und Programmsteuerung)
- CO₂ Minderung über die gesamte Laufzeit der Maßnahme

Der Einbezug weiterer zusätzlicher Variablen in die Berechnung stellt einen sinnvollen Ansatz dar. Allerdings erfolgt auch durch diese Vorgehensweise keine Wirtschaftlichkeitsberechnung der umgesetzten Projekte. Weder wurden die gesamten Investitionssummen oder die durch Einsparungen erzielten Einnahmen (EEG) noch die zu erwartende Kostenentlastungen betrachtet, die für Wirtschaftlichkeitsberechnungen eine zentrale Voraussetzung bilden. Die zu berechnenden Daten sind daher für einen direkten Vergleich der einzelnen Maßnahmen nur sehr eingeschränkt verwendbar. Aus der Perspektive des Fördergebers (Stadt Hamburg) repräsentieren die ermittelten Werte daher lediglich weiterhin eine erste sehr grobe und lückenhafte Annäherung über den Gesamtumweltnutzen im Verhältnis zur aufgebrachten Fördersumme, die weiterhin durch zusätzliche Bewertungskriterien ergänzt werden sollte, wie z.B.

- Effizienz der Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen(-pakete)
- Strategische Relevanz für die Zielsetzungen des Masterplans
- Symbol- und Pilotcharakter einer Maßnahme
- Anzahl erreichter Zielgruppen
- Regionale Wertschöpfung und regionalwirtschaftliche Strukturimpulse
- ökonomische Wirkungen bei den Zielgruppen und ihre Verteilung
- Beschäftigungsimpulse
- Wirkung auf andere Umweltbelange und -indikatoren

Mangels Datenverfügbarkeit wurde in diesem Bericht auf eine erweiterte Förderkostenberechnung, wie sie im Masterplan Klimaschutz der Stadt Hamburg vorgesehen ist, verzichtet.⁷

⁷ Senat der Freien und Hansestadt Hamburg (2012). Ein Masterplan Klimaschutz für Hamburg -Unser Weg in eine (fast) CO₂-freie Zukunft. Hamburg

3.2 Durch Einzelmaßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes 2007-2012 erzielte Emissionsminderungen und Endenergieeinsparungen

Tabellarische Übersicht erzielter Emissionsminderungen und Endenergieeinsparungen

Die tabellarische Übersicht erzielter Emissionsminderungen und Endenergieeinsparungen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes (Tabelle 3) richtet sich wie die im Anhang dokumentierten Tabellen an der Struktur der oben geschilderten drei Evaluationsschritte aus:

- (1) Diese Tabelle enthält erstens die gesamten Emissionsminderungen, unabhängig davon, ob Sie dem Hamburger Klimaschutzkonzept oder Bundesmaßnahmen zuzuschreiben sind (gesamte Emissionsminderung, **Evaluationsschritt 1**; siehe auch: Anhang 8.4.1).
- (2) Diese Tabelle zeigt die Emissionsminderungen auf, die durch das Hamburger Klimaschutzkonzept erzielt worden sind (Hamburg zuzurechnende Emissionsminderung, **Evaluationsschritt 2**; siehe auch: Anhang 8.4.2). Die Operationalisierung des Evaluationsschrittes 2 erfolgt durch die Festlegung eines multiplikativen Faktors, des so genannten Hamburg-Faktors. Nach welchen Grundsätzen dieser Wert gewählt wurde, wird in den jeweiligen Maßnahmenblättern und Maßnahmenlisten dokumentiert.
- (3) Schließlich enthält diese Tabelle zusätzlich zu den in Evaluationsschritt 1 und 2 dokumentierten Ergebnisse die durch das Hamburger Klimaschutzkonzept – nach Strom und Brennstoff/Wärme differenzierten – erzielten Endenergieeinsparungen in kWh gemäß der Europäischen Energieeffizienz- und –dienstleistungs-Richtlinie (EU ESD, 2006/32/EG, Evaluationsschritt 3, siehe auch: Anhang 8.4.3). Wie zuvor erläutert, geht nicht jede emissionsmindernd wirkende Maßnahme mit einer Reduktion des Energieverbrauchs einher. Zudem konnte auch nicht für jede prinzipiell durch eine Minderung des Energieverbrauchs wirkende Maßnahme des Klimaschutzkonzeptes eine Aussage zur erreichten Reduktion des Brennstoff- bzw. Stromverbrauchs getroffen werden. Daher ist zu vermuten, dass die tatsächlich durch das Hamburger Klimaschutzkonzept erreichte Reduktion des Endenergieverbrauchs höher als der hier ausgewiesene Wert ist.

3.2.1 Erzielte Emissionsminderungen

Die durch das Hamburger Klimaschutzkonzept erzielten Emissionsminderungen im Zeitraum 2007-2012 sind in Tabelle 3 in aggregierter Form dokumentiert. Im ersten Evaluationsschritt wird unter Einziehung von Grünstrom ein Wert von ca. 792.000 t CO₂ erreicht. Dieser Wert verringert sich jedoch (Zeile 2), wenn die Grünstrombezüge, die durch das Gutachterteam nicht anerkannt worden sind, abgezogen werden auf ca. 527.000 t CO₂. Unter Anwendung der jeweiligen Hamburg-Faktoren wird im 2. Evaluationsschritt ein Wert von ca. 455.000 t CO₂ erzielt.

Tabelle 3: Tabellarische Übersicht erzielter Emissionsminderungen (in t CO₂)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013ff.
1. Evaluationsschritt: Gesamte Emissionsminderung (t CO₂)							
Summe Emissionsminderung in t CO ₂ (incl. Grünstrombezug)	25.544	215.443	321.671	399.149	755.017	798.419	930.944
Summe Emissionsminderung in t CO ₂ (excl. Grünstrombezug)	25.544	215.443	298.671	376.149	397.156	525.657	847.932
2. Evaluationsschritt: dem KSK HH zuzurechnende Emissionsminderungen (t CO₂)							
Summe Emissionsminderung in t CO ₂ (excl. Grünstrombezug)	22.604	202.841	266.634	329.557	337.959	454.069	737.881
3. Evaluationsschritt: Energieeinsparungen gemäß der Energieeffizienzrichtlinie (kWh)							
Summe Endenergieeinsparung gemäß EU-ESD in kWh (Strom)	894	2.567	14.629	29.555	28.128	31.754	18.592
Summe Endenergieeinsparung gemäß EU-ESD in kWh (Brennstoff)	1.688	90.036	159.579	187.464	162.461	244.519	256.699
Gesamtsumme	2.582	92.603	174.208	217.019	190.589	276.273	275.291

Quelle: ebis Hamburg, eigene Berechnungen

Eine sektorale Differenzierung nehmen Tabelle 4 und die folgenden Abbildungen vor:

Tabelle 4: Sektorale Aufteilung erzielter Emissionsminderungen in t CO₂ (ohne Berücksichtigung Hamburg-Faktor und ohne Grünstrom)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013ff.
Gebäude	4.923	25.188	56.134	73.140	89.380	106.347	112.876
Energie	1.826	147.926	168.283	185.132	81.908	103.109	320.825
Bewusstseinsbildung	0	7.627	4.921	4.316	25	51	140
Wirtschaft und Anlagentechnik	18.281	33.586	59.313	94.250	195.016	273.773	370.894
Mobilität	514	1.112	10.016	19.309	30.812	42.093	42.763
Forschung	0	3	3	3	3	273	423
Klimafolgenmanagement	0	0	0	0	11	11	11

Abbildung 2: Emissionsminderung nach Sektoren incl. Berücksichtigung aller Hamburger Maßnahmen zum Grünstrom

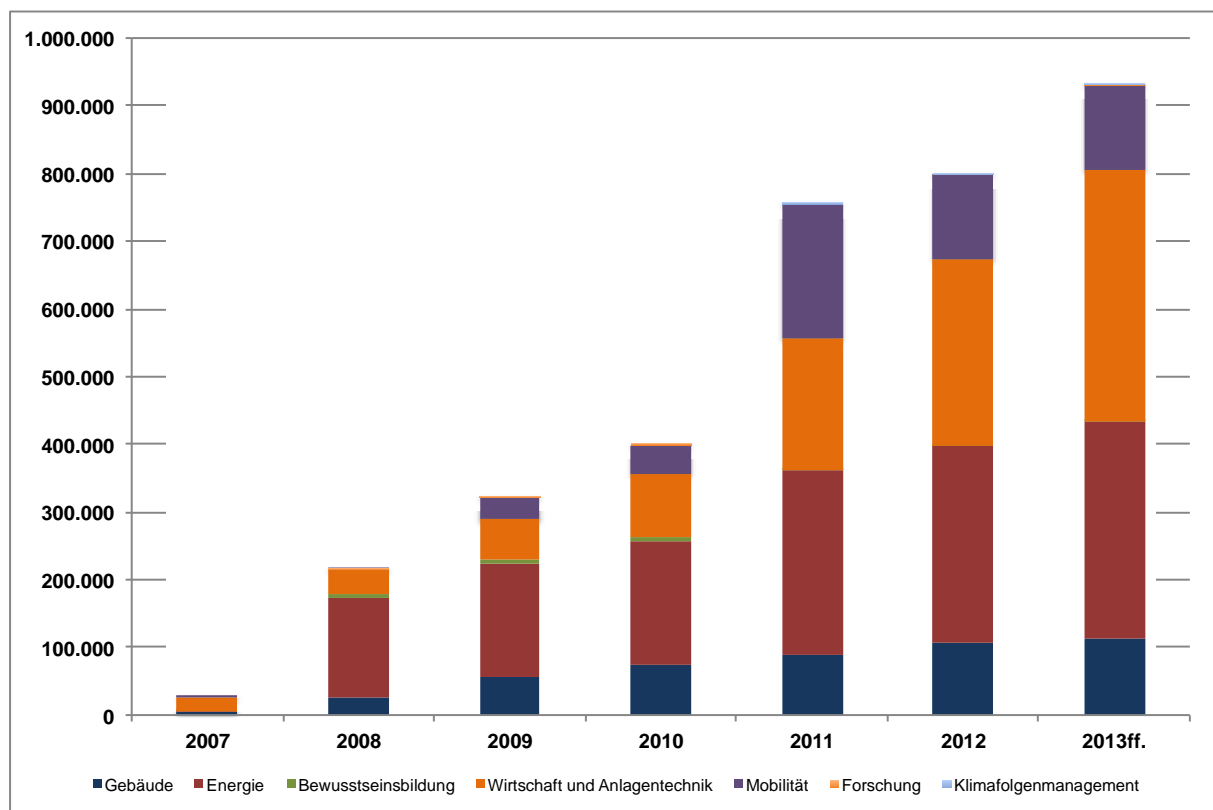


Abbildung 3: Emissionsminderung nach Sektoren ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors

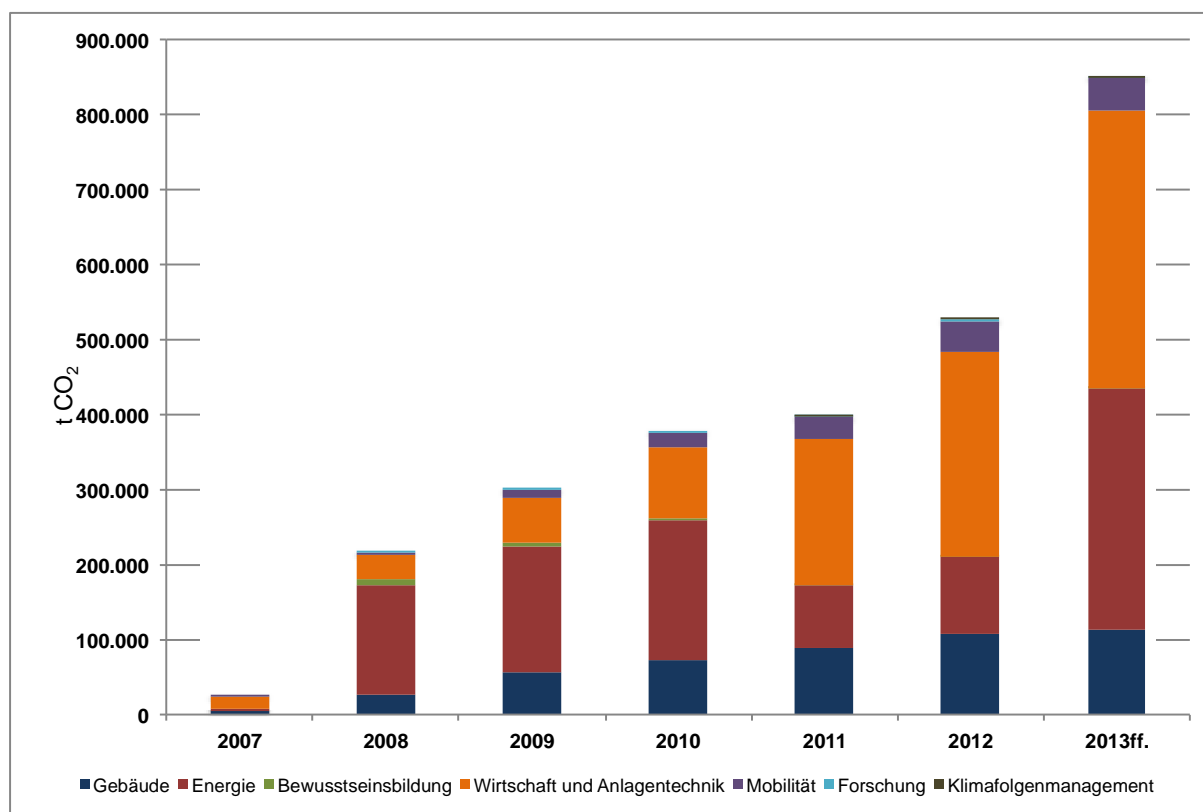
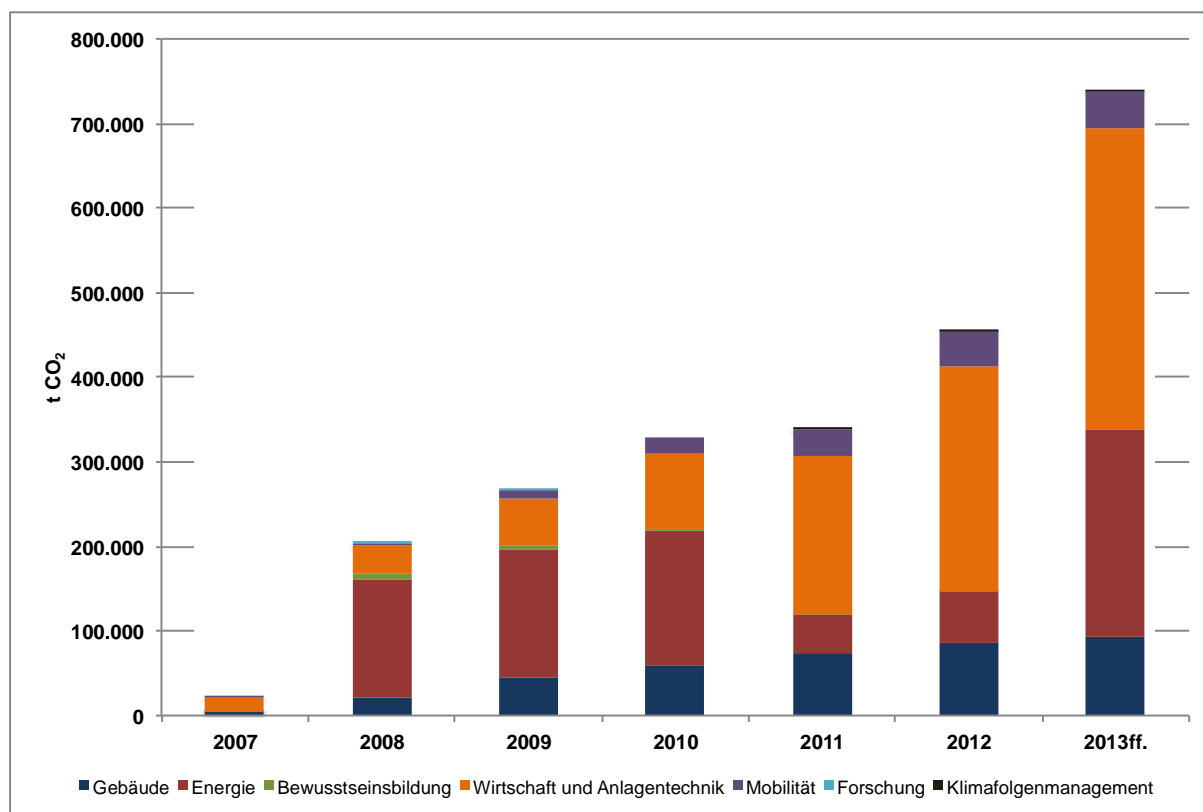


Abbildung 4: Emissionsminderung nach Sektoren unter Berücksichtigung des Hamburg-Faktors



3.2.2 *Exkurs: Auswirkungen nicht quantifizierbarer Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts*

Bewusstseinsbildende und informatorische Maßnahmen bzw. Maßnahmen, die auf strukturelle oder Lerneffekte zielen (wie z.B. Informationsplattformen, Netzwerke), konnten mit den zur Verfügung stehenden Datengrundlagen, Methodiken und finanziellen Ressourcen nicht quantitativ in ihren CO₂-Wirkungen evaluiert werden. Derartige Maßnahmen sind jedoch ein integraler Baustein in sog. sektoralen Maßnahmenpaketen kommunaler Klimaschutzkonzepte, um überhaupt zählbare Emissionsminderungen und strukturelle Verhaltensänderungen erzielen zu können. Auch wenn aus derartigen Maßnahmen keine quantitativen Emissionsminderungen berechnet werden können, sind sie jedoch im Zusammenspiel mit Maßnahmen, die direkt an Emissionsquellen ansetzen eine unerlässliche Voraussetzung der Erschließung quantitativ messbarer Emissionswirkungen. Derartige Maßnahmen erreichen zudem Zielgruppen, die sich möglicherweise nicht über auf direkte Emissionsminderungen zielende Maßnahmen erreichen lassen.

So hat z.B. die Fortbildungsstätte und Ausstellung auf Gut Karlshöhe 2011 und 2012 ein breites und in seiner Menge bemerkenswertes Zielpublikum erreicht:

Tabelle 5: BesucherInnen auf Gut Karlshöhe 2011 und 2012

Zielgruppe	2011	2012
Schüler	3326	3178
Erwachsene	696	1030
Ausstellung „jahreszeitHAMBURG“	2389	5769

Zudem erfolgt durch das Gut Karlshöhe koordiniert ein stetiger Kompetenzaufbau hinsichtlich der Umsetzung klimaneutraler (d.h. emissionsfreier) Veranstaltungen, in dem die anfallenden Emissionen durch zusätzlich initiierte Klimaschutzprojekte kompensiert werden. Allerdings werden die Maßnahmen der Bildungsstätte nicht durch das Hamburger Klimaschutzkonzept finanziell unterstützt.

Bisher wurden diese Maßnahmen nur vereinzelt evaluiert. Jenseits ihrer unmittelbaren CO₂-Wirkung sollten eher Indikatoren evaluiert werden, die auf die Bewertung der Zielgruppen-erreichung und erzielter mittel- bis langfristiger Lerneffekte ausgerichtet sind.

Tabelle 6: Indikatoren zur Messung von Lerneffekten in bewusstseinsbildenden Maßnahmen

Element	Expected effects
Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl, Qualität und Relevanz der Aktivitäten ▪ Effizienz der Organisation (z.B. Zufriedenheit)
Zielgruppenerreichung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl und Zielgruppe von TeilnehmerInnen ▪ Angemessenheit der Repräsentanz ▪ Anzahl und Typus von Zielgruppen, die durch follow-up Maßnahmen (z.B: nachbereitende Pressearbeit) erreicht worden sind
Unmittelbare Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unmittelbare Lerneffekte (Lerninhalte, Lerntiefe)
Mittelfristige und langfristige Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zunahme weiterer Aktivitäten (Engagement, Verhaltensänderungen etc.)

3.2.3 *Bewertung der erzielten Emissionsminderungen*

Die meisten der betrachteten Projekte weisen eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren auf. Trotz vermeintlich geringer Emissionsminderungen pro Jahr werden dann über die gesamte Lebensdauer eines Projektes teilweise erhebliche Emissionsminderungen erzielt. Diese Emissionsminderungen können nicht angemessen bewertet werden, wenn nur der vergleichsweise kurzfristige Zielzeitraum des Hamburger Klimaschutzkonzepts als Maßstab genommen wird.

Hier erweisen sich insbesondere die Förderprogramme im Rahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts als entscheidende Stellgrößen, auch künftig erhebliche Emissionsminderungen langfristig zu erzielen. Beispiele hierfür sind u.a. für den Gebäudebestand Klimaschutzprogramm "Wärmeschutz im Gebäudebestand" (2007/095) oder das Förderprogramm „Energetische Modernisierung von Mietwohnungen (2007/142), die beide allein im Jahr 2012 ca. 71.000 t CO₂ Emissionsminderung brachten. Im Zeitraum zwischen 2007 und 2012 erweist sich auch das Programm „Unternehmen für Ressourcenschutz“ (2007/070; 2011/014) als das Projekt im Klimaschutzkonzept, das über seine gesamte Wirkungskdauer sehr hohe langfristige Emissionsminderungen erzielen wird. Allein im Jahr 2012 wurde ein Reduktionswert von ca. 127.000 t CO₂ erzielt. Weitere Einzelmaßnahmen mit herausragender Minderungswirkung sind:

- das „Holz-Heizwerk der SAGA/GWG“ (2007/093) mit 16.783 t (2012)
- die Recyclingoffensive (2007/117) mit 35.300 t (2012)
- die Maßnahme Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude (2007/159) mit 5.312 t in 2012
- die Umrüstung des Belüftungssystems im Klärwerk Dradenau (2007/196) mit 7.763 t in 2012
- die KWK-Initiative (2008/031) mit 12.358 t in 2012
- in seinen potenziellen Wirkungen die „Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Fahrradforums“ (2008/083) mit berechneten 34.059 t für 2012
- Green ICT (2009/022) mit 6.885 t in 2012
- Die Klimaschutzstrategien in öffentlichen Unternehmen (2010/019) mit 87.189 t in 2012
- Verwendung von Bio-Erdgas in öffentlichen Gebäuden (2012/007) mit 2.030 t in 2012.

Für die Bewertung der erzielten Emissionsminderung müssen allerdings verschiedene Standards angelegt werden: Im bundesdeutschen Kontext werden zur Evaluierung von kommunalen Klimaschutzkonzepten gegenwärtig in nur wenigen Fällen zusätzliche spezifische Beiträge berechnet, die die Maßnahmen eines Konzeptes in einer Kommune auslösen. Zumeist werden sowohl Bundesmaßnahmen (z.B. KfW-Mittel) als auch lokale Maßnahmen einem kommunalen Klimaschutzkonzept zugerechnet. Doppelzählungen sind so unvermeidlich, da sich z.B. der Bund auch die erzielten Wirkungen der KfW-Förderungen zuschreibt. Ähnlich verhält es sich mit dem Bezug von Grünstrom: Der Bezug dieses Grünstroms wird häufig *per se* als emissionsmindernd angesehen, eine kritische Diskussion und stufenweise Differenzierung der Anrechnung wie in Anhang 8.1 dargelegt, erfolgt nur in Ausnahmefällen.

4 Analyse der durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen

4.1 Methodische Vorbemerkungen: Abgrenzbarkeit, Baselines und Doppelzählungen

Im Rahmen der für 2012 formulierten Zielsetzung des Hamburger Klimaschutzkonzeptes ist eine jährliche Emissionsminderung von 450.000 t CO₂ vorgesehen. Allerdings ist eine Quantifizierung der durch einzelne Politikinstrumente des Bundes bewirkten Emissionsminderungen aufgrund bestehender Interdependenzen zwischen den einzelnen Instrumenten insbesondere dann eine Herausforderung, wenn – wie im vorliegenden Fall – eine Addierbarkeit der Maßnahmenwirkungen unter Vermeidung von Doppelzählungen vorgenommen werden soll. Im Einzelfall ist daher nur schwierig zu ermitteln, welches der untersuchten Politikinstrumente eine bestimmte Emissionsminderung induziert hat. Zudem lassen es die verfügbaren Daten häufig nicht zu, mögliche Wechselwirkungen zweier Maßnahmen in Hamburg oder zwischen dem Bund und einer Maßnahme des Klimaschutzkonzeptes auszuklammern.

Dies kann an zwei Beispielen erläutert werden:

(1) Beispielsweise sind große Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen i.d.R. zur Teilnahme am europäischen Emissionshandelssystem verpflichtet. Zugleich erhalten diese Anlagen finanzielle Förderung auf Grundlage des KWKG-Gesetzes. Somit bestehen (wenigstens) zwei Politikinstrumente, für die Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in die Berechnung von Emissionsminderungen einbezogen werden müssen. Im vorliegenden Fall wurden Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen daher möglichst vollzählig aus der Betrachtung der Minderungswirkung des Emissionshandelssystems ausgeklammert. Gravierender ist jedoch eine grundsätzlich unterschiedliche Herangehensweise an die Ermittlung der Emissionsminderungswirkung in beiden Instrumenten.

(2) Des Weiteren können Doppelzählungen zwischen der Freiwilligen Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie und den Wirkungen des Emissionshandelssystems nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Während die Energie- und CO₂-Bilanz die Entwicklung der *tatsächlichen* Endenergieverbräuche und CO₂-Emissionen betrachtet, basiert die Ermittlung der Minderungswirkung einzelner Politikinstrumente auf Bundesebene zumeist auf Bildung einer angenommenen „Baseline“, also einem angenommenen Referenzwert ohne Umsetzung einer Maßnahme. So wird zum Beispiel die Emissionsminderungswirkung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes ermittelt, indem man die CO₂-Emissionen berechnet, wenn die in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Strom- und Wärmemengen ungekoppelt erzeugt worden wären und davon die Emissionen durch den Primärenergieträgerverbrauch subtrahiert.

Die Emissionsminderungen z.B. durch die Förderung erneuerbare Energien werden analog ermittelt: Hier werden als „Baseline“ die CO₂-Emissionen angenommen, die hypothetisch

angefallen wären, wenn die Bereitstellung der entsprechenden End- bzw. Nutzenergie unter Nutzung fossiler Energieträger erfolgt wäre.

Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Maßnahmen des Bundes, die in Hamburg wirken und für die jeweils Berechnungen vorgenommen worden sind. Die Listung der Maßnahmen erfolgt gemäß des Monitoringkonzeptes des Energiekonzeptes der Bundesregierung (Umweltbundesamt 2012), auch wenn teilweise von der dort vorgeschlagenen Methodik abgewichen wird.

Tabelle 7: Übersicht über in Hamburg wirkende Maßnahmen des Bundes und Vorgehensweise bei Ermittlung der Emissionsminderung

Maßnahme	Erläuterung	Kommentar Bezug HH-Maßnahmen	Vorgehensweise bei der Berechnung
BAFA-Vor-Ort-Beratung	Förderung einer Beratung durch einen zertifizierten Energieberater	Keine Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen, ggf. Hamburger Energiepass	Hochrechnung der Emissionsminderung in Hamburg auf Basis einer Stichprobe zur durchschnittlichen Emissionsminderung je Förderfall
Biokraftstoff-quotengesetz	Mindestanteil Biokraftstoffe an der Gesamtmenge abgesetzten Kraftstoffs	Keine Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen	Ermittlung der Emissionen, die verursacht worden wären, wenn statt Biokraftstoff konventioneller Kraftstoff genutzt worden wäre
EEWärmeG	Einsatz erneuerbare Energien Wärmebereitung Neubau / Sanierungen	Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen (u.a. Hamburger Klimaschutzverordnung), individueller Hamburg-Faktor	-
Energieberatung Mittelstand (Energieeffizienz in KMU)	Energetische Beratung kleiner und mittelständischer Unternehmen	Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen allenfalls marginal	Hochrechnung der Emissionsminderung in Hamburg auf Basis einer Stichprobe zur durchschnittlichen Emissionsminderung je Förderfall
Energiebetriebene-Produkte-Gesetz	Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie in deutsches Recht; Mindeststandards für energieverbrauchende Produkte	Geringe bis keine Überschneidungen mit Hamburger Maßnahmen	-
Energieeinsparverordnung (EnEV)	Mindestanforderungen hinsichtlich Energieeffizienz von Gebäuden bei Neubauten und Sanierungen	Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen (insbes. Hamburger Klimaschutzverordnung)	Ermittlung der Emissionsminderung durch den höheren energetischen Standard der EnEV gegenüber einem Referenzneubau
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung und Abnahmepflicht EE-Strom	Hohe Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen, individueller Hamburg-Faktor	Ermittlung der Emissionen, die dadurch vermieden werden, dass Strom mit erneuerbaren Energien und nicht konventionell erzeugt wird
ERP – Umwelt- und Energieeffizienzprogramm A und B	Förderprogramm Energieeffizienz in Industrie und GHD (z.B. Mess-, Regel-, Steuerungstechnik)	Überschneidung / Kumulation mit UFR prüfen, Konsequenzen für Hamburg-Faktor?	-

EU-Emissions-handelssystem	Europäischer Zertifikatehandel für gegenwärtig ca. 11.000 Anlagen der Energieumwandlung und Kraftwerke in Europa	Lokale Wirkung kann angesichts der Marktgröße und der Wirkungsweise des EU-ETS kaum sinnvoll berechnet werden	Ermittlung der Veränderung der geprüften Emissionen emissionshandelspflichtiger Anlagen zwischen 2007 und 2012 (exkl. KWK-Anlagen)
EU-Verordnung CO₂-Emissionen von Neuwagen	Grenzwerte für Neuwagen hinsichtlich CO ₂ -Emissionen/km	Keine Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen, erst seit Anfang 2012 in Kraft	Ermittlung der Emissionen, die durch die Effizienzsteigerung von Neufahrzeugen vermieden werden konnten
Förderung E-Mobilität	Verschiedene Maßnahmen zur Markteinführung und Forschungsförderung E-Mobilität	Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen allenfalls marginal	Ermittlung der Emissionen, die durch die Effizienzsteigerung von Neufahrzeugen vermieden werden konnten
KfW-Förderprogramm (Energieeffizient Bauen)	Förderung Neubauten, welche die Mindestanforderung EnEV deutlich übertreffen (KfW-Energiesparhaus 60/40, Passivhausstandard)	Individuelle Überschneidung möglich, Einsatz Fördermittel KfW zu prüfen, Hamburg-Faktor entsprechend zu wählen	Hochrechnung der Emissionsminderung in Hamburg auf Basis einer Stichprobe zur durchschnittlichen Emissionsminderung je Förderfall
KfW-Förderprogramm (Energieeffizient Sanieren)	Förderung energetischer Sanierungen durch zinsgünstige Darlehen bzw. Zuschüsse	Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen (Förderprogramm HH), Hamburg-Faktor individuell zu prüfen	Hochrechnung der Emissionsminderung in Hamburg auf Basis einer Stichprobe zur durchschnittlichen Emissionsminderung je Förderfall
KfW-Förderprogramme (Erneuerbare Energien)	Gewährung zinsgünstiger Darlehen und Zuschüsse für die Nutzung Erneuerbarer Energien	Überschneidung / Kumulation mit Hamburger Maßnahmen individuell zu prüfen	Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien ist beim EEG bilanziert
Kfz-Steuer	CO ₂ -emissionsabhängige Komponente der Kfz-Steuer	Überschneidung z.B. mit Hamburger Maßnahmen im Fuhrpark vernachlässigbar	Ermittlung der Emissionen, die durch die Effizienzsteigerung von Neufahrzeugen vermieden werden konnten
KWK-Gesetz	Einspeisevergütung und Abnahmeverpflichtung KWK; Wärmenetze	Hohe Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen, individueller H-Faktor	Ermittlung der Emissionen, die entstanden wären, wenn die gleiche Strom- und Wärmemenge ungekoppelt erzeugt worden wäre
Marktanreizprogramm	Förderung Einsatz EE zur Wärmebereitung (Solarthermie etc.)	Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen, individueller Hamburg-Faktor	Berechnung vermiedener Emissionen, wenn die Wärme konventionell erzeugt worden wäre
Smart Metering	Installation von intelligenten Zählern	Keine Überschneidung mit Hamburger Maßnahmen	Berechnung der durch die Minderung des Stromverbrauchs vermiedenen Emissionen

4.2 Übersicht der durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen

Zum Zeitpunkt der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes waren die Bundesmaßnahmen mit Ziel von 450.000 Tonnen CO₂ angesetzt. Die Analyse der Wirkungen der Bundesmaßnahmen in Hamburg weist jedoch spätestens seit dem Jahr 2009 auf deutlich höhere Minderungswirkungen hin. Allerdings konnten für die meisten Maßnahmen mangels Datenbereitstellung die für das Jahr 2012 erzielten Wirkungen nicht berechnet werden, so dass bei den meisten Maßnahmen die Werte von 2011 auf das Jahr 2012 fortgeschrieben worden sind.

Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen in Hamburg:

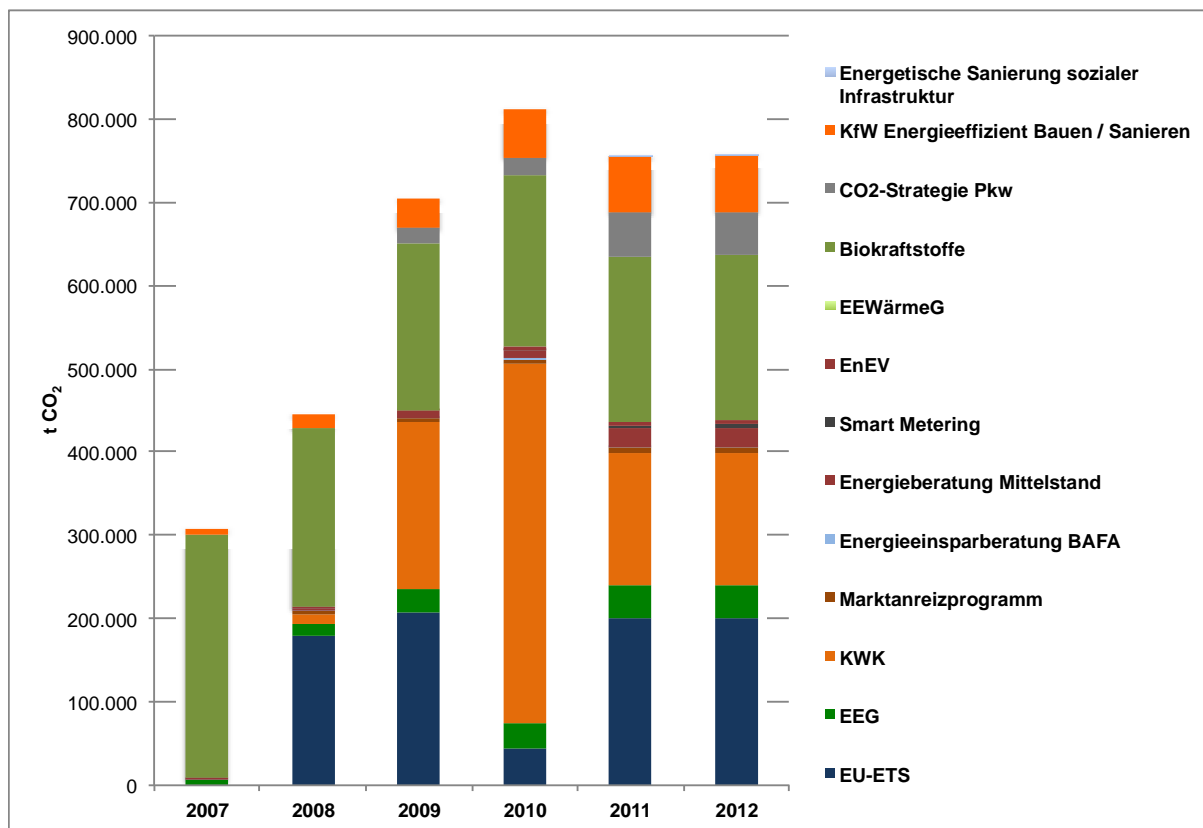
Tabelle 8: Übersicht über durch Bundesmaßnahmen erzielte Emissionsminderungen in t CO₂

	Instrument	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
1	Europäisches Emissionshandelssystem	0	179.448	207.188	44.233	201.404	201.404
2	Erneuerbare-Energien-Gesetz	6.752	14.648	29.004	29.954	39.762	39.762
3	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	0	12.102	200.184	432.317	157.820	157.820
4	Marktanreizprogramm (MAP)	842	2.850	4.642	5.151	5.762	5.762
5	Energieeinsparberatung vor Ort	93	239	396	476	558	558
6	Energieberatung Mittelstand (Energieeffizienz in KMU)	0	3.496	7.539	10.089	23.766	23.766
7	Intelligente Messverfahren für Stromverbrauch (Smart Metering)	0	0	0	776	2.521	4.093
8	Energie – Einsparverordnung (EnEV)	405	998	2.051	3.106	4.159	4.159
9	Erneuerbares Energien – Wärme-gesetz (EE-WärmeG)	0	0	0	0	0	0
10	Biokraftstoffe	292.907	216.061	199.407	206.191	199.212	199.212
11	CO ₂ -Strategie PKW, Umstellung der KfZ-Steuer auf CO ₂ -Basis, PKW-Energie-verbrauchskennzeichnung	0	0	17.777	21.629	52.149	52.149
12	KfW-Förderprogramme „Energie-effizient Bauen“ und „Energieeffizient sanieren“	5.642	14.987	35.782	57.156	67.870	67.870
13	Energetische Sanierung sozialer Infrastrukturen	0	0	0	0	91	91
	Summe	306.587	444.829	703.970	811.078	755.074	756.646

* Für das Jahr 2012 liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt (April 2013) i.d.R. noch keine Daten vor. Daher werden hier die Werte des Jahres 2011 übernommen.

Die grafische Darstellung ergibt folgendes Bild:

Abbildung 5: CO₂-Minderungswirkung von Bundesmaßnahmen in Hamburg



4.3 Bewertung der durch Maßnahmen des Bundes erzielten Emissionsminderungen

Bei den für die Wirkungen der Bundesmaßnahmen ermittelten Werte handelt es sich eher um eine obere Grenze, die ggf. nach Bereitstellung aktualisierter Daten nach unten korrigiert werden müssten. Trotzdem ist davon auszugehen, dass bei den Bundesmaßnahmen, insbesondere durch die merklichen Beiträge des Europäischen Emissionshandels, der Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung und der Biokraftstoffe eine Übererfüllung des gesetzten Zieles erwarten lässt. Angesichts der vielfältigen Möglichkeiten von Anlagenbetreibern, im Rahmen des Europäischen Emissionshandels Minderungsmaßnahmen umzusetzen (z.B. Direktinvestitionen in eigene Anlagen, Ankauf externer Zertifikate anderer Betreiber oder über CDM/JI), können allerdings Doppelzählungen mit Emissionsminderungen aus der Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie nicht ausgeschlossen werden.

Mit der auf Bundesebene stattfindenden Dynamik, die seit Mitte 2007 im Rahmen des Integrierten Klimaschutz- und Energieprogramms, aber auch und insbesondere mit dem Energiekonzept der Bundesregierung (2010) einsetzte, war bei der Konzeption des Hamburger Klimaschutzkonzeptes 2007 in dieser Form nicht zu rechnen. Der Bund hat daher in einem deutlicheren Ausmaß zur Erfüllung des Klimaschutzziels von 2 Mio. Tonnen beigetragen als vorab gesehen. Demgegenüber fielen die in Hamburg erzielten Emissionsminderungen anteilmäßig geringer aus.

5 Gesamtbilanz der Emissionsminderungen in Hamburg 2007-2012

5.1 Gesamtbilanz der Emissionsminderungen in Hamburg 2007-2012

Während des Projektverlaufs wurde die im Klimaschutzkonzept vorgenommene quantitative Differenzierung verschiedener Beiträge zur Emissionsminderung aus Hamburger Maßnahmen, Bundesmaßnahmen, verbesserten Technologien etc. in der ursprünglich vorgesehenen Form modifiziert. Insbesondere die Berechnung erzielter Emissionsminderungen aus verbesserten Technologien und aus nicht quantifizierbaren Maßnahmen (z.B. bewusstseinsbildenden Maßnahmen) war mit den gegebenen Daten und Mitteln methodisch nicht umsetzbar. Erstere können methodisch nicht klar von Emissionsminderungen abgegrenzt werden, die durch Bundesmaßnahmen ausgelöst werden, letztere lassen sich *per definitionem* nicht quantifizieren. Das quantitative Reduktionsziel des Hamburger Klimaschutzkonzeptes von jährlich 2 Millionen Tonnen CO₂-Emissionsminderung wurde daher auf folgende Anteile neu aufgegliedert:

Tabelle 9: Erzielte Emissionsminderungen 2007-2012

Herkunft der Emissionsminderung	Sollzahl (neu) in t CO ₂ /a	Erzielte Emissionsminderung (2012) in t CO ₂ /a
Auswirkungen von Maßnahmen des Bundes incl. verbesserte Technologie	550.000	756.646 ⁸
Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzepts incl. „Nachzusteuern- de Emissionsminderung“	750.000	1. Evaluationsschritt (incl. Grünstrombezug) 798.419
Nicht quantifizierbare Maßnahmen	200.000	1. Evaluationsschritt (ohne Grünstrombezug) 525.657 2. Evaluationsschritt (Hamburg-Faktor) 454.069
Freiwillige Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie	500.000	474.827 ⁹
Summe	2.000.000	1. Evaluationsschritt (incl. Grünstrombezug) 2.029.892 ¹⁰ 1. Evaluationsschritt (ohne Grünstrombezug) 1.757.130 2. Evaluationsschritt (Hamburg-Faktor) 1.685.542

⁸ Emissionswert basiert größtenteils auf Datengrundlagen für 2011

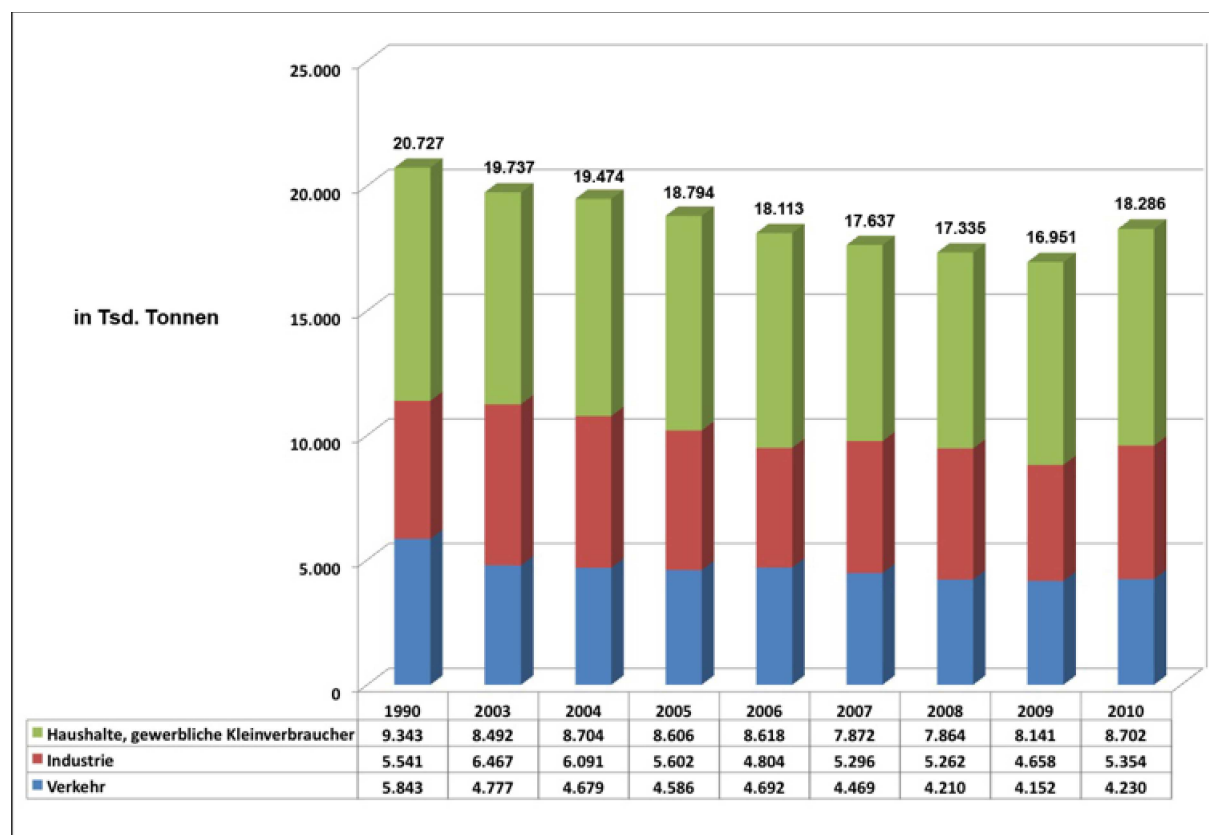
⁹ Ohne Berücksichtigung der durch UfR geförderten Projekte (in Maßnahmen des KSK-HH bereits erfasst). Evaluation dieser Emissionsminderung erfolgte durch Leitstelle Klimaschutz

¹⁰ Insbesondere bei der Aufsummierung der Emissionsminderungswirkung ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors lassen sich Doppelzählungen nicht vollständig ausschließen. Daher handelt es sich bei diesem Wert um die obere Grenze der erreichten Emissionsminderung, der oberhalb des nicht zweifelsfrei zu bestimmenden wahren Wertes liegt.

5.2 Betrachtung der bottom-up-Bilanz im Kontext der top-down-Bilanz des Statistikamtes Nord

Seit 1990 und auch für die erste Phase im Erfüllungszeitraum des Klimaschutzkonzeptes 2007-2010 war in Hamburg eine stetige Senkung der CO₂-Emissionen zu verzeichnen. Allerdings ist ein direkter Vergleich der Ergebnisse der top-down-Bilanz und des bottom-up-Monitorings nicht sinnvoll, da letztere nur einen Teil der in Hamburg auftretenden Emissionswirkungen erfasst, während die top-down-Analyse explizit darauf abzielt, alle verursachten Emissionswirkungen zu erfassen. So erweisen sich für die Entwicklung der CO₂-Bilanz neben den Klimaschutzaktivitäten der Stadt eine Reihe von Einflüssen als relevant, die im CO₂-Monitoring des Klimaschutzkonzeptes (bottom-up) keine Rolle spielen (können), wie z.B. Veränderungen in der Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung, Veränderungen in der Verteilung der CO₂-Emissionen auf die Sektoren oder Veränderungen in der Energieträgerstruktur. Hinzu kommt, dass das Ergebnis des Evaluationsschrittes 2 in der bottom-up-Analyse um so kleiner ausfällt (und letztlich auch ausgefallen ist), je genauer darauf geachtet wird, nur die zusätzlich durch das Hamburger Klimaschutzkonzept induzierten Emissionsreduktionswirkungen zu erfassen.

Abbildung 6: CO₂-Bilanz Hamburg 2010



6 Gesamtwürdigung des Hamburger Klimaschutzkonzeptes und Schlussfolgerungen

Hamburg hat sich mit seinem Klimaschutzkonzept 2007 mit 2 Millionen Tonnen CO₂ jährlicher Emissionsminderung ein sehr anspruchsvolles Reduktionsziel gesetzt. Dies wiegt um so schwerer, als sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht abzeichnete, dass seitdem von der nationalen Energiewende auch starke Impulse auf die lokale Ebene ausgingen. Zudem waren in Hamburg die bundesweit weiterhin vorbildlichen Bestrebungen noch nicht eingeleitet, ein Berichts- und Monitoringsystem innerhalb der Verwaltung aufzubauen, um die Programmumsetzung und die erzielten Wirkungen zu dokumentieren.

Folgende Schlussfolgerungen lassen sich nun aus der Begleitung des Monitoringprozesses ziehen:

Zusätzlichkeit: Es zeigt sich, dass das anspruchsvolle Reduktionsziel des Hamburger Klimaschutzkonzeptes, die aufgebauten unterstützenden Strukturen der Leitstelle Klimaschutz und das aufgebaute Monitoringsystem einen starken Impuls auf die weitere Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Hamburg gegeben haben. Durch dieses Programm und seine Art und Weise des Managements wurden immense zusätzliche Emissionsminderungen erzielt. Über die messbaren Emissionsminderungen hinaus erzielt das Klimaschutzkonzept dynamische Innovationseffekte, die zwar nicht Gegenstand des quantitativen Monitoringprozesses waren, jedoch zentrale Voraussetzungen für langfristige Struktureffekte sind.

Wechselwirkung (1): Die gebildeten sektoralen Maßnahmenpakete ergänzen sich in ihren Wirkungen, auch wenn sie sich nicht im quantitativen Monitoring widerspiegeln. Insbesondere den nicht quantifizierbaren bzw. die auf strukturelle Wirkungen zielenden Maßnahmen kommt daher auch in Zukunft eine wichtige und unterstützende Rolle für quantifizierbare Maßnahmen zu. Letztere können nur zu zählbaren Ergebnissen führen, wenn sie durch Maßnahmen ersteren Typs ergänzt und unterstützt werden. Das Denken in strategischen Leitlinien und sog. Maßnahmenpaketen, die mit unterschiedlichen Handlungslogiken (Information, Beratung, Förderung, Recht) auf ein und dasselbe Zielobjekt wirken, ist auch im Masterplan Klimaschutz weiter voranzutreiben.

Wechselwirkung (2): Das Zusammenwirken von Maßnahmen auf Bundes und kommunaler Ebene unterstützt die Inanspruchnahme von Bundesförderprogrammen auf lokaler Ebene. Die Klimaschutzaktivitäten der Stadt erweisen sich so als ein wichtiger Katalysator zur Umsetzung der Energiewende vor Ort.

Aufwand: Es zeigt sich, dass Maßnahmen in verschiedenen Sektoren sich mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad bzw. Aufwand in ihren Wirkungen evaluieren lassen. Beispielsweise werden die Emissionswirkungen von Gebäudemodernisierungen u.a. über die entsprechenden Förderprogramme standardmäßig erfasst. Der Ausbau des Radverkehrssystems erfordert jedoch in der Ermittlung seiner Emissionsminderungen sehr aufwändige Erhebungen

und Auswertungen des Modal Split - oder es können nur grobe Abschätzungen vorgenommen werden, deren Unsicherheitsgrad sehr hoch ist. Zudem lassen sich die Wirkungen von Maßnahmen im Verkehrsbereich oftmals nur über die Evaluation gesamter Maßnahmenpakete ermitteln.

Übergang: Mit der Erstellung der Gesamtbilanz zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 endet ein wichtiges Kapitel Hamburger Klimaschutzbemühungen: Für einen sehr kurzfristigen Zeitraum (2007-2012) wurde ein Klimaschutzziel formuliert, eine Organisationsstruktur aufgebaut, eine umfassende Programmatik entwickelt und erste Erfahrungen mit dem Monitoring der erzielten Emissionsminderungen gesammelt. Der Erfüllungszeitraum hat auf der einen Seite zu einer immensen Mobilisierung von Kapazitäten und Aktivitäten in der Stadt geführt. Auf der anderen Seite können in einem derart kurzen Zeitraum strukturelle Effekte und langfristige Wirkungen kaum erfasst werden. Ein Beispiel: Obwohl die bereits umgesetzten Maßnahmen des Konzeptes zumeist bereits Wirkungen innerhalb der Verpflichtungsperiode des Klimaschutzkonzeptes entfalten, ist doch deren Wirkungszeit deutlich länger anzunehmen: Gebäudebezogene oder technische Maßnahmen haben eine Wirkungszeit von ca. 20 Jahren und wirken daher auch in die Phase bis 2020 und darüber hinaus weiter. Zudem wurden eine Reihe von Maßnahmen zwar vor 2012 umgesetzt, ihre Wirkungen erzielen diese jedoch erst 2013ff.

Die Stadt hält auch künftig angesichts des im Vergleich zum Bundestrend überdurchschnittlichen erwarteten Wachstums von Bevölkerung und Wirtschaftsleistung an einem eigenen anspruchsvollen Reduktionsziel fest. Mit ihrem Masterplan Klimaschutz will die Stadt ihre CO₂-Emissionen des Jahres 2020 um 2 Millionen Tonnen gegenüber dem Basisjahr 2013 reduzieren. Dieses Ziel soll mit einer im Vergleich zum Klimaschutzkonzept geringeren Anzahl stark wirksamer Maßnahmen erreicht werden. Es bleibt weiterhin darauf zu achten, dass die Energiewende auf Bundesebene mit Maßnahmen auf kommunaler Ebene sinnvoll und komplementär ergänzt wird.

7 Verwendete Literatur

- DB Research (2010). Wasserkraft in Europa - Alpenregion, Skandinavien und Südosteuropa reich an Chancen. Frankfurt am Main, 2010.
- CWA 27 (2007). Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations, Final CWA draft (CEN WS 27), circulated 19th February 2007, European Committee for Standardization, Brussels.
- Eurostat (2012): <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>: Stromverbrauch der Industrie, des Verkehrswesens und der privaten Haushalte/Dienstleistungen
- Freie Hansestadt Bremen (2005): Landesenergieprogramm. Dritte Fortschreibung. Online verfügbar unter: http://www.umwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/LEP_2005.pdf, Zugriff am 11.01.2013.
- Freie Hansestadt Bremen (2009): Klimaschutz- und Energieprogramm 2020. Online verfügbar unter: www.umwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/KEP-Brosch%FCre_Endfassung%20komplett.pdf, Zugriff am 11.01.2013.
- Freie und Hansestadt Hamburg (2012). Ein Masterplan Klimaschutz für Hamburg - Unser Weg in eine (fast) CO₂-freie Zukunft. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Entwurf vom 15.11.2012.
- Irrek, W., Seifried, D. (2008): Der grüne Schein. In: Energiedepesche 1, März 2008, Seite 26f. Hrsg.: Bund der Energieverbraucher e.V.
- Landeshauptstadt Hannover (2008): Klima-Allianz Hannover 2020. Klimaschutzaktionsprogramm 2008 bis 2020 für die Landeshauptstadt Hannover –Materialien. Online verfügbar unter: www.hannover.de/content/download/221825/3499307/version/1/file/Klima-Allianz-Hannover-2020.pdf, Zugriff am 07.01.2013.
- Landeshauptstadt München (2012): Integriertes Handlungsprogramm Klimaschutz in München: Evaluierung des Klimaschutzprogramms 2010 (Endbericht). Online verfügbar unter: www.ris-muenchen.de/RII2/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/2813420.pdf, Zugriff am 18.12.2012.
- Leprich, U. (2008). Fokus Ökostrom: Bestandsaufnahme und Perspektiven. Kurzstudie. Saarbrücken, den 19. Dezember 2008. [Download: <http://www.htw-saarland.de/wiwi/fakultaet/personen/professoren/dozenten-h-o/leprich/leprich/publikationen/Leprich%20Oekostrom%2019122008%20final.pdf>] (letzter Zugriff: 07.11.2012)
- Pehnt, M., D. Seebach, W. Irrek und D. Seifried (2008). Umweltnutzen von Ökostrom. Vorschlag zur Berücksichtigung in Klimaschutzkonzepten. Diskussionspapier 2008/072. Download unter: <http://www.oeko.de/publikationen/diskussionspapiere/dok/658.php?id=&dokid=1012&anzeige=det&ITitel1=&IAutor1=&ISchlagw1=&sortieren=&dokid=1012> (letzter Zugriff: 25.11.2012).
- Seebach, D., C. Timpe und M. Schmied (2010). Beurteilung des Angebots „Umwelt-Plus“ der Deutschen Bahn - Übersicht über die Sachlage (basierend auf Aussagen der Deutschen Bahn). Unveröff. Manuskript. Öko Institut, Darmstadt, Freiburg, Berlin (01.11.2010)
- Solarenergieförderverein (2011). Tauscht der Grüne Strom Label e.V. die Ökostromkunden? Aus Solarbrief 2/11, S. 34f. Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V., Aachen

- Seiler, S. (2012). CO₂ Minderungskosten der Förderprogramme im Klimaschutzbereich. Unveröff. Memo. Hamburg, BSU/NR211
- Thomas, S. (2010). Measuring and reporting energy savings for the energy services directive –results and recommendations from the EMEES project.
[<http://www.emees.eu/emees/en/publications/reports.php>] (letzter Zugriff: 20.11.2012).
- VITO et al. (2007). Lot9: Public street lighting. Final Report. Preparatory Study for Eco-design Requirements of EuPs on behalf of the European Commission. Mol/Oostende/Berchem.
- Umweltbundesamt (2012). Ermittlung der Klimaschutzwirkung des Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung IEKP und Vorschlag für ein Konzept zur kontinuierlichen Überprüfung der Klimaschutzwirkung des IEKP (Arbeitspaket 1-3). Bearbeitung: C. Doll, W. Eichhammer, T. Fleiter, E. Jochem, J. Köhler, A. Peters, F. Sensfuss, M. Wietschel, W. Schade, B. Schmidt-Sercander (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung), F. Matthes (Öko-Institut), P. Hansen (Forschungszentrum Jülich), A. Roser, F. Reitze, D. Köwener (IREES GmbH), H.J. Ziesing. Dessau, Forschungskennzahl 3708 41 120. UBA-FB 001576. Download unter <http://www.uba.de/uba-info-medien/4254.html> (letzter Zugriff 12.02.2013)
- Website Berlin Klimaschutz: <http://www.berlin-klimaschutz.de/projekte/energetische-modernisierung-tempelhofer-siedlung>, Zugriff am 07.01.2013.
- Website e-Government Hannover: <https://e-government.hannover-stadt.de/lhhsimwebre.nsf/Ratsinfo>, Zugriff am 18.12.2012.
- Website Klimaschutz Hannover: <http://www.klimaschutz-hannover.de/Hannovers-Klima-Allianz-2020.2204.0.html>, Zugriff am 17.12.2012.
- Website RIS München: www.ris-muenchen.de/RII2/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/2597990.pdf, Zugriff am 21.12.2012.
- Website Statistik Bremen:
www.statistik.bremen.de/sixcms/media.php/13/Energiebilanz%20Bremen%202008.pdf, Zugriff am 11.01.2013.
- Wuppertal Institut und Öko-Institut (2011). Weiterentwicklung und Umsetzung des Monitoring- und Evaluationskonzepts für das Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012. Zwischenbericht. Im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg - Leitstelle Klimaschutz. Bearbeitung: Ralf Schüle, Steven März, Sebastian Hilgert und Thomas Madry (WI) und Lothar Rausch, Uwe R. Fritsche (Öl). Download unter: <http://klima.hamburg.de/contentblob/2940604/data/co2-monitoring-zwischenbericht-2011-02-15.pdf> (letzter Zugriff: 25.02.2012)
- Wuppertal Institut (2010). Entwicklung von Methoden zur Evaluierung von Energieeinsparung. Bearbeitung: Ralf Schüle, Wolfgang Irrek, Sabine Nanning, Frederic Rudolph, Barbara Schlomann, Wolfgang Eichhammer, Stefan Thomas. Im Auftrag des Umweltbundesamtes: UFOPLAN-Nr. FKZ 3707 41 106. Dessau.
- Wuppertal Institut (2009). Monitoring- und Evaluationskonzept für das Klimaschutzkonzept der Freien und Hansestadt Hamburg 2007-2012 (Bd. A-D). Bearbeitung: Ralf Schüle, Wolfgang Irrek, Sabine Nanning, Frederic Rudolph u.a. Im Auftrag der BSU der Freien und Hansestadt Hamburg. Wuppertal.
- DIE ZEIT (2008). Illusion Ökostrom - Wer grüne Elektrizität kauft, erhält den gleichen grauen Strom wie alle anderen. DIE ZEIT, 27. Juni 2008 [Download: <http://www.zeit.de/2008/26/U-Oekostrom>] (Zugriff: 07.11.2012)

8 Anhänge

8.1 Erläuterungen zur Anrechenbarkeit von Grünstrom als Maßnahme zur Emissionsminderung

8.1.1 Einleitung

Ein wichtiges Signal, das durch Ökostrombezug dem Energieversorgungsunternehmen gegeben wird, ist, dass der Energieabnehmer an einer klimafreundlichen Art der Energieversorgung interessiert ist und – sofern dies nicht nur mit einem Tarif- sondern auch einem Anbieterwechsel verbunden ist – dass der Kunde mit der bestehenden Unternehmenspolitik nicht einverstanden ist. Mit dem Wechsel des Anbieters kann damit ein gewisser Druck von unten erzeugt werden, der die Energiewirtschaft zum Handeln zwingt. Dass die durch Anbieterwechsel verursachten „Nadelstiche“ selbst bei den großen Verbundunternehmen eine Wirkung zeigen, belegen deren Öffentlichkeitskampagnen. Hatte die Verbundwirtschaft noch 1993 in großen Anzeigen erklärt, dass „... regenerative Energien, wie Sonne, Wasser oder Wind auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken können“, erklärt beispielsweise E.ON heute: Für die Zukunft der Energieversorgung spielen Erneuerbare Energien eine große Rolle und schaltet eine große Imagekampagne mit entsprechenden Werbespots (Süddeutsche Zeitung 1993 Nr. 152 und <https://www.eon.de/de/eonde/pk/energieUndZukunft/energiezukunft/>).

Ökostrommodelle mit und ohne Aufpreis

Sofern für Ökostrom ein Zuschlag gezahlt werden muss, stellt sich dennoch immer die Frage, ob dieses Geld an anderer Stelle einen größeren Klimaschutzeffekt erzielen könnte. In jedem Fall kann hinsichtlich eines Stromanbieterwechsels keine Pauschalaussage getroffen werden. So wird bei der Beurteilung von Stromanbietern oft übersehen, dass die Erlöse aus dem Stromverkauf bei vielen kommunalen Energieversorgungsunternehmen zur Finanzierung des klimafreundlichen und aus sozialen Gründen wichtigen ÖPNV verwendet werden, wichtige soziale Einrichtungen querfinanziert werden oder zumindest der kommunale / öffentliche Gesellschafter mit den Gewinnerlösen öffentliche Aufgaben finanzieren kann.

Bei Ökostrommodellen, die ohne Mehrkosten bzw. einem Zuschlag bezogen werden können stammt dieser Stroms mit hoher Wahrscheinlichkeit aus alten, seit vielen Jahrzehnten betriebenen Wasserkraftwerken. Entsprechend sind solche Produkte ohne jeden Klimaschutzeffekt.

8.1.2 *Hintergrund - zum Problem der Doppelvermarktung*

Viele Energieversorgungsunternehmen in Deutschland bieten mittlerweile Ökostrom an. Erster Ökostromanbieter in Deutschland war die RWE AG. Dessen Umwelttarif wurde im Jahr 1996 eingeführt und bestand aus einem freiwillig zu zahlenden Aufschlag auf den Arbeitspreis in Höhe von 0,20 DM pro kWh, wobei der Aufschlag von RWE verdoppelt wurde, um mit diesem Geld neue regenerative Stromerzeugungsanlagen zu bauen (Fraunhofer Institut ISE 1997). Es wurden also mit freiwilligen Zahlungen der Kunden Anlagen gebaut, die sich seither im Besitz des RWE befinden. Dieses Prinzip findet nach wie vor bei zahlreichen Anbietern Anwendung und ist vor dem Hintergrund des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) bedenklich. Denn die durch Kunden finanzierten Anlagen werden auch aus der EEG-Umlage finanziert und erfahren damit quasi eine für den Anlagenbetreiber doppelte Förderung. Um dies zu umgehen, kann entweder auf die EEG-Umlage verzichtet werden, was zur Folge hätte, dass nur öko-affine Stromkunden die Kosten der Energiewende finanzieren oder es wird – wie beispielsweise bei den Stadtwerken Osnabrück – die EEG-Umlage selbst wieder in neue Anlagen investiert, wodurch der Ausbau regenerativer Stromerzeugung ein wenig beschleunigt werden kann.

Problem bei allen Ökostromprodukten ist dennoch, dass sich der zusätzliche Umweltnutzen von Ökostrom nicht quantifizieren lässt und vielfach nicht vorhanden ist (vgl. Irrek / Seifried 2008). Zur Beurteilung der Zusätzlichkeit müsste der Nachweis erbracht werden, dass der Kauf von Öko-Stromprodukten zum Bau neuer Anlagen führt, die trotz des vorhandenen Ordnungsrahmens (insbesondere des Erneuerbare-Energien-Gesetzes) sonst nicht errichtet worden wären. An der Problematik ändern auch freiwillige Produktkennzeichnungen wie z. B. die Labels vom TÜV Süd, Grüner Strom Label e.V. und ok Power nicht viel. Zwar versuchen diese, Mindestanforderungen an Ökostrom-Produkte festzulegen, die eine gewisse zusätzliche Umweltwirkung garantieren sollen. Doch leider bieten diese Labels genügend Spielraum, um Ökostrom zu vermarkten, ohne tatsächlich einen Wandel in der Stromproduktion bzw. Geschäftspolitik vorzunehmen. So liegt der Effekt von Ökostrombezug vor allem darin, dass Ökostromkunden zwar „auf dem Papier“ einen höheren Anteil regenerativen und atomstromfreien Strom beziehen, sich aber im selben Umfang der Strommix der „Egalstromkunden“ verschlechtert. So kommt es, dass beispielsweise ein Energieversorger für seine Kunden Wasserkraftstrom aus Norwegen kauft, während die Stromkunden rund um das norwegische Wasserkraftwerk mit Braunkohlestrom aus Nordrhein-Westfalen versorgt werden, ohne dass ihnen dieser Umstand bekannt oder bewusst ist.

Norwegen produziert 98% seines Stroms aus Wasserkraft und zählt gleichzeitig zu den größten Exporteuren von HKN (=Herkunftsnachweisen). Doch in der innernorwegischen Stromkennzeichnung stammen nur noch 36% des Stroms aus Wasserkraft. Der große Rest wird weitgehend bilanziell (über den europäischen Residualmix) aus fossilen (50%) oder nuklearen Quellen (26%) importiert. Der norwegische Verbrauchsmix ist also theoretisch mit den entsprechenden Werten nuklearer Abfälle und CO₂-Emissionen belastet, auch wenn das Land praktisch keine entsprechenden Kraftwerke betreibt und per Saldo für den Klimaschutz nichts gewonnen ist.

Die Bewusstseinsproblematik, die sich daraus ergibt, dass der umweltfreundliche Strom nur „virtuell“ nach Deutschland exportiert wird, zeigt sich auch daran, dass die Betreiberinfor-

mationen der Bezugskraftwerke von Ökostromanbietern keine entsprechenden Hinweise geben. Vielmehr wird im Gegenteil versucht, einen ökologischen Nutzen für das nationale Klimaschutzziel öffentlich zu konstruieren. Das Kraftwerk Freudenua beispielsweise, das auch für einen bekannten Deutschen Ökostromanbieter Wasserkraftstrom erzeugt, produziert nach Eigendarstellung 1,85 Prozent des in Österreich verbrauchten Stroms. Man kann sagen, dass zwar keine buchhalterische Doppelvermarktung betrieben wird, eine „mentale“ oder auch „mediale“ Doppelvermarktung ist jedoch offensichtlich nicht vermeidbar.

Der Grund für den Bezug von Strom aus dem Ausland ist, dass so eine Doppelvermarktung vermieden werden kann. Denn der durch das EEG vergütete Strom steht allen Kunden gleichermaßen zur Verfügung. So kommt es, dass die meisten Ökostromanbieter einen hohen Fremdbezug im Stromangebot haben.

Fehlbeurteilungen

Das folgende fiktive Beispiel verdeutlicht an einem konkreten Vergleich zweier kleiner Gebietskörperschaften die Gefahr falscher Maßnahmenenergreifungen:

Die Gemeinde Wasserstadt hat eine Grundschule mit acht Klassenräumen. Es besteht kein Erdgas- und kein Wärmenetz. Die Beheizung erfolgt durch Nachtstromspeicherheizung, das Brauchwasser wird mit elektrischen Durchlauferhitzern erwärmt. Die Gebäude wurden in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet und an der Gebäudehülle wurden bislang nur kosmetische Verschönerungsarbeiten geleistet. Der spezifische Raumwärmebedarf liegt daher bei rund 300 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Auch die Sonnenstadt hat eine Grundschule mit acht Klassenräumen. Es besteht auch hier keine Möglichkeit um an ein Erdgas- oder Wärmenetz angeschlossen werden zu können. Die Beheizung und die Brauchwassererwärmung erfolgte früher durch Strom. Vor wenigen Jahren wurde eine moderne Holzpellettheizanlage installiert. Die Gebäude wurden in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet und durch eine umfangreiche Sanierungsmaßnahme konnte der spezifische Heizwärmebedarf von vormals rund 300 kWh auf 50 kWh pro Quadratmeter und Jahr deutlich reduziert werden.

Beide Gemeinden entschließen sich zum Wechsel zu einem Ökostromanbieter. Für diesen fiktiven Fall sollte sichergestellt sein, dass der Bezug von Ökostrom nicht dazu führt, dass Wasserstadt in der CO₂-Bilanz besser abschneidet als Sonnenstadt. Es zeigt, dass Ökostrom auf keinen Fall einfach mit dem CO₂-Faktor Null bewertet werden darf und zur Bilanzierung Vorüberlegungen notwendiger Weise getroffen werden müssen, damit nicht aus Klimaschutzgründen politische Fehlentscheidungen getroffen werden.

8.1.3 Die CO₂-Bilanzierung von Ökostrom

Will man dennoch eine ökologische Bewertung des Bezugs von Ökostrom machen, können angebotene Labels oder entsprechende Ausschreibekriterien für den Bezug eine gewisse Hilfestellung geben. Als Beispiel wird folgend ein Berechnungsverfahren für ein typisches OK-Power-Produkt vorgeschlagen, welches zu je einem Drittel Neuanlagen, neue Bestandsanlagen und Altanlagen aufweist. Dabei kann Ökostrom aus Neuanlagen vollständig angerechnet, Ökostrom aus neuen Bestandsanlagen zur Hälfte berücksichtigt und zur anderen Hälfte wie Altanlagen als „Normalstrom“ bewertet werden.

Zur Unterteilung der Altersklassen kann auf bestehende Definitionen zurückgegriffen werden. Demnach sind Neuanlagen maximal sechs Jahre vor Beginn des betrachteten Kalenderjahres in Betrieb gegangen, neuere Bestandsanlagen sind solche Anlagen, die mehr als sechs und bis zu zwölf Jahre vor Beginn des betrachteten Kalenderjahres in Betrieb gegangen sind und Altanlagen sind älter als zwölf Jahre. Diese Definition der Altersgrenzen entspricht den Kriterien des ok power-Gütesiegels (EnergieVision 2008) und der Kriterien des RAL-Umweltzeichens „Blauer Engel“ für Ökostrom für Neuanlagen (Jury Umweltzeichen 2008).

Entsprechend der BMU/UBA-Arbeitshilfe zur Ausschreibung von Ökostrom könnten auch noch strengere Kriterien festgelegt werden. Demnach wären Neuanlagen ausschließlich solche, die frühestens im Jahr des Lieferbeginns in Betrieb gegangen sind (BMU, UBA 2006, S. 92f.).

Folgende Tabelle zeigt überblickartig zwei Beispiele zur Anrechenbarkeit verschiedener Altersklassen von „grünen“ Stromerzeugungsanlagen.

	Bezeichnung und Anteil des anrechenbaren Ökostroms für	
	Ökostromkonvention IFEU, Öko-Institut, WI, Ö-Quadrat	BMU / UBA Ausschreibungshilfe für Ökostrom
Altersklasse		
0 Jahre	Neuanlagen 100 %	Neuanlagen 100 %
1 – 6 Jahre	Neuanlagen 100 %	Neuere Bestandsanlagen 50 %
7 – 12 Jahre	Neuere Bestandsanlagen 50 %	Ältere Bestandsanlagen 25 %
Über 12 Jahre	Altanlagen 0 %	Altanlagen 0 %

Setzt man die in dem Bilanzierungstool ECORegion verwendeten Emissionsfaktoren von 38 g/kWh für Wasserkraft und 114 g/kWh für Windenergie an, so ergibt sich folgende Rechnung zur Ermittlung des CO₂-Faktors für einen typischen OK-Power-gelabelten Ökostrom:

bundesdeutscher Strommix (2008) = 571 g/kWh

Damit ergibt sich folgender CO₂-Faktor:

$$\{1/3 * (0,95*38+0,05*114) + 1/3 * [1/2*(0,95*38+0,05*114) + 1/2*571] + 1/3 * 517\} \text{ g/kWh}$$
$$= 288,4 \text{ g/kWh.}$$

Resultate

Nach obiger Rechnung wäre ein Strom mit den beschriebenen Herkunftsnachweisen demnach mit einem CO₂-Faktor von 288,4 g/kWh zu bewerten (nach der Ökostromkonvention von IFEU, Öko-Institut, WI, Ö-Quadrat). Setzt man einen anderen Mix an, würden sich entsprechend andere Faktoren ergeben.

Nimmt man an, dass etwa 20% der Neuanlagen aus dem Bezugsjahr stammen, so würde sich für das gleiche Produkt bei den strengeren Anrechnungskriterien gemäß BMU / UBA Ausschreibungshilfe für Ökostrom ein **CO₂-Faktor von rund 400 g/kWh ergeben**.

Vor dem Hintergrund, dass der Bau eines neuen Wasserkraftwerks mehrere Jahre dauert und die Herkunft von Ökostrom meistens aus Wasserkraftwerken stammt, gibt es ein gutes Argument, Wasserkraftstrom gar nicht berücksichtigen. Entsprechend läge dann der CO₂-Faktor **nahezu unverändert bei über 516 g/kWh**, weil hierbei nur der neue Windkraftstrom berücksichtigt würde.

Die Prinzipien von Ökostrom und dem EEG im Vergleich

Der Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV) sieht den Ökostromhandel sogar als ungeeignete Maßnahme an, den Umstieg auf die Erneuerbaren Energien zu beschleunigen. Vielmehr sieht er im Ökostromhandel einen „bedenklichen Widerspruch“ zum Prinzip des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (Solarenergieförderverein 2011, S. 34f.).

Grundgedanke des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes ist das ordnungspolitische Prinzip, dass alle Stromkunden entsprechend ihres Stromverbrauchs verpflichtet sind, einen Beitrag zur Umstellung auf Erneuerbare Energien zu leisten. Der Ökostromhandel hingegen verfolgt das Prinzip einer liberalen Vorstellung, wonach nur diejenigen Stromkunden freiwillig Geld für den aus Klimaschutzgründen erforderlichen Umbau der Energieversorgung zahlen, die bereit sind, dafür höhere Kosten in Kauf zu nehmen.

Technische Grenzen von Ökostromprodukten

Hinsichtlich der Sicherstellung, dass nicht nur die Gesamtmengen an Ökostrom, sondern auch die zeitlichen Bedarfsschwankungen mit Ökostrom gedeckt werden, ergibt sich ein technisch nicht lösbares Problem. Denn wenn die eingekaufte Ökostrommenge nicht ausreicht, den vorhergesagten Stromverbrauch zu einer bestimmten Zeit zu decken oder wenn Kraftwerke aus unvorhergesehenen Gründen ausfallen, muss der Anbieter „Ausgleichsenergie“ zur Füllung der Lücke einkaufen. Hier ist der Ursprung des Stroms in vielen Fällen nicht nachvollziehbar. Ganz problematisch wird es, wenn auch die kurzfristigen Prognosen über den Strombedarf nicht stimmen. In diesen Zeiten muss der Netzbetreiber „Regelleistung“ bereitstellen, mit der die Schwankungen, bzw. die Differenzen zwischen Erzeugung und Entnahmebedarf ausgeglichen werden können. Dieser Strom ist immer vollkommen unabhängig vom Stromprodukt bzw. vom Stromanbieter und beinhaltet daher auch Strom aus fossilthermischen Kraftwerken. Immer dann, wenn es zu einem Abweichen vom durch den Netzbetreiber erwarteten Stromverbrauch kommt, wird Regelleistung ins Netz eingespeist.

Das Marktvolumen für Ökostrom

Ein oft angeführtes Argument von Ökostrombefürwortern lautet, dass nur genügend Kunden gefunden werden müssten, damit die Nachfrage das Angebot übersteigt und dann neue Regenerativstromkraftwerke gebaut würden. Übersehen wird dabei, dass der Bezug und die Vermarktung von Ökostrom mit entsprechenden Herkunftsnachweisen vor allem in Deutschland einen Marktplatz hat. Laut Untersuchung der Deutschen Bank (DB Research 2010) beträgt die Menge des in Westeuropa (EU-15 ohne GR, inkl. NO, CH) erzeugten Wasserkraftstroms gegenwärtig bei jährlich 430 Terrawattstunden. Diese Menge würde ausreichen, um den kompletten Stromverbrauch aller Haushaltskunden und Kleinverbraucher (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen inklusive öffentliche Hand / Gebietskörperschaften) in Deutschland mit Ökostrom zu versorgen. Der Gesamtstromverbrauch dieser Sektoren liegt bei etwa 290 Terrawattstunden (Quelle Eurostat). Das handelbare Marktvolumen übersteigt damit deutlich die mögliche Maximalnachfrage. Zudem würde bei einem unterstellten funktionieren des Marktes eine mögliche Knappheit des Gutes „Ökostrom“ dazu führen, dass dieser erheblich teurer würde, was wiederum zu einer Reduzierung der Ökostromnachfrage führen würde.

8.2 Verwendete Emissionsfaktoren und angenommene Lebensdauern der Einzelprojekte im Hamburger Klimaschutzkonzept

(1) Emissionsfaktoren für CO₂

Im Rahmen der Erstellung der Gesamtbilanz des Hamburger Klimaschutzkonzeptes erfolgte eine Aktualisierung der CO₂-Emissionsfaktoren gegenüber der Zwischenbilanz. Diese Umrechnungsfaktoren zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 10: CO₂-Emissionsfaktoren (Stand September 2012)

Energieart	Emissionsfaktor CO ₂	Einheit
Strom (bundesdeutscher Strommix)	0,566	kg/kWh
Erdgas (in kWh bezogen auf Heizwert, Hu bzw. Hi)	0,201	kg/kWh
Erdgas (in kWh, bezogen auf Brennwert, Ho bzw. Hs)	0,181	kg/kWh
Flüssiggas (in kg, bezogen auf Gewicht)	2,93	kg/kg
Flüssiggas (in kWh, bezogen auf Heizwert Hu bzw. Hi)	0,229	kg/kWh
Heizöl EL (in l, bezogen auf Volumen)	2,660	kg/l
Heizöl EL (in kg, bezogen auf Gewicht)	3,170	kg/kg
Heizöl EL (in kWh, bezogen auf Brennwert Ho bzw. Hs)	0,250	kg/kWh
Heizöl EL (in kWh, bezogen auf Heizwert, Hu bzw. Hi)	0,268	kg/kWh
Heizöl S (in l, bezogen auf Volumen)	3,17	kg/l
Heizöl S (in kWh, bezogen auf Heizwert, Hu bzw. Hi)	0,286	kg/kWh
Dieselmotortreibstoff (in l, incl. Bioanteil, bezogen auf Volumen)	2,44	kg/l
Dieselmotortreibstoff (in kWh, bezogen auf Heizwert, Hu bzw. Hi)	0,246	kg/kWh
Ottomotortreibstoff (in l, incl. Bioanteil, bezogen auf Volumen)	2,15	kg/l
Ottomotortreibstoff (in kWh, bezogen auf Heizwert, Hu bzw. Hi)	0,243	kg/kWh
Fernwärme	0,295*	kg/kWh
Dampf (Vattenfall), MVR, MVB	0,260 **	kg/kWh
Erneuerbare	0	kg/kg
Steinkohle-Briketts (Eierkohlen)	2,93	kg/kg
Steinkohle-Koks	2,92	kg/kg
Braunkohle-Briketts (Rheinische Braunkohle, Union®)	1,95	kg/kg

* Durchschnittswert. Basiert auf den Berechnungen des Statistikamts Nord für die Hamburger CO₂ Bilanz Stand 2010, veröffentlicht Okt. 2012.

** Kann sich ggf. noch ändern

Quelle: Angaben aus GEMIS 4.8 (September 2012)

Die direkten CO₂-Emissionen der Brennstoffe entsprechen den Angaben des Umweltbundesamtes.

Für Treibstoffe mit biogenen Anteilen liegen vom Umweltbundesamt noch keine Daten vor. Hier wurden die Angaben von GEMIS 4.8 übernommen.

Für die Berechnung der Emissionsminderungswirkung der Einzelmaßnahmen des Hamburger Klimaschutzkonzeptes fanden jedoch weiterhin die für die Zwischenbilanz verwendeten Emissionsfaktoren Anwendung. Diese zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 11: CO₂-Emissionsfaktoren, die für die Berechnung der Emissionsminderungswirkung Anwendung fanden (Stand Juli 2010)

Energieart	Emissionsfaktor CO ₂	Einheit
Strom (bundesdeutscher Strommix)	0,575	kg/kWh
Erdgas (in kWh, Hu bzw. Hi)	0,203	kg/kWh
Erdgas (in kWh, Ho bzw. Hs)	0,183	kg/kWh
Flüssiggas (in kg)	2,990	kg/kg
Flüssiggas (in kWh)	0,234	kg/kWh
Heizöl EL (in l, Hu bzw. Hi)	2,630	kg/l
Heizöl EL (in kg, Hu bzw. Hi)	3,160	kg/kg
Heizöl EL (in kWh, Hu bzw. Hi)	0,266	kg/kWh
Heizöl EL (in kWh, Ho bzw. Hs)	0,242	kg/kWh
Heizöl S (in l)	3,110	kg/l
Heizöl S (in kWh)	0,281	kg/kWh
Dieselmotortreibstoff (in l)	2,630	kg/l
Dieselmotortreibstoff (in kWh)	0,266	kg/kWh
Ottomotortreibstoff (in l)	2,330	kg/l
Ottomotortreibstoff (in kWh)	0,259	kg/kWh
* Fernwärme	0,237 ¹¹	kg/kWh
Dampf (Vattenfall), MVR, (MVB)	0,306	kg/kWh/
Erneuerbare	0	kg/kg

Quelle: Wuppertal Institut und Öko-Institut 2011

¹¹ Vorläufiger Durchschnittswert. Basiert auf den Berechnungen des Statistikamts Nord für die Hamburger CO₂ Bilanz.

(2) Lebensdauern von Maßnahmen

Zu den „Lebensdauern“ von Endenergieeinsparungen und Emissionsminderungen gibt die folgende Tabelle des EU-CWA-Gremiums Standardwerte wider. In Fällen, in denen man sich bisher nicht auf einen EU-Standardwert einigen konnte, werden stattdessen durch das Gremium konservative Schätzwerte angegeben. Diese sollten für die Bestimmung der Wirkungslänge der Hamburger Klimaschutzmaßnahmen so übernommen werden. Für Maßnahmen des Hamburger Klimaschutzprogramms, die in der folgenden Tabelle fehlen (insb. Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrstechnik, sowie für erneuerbare Energien und weitere Energiespartechnologien), müssen „Lebensdauern“ gesondert festgelegt werden.

In begründeten Fällen kann als Referenz für die Lebensdauer einer Technologie auch die DIN 18699 herangezogen werden.

VITO (2007) gehen von folgenden durchschnittlichen Nutzungsdauern bei der Straßenbeleuchtung aus:

- Leuchten: 30 Jahre
- Lampen: 2-4 Jahre
- Vorschaltgeräte: 8-15 Jahre.

Darüber hinaus hat das Wuppertal Institut in seinem CO₂-Monitoring folgende „Lebensdauern“ von Endenergieeinsparungen und Emissionsminderungen zu Grunde gelegt:

- | | |
|--|----------|
| ▪ Städtebauliche Vorhaben und Infrastrukturmaßnahmen | 40 Jahre |
| ▪ Gebäudesanierung/Sanierung Gebäudetechnik | 30 Jahre |
| ▪ Anlagen, wie Holzheizwerk | 25 Jahre |
| ▪ Solarinstallationen, Biobrennstoffe etc. | 20 Jahre |
| ▪ Maßnahmen i.R. des Förderprogramms UfR | 12 Jahre |

Maßnahme	Empfohlener Standard	Konservativer Schätzwert
KWK, industrielle Wärmerückgewinnung, kommerzielle Kühlung		8
Wärmerückgewinnung, Kühlung in Lüftungssystemen (Gebäude)	17	
Ventilatorsysteme	15	
Druckluftsysteme, elektrische Antriebe, Pumpen		8
Beleuchtungssysteme in öffentlichen Gebäuden	13	
Bürobeleuchtung	12	
Leuchtensteuerung (Bewegungsmelder)	10	
Bürogeräte	3	
Energiemanagement, -monitoring		2
Dämmung der Gebäudehülle, energieeffiziente Architektur	>25	
Luftdichtheit		5
Fenster/Verglasung	24	
Auswechslung des Warmwasserspeichers	15	
Isolation der Warmwasserleitungen	>25	
Wärmereflektierende Heizkörperplatten	18	
kleine Boiler	17	
große Boiler		17
Heizungsregler		5
Warmwasser-Sparhahn	15	
Wärmepumpe (Haushalt)	17	
Wärmepumpe (gewerblicher Sektor)	20	
Effiziente Klima-/Kälteanlagen	10	
neue/modernisierte Nahwärmenetze	20	
Solarthermie	19	
Effiziente Kühlanwendungen	15	
Effiziente Nassanwendungen	12	
elektrische Gebrauchsgüter		3
Energiesparlampen		(6000 h)
Leuchten mit Vorschaltgerät	15	
Mikro-KWK		8
PV-Platten	23	
Hydraulischer Abgleich der Heizung	10	
Stromeinsparung durch Verhaltensänderung		2
Wärmeinsparung durch Verhaltensänderung		2
Rückmeldung durch Smart Meters		2

Quelle: CWA 27 (2007)

8.3 Methodische Vorgehensweise bei der Berechnung von Emissionsminderungen von Bundesmaßnahmen

8.3.1 *Europäisches Emissionshandelssystem*

Darstellung des Instruments

Das europäische Emissionshandelssystem ist das wichtigste Instrument europäischer Klimapolitik und umfasst die 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie Island, Liechtenstein und Norwegen. Im Rahmen des Emissionshandelssystems werden die gesamten CO₂-Emissionen der im Anwendungsgebiet zur Teilnahme am Emissionshandelssystem verpflichteten Emittenten auf einen zuvor festgelegten Wert begrenzt. Eine fortgesetzte Reduktion dieses Wertes, des sogenannten Caps, ermöglicht – bei Festlegung und Durchsetzung entsprechender Strafzahlungen – eine Reduktion der Gesamtemissionen auf diesen Wert. Zur Teilnahme am EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS) verpflichtete Akteure müssen für jede emittierte Tonne CO₂ ein entsprechendes Zertifikat vorweisen. Zugleich ist der Handel mit Zertifikaten zulässig, was eine Minderung der Emissionen an den Stellen, an denen diese zu den geringsten Vermeidungskosten erreicht werden kann, ermöglicht. Seit der Implementierung des Emissionshandelssystems 2005 sind sowohl die Zahl der emissionshandelspflichtigen Sektoren erhöht, als auch der Modus der Vergabe von Zertifikaten modifiziert worden. Während in den ersten beiden Handelsperioden (2005 – 2007 sowie 2008 – 2012) die Teilnehmerstaaten eigene Ziele für die Gesamtzahl durch sie zu vergebender Zertifikate festlegen konnten und diese von der Europäischen Union nur in Hinblick auf die Konformität mit den Kyoto-Zielen überprüft wurden, wird ab 2013 die Gesamtzahl der Zertifikate direkt durch die Europäische Union bestimmt. So sollen die Emissionen der im EU-ETS erfassten Anlagen in 2020 um 21 Prozent unter denen des Jahres 2005 liegen.

Grenzüberschreitender Handel mit europäischen Zertifikaten (sog. European Union Allowance EUA) ist auch in den ersten beiden Handelsperioden möglich gewesen. Hieraus resultiert aus methodischer Perspektive die maßgebliche Schwierigkeit bei der Beurteilung der durch das Europäische Emissionshandelssystem in Hamburg erreichten Emissionsminderungen. Des Weiteren ist zu beachten, dass in Deutschland auch Zertifikate aus Projekten des Clean Development Mechanism (CDM) und der Joint Implementation (JI) zur Erfüllung der sich aus dem EU-ETS ergebenden Verpflichtung eingesetzt werden können (Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt 2012, S. 7).

Daten und Methodik

Die Daten zu sämtlichen zur Teilnahme am Emissionshandelssystem sind im nationalen Register der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHST) öffentlich zugänglich. Hierzu gehören insbesondere auch Angaben zu den CO₂-Emissionen der betreffenden Anlage in einem bestimmten Jahr. Unter Rückgriff auf eine von der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) zur Verfügung gestellte Liste der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Hamburg wurde die folgende Tabelle der Gesamtemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen Hamburgs zusammengestellt:

Tabelle 12: Geprüfte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Hamburg

		2007	2008	2009	2010	2011
Emissionen	t CO ₂	3.707.928	3.561.683	3.720.939	3.899.363	3.714.239
Minderung ggü. 2007	t CO ₂	0	146.245	-13.011	-191.435	-6.311

Quelle: www.register.dehst.de

Bei den in der Tabelle aufgeführten Werten handelt es sich um die geprüften Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Hamburg. In diese gehen somit nur die Werte für die durch die Anlagen verursachten Emissionen ein, unabhängig davon, ob für diese eine European Union Allowance (europäische Emissionszertifikate), eine Emission Reduction Unit (Emissionszertifikat aus JI-Projekten) oder eine Certified Emission Reduction (Emissionszertifikat aus CDM-Projekten) nachgewiesen wurde.

Anlagen, in denen gleichzeitig Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung produziert wird, unterliegen unter bestimmten Bedingungen ebenfalls der Emissionshandelspflicht. Da die Emissionsminderung durch Kraft-Wärme-Kopplung nach einem grundlegend anderen Verfahren ermittelt werden soll, müssen die Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen aus den Werten herausgerechnet werden. Damit ergibt sich das folgende Bild:

Tabelle 13: Geprüfte Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Hamburg (ohne Kraft-Wärme-Kopplung)

		2007	2008	2009	2010	2011
Emissionen	t CO ₂	2.121.939	1.942.491	1.914.751	2.077.706	1.920.535
Minderung ggü. 2007	t CO ₂	0	179.448	207.188	44.233	201.404

Quelle: www.register.dehst.de

Ergebnisse

Betrachtet man alle zur Teilnahme am europäischen Emissionshandelssystem verpflichtete Anlagen in Hamburg, sind deren Emissionen 2011 mit 3,7 Millionen Tonnen um gut 6.000 Tonnen höher als 2007. Dies lässt als solches jedoch keine Aussage zur Eignung des Emissionshandelssystems als Instrument zur Minderung von Emissionen zu. Die durch das Emissionshandelssystem zu erreichenden Emissionsminderungen sollen vielmehr innerhalb des gesamten Geltungsraums dort erreicht werden, wo dies zu den geringsten Vermeidungskosten möglich ist. Sind die Anlagen in Hamburg besonders effizient, kann insofern auch eine Erhöhung der Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen konsistent mit dem Minderungsziel im Gesamtsystem sein. Betrachtet man nur die Emissionen, der Anlagen, bei denen es sich nicht um Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen handelt, sinken die Emissionen von 2007 2,1 Millionen Tonnen auf 2011 1,9 Millionen Tonnen und somit um rund 200.000 Tonnen.

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die Frage nach der Güte der Daten und Ergebnisse ist differenziert zu betrachten. Zunächst gilt, dass die im Emissionshandelsregister für die einzelnen Anlagen erfassten Daten zu den Emissionen verlässlich sind. Somit gilt auch, dass die für die Minderung der Emissionen Hamburger Anlagen errechneten Werte von hoher Güte sind, da hierfür nur Primärdaten addiert werden müssen. Die Ausgliederung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erfolgt auf Basis der Einträge im Emissionshandelsregister. Da hier eine Angabe dazu, ob es sich um eine KWK-Anlage handelt nicht verpflichtend ist, ist die Ausgliederung mit einer gewissen Unsicherheit verbunden.

Jedoch sollte der grundsätzliche Ansatz, Emissionsminderungen durch das EU-ETS für einen Teil des gesamten Geltungsraums zu berechnen, aus den zuvor benannten Gründen hinterfragt werden. Eine Erfassung regionaler Wirkungen eines sich über den gesamten Kontinent erstreckenden Instruments ist daher kritisch zu betrachten.

8.3.2 Erneuerbare-Energien-Gesetz

Darstellung des Instruments

Das im Jahr 2000 verabschiedete und zwischenzeitlich mehrfach novellierte Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) ist das wichtigste Instrument in Deutschland zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung. Es basiert im wesentlichen auf zwei Säulen. Zunächst wird den Betreibern von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien eine fixe Einspeisevergütung für jede in das öffentliche Stromnetz eingespeiste Kilowattstunde gezahlt. Des Weiteren ist durch den gesetzlichen Anschluss- und Abnahmepflicht auch sichergestellt, dass der mit erneuerbaren Energien erzeugte Strom durch den Netzbetreiber abgenommen werden muss.

Daten und Methodik

Das Erneuerbare Energien Gesetz sieht umfangreiche Datenerfassungs- und –veröffentlichungspflichten vor. Daher sind Daten zu den in einem abgegrenzten geographischen Gebiet mit erneuerbaren Energien (EE) erzeugten Strommengen in der Regel öffentlich verfügbar. Für die Stromerzeugung der EE-Anlagen in Hamburg konnte auf Daten des Übertragungsnetzbetreibers „50 Hertz“ zurückgegriffen werden¹². Die Menge der durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vermiedenen CO₂-Emissionen ist davon abhängig, welche andere Stromerzeugungstechnologie diese substituieren. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) publiziert im Rahmen der jährlichen Berichte „Erneuerbare Energien in Zahlen“ (BMU 2008 ff.) für die einzelnen EE-Technologien modellbasierte Annahmen dazu, welche konventionelle Stromerzeugung diese verdrängen. Auf Basis dieser Annahmen sowie von CO₂-Emissionsfaktoren aus GEMIS werden dann CO₂-Substitutionsfaktoren für die einzelnen EE-Technologien berechnet. Durch Multiplikation der EE-Stromerzeugung mit den Substitutionsfaktoren kann die Emissionsminderung für die einzelnen EE-Technologien berechnet werden.

Im zweiten Schritt können – bei Berücksichtigung der Vorketten – die Emissionen, die durch die EE-Technologie induziert werden, von dem so errechneten Wert abgezogen werden. Die folgenden Tabellen fassen die genutzten Substitutionsfaktoren sowie die errechnete Emissionsminderung zusammen:

¹² Die Daten sind verfügbar unter <http://www.50hertz.com/de/166.htm>.

Tabelle 14: CO₂-Substitutionsfaktoren für Technologien erneuerbarer Stromerzeugung

		2007	2008	2009	2010	2011
Wasser	g CO ₂ /kWh	999,89	771,73	771,73	705,31	705,31
Wind	g CO ₂ /kWh	824,42	742,89	742,89	709,91	709,91
Photovoltaik	g CO ₂ /kWh	608,35	608,35	608,35	712,07	712,07
feste Biomasse	g CO ₂ /kWh	840,62	749,06	749,06	705,31	705,31
flüssige Biomasse	g CO ₂ /kWh	840,62	697,77	697,77	713,69	713,69
Biogas	g CO ₂ /kWh	700,19	697,77	697,77	713,69	713,69
Deponiegas	g CO ₂ /kWh	999,89	697,77	697,77	713,69	713,69
Klärgas	g CO ₂ /kWh	999,89	697,77	697,77	713,69	713,69
biogener Anteil des Abfalls	g CO ₂ /kWh	840,62	749,06	749,06	705,31	705,31
Geothermie	g CO ₂ /kWh	999,89	771,73	771,73	705,31	705,31

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von BMU 2008, BMU 2009, BMU 2010, BMU 2011, BMU 2012 und Emissionsfaktoren aus GEMIS

Tabelle 15: CO_{2äq}-Substitutionsfaktoren für Technologien erneuerbarer Stromerzeugung

		2007	2008	2009	2010	2011
Wasser	g CO _{2äq} /kWh	1008,57	805,97	805,97	749,04	749,04
Wind	g CO _{2äq} /kWh	867,56	785,22	785,22	753,91	753,91
Photovoltaik	g CO _{2äq} /kWh	649,50	649,50	649,50	756,82	756,82
feste Biomasse	g CO _{2äq} /kWh	879,09	789,82	789,82	749,04	749,04
flüssige Biomasse	g CO _{2äq} /kWh	879,09	741,15	741,15	757,97	757,97
Biogas	g CO _{2äq} /kWh	746,99	741,15	741,15	757,97	757,97
Deponiegas	g CO _{2äq} /kWh	1008,57	741,15	741,15	757,97	757,97
Klärgas	g CO _{2äq} /kWh	1008,57	741,15	741,15	757,97	757,97
biogener Anteil des Abfalls	g CO _{2äq} /kWh	879,09	789,82	789,82	749,04	749,04
Geothermie	g CO _{2äq} /kWh	1008,57	805,97	805,97	749,04	749,04

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von BMU 2008, BMU 2009, BMU 2010, BMU 2011, BMU 2012 und Emissionsfaktoren aus GEMIS

Tabelle 16: Emissionsminderung in t CO₂ durch das EEG ohne Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Wasser	t CO ₂	0	0	0	0	-
Wind	t CO ₂	0	0	6.057	13.495	20.876
Photovoltaik	t CO ₂	104	460	1.449	4.019	6.817
Biomasse	t CO ₂	6.648	14.188	21.489	12.440	12.069
Gas	t CO ₂	0	0	0	0	0
Summe	t CO₂	6.752	14.648	29.004	29.954	39.762

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 17: Emissionsminderung in t CO_{2äq} durch das EEG ohne Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Wasser	t CO _{2äq}	0	0	0	0	-
Wind	t CO _{2äq}	0	0	6.402	14.331	22.170
Photovoltaik	t CO _{2äq}	111	491	1.547	4.271	7.245
Biomasse	t CO _{2äq}	6.952	14.960	22.668	13.212	12.817
Gas	t CO _{2äq}	0	0	0	0	0
Summe	t CO_{2äq}	7.063	15.451	30.617	31.814	42.232

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 18: Emissionsminderung in t CO₂ durch das EEG unter Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Wasser	t CO ₂	0	0	0	0	-
Wind	t CO ₂	0	0	5.874	13.052	20.214
Photovoltaik	t CO ₂	88	389	1.225	3.426	5.915
Biomasse	t CO ₂	6.487	13.801	20.912	12.037	11.720
Gas	t CO ₂	0	0	0	0	0
Summe	t CO₂	6.575	14.190	28.011	28.515	37.849

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 19: Emissionsminderung in t CO_{2äq} durch das EEG unter Berücksichtigung von Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Wasser	t CO _{2äq}	0	0	0	0	-
Wind	t CO _{2äq}	0	0	6.212	13.888	21.485
Photovoltaik	t CO _{2äq}	93	412	1.297	3.679	6.240
Biomasse	t CO _{2äq}	6.771	14.526	22.010	12.808	12.425
Gas	t CO _{2äq}	0	0	0	0	0
Summe	t CO_{2äq}	6.864	14.938	29.520	30.375	40.150

Quelle: Eigene Berechnung

Ergebnisse

In den Jahren 2007 bis 2011 konnten durch das EEG Beträge zwischen 6.750 und 39.760 Tonnen CO₂ bzw. zwischen 7.060 und 42.230 Tonnen CO_{2äq} eingespart werden. Werden zusätzlich die THG-Emissionen berücksichtigt, die in der Vorkette der EE-Stromerzeugungsanlagen entstehen – etwa bei Herstellung, Installation und Transport von Anlagen –, sinkt der für die Emissionsminderung berechnete Wert auf zwischen 6.570 und 37.840 t CO₂ bzw. zwischen 6.860 und 40.150 t CO_{2äq}.

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Bei der Beurteilung der Datengüte ist zwischen der Qualität der Primärdaten und der Methodik zur Berechnung der Substitutionsfaktoren zu differenzieren. Da die Netzbetreiber durch den Gesetzestext des EEG verpflichtet werden, Primärdaten zur Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien zu erfassen und zu veröffentlichen, ist die Datengüte in Bezug auf die Werte zur Stromerzeugung grundsätzlich als hoch einzuschätzen. Die Vermeidungsfaktoren werden auf Basis eines Strommarktmodells ermittelt, das ermöglicht, zu beurteilen, welche EE-Technologie welche konventionelle Stromerzeugung zu welchem Anteil ersetzt (Vgl. BMU 2012, S. 110). Zwar handelt es sich bei den Substitutionsfaktoren um Modellergebnisse, jedoch kann deren Qualität dennoch als hoch eingeschätzt werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind jedoch Wechselwirkungen zwischen europäischem Emissionshandelssystem und EEG zu berücksichtigen. In der Literatur wird argumentiert, dass eine Förderung erneuerbarer Energien – wie durch das EEG – bei gleichzeitigem Bestehen einer Emissionshandelspflicht für den Stromerzeugungssektor, der Ausbau erneuerbarer Energien keine von der Wirkung des Emissionshandelssystems unabhängige Emissionsminderung erreicht (z.B. Frondel und Schmidt 2006). Der aufgrund des Fördersystems des EEG erzeugte Strom aus erneuerbaren Energien verdrängt konventionell erzeugten Strom. Für den nicht mehr erzeugten Strom aus fossilen Energieträgern müssen somit auch keine Emissionszertifikate nachgewiesen werden. Zugleich sinkt aber die Gesamtzahl an Zertifikaten nicht. Jedoch reduziert sich der Preis der Emissionszertifikate und damit werden andere, Klimagas-freisetzende Aktivitäten gewinnbringend. Die Gesamtmenge an Emissionen der vom Emissionshandelssystem erfassten Sektoren bleibt gleich, sofern das Cap nicht angepasst wird.

Das bedeutet zunächst für die Berechnung von Wirkungen auf regionaler/lokaler Perspektive, dass eine einfache Addition der errechneten durch das EU-ETS und das EEG erreichten Emissionsminderungen zu hinterfragen ist. Im vorliegenden Fall wird dies zusätzlich dadurch verkompliziert, dass die Emissionshandelszertifikate über die Landesgrenzen Hamburgs und Deutschlands hinaus handelbar sind. D.h. eine Preissenkung der Zertifikate aufgrund der Einspeisung von in Hamburg erzeugten EE-Stroms kann sich grundsätzlich auch in höheren Emissionen eines anderen EU-Landes bzw. der dortigen Unternehmen zeigen.

8.3.3 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Darstellung des Instruments

Das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) fördert seit 2002 die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung sowie den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen. Dabei bedient es sich dem EEG vergleichbarer Instrumente, d.h. einer Anschlussverpflichtung für KWK-Anlagen an das öffentliche Stromnetz, einer Abnahmeverpflichtung für KWK-Strom sowie der Zahlung eines Zuschlags für KWK-Strom.

Daten und Methodik

Die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg konnte Daten zu der nach Art des eingesetzten Brennstoffs differenzierten Netto-Strom- und –wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung zur Verfügung stellen. Auf Basis dieser Daten wurde der Primärenergieträgereinsatz unter Einbezug von Annahmen zum durchschnittlichen Jahresnutzungsgrad hochgerechnet. Die Leitstudie 2008 (BMU 2008b) beinhaltet entsprechende Annahmen, auf welche hier zurückgegriffen wurde. Zur Ermittlung der durch die Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung erreichten Emissionsminderung wurde die für das Monitoring der Kraft-Wärme-Kopplungsvereinbarung entwickelte Methodik verwendet (Vgl. RWI, Öko-Institut 2010). Demnach kann die Emissionsminderung durch die Kraft-Wärme-Kopplung mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\Delta EM_{CO_2} = \sum_{i=1}^n (W_i^{KWK} * e_i^{KWK}) - (A_i^{KWK} * e_{ref}^A + Q_i^{KWK} * e_{KWK}^Q),$$

wobei

ΔEM_{CO_2}	die Minderung der CO ₂ -Emissionen,
W_i^{KWK}	den Einsatz von Primärenergieträger i und
e_i^{KWK}	dessen Emissionsfaktor,
A_i^{KWK}	die Nettostromerzeugung und
e_{ref}^A	den Emissionsfaktor eines Referenzsystems für die ungekoppelte Stromerzeugung sowie
Q_i^{KWK}	die Nettowärmeerzeugung und
e_{KWK}^Q	den Emissionsfaktor eines Referenzsystems für die Wärmeerzeugung außerhalb von KWK bezeichnet.

Die Emissionsfaktoren werden hierbei dem Bericht zum KWK-Monitoring bzw., wenn dort keine Angaben zu finden sind, anderen Quellen (Umweltbundesamt 2006, 2011) entnommen. Da für das Referenzsystem der ungekoppelten Stromerzeugung zwei verschiedene Emissionsfaktoren definiert sind (Strom und Wärme), werden entsprechend zwei Werte für die errechnete Emissionsminderung ausgewiesen. Dieser Emissionsfaktor beträgt im Refe-

renzsystem I 770 g/kWh, im Referenzsystem II 880 g/kWh. Der Emissionsfaktor des Referenzsystems Wärmeerzeugung beläuft sich auf 295 g/kWh.

Ergebnisse

Auf Basis der vom Statistikamt Nord zur Verfügung gestellten Daten und dem oben beschriebenen Vorgehen errechnen sich die folgenden Emissionsminderungen für die Jahre 2007 bis 2011. In der Tabelle wird hierbei unterschieden, ob zur Berechnung der Ergebnisse der Emissionsfaktor des Referenzsystems I oder des Referenzsystems II für die ungekoppelte Stromerzeugung verwendet wird.

Tabelle 20: Emissionsminderung durch die Kraft-Wärme-Kopplung in Hamburg ohne Berücksichtigung von Vorketten erneuerbarer Energien

		Referenzsystem I	Referenzsystem II
2007	t CO ₂	0	0
2008	t CO ₂	12.102	1.765
2009	t CO ₂	200.184	213.309
2010	t CO ₂	432.317	487.587
2011	t CO ₂	157.820	178.966

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 21: Emissionsminderung durch die Kraft-Wärme-Kopplung in Hamburg unter Berücksichtigung der Vorketten erneuerbarer Energien

		Referenzsystem I	Referenzsystem II
2007	t CO ₂	0	0
2008	t CO ₂	12.102	1.765
2009	t CO ₂	200.184	213.309
2010	t CO ₂	432.317	487.587
2011	t CO ₂	157.820	178.966

Quelle: Eigene Berechnung

Die nach der für das KWK-Monitoring entwickelten Methodik berechneten Emissionsminderungen betragen im Referenzsystem I (Referenzsystem II) im Jahr 2011 rund 158.000 t CO₂ (179.000 t CO₂).

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Auch für dieses Instrument muss eine Diskussion der Güte der Ergebnisse auf zwei Ebenen erfolgen: Bei den von Statistik Nord zur Verfügung gestellten Daten zur Nettostrom- und –wärmeerzeugung handelt es sich um Primärdaten. Somit kann deren Qualität als hoch eingeschätzt werden. Der Primärenergieeinsatz in Kraft-Wärme-Kopplung wird auf Basis von Jahresnutzungsgraden geschätzt und damit sind diese Werte mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Obschon einige Annahmen (z.B. zu den für die Referenzsysteme genutzten Emissionsfaktoren) der vorgestellten Methodik diskutiert werden können, handelt es sich bei dieser um eine für die Berichte an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie sowie an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit genutzte Methodik und daher sollte ein Rückgriff auf diese auch für das gegebene Vorhaben erfolgen.

Jedoch ist zu diskutieren, inwieweit diese durch Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung bewirkte Emissionsminderung vollständig als durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz induziert betrachtet werden kann. Zum einen geht aus den vorhandenen Daten nicht hervor, ob die KWK-Anlagen nicht bereits vor Inkrafttreten einer Bundesförderung (erstmalig 2000 mit dem Gesetz zum Schutz der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung) in Betrieb genommen wurden. Zum anderen wird der Zuschlag gemäß § 7 des KWKG für 30.000 Vollbenutzungsstunden im Falle von Neuanlagen und wahlweise für 30.000 (15.000) Vollbenutzungsstunden bzw. 10 (5) Jahre bei Instandsetzungen – sofern die Kosten der Instandsetzung mehr (weniger) als 50 Prozent des Baus einer Neuanlage betragen – gewährt. Wird der Standpunkt vertreten, dass nur die Stromproduktion, für die ein Zuschlag gewährt wird, als durch die Bundespolitik induziert betrachtet werden kann, ist der Betrag der Emissionsminderung niedriger als in Tabelle 20 ausgewiesen. Jedoch kann aufgrund fehlender Daten nicht beziffert werden, um wie viel dieser Wert niedriger ist.

Ähnlich wie im Fall des EEG ausgeführt, sind ebenso Interdependenzen zwischen dem europäischen Emissionshandelssystem und dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zu beachten. Die Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen unterliegen i.d.R. der Emissionshandelspflicht. Somit ist eine Addition der für das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz und für das Europäische Emissionshandelssystem ermittelten Emissionsminderungen nicht zulässig. Jedoch ist eine Aufgliederung der Emissionsminderungswirkung aufgrund der sowohl Landes- als auch innereuropäische Grenzen überschreitende Handelbarkeit der Emissionshandelszertifikate nicht möglich. Zugleich ist zu beachten, dass die gewählten methodischen Ansätze grundsätzlich unterschiedlich sind. Während die Ermittlung der Emissionsminderung durch das EU-ETS nur danach fragt, um wie viel die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen reduziert werden konnten, geht die Methodik zur Ermittlung der Emissionsminderung durch Kraft-Wärme-Kopplung davon aus, dass die in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugte Elektrizität und Wärme andernfalls in Kraft- und Heizwerken ohne Kraft-Wärme-Kopplung (d.h. mit insgesamt niedrigerem Nutzungsgrad der Primärenergie) produziert werden würde. Um Doppel-

zählungen zu vermeiden, wurden emissionshandelspflichtige Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen aus der Berechnung der Tabelle 9 ausgegliedert.

8.3.4 Marktanreizprogramm (MAP)

Darstellung des Instruments

Mit dem Marktanreizprogramm fördert das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) die Nutzung erneuerbarer Energien als Wärmeenergieträger finanziell. Dies umfasst die Nutzung von Solarthermie zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung, von Biomasseheizungen sowie von Wärmepumpen. Zielgruppen dieser Förderung sind private Haushalte, Unternehmen und Kommunen.

Daten und Methodik

Für die Berechnung der durch das Marktanreizprogramm induzierten Emissionsminderungen kann auf durch die Internetportale Solaratlas¹³, Biomasseatlas¹⁴ und Wärmepumpenatlas¹⁵ zusammengestellten Daten zurückgegriffen werden. Diese enthalten monatsstarke Angaben zu den durch das MAP geförderten Flächen solarthermischer Kollektoren sowie zu den thermischen Leistungen geförderter Biomasseheizungen und Wärmepumpen. Für solarthermische Anlagen wird angenommen, dass diese pro Quadratmeter Kollektorfläche einen Wärmeertrag von 450 kWh haben, wenn diese zur Warmwasserbereitung, und einen Wärmeertrag von 350 kWh, wenn diese zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Die Emissionsminderung wird unter Rückgriff auf die in den Berichten „Erneuerbare Energien in Zahlen“ (BMU 2008 und Folgejahre) enthaltenen Annahmen zu den Anteilen durch Solarthermie substituierter Wärmeenergieträger berechnet. Die Berechnung der Jahresarbeit der Biomasseheizungen stützt sich auf die Annahme einer Volllaststundenzahl von 1.800 Stunden sowie auf die Annahme, dass es sich bei 74 Prozent der geförderten Kapazität um Einzelöfen und bei 26 Prozent um Zentralheizungen handelt. Letztere Annahme ist erforderlich, da sich die in den Berichten „Erneuerbare Energien in Zahlen“ ausgewiesenen Substitutionsfaktoren in Abhängigkeit davon unterscheiden, ob es sich um einen Einzelofen oder um eine Zentralheizung handelt. Auch für Wärmepumpen erfolgt der Rückgriff auf die Annahme einer Volllaststundenzahl von 1.800 Stunden. Für eine Annahme dazu, welche Wärmeenergieträger durch die Wärmepumpe substituiert werden, erfolgt ebenfalls ein Rückgriff auf den benannten Bericht. Des Weiteren wird für alle benannten EE-Technologien eine Lebensdauer von 20 Jahren unterstellt, so dass auch mit Beginn der Umsetzung des Hamburger Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2007 installierte Anlagen noch heute Wärme bereitstellen. Daher können die Zahlen zu den in den einem bestimmten Jahr vorausgehenden Jahren zugebauten Kapazitäten für die Berechnung der Jahresarbeit kumuliert werden.

¹³ <http://www.solaratlas.de>

¹⁴ <http://www.biomasseatlas.de>

¹⁵ <http://www.waermepumpenatlas.de>

Für alle drei Technologien werden Werte der Emissionsminderung ohne und mit Berücksichtigung der Vorkette der EE-Technologie berechnet. Die Berechnung stützt sich hierbei auf die folgenden Vorketten-Emissionsfaktoren für die benannten EE-Technologien.

Tabelle 22: Emissionsfaktoren unter Berücksichtigung der Vorketten für erneuerbare Energien

		CO ₂	CO _{2äq}
Solarthermie-Mix	g/kWh	62,9	71,0
Holz Einzelfeuerungen	g/kWh	3,9	16,1
Holz Scheitholzkessel	g/kWh	10,4	12,3
Wärmepumpen-Mix	g/kWh	199,4	210,6

Quelle: BMU 2012

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Ermittlung der Emissionsminderungen werden für die einzelnen EE-Technologien und Jahre in den folgenden Tabellen ausgewiesen. Dabei wird jeweils eine Tabelle für die Emissionsminderung mit und ohne Berücksichtigung der Vorkette sowie für die Emissionsminderung in t CO₂ und t CO_{2eq} erstellt.

Tabelle 23: Emissionsminderung durch das MAP in t CO₂ ohne Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Solarthermie	t CO ₂	501	1.566	2.377	2.543	2.762
Biomasse	t CO ₂	341	1.284	2.265	2.556	2.891
Wärmepumpen	t CO ₂	0	0	0	52	109
*keine Förderung						

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 24: Emissionsminderung durch das MAP in t CO₂ mit Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Solarthermie	t CO ₂	449	1.402	2.128	2.277	2.472
Biomasse	t CO ₂	383	1.441	2.543	2.870	3.246
Wärmepumpen	t CO ₂	0	0	0	19	39
*keine Förderung						

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 25: Emissionsminderung durch das MAP in t CO_{2äq} ohne Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Solarthermie	t CO ₂	503	1.571	2.384	2.551	2.771
Biomasse	t CO ₂	343	1.290	2.275	2.568	2.904
Wärmepumpen	t CO ₂	0	0	0	52	110
*keine Förderung						

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 26: Emissionsminderung durch das MAP in t CO_{2äq} mit Berücksichtigung der Vorketten der EE-Technologien

		2007	2008	2009	2010	2011
Solarthermie	t CO ₂	432	1.350	2.050	2.194	2.382
Biomasse	t CO ₂	371	1.395	2.462	2.778	3.142
Wärmepumpen	t CO ₂	0	0	0	19	40
*keine Förderung						

Quelle: Eigene Berechnung

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnungen zur Emissionsminderung müssen als Schätzungen betrachtet werden. Während die Daten zur geförderten thermischen Leistung der einzelnen EE-Technologien als verlässlich gelten können, liegen Daten zur tatsächlich geleisteten Jahresarbeit nicht vor. Diese muss daher hochgerechnet werden. Sowohl bei den Werten für den mittleren jährlichen Wärmeertrag im Fall der Solarthermie, als auch bei dem Wert für die Volllaststunden im Fall der Biomasseheizungen und Wärmepumpen handelt es sich um Annahmen. Gleiches gilt für das Verhältnis von Einzelöfen und Zentralheizungen im Fall der Biomasse. Es ist anzunehmen, dass der Einbau von EE-Heizungsanlagen häufig im Zusammenhang mit Sanierungsvorhaben erfolgt. In diesem Fall könnte aufgrund der besseren Wärme-

dämmung der für die Volllaststunden angesetzte Wert zu hoch sein und die Emissionsminderung somit überschätzt werden.

Bezüglich Interdependenzen mit anderen politischen Instrumenten ist zuvorderst das EEWärmeG zu nennen. Mittel aus dem Marktanreizprogramm können unter bestimmten Bedingungen (Mehrfamilienhäuser, größere Nichtwohngebäude) zur Erfüllung der für Neubauten geltenden Verpflichtungen des EEWärmeG genutzt werden. Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine Berechnung der Emissionsminderungswirkung des EEWärmeG nicht möglich ist, ist dies zunächst nur für zukünftige Fortschreibungen der Methodik zu beachten. Jedoch ist anzunehmen, dass die Zahl der Fälle, in denen die Verpflichtung des EEWärmeG mit Hilfe von Mitteln aus dem Marktanreizprogramm erfüllt wird, aufgrund der einschränkenden Zusatzbedingungen gering ist.

8.3.5 *Energieeinsparberatung vor Ort*

Darstellung des Instruments

Bei der Energieeinsparberatung vor Ort handelt es sich um ein Instrument des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), mit dem Energieberatungen für Eigentümer privater Wohngebäude finanziell bezuschusst werden. Die Energieberatung soll dabei sowohl eine Erfassung des energetischen Zustandes des Gebäudes und des Beheizungssystems ermöglichen, als auch die Erstellung eines Konzeptes für etwaige Sanierungen und die Nutzung erneuerbarer Energien bewirken.

Daten und Methodik

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle hat Daten zur Zahl der in Hamburg in den Jahren 2007 bis 2011 geförderten Energieeinsparberatungen zur Verfügung gestellt. Da nähere Angaben nicht verfügbar sind, muss für eine Schätzung der durch die geförderten Energieeinsparberatungen erreichten Emissionsminderung auf die Ergebnisse eines Evaluationsberichts aus dem Jahr 2008 zurückgegriffen werden (Duscha et al. 2008). Die von Duscha et al. ermittelten Ergebnisse dienen dazu, durchschnittliche Einsparungen des Endenergieverbrauchs und von CO₂-Emissionen zu ermitteln. Auf Basis der Evaluationsstudie errechnet sich eine durchschnittliche Endenergieeinsparung von 5.272 kWh pro Jahr in Einfamilienhäusern und von 8.782 kWh pro Jahr in Mehrfamilienhäusern. Diese Werte sind bereits um Mitnahmeeffekte bereinigt (vgl. Duscha et al. 2010, S. 10). Für die durch Energieeinsparberatungen erreichte Emissionsminderung unterstellen Duscha et al. einen Wert 2,1 t CO₂ p.a. in Einfamilienhäusern und von 3,8 t CO₂ p.a. in Mehrfamilienhäusern. Rechnet man auf dieser Basis den durchschnittlichen Emissionsfaktor zurück, ergibt sich ein Wert von 407 g/kWh (Einfamilienhäuser) bzw. 438 g/kWh (Mehrfamilienhäuser). Angesichts der Tatsache, dass es sich bei den Endenergieeinsparungen i.d.R. um Einsparungen von Wärmeenergie handelt, erscheinen diese Werte vergleichsweise hoch. Da diese Werte jedoch auf Basis von empirischen Erhebungen ermittelt worden sind, erfolgt hier dennoch ein Rückgriff auf diese. Die Daten der BAFA differenzieren nicht zwischen Beratungen in Ein- und Mehrfamilienhäusern. Daher muss hier angenommen werden, dass das Verhältnis zwischen Beratungen in Ein- und Mehrfamilienhäusern dem in der Studie von Duscha et al. entspricht, d.h. rd. 80 Prozent der geförderten Beratungen finden in Einfamilienhäusern statt. Da die Energieeinsparberatung häufig genutzt wird, um sich in Bezug auf ohnehin geplante Maßnahmen nochmals beraten zu lassen, wird ein Korrekturfaktor zum Ausschluss von Mitnahmeeffekten eingeführt und auf den Wert 0,25 festgeschrieben (vgl. Doll et al. 2012).

Ergebnisse

Auf Basis der im vorherigen Abschnitt beschriebenen Annahmen ergeben sich für die Jahre 2007 bis 2011 die folgenden Emissionsminderungen durch die Energieeinsparberatung.

Tabelle 27: Emissionsminderung durch die Energieeinsparberatung vor Ort im Jahr der Durchführung

	2007	2008	2009	2010	2011
t CO ₂	93	146	157	80	81

Quelle: Eigene Berechnung

Geht man des Weiteren davon aus, dass die durch die Energieeinsparberatungen angestoßenen Maßnahmen eine so hohe Lebensdauer haben, dass auch die Maßnahmen des Jahres 2007 im Jahr 2011 noch wirksam sind, errechnen sich kumuliert die folgenden Emissionsminderungen.

Tabelle 28: Emissionsminderung durch die Energieeinsparberatung vor Ort kumuliert

	2007	2008	2009	2010	2011
t CO ₂	93	239	396	476	558

Quelle: Eigene Berechnung

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die hier ermittelten Werte für die Emissionsminderung durch Energieeinsparberatungen müssen als erste Hochrechnungen betrachtet werden. Die Gründe hierfür wurden im Wesentlichen bereits im Abschnitt Daten und Methodik benannt.

Auch im Fall dieses Instruments liegen Wechselwirkungen vor. Dies wird bereits daran deutlich, dass ein Bestandteil der Beratung sich immer auf die Nutzung vorhandener Förderangebote, insbesondere der KfW, bezieht. Eine Addition mit den für andere Förderinstrumente ermittelten Ergebnissen ist daher kritisch zu betrachten, auch wenn aus den vorgenannten Gründen der benannte Korrekturfaktor für die Berechnungen genutzt wird.

8.3.6 *Energieberatung Mittelstand (Energieeffizienz in KMU)*

Darstellung des Instruments

Mit diesem Instrument fördert die Bundesregierung über die KfW die Ermittlung von Energieeffizienzpotenzialen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie die Aufstellung von Konzepten zu deren Erschließung. Ein Unternehmen ist hierbei ein KMU, wenn die Zahl der Mitarbeiter weniger als 250 beträgt und der Umsatzerlös unter 50 Millionen EUR liegt. Die KfW unterscheidet zwei Beratungen, die Initialberatung, bei der Energieeffizienzpotenziale ermittelt, und die Detailberatung, bei der Konzepte zu deren Hebung entwickelt werden.

Daten und Methodik

Von der KfW hat das Wuppertal Institut Daten zu den in Hamburg geförderten Initial- und Detailberatungen erhalten. Die Ermittlung der durch dieses Programm erreichten Emissionsminderungen erfolgt dann ebenfalls auf Basis einer Evaluationsstudie. Frahm et al. (2010) haben für die Energieberatung Mittelstand Werte für die Strom- und Brennstoffeinsparung je Beratung ermittelt. Diese betragen 47.560 kWh Strom bzw. 149.553 kWh Brennstoff je Initialberatung und 53.905 kWh Strom bzw. 170.517 kWh Brennstoff je Detailberatung. Diese Kennwerte werden zur Berechnung der Endenergieeinsparung durch die Energieberatung Mittelstand in Hamburg genutzt. Methodisch problematisch ist, dass in einigen Unternehmen sowohl eine Initial-, als auch eine Detailberatung durchgeführt wird. Die von der KfW zur Verfügung gestellten Daten lassen die Ermittlung dieser beiden Varianten jedoch nicht zu. Daher kommt es in einigen Fällen zu Doppelzählungen und somit zu einer Überschätzung der Emissionsminderung. Für die Berechnung der durch die Energieberatung Mittelstand erreichten Emissionsminderung wird für Strom der Emissionsfaktor 575 g CO₂/kWh und für Brennstoffe der von Frahm et al. ermittelte Mix mit einem Emissionsfaktor von 238 g CO₂/kWh angesetzt.

Ergebnisse

Auf Basis der im vorherigen Abschnitt beschriebenen Annahmen ergeben sich für die Jahre 2008 bis 2011 die folgenden Minderungen des Endenergieverbrauchs.

Tabelle 29: Minderung des Endenergieverbrauchs durch die in einem Jahr durchgeführten Energieberatungen Mittelstand

		2008	2009	2010	2011
Initialberatungen					
Strom	MWh	2.426	2.568	1.332	9.036
Brennstoff	MWh	7.627	8.076	4.187	28.415
Detailberatungen					
Strom	MWh	216	485	593	1.294
Brennstoff	MWh	682	1.535	1.876	4.092

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Frahm et al. 2010

Geht man des Weiteren davon aus, dass die durch die Energieberatung Mittelstand angestoßenen Maßnahmen eine so hohe Lebensdauer haben, dass auch die Maßnahmen des Jahres 2008 im Jahr 2011 noch wirksam sind, errechnen sich kumuliert die folgenden Minderungen des Endenergieverbrauchs.

Tabelle 30: Minderung des Endenergieverbrauchs durch Energieberatungen Mittelstand kumuliert

		2008	2009	2010	2011
Initialberatungen					
Strom	MWh	2.426	4.994	6.325	15.362
Brennstoff	MWh	7.627	15.703	19.891	48.306
Detailberatungen					
Strom	MWh	216	701	1.294	2.587
Brennstoff	MWh	682	2.217	4.092	8.185

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Frahm et al. 2010

Auf dieser Basis lässt sich die folgende Minderung von CO₂-Emissionen errechnen.

Tabelle 31: Emissionsminderung durch Energieberatungen Mittelstand

		2008	2009	2010	2011
Strom	t CO ₂	1.519	3.274	4.381	10.321
Brennstoff	t CO ₂	1.978	4.265	5.708	13.445
Summe	t CO₂	3.496	7.539	10.089	23.766

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Frahm et al. 2010

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Auch diese Ergebnisse müssen aufgrund der im Abschnitt „Daten und Methodik“ beschriebenen Vorgehensweise als grobe Hochrechnungen betrachtet werden.

Außerdem ist zu beachten, dass neben der Energieberatung Mittelstand das Programm „Investitionen zur Energieeinsparung“ Bestandteil der Initiative „Energieeffizienz in KMU“ ist. Zur Inanspruchnahme des Programms konnte die KfW dem Wuppertal Institut keine Daten übermitteln. In Fällen, in denen KMU diese zinsgünstigen Kredite zur Finanzierung von im Rahmen der Energieberatung Mittelstand vorgeschlagenen Maßnahmen nutzen, ist die hierdurch erreichte Minderung des Endenergieverbrauchs in den oben aufgeführten Schätzungen enthalten. Die Emissionsminderung, die eintritt, wenn KMU zinsgünstige Kredite aus dem Programm „Investitionen zur Energieeinsparung“ in Anspruch nehmen, ohne dass zuvor eine Energieberatung Mittelstand durchgeführt wurde, kann nicht beziffert werden.

8.3.7 *Intelligente Messverfahren für Stromverbrauch (Smart Metering)*

Darstellung des Instruments

Ein Bestandteil der Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) im Jahr 2008 betraf den § 21c EnWG, welcher seit 1. Januar 2010 vorschreibt, dass in Neubauten und nach größeren Sanierungsvorhaben intelligente Zähler durch den Messstellenbetreiber einzubauen sind. Eine Minderung des Endenergieverbrauchs (hier Stromverbrauchs) soll dadurch erreicht werden, dass Haushalte beständig Informationen über ihren Stromverbrauch erhalten können und dieses gestiegene Bewusstsein zu einer Nachfrage- und damit auch zu einer Emissionsreduktion führt¹⁶.

Daten und Methodik

Das Wuppertal Institut hat vom Verteilnetzbetreiber in Hamburg, der Vattenfall Europe Distribution Hamburg GmbH, Daten zu den in den Jahren 2010, 2011 und 2012 in Hamburg installierten §21-Zählern erhalten. Die Minderung des Elektrizitätskonsums wird dann unter den folgenden Annahmen ermittelt: Alle §21-Zähler seien in Privathaushalten verbaut worden. Durch die Nutzung des Smart Meters trete eine Minderung des Stromverbrauchs um 5 Prozent ein (Vgl. Doll et al. 2012). Um den durchschnittlichen Stromverbrauch der Privathaushalte in Hamburg abzuschätzen, erfolgt der Rückgriff auf die Energiebilanz Hamburg 2009 (Statistik Nord 2011) und das Statistische Jahrbuch Hamburg 2011/2012 (Statistik Nord 2012). Demnach errechnet sich bei einem Gesamtstromverbrauch der privaten Haushalte Hamburgs von 3.687 GWh und 981.000 Haushalten ein durchschnittlicher Stromverbrauch von 3.758 kWh je Haushalt.

Ergebnisse

Unter den oben genannten Annahmen errechnen sich die folgenden Minderungen von Elektrizitätskonsum und Treibhausgasemissionen.

¹⁶ Smart Metering kann auf einem zweiten, ungleich komplexeren, Weg zu einer Emissionsreduktion führen, der hier nicht quantifiziert werden kann. Durch Smart Metering soll neben einer Reduktion des Stromverbrauchs auch eine Flexibilisierung desselben erreicht werden. D.h., dass Stromverbrauch aus Zeiten hoher Nachfrage (und damit vergleichsweise hoher Strompreise) in Zeiten geringer Nachfrage (und damit vergleichsweise niedriger Strompreise) verschoben wird. Bei einem steigenden Anteil erneuerbarer Energien, von denen ein bedeutender Teil (insb. Wind und Solar) intermittierend ist, kann durch Flexibilisierung des Konsums Stromverbrauch so in Zeiten hoher Wind- und Solarstromerzeugung erfolgen, was die Laststunden von Back-Up-Kapazität und damit ggf. die Emissionen reduziert.

Tabelle 32: Minderung von Stromverbrauch und Treibhausgasemissionen durch intelligente Zähler

		2010	2011	2012
Smart Meter	Anzahl	7.200	16.200	14.600
Reduktion Stromverbrauch	kWh	1.353.028	4.397.339	7.140.979
Reduktion Emissionen	t CO ₂	776	2.521	4.093
Reduktion Emissionen	t CO _{2äq}	808	2.626	4.265

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Daten der Vattenfall Europe Distribution Hamburg GmbH

Durch Smart Metering können im Jahr 2012 rund 4.100 t CO₂-Emissionen bzw. knapp 4.300 t CO_{2äq}-Emissionen eingespart werden.

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die oben benannten Ergebnisse müssen als grobe Hochrechnungen verstanden werden. Insbesondere basiert die Annahme einer durchschnittlichen Stromverbrauchsminderung um 5 Prozent auf ex-ante-Plausibilitätsüberlegungen und muss zukünftig noch durch Studien verifiziert oder falsifiziert werden. Hingegen erscheint die Annahme, dass sämtliche verbauten intelligenten in Privathaushalten installiert worden, konservativ zu sein, da der durchschnittliche Stromverbrauch (und damit auch die sich ergebende Stromverbrauchsminderung) in Unternehmen des tertiären Sektors höher ist.

8.3.8 Energie – Einsparverordnung (EnEV) - Neubau

Darstellung des Instruments

Die Energie-Einsparverordnung (EnEV) schreibt bautechnische Mindestanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch von Wohngebäuden, Bürogebäuden und gewissen Betriebsgebäuden vor. Die erste Fassung trat am 01. Januar 2002 in Kraft und löste damit die Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagenverordnung (Heiz-AnIV) ab. Die EnEV wurde seitdem mehrfach novelliert. Die letzte Änderung trat am 01. Oktober 2009 in Kraft. Die EnEV überführt die EG-Richtlinie „über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ (2010/31/EU) ins nationale Recht¹⁷. Diese sieht eine schrittweise Verschärfung der primär-energetischen Anforderungen für Alt- und Neubauten vor. Ab dem 01. Januar 2021 müssen demnach alle neuen Gebäude einen sogenannten „Niedrigstenergiestandard“ erfüllen. Die EnEV ist somit ein wichtiges Instrument der Bundesregierung hin zu einem „klimaneutralen Gebäudebestand“ bis 2050¹⁸.

Daten und Methodik

Grundlage für die Berechnung sind Angaben zur Baufertigstellung neuer Wohngebäude in Hamburg. Daten hierzu stellt das statistische Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein jährlich bereit (siehe Tabelle 33). Zusätzlich werden durch das Amt auch Angaben zum vorwiegend verwendeten Heizenergieträger angegeben. Dadurch kann eine jährliche Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau untergliedert nach Einfamilien-, Zweifamilien- und Mehrfamilienhäuser erstellt werden auf dessen Basis jeweils ein durchschnittlicher Jahresnutzungsgrade der Heizungssysteme sowie ein mittlerer Emissionsfaktor ermittelt wurde.

Tabelle 33 Neubau Wohnfläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden in Hamburg¹⁹

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
neue Wohnfläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden (in 1000 m ²)						
Einfamilienhaus	159	173	146	159	172	
Zweifamilienhaus	17	27	15	10	11	
Mehrfamilienhaus	166	198	217	199	207	
Summe	342	399	379	369	391	0

Quelle: statistisches Amt Hamburg und Schleswig-Holstein

Weiterhin wurde durch das HEAT-Modell des Wuppertal Instituts ein mittlerer Nutzenergiebedarf je Gebäudetyp untergliedert nach den relevanten Verschärfungen der EnEV (EnEV 2009, EnEV 2007, EnEV 2002) ermittelt. Aus der Kombination der Neubaufächen, der zu erwartenden Nutzenergiebedarfe nach EnEV sowie der Kenntnis der jeweiligen Beheizungsstruktur des Neubaus, ergeben sich prognostizierten Endenergiebedarfe, die mit einem mitt-

¹⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:DE:PDF>

¹⁸ http://www.bmu.de/energiewende/beschluesse_und_massnahmen/doc/46507.php

¹⁹ Daten zum Zubau an Wohnfläche liegen in der öffentlich zugänglichen Statistik nur für den Wohnungsbau vor. Der Wohnflächenzubau im Nichtwohngebäudebereich wurde über die zugebauten Wohneinheiten hochgerechnet.

leren CO₂-Emissionsfaktor gemäß Beheizungsstruktur multipliziert werden und so eine CO₂-Emission des Wohnungsbau ergeben.

Sanierungstätigkeiten können aufgrund fehlender Daten nicht quantifiziert werden. Allerdings werden die im Rahmen der KfW-Förderprogramme sanierten Gebäude in (Abschnitt 8.3.9) berücksichtigt. Nicht quantifiziert sind somit nur Sanierungen, die ohne staatliche Förderung erfolgten.

Aufgrund fehlender Daten kann der Nichtwohngebäudebereich nicht erfasst werden.

Ergebnisse

Die Verschärfung der EnEV führt zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen des Wohnungsneubaus um rund 4.700 t.

Tabelle 34: Vermiedene CO₂-Emissionen im Wohnungsneubau durch die Verschärfung der EnEV

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Einfamilienhaus	t CO ₂	630	1.265	1.606	1.900	2.255	2.255
Zweifamilienhaus	t CO ₂	67	180	219	235	260	260
Mehrfamilienhaus	t CO ₂	502	1.099	1.494	1.813	2.161	2.161
Gesamt	t CO₂	1.199	2.544	3.319	3.948	4.676	4.676

Quelle: Eigene Berechnung

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

- Die Berechnung stellt nur einen Teil, der durch die EnEV betroffenen Neubau- und Sanierungsmaßnahmen dar.
- Durch den Rückgriff auf Nutzenergiebedarfskennwerte, wird lediglich ein Energiebedarf ermittelt, der sich jedoch ggf. durch verschiedensten Einflussgrößen (Nutzerverhalten, Nichteinhaltung der EnEV-Vorgaben etc.) vom Energieverbrauch unterscheiden kann.
- Die verwendeten Jahresnutzungsgrade der Heizungsanlagen entsprechen heutigem Stand der Technik. Inwieweit diese jedoch in der Praxis erreicht werden, kann an dieser Stelle nicht abgeschätzt werden.
- Es wurde unterstellt, dass die prozentuale Aufteilung der eingesetzten Heizenergieträger im Wohngebäudebau auch den Anteilen je Wohnfläche entspricht.

8.3.9 KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Bauen“ und „Energieeffizient Sanieren“

Darstellung des Instruments

Der Gebäudesektor ist für rund 40 Prozent des Energieverbrauchs und 30 Prozent des CO₂-Ausstoßes in Deutschland verantwortlich. Zugleich sind rund 75 Prozent des Gebäudebestandes vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1978 erbaut wurden. Um die sich hieraus ergebenden Potenziale zu erschließen, hat die Bundesregierung das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm im Jahr 2006 initiiert.

Um den energetischen Zustand des Gebäudebestandes zu verbessern und das langfristige Ziel der Bundesregierung eines „nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes“ bis 2050 zu realisieren²⁰, stellt die bundeseigene KfW-Bank zinsvergünstigte Kredite und Tilgungszuschüsse zur Verfügung. Sie hat seit 2006 insgesamt 7,8 Milliarden Euro an Fördermitteln für das energieeffiziente Bauen und Sanieren von Wohnraum sowie zur Sanierung der lokalen und sozialen Infrastruktur zur Verfügung gestellt. Für die Jahre 2012 bis 2014 stehen jährlich weitere 1,5 Milliarden Euro aus dem Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“ bereit²¹.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden nur die Programme „Energieeffizient Bauen“ und „Energieeffizient Sanieren“ betrachtet. Weitere Programme wie das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“, das im November 2011 anlief, werden nicht quantifiziert.

Daten und Methodik

Die KfW lässt die Förderprogramme „Energieeffizient Bauen“²² (ehemals ökologisch Sanieren) und „Energieeffizient Sanieren“²³ (ehemals CO₂-Gebäudesanierungsprogramm) jährlich durch eine Arbeitsgemeinschaft bestehend aus dem Bremer Energie Institut, dem Institut für Wohnen und Umwelt sowie dem Institut für Statistik der Universität Bremen evaluieren. Die Daten reichen zurück bis ins Jahr 2005. Grundlage für die Evaluation ist eine schriftliche Befragung der Hauseigentümer. Hierzu wird eine geschichtete Zufallsstichprobe gezogen, deren Energieverbrauch vor und nach der Sanierung abgefragt und die CO₂-Emissionen auf Basis der eingesetzten Energieträger abgeschätzt werden. Anschließend wird auf Grundlage der Förderfälle (geförderte Wohneinheiten/Wohnfläche) auf die Grundgesamtheit extrapoliert. Die Daten werden über die geförderten Wohneinheiten bzw. Wohnflächen ebenso nach Bundesländern differenziert aufbereitet. Detaillierte Angaben zum methodischen Vor-

²⁰ http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf

²¹ <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/SW/co2-gebaeudesanierung-energieeffizient-bauen-und-sanieren-die-fakten.html>

²² In 2009 wurde das Programm „Ökologisch Sanieren“ um das Programm „Energieeffizient Sanieren“ erweitert. Seit 2010 existiert ausschließlich das Programm „Energieeffizient Bauen“

²³ Bis April 2009 existierten die beiden Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „CO₂-Gebäudesanierungsprogramm“ parallel. Seither wird letzteres unter neuem Namen und mit veränderten Förderbedingungen im Programm „Energieeffizient Sanieren“ fortgeführt.

gehen der Evaluation der KfW-Förderprogramme können Clausnitzer et. al (2007)²⁴ entnommen werden.

Ergebnisse

Tabelle 35: Minderungswirkung der KfW-Förderprogramme im jeweiligen Förderjahr

			Einsparung gegenüber Referenzfall EnEV		
	geförderte Wohnfläche (m²)	geförderte Wohnungen (Anzahl)	Minderung Treibhausgase in t CO _{2äq} /a	Minderung reines CO ₂ im Haushaltssektor in t CO ₂ /a	Endenergieeinsparung in GWh/a
Ökologisch/Energieeffizient Bauen					
2006		8.639	12.480	2.396	42
2007					
2008					
2009					
2010		3.451	3.810	573	12
2011		3.463	3.623	767	12
2012					
Energieeffizient Sanieren/ CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm					
2005	0		0	0	0
2006	0		0	0	0
2007	166.677		7.082	5.043	20
2008	256.083		12.089	8.746	34
2009		9.797	26.916	20.196	75
2010		12.360	30.481	20.801	88
2011		19.486	14.576	9.947	40

Da bei den beiden KfW-Förderprogrammen Maßnahmen, deren Lebensdauer deutlich über den hier gewählten Betrachtungszeitraum hinausgehen, gefördert werden, kann davon ausgegangen werden, dass die CO₂-Minderungswirkung der im Jahr 2007 geförderten Fälle auch in den Folgejahren ihre Wirksamkeit behält. Die Minderung in den einzelnen Förderjahren ist somit kumulativ zu betrachten.

²⁴ Clausnitzer, K.; Gabriel, J.; Diefenbach, N.; Loga, T.; Wosniok, W. (2007): Effekte des CO₂- Gebäudesanierungsprogramms 2007. Bremen.

Tabelle 36: CO₂-Minderungswirkung der KfW-Förderprogramme (kumuliert)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ²⁵
Minderung Treibhausgase in t CO_{2äq}/a						
ökologisch/Energieeffizient Bauen	3120	6240	9360	13.170	16.793	16.793
Energieeffizient Sanieren/ CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm	7.082	19.171	46.087	76.568	91.144	91.144
Summe	10.202	25.411	55.447	89.738	107.937	107.937
Minderung reines CO₂ im Haushaltssektor in t CO₂/a						
ökologisch/Energieeffizient Bauen	599	1198	1797	2.370	3.137	3.137
Energieeffizient Sanieren/ CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm	5.043	13.789	33.985	54.786	64.733	64.733
Summe	5.642	14.987	35.782	57.156	67.870	67.870

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die ausgewiesenen Energie- und CO₂-Minderungen basieren auf Hochrechnungen einer Stichprobe. Es kann zu Abweichungen der Ergebnisse der Stichprobenelemente zu den real erzielten Einsparungen der Förderfälle in Hamburg kommen. Gleichzeitig werden die Bundesergebnisse der Evaluation vereinfacht über einen Proxy (geförderte Wohneinheiten/Wohnfläche) auf die Landesebene heruntergebrochen. Beides kann zu Abweichung zu der real erzielten Energie- und CO₂-Minderung der Förderfälle in Hamburg führen. Diese Fehler ließe sich jedoch nur durch eine eigene Erhebung auf Landesebene (Stichprobe oder Vollerhebung) vermeiden.

²⁵ Ohne Wirkung der Förderfälle in 2012

8.3.10 Erneuerbares Energien – Wärmegesetz (EE-WärmeG)

Darstellung des Instruments

Das Erneuerbaren Energien – Wärmegesetz (EEWärmeG) zielt auf den Ausbau erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältesektor bei der energetischen Gebäudeversorgung ab. Das Gesetz trat am 01. Januar 2009 in Kraft und legt erstmals eine bundesweite Pflicht zur anteiligen Nutzung erneuerbarer Energien beim Neubau von Gebäuden fest. Das Gesetz greift damit bereits heute der EU-Richtlinie 2009/28/EG „zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen“ voraus, welche bis zum 31.12.2014 in allen EU Mitgliedsstaaten umgesetzt sein muss²⁶.

Das EEWärmeG ist Teil des am 5. Dezember 2007 von der Bundesregierung beschlossenen integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKP). Darin ist ein kontinuierlicher Ausbau erneuerbarer Energien für Heizung, Warmwasserbereitstellung und Erzeugung von Kühl- und Prozesswärme auf 14 Prozent (2020) vorgesehen²⁷ (heute (2011) 11 Prozent)²⁸.

Daten und Methodik

Eine Quantifizierung der Wirkung des EEWärmeG ist derzeit nicht möglich. Gemäß §18a EEWärmeG berichtet die Bundesregierung im Rahmen eines Erfahrungsberichtes über die Fortschritte des EEWärmeG. Hierzu liefern die Länder entsprechende Daten zum Vollzug des EEWärmeG sowie eigene landesrechtliche Bestimmungen²⁹. Der Erfahrungsbericht sollte Ende 2011 vorliegen, ist bislang jedoch noch nicht veröffentlicht. Bezugnehmend auf eine Anfrage während der Plenarsitzung des Bundestages am 09. Mai 2012 vom SPD-Abgeordneten Dirk Becker, äußerte sich Frau Katharina Reiche (parlamentarische Staatssekretärin beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), dass der Erfahrungsbericht „voraussichtlich Mitte 2012 dem Deutschen Bundestag vorgelegt werden könne“³⁰.

Ergebnisse

Eine Quantifizierung der CO₂-Minderungswirkung ist nicht möglich. Die Wirkung des EEWärmeG wird implizit durch die Berechnungen zur Wirkung der Energieeinsparverordnung (EnEV) (vgl. Abschnitt 8.3.8) mit erfasst.

²⁶ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:DE:PDF>

²⁷ <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klimapaketeug2007.pdf>

²⁸ http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_ee_zahlen_bf.pdf

²⁹ http://www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare_energien/gesetze/waermegesetz/laender/doc/47539.php

³⁰ http://www.enev-online.de/eewaermeg/120805_bundestag_debatte_bericht_bundesregierung_eewaermeg.htm

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Eine Quantifizierung der CO₂-Minderungswirkung ist nicht möglich. Die Wirkung des EE-WärmeG wird implizit durch die Berechnungen zur Wirkung der Energieeinsparverordnung (EnEV) (vgl. Abschnitt 8.3.8) mit erfasst.

8.3.11 Biokraftstoffe

Darstellung des Instruments

Die Entwicklung von Biokraftstoffen wird in der Bundesregierung durch das Biokraftstoffquotengesetz (BioKraftQuG) geregelt. Das Gesetz trat am 01. Januar 2007 in Kraft und verpflichtet die Mineralölwirtschaft ordnungsrechtlich dazu einen wachsenden Anteil an Biokraftstoffen in den Verkehr zu bringen. Der vorgeschriebene Mindestanteil kann hierbei durch Beimischung zu Otto- und Dieselmotorkraftstoffen oder durch den Absatz reiner Biokraftstoffe erreicht werden. Die Quotenregelung sieht bis Ende 2014 eine Gesamtquote Biokraftstoffe von 6,25 Prozent vor. Ab 2015 erfolgt die Umstellung auf eine Klimaschutzquote, die die Reduzierung der Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Biokraftstoffen vorgibt. Sie soll im Jahr 2020 7 Prozent betragen.

Im Jahr 2011 wurden bundesweit insgesamt rund 53 Mio. t Kraftstoffe durch den Verkehrssektor verbraucht. Der Biokraftstoffanteil betrug 5,6 Prozent (bezogen auf den Energiegehalt). Biodiesel (FAME, Fettsäuremethylester) – als Reinkraftstoff (B100) oder Beimischung (B7) – ist mit 65,8 Prozent bedeutendster Biokraftstoff. Der Bioethanolanteil betrug knapp 33,6 Prozent. Bioethanol wird fast ausschließlich als Beimischung (E85, E5, E10, ETBE) in der Verkehr gebracht. Die verbleibenden 0,5 Prozent entfallen auf Pflanzenkraftstoffe, die fast ausschließlich als Reinkraftstoffe vertrieben werden³¹

Daten und Methodik

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) veröffentlicht im Rahmen der „Amtlichen Mineralölstatistik für die Bundesrepublik Deutschland“ monatlich das Aufkommen von Bioethanol, Biodiesel und Pflanzenöl für den Inlandsverbrauch der Bundesrepublik³². Das Pestel Institut berechnet auf Basis des Diesel- und Ottokraftstoffabsatzes für die einzelnen Biokraftstoffe und Verkehrsträger Daten für die Bundesländer aus. Die Daten liegen aktuell bis einschließlich 2010 vor.

Für das Jahr 2011 erfolgt für Hamburg eine Abschätzung auf Basis der prozentualen Änderung des Gesamtabsatzes von Biodiesel, Bioethanol und Pflanzenöl in der Bundesrepublik. Für 2012 wird der Wert von 2011 übernommen. Der Referenzzeitraum für die in Hamburg erzielten Emissionsminderungen wird entlang der Verpflichtungsperiode des Hamburger

³¹ <http://www.bio-kraftstoffe.info/kraftstoffe/>

³² Angaben zur Nutzung von Biomethan als Kraftstoff sind derzeit nicht verfügbar.

Klimaschutzkonzepts (2007 – 2012) gesetzt. Der Bundesfaktor kann hier mit 100 Prozent angegeben werden.

Tabelle 37 Aufkommen zum Inlandsverbrauch – Biokraftstoffe

		2007	2008	2009	2010	2011 ³³	2012 ³⁴
Biodiesel	TJ	2.763	2.286	2.195	2.203	2.113	2.113
Schiene	TJ	19	20	25	24		
Straße	TJ	2.652	2.175	1.973	2.003		
Binnen und Küsten-schifffahrt	TJ	53	47	133	115		
Sonstiges	TJ	39	44	64	61		
Pflanzenöl	TJ	652	347	87	53	17	17
Schiene	TJ						
Straße	TJ	652	347	87	53		
Binnen und Küsten-schifffahrt	TJ						
Sonstiges	TJ						
Bioethanol	TJ	564	299	428	549	581	581
Straße	TJ	555	294	421	539		
Sonstiges	TJ	9	5	7	10		

Quelle: BAFA.

Die Emissionsminderung wird wie folgt berechnet.

$$\Delta E_{\text{ges}}^{\text{BioKrst}} = -Q_{\text{ges}}^{\text{BioD}} \cdot e^{\text{DK}} - Q_{\text{ges}}^{\text{Eth}} \cdot e^{\text{OK}} - Q_{\text{ges}}^{\text{PfÖl}} \cdot e^{\text{DK}}$$

mit

$\Delta E_{\text{ges}}^{\text{BioKrst}}$ *gesamte Emissionsminderung des Biokraftstoff-Einsatzes*

$Q_{\text{ges}}^{\text{BioD}}$ *gesamter Einsatz von Biodiesel*

e^{DK} *Emissionsfaktor für Dieselkraftstoff*

$Q_{\text{ges}}^{\text{EtOH}}$ *gesamter Einsatz von Bioethanol*

e^{OK} *Emissionsfaktor für Ottokraftstoff*

$Q_{\text{ges}}^{\text{PfÖl}}$ *gesamter Einsatz von Pflanzenöl*

³³ Fortschreibung gemäß der prozentualen Änderung des Absatzes von Biodiesel, Bioethanol und Pflanzenöl gemäß BAFA (2012) für die Bundesrepublik

³⁴ entsprechend 2011.

Ergebnisse

Durch den Ausbau der Biokraftstoffe werden im Jahr 2012 vermutlich rund 200.000 Tonnen CO₂-Emissionen in Hamburg eingespart.

Tabelle 38 Vermiedene CO₂-Emissionen durch den Ausbau von Biokraftstoffen

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Biodiesel	t CO ₂	204.155	168.910	162.186	162.777	156.158	156.158
Pflanzenöl	t CO ₂	48.176	25.639	6.428	3.916	1.262	1.262
Bioethanol	t CO ₂	40.577	21.511	30.792	39.498	41.793	41.793
Gesamt	t CO₂	292.907	216.061	199.407	206.191	199.212	199.212

Quelle: Eigene Berechnung.

Biokraftstoffe verursachen beim eigentlichen Verbrennungsprozess im Motor keine CO₂-Emissionen, da hierbei nur die Menge an CO₂ freigesetzt wurde, die durch den Rohstoff aus der Atmosphäre gebunden wurde. Gleichwohl entstehen bei den vorgelagerten Prozessschritten (Anbau/Ernte der Bioenergiepflanzen, Transport etc.) Emissionen. Diese fallen in der Regel nicht auf dem Hamburger Territorium an, tragen jedoch zum globalen Klimawandel bei. Berücksichtigt man diese Emissionen verringern sich die jährlichen CO₂-Minderungen entsprechend.

Tabelle 39 Vermiedene CO₂-Emissionen durch den Ausbau von Biokraftstoffen (inklusive Vorkette)³⁵

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Biodiesel	t CO ₂	79.350	65.651	63.038	63.268	60.695	60.695
Pflanzenöl	t CO ₂	24.873	13.238	3.319	2.022	651	651
Bioethanol	t CO ₂	18.146	9.620	13.771	17.664	18.690	18.690
Gesamt	t CO₂	122.370	88.509	80.128	82.953	80.037	80.037

Quelle: Eigene Berechnung.

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Bei den Absatzzahlen der Biokraftstoffe auf Landesebene handelt es sich nicht um tatsächliche Absätze, sondern vielmehr um berechnete Werte. Dadurch kann es zu Abweichungen zur tatsächlichen Situation in Hamburg kommen. Dieses methodische Problem lässt sich jedoch nicht auflösen. Dieser Effekt kann als gering eingestuft werden.

Die Emissionsfaktoren für Biodiesel, Bioethanol und Pflanzenöl beziehen sich auf das Jahr 2007 und wurden für den betrachteten Zeitraum als konstant angesehen. Gleichwohl kann sich durch Veränderungen der vorgelagerten Prozessketten der Emissionsfaktor in den letzten Jahren verändert haben. Besonders durch die Biokraftstoff- Nachhaltigkeitsverordnung

³⁵ CO₂-Emissionsfaktor Bioethanol: 39,77 g CO_{2äq}/MJ, Biodiesel: 45,17 g CO_{2äq}/MJ; Pflanzenöl: 35,74 g CO_{2äq}/MJ gemäß UBA (2009).

(Biokraft-NachV) (gültig ab Ernte 2010) haben sich die ökologischen Anforderung an eine nachhaltige Erzeugung von Biokraftstoffen erhöht³⁶.

Die Methodik folgt den Empfehlungen des Monitoringkonzepts für das IEKP³⁷. Dieses Vorgehen vernachlässigt jedoch, dass bereits vor 2007 Biokraftstoffe in den Verkehr gebracht wurden³⁸. Die Nutzung von Biokraftstoffen ist somit nicht explizit dem Biokraftstoffquotengesetz zuzuschreiben, sondern weist vielmehr einen historischen Trend auf. Der durch das Monitoringkonzept vorgeschlagene Referenzfall einer Situation ohne Biokraftstoffe entspricht somit nicht der hypothetischen Realität ohne Biokraftstoffquotengesetz.

Die Werte für 2011 und 2012 sind Schätzwerte.

³⁶ http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02_Kontrolle/05_NachhaltigeBiomasseerzeugung/Biokraft-NachV.pdf?__blob=publicationFile

³⁷ Vgl. Doll et al. (2012).

³⁸ Im Jahr 2006 wurden bspw. rund 4 Mio. t Biokraftstoffe in den Verkehr gebracht (<http://www.biokraftstoffe.info/kraftstoffe/>)

8.3.12 CO₂-Strategie PKW, Umstellung der Kfz-Steuer auf CO₂-Basis, PKW-Energieverbrauchskennzeichnung

Darstellung des Instruments

Im IEKP wurden im Wesentlichen vier Instrumente beschrieben, welche die CO₂-Emissionen im PKW-Verkehr senken sollen. Während der Ausbau der Biokraftstoffe bereits an anderer Stelle separat thematisiert wurde (Abschnitt 8.3.11), werden hier die verbleibenden drei Instrumente aggregiert quantifiziert. Während die CO₂-Strategie PKW angebotsseitig wirkt, wirkt die Umstellung der Kfz-Steuer auf CO₂-Basis sowie die PKW-Energieverbrauchskennzeichnung nachfrageseitig. Es scheint jedoch sinnvoll die drei Instrumente aggregiert zu betrachten.

Die **CO₂-Strategie PKW** setzt die EU-Verordnung (Nr. 443/2009) „zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen“ ins nationale Recht um. Diese definiert Anforderungen an die Emissionsleistung neu zugelassener PKWs und verschärft diese Anforderung kontinuierlich. Bis 2020 soll das Emissionsniveau der Neuwagenflotte auf 95 g CO₂/km sinken³⁹. Die Maßnahme wurde jedoch nicht wie im IEKP beschrieben umgesetzt. Der ursprünglich für 2012 zu erzielende Grenzwert von 130 g CO₂/km⁴⁰, soll erst 2015 erreicht werden.

Die **Umstellung der Kfz-Steuer**, durch Einbeziehung der CO₂-Emissionen in die Bemessungsgrundlage, soll sparsame Fahrzeuge steuerlich entlasten während Fahrzeuge mit höherem Verbrauch stärker belastet werden⁴¹. Die emissionsbasierte Kfz-Steuer trat zum 01. Juli 2009 in Kraft. Sie bezieht neben dem Hubraum (Sockelbetrag) die CO₂-Emissionen bei der zu leistenden Kfz-Steuer mit ein. Die Umstellung der Kfz-Steuer bezieht sich derzeit nur auf Neuwagen, soll jedoch ab 2013 auf die Gesamtflotte ausgeweitet werden.

Die **Verbrauchskennzeichnung für PKW** zielt auf eine „verbraucherfreundliche und übersichtliche Kennzeichnung, die auch die EU-Ziele zu CO₂-Emissionen differenziert einbezieht und Auskunft über die Energieeffizienz des Fahrzeugs gibt“ ab⁴². Die Eckpunkte der neuen Verbrauchskennzeichnung wurden im Mai 2010 festgelegt.

³⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:008:de:PDF>

⁴⁰ Der Zielwert von 130 g CO₂/km bezieht sich auf die Fahrzeugtechnik. Weitere Maßnahmen (z.B. Biokraftstoffe) werden mit 10 g CO₂/m angerechnet, so dass die EU-Vorgabe von 120 g CO₂/km eingehalten werden kann³

⁴¹ http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klimapaket_aug2007.pdf

⁴² http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klimapaket_aug2007.pdf

Daten und Methodik

Die Kenntnis der Flottenstruktur der Neuzulassung ist Grundlage für die Berechnung der CO₂-Minderungswirkung der Bundesinstrumente für Hamburg. Das Kraftfahrtbundesamt (KBA) veröffentlicht jährlich Angaben zur Anzahl neuzugelassener Fahrzeuge, deren Antriebsart sowie deren spezifischen Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen⁴³. Die Daten werden für insgesamt 11 Fahrzeugklassen (Mini, Kleinwagen, Kompaktklasse, Mittelklasse, obere Mittelklasse, Oberklasse, Geländewagen, Sportwagen, Mini-Van, Großraum-Van, Utility) aufbereitet. Da diese Daten nur auf Bundes- nicht jedoch auf Landesebene verfügbar sind, wurde die Zahl der neuzugelassenen PKW in Hamburg (nach Antriebsarten) über die Bundesstatistik auf Hamburg übertragen.

Tabelle 40 Neuzulassung von Personenkraftwagen nach Kraftstoffarten 2007 bis 2011 in Hamburg⁴⁴

Jahr	Insgesamt	davon mit Kraftstoff	
		Benzin	Diesel
2007	150.342	73.905	76.437
2008	148.903	74.766	74.137
2009	134.036	80.205	53.831
2010	132.613	77.189	55.424
2011	132.327	65.251	67.076

⁴³ http://www.kba.de/clin_031/nn_232002/DE/Presse/Presseportal/FZ_NUAL/fz14_nb_emissionen_kraftstoffe_inhalt.html

⁴⁴ Betrachtet wurden nur die Antriebstechnologien Otto- und Dieselmotor. Alternative Antriebe (Gas, Elektro) wurden nicht betrachtet.

Tabelle 41 Neuzulassung von Personenkraftwagen in Hamburg nach Fahrzeugklassen - Ottoantrieb⁴⁵

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Minis	Anzahl			10.963	535	6.668	
Kleinwagen	Anzahl			26.406	25.470	20.092	
Kompaktklasse	Anzahl			24.494	26.309	18.723	
Mittelklasse	Anzahl			5.998	7.014	5.049	
obere Mittel- klasse	Anzahl			764	1.440	888	
Oberklasse	Anzahl			315	500	435	
Geländewagen	Anzahl			2.110	4.227	3.520	
Sportwagen	Anzahl			1.089	2.026	1.602	
Mini-Vans	Anzahl			4.722	6.286	5.589	
Grossraum-Vans	Anzahl			1.819	2.126	1.759	
Utilities	Anzahl			1.526	1.257	926	
Summe	Anzahl	0	0	80.206	77.190	65.251	

Quelle: Eigene Berechnungen.

⁴⁵ Abweichungen ergeben sich durch Rundung.

Tabelle 42 Neuzulassung von Personenkraftwagen in Hamburg nach Fahrzeugklassen - Dieselantrieb

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Minis	Anzahl			505	0	630	
Kleinwagen	Anzahl			2.807	2.746	3.497	
Kompaktklasse	Anzahl			13.175	12.830	16.417	
Mittelklasse	Anzahl			13.137	13.090	16.369	
obere Mittel- klasse	Anzahl			4.694	5.242	5.849	
Oberklasse	Anzahl			577	585	718	
Geländewagen	Anzahl			8.125	9.808	10.125	
Sportwagen	Anzahl			121	282	151	
Mini-Vans	Anzahl			1.955	2.589	2.437	
Grossraum-Vans	Anzahl			3.913	3.554	4.876	
Utilities	Anzahl			4.820	4.697	6.006	
Summe	Anzahl	0	0	53.829	55.423	67.075	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Den Neuzulassungen wurde je Fahrzeugklasse eine spezifische Fahrleistung sowie ein spezifischer Kraftstoffverbrauch je Antriebsart zugewiesen. Der Kraftstoffverbrauch kann der bereits oben genannten Veröffentlichung des KBA entnommen werden. Bezüglich der Abschätzung der Fahrleistung wurde auf die Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD) aus dem Jahr 2008 zurückgegriffen. Die MiD ist eine repräsentative Stichprobenerhebung zum Mobilitätsverhalten in Deutschland. Die dort ausgewiesenen Fahrleistungen je Antriebsart für die 11 Fahrzeugklassen wie sie für Hamburg typisch sind, können Tabelle 43 entnommen werden. Die Fahrleistung wird für den gesamten Betrachtungszeitraum konstant gehalten.

Tabelle 43 Spezifische Fahrleistung je Fahrzeugklasse und Antriebsart in Hamburg

		Otto	Diesel	Gesamt
Minis	Fzkm/a	8.586	4.331	8.272
Kleinwagen	Fzkm/a	9.243	12.652	9.348
Kompaktklasse	Fzkm/a	11.127	23.489	12.605
Mittelklasse	Fzkm/a	11.952	16.068	12.888
obere Mittelklasse	Fzkm/a	13.478	25.677	16.075
Oberklasse	Fzkm/a	31.080	19.145	24.779
Geländewagen	Fzkm/a	8.044	23.764	15.489
Sportwagen	Fzkm/a	7.630		7.630
Mini-Vans	Fzkm/a	11.644	28.515	16.125
Grossraum-Vans	Fzkm/a	10.730	17.598	13.536
Utilities	Fzkm/a	6.328	14.782	11.849

Quelle: DLR/infas 2010.

Im Referenzfall wird unterstellt, dass die Anzahl an Neuzulassungen, die Fahrleistung sowie die Flottenstruktur identisch zu den empirischen Daten ist. Der Kraftstoffverbrauch neu zugelassener PKW betrug im Jahr 2006 rund 7,25 l/100km (Ottoantrieb) bzw. 6,5 l/100km (Dieselantrieb)⁴⁶. Die Effizienzentwicklung erfolgt auf Grundlage des historischen Trends (2000 – 2006). In diesem Zeitraum verringerte sich der spezifische Kraftstoffverbrauch der mit Ottomotoren betriebenen Fahrzeugflotte im Durchschnitt um 0,75 %/a, der der Dieselflotte um 0,55 %/a⁴⁷.

Als Emissionsfaktor wurde bei Benzinkraftstoff ein Wert von 2,33 kg/l, bei Dieselkraftstoff 2,63 kg/l unterstellt (Referenzfall). Für den „Mit-Maßnahme-Fall“ wurde die spezifischen Emissionswerte der oben genannten KBA-Veröffentlichung verwendet.

Ergebnisse

Tabelle 44 Vermiedene CO₂-Emissionen in Hamburg durch CO₂-Strategie PKW, Umstellung Kfz-Steuer und PKW – Verbrauchskennzeichnung im jeweiligen Jahr

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mit-Maßnahme							
Otto	t CO ₂	0	0	124.797	125.740	84.395	
Diesel	t CO ₂	0	0	172.867	173.660	195.513	
Summe	t CO ₂	0	0	297.665	299.399	279.908	
Referenzfall							
Otto	t CO ₂	0	0	134.078	131.919	108.563	
Diesel	t CO ₂	0	0	181.364	189.110	223.494	
Summe	t CO ₂	0	0	315.442	321.029	332.057	
Vermiedene CO₂-Emissionen							
Otto	t CO ₂	0	0	9.281	6.180	24.168	
Diesel	t CO ₂	0	0	8.497	15.450	27.981	
Summe	t CO ₂	0	0	17.777	21.629	52.149	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Unterstellt man, dass die Neuzulassungen im Ausgangsjahr der Betrachtung (2007) noch im Jahr 2012 genutzt werden, d.h. die Neuzulassungen über den gesamten Betrachtungszeitraum ihre Wirkung entfalten und damit kumulativ zu betrachten sind, erhöht sich die CO₂-Minderung entsprechend (

⁴⁶ Kunert U.; Radke S (2011): Kraftfahrzeugverkehr 2010: Weiteres Wachstum und hohe Bedeutung von Firmenwagen. 78.Jg. Nr. 48. S.15-25. http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.389477.de/11-48-3.pdf

⁴⁷ Kalinowska, D.; Kunert U. (2008): Kraftfahrzeugverkehr 2007: Alternative Antriebe bei Pkw auf dem Vormarsch. In: DIW-Wochenbericht. 75.Jg. Nr. 50. S.796-805.

Tabelle 45).

Tabelle 45 Vermiedene CO₂-Emissionen in Hamburg durch CO₂-Strategie PKW, Umstellung Kfz-Steuer und PKW-Verbrauchskennzeichnung (kumuliert)

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Otto	t CO ₂	0	0	9.281	15.460	39.628	
Diesel	t CO ₂	0	0	8.497	23.946	51.927	
Summe	t CO ₂	0	0	17.777	39.407	91.556	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die jährliche Fahrleistung der 11 Fahrzeugklassen basiert auf der Erhebung MiD 2008 und wurde für den Betrachtungszeitraum als konstant angesehen. Verschiedenste Faktoren können zu einer Veränderung geführt haben. Diese Veränderung ließe sich jedoch nur durch eine neuerliche Erhebung korrigieren. Die Abweichung wird als gering eingestuft

Es lag lediglich die Zahl der PKW- Neuzulassung, nicht jedoch die Differenzierung nach den genannten 11 Fahrzeugklassen vor. Es wurde daher unterstellt, dass sich in Hamburg das Kaufverhalten der Einwohner nicht vom Bundesdurchschnitt unterscheidet. Obschon Hamburg Stadtstaat ist, wurde diese Annahme im vorliegenden Fall als vertretbar angesehen. Eine Verbesserung der Datenqualität ließe sich nur durch den Bezug landesspezifischer Daten durch das KBA erzielen. Die Datenbeschaffung wäre jedoch mit erheblichen Kosten verbunden gewesen.

Im Referenzfall wird unterstellt, dass die Einwohner Hamburgs die gleichen Fahrzeuge und Fahrzeugklassen kaufen sowie das gleiche Verkehrsaufkommen induzieren. Ob dies in der Realität so eingetreten ist kann nicht eruiert werden.

Die Berechnung der CO₂-Emissionen basiert auf der zu erwartenden Fahrleistung der neuzugelassenen PKW, unabhängig davon ob das Verkehrsaufkommen in Hamburg oder außerhalb des Bundeslandes erfolgt. Die ausgewiesene Emissionsminderung entspricht somit dem Verursacherprinzip, da die Neuzulassung in Hamburg neue Verkehre induziert.

Die Effizienzentwicklung im Referenzfall bezieht sich auf die historische Entwicklung (2000 – 2006), der gesamten Fahrzeugflotte. Es handelt sich somit um empirische Verbrauchsdaten. Bei dem „Mit-Maßnahme“-Fall entsprechen die spezifischen Kraftstoffverbräuche den Automobilherstellerangaben.

8.3.13 Energetische Sanierung sozialer Infrastrukturen

Darstellung des Instruments

Über die Hälfte der Gebäude der sozialen Infrastruktur (ca. 40.000 Schulen, 48.000 Kitas, 50.000 Jugendeinrichtungen etc.) in Deutschland ist dringend energetisch sanierungsbedürftig. Daher wurde 2008 der Investitionspakt Bund-Länder-Kommunen zur energetischen Sanierung sozialer Infrastruktur gestartet. Die Finanzierung erfolgte von 2008 bis 2010 im Rahmen einer Drittel-Finanzierung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden jährlich in einer Gesamthöhe von 600 Mio. Euro^{48,49}. Förderanträge konnten bis zum 31.12.2010 gestellt werden. Förderfähig sind Gebäude, die vor 1990 errichtet und bisher nicht saniert wurden bzw. Gebäude, auch jüngeren Baudatums, die die Vergleichswerte der Energieeinsparverordnung um 30 % überschreiten. Es kommen auch Gebäude privater, kirchlicher und gemeinnütziger Träger in Betracht, sofern sie für kommunale Zwecke genutzt werden. Das Programm richtet sich vor allem an Städte und Gemeinden mit defizitärer Haushaltslage, die aufgrund fehlender Eigenmittel bislang nicht am CO₂-Gebäudesanierungsprogramm teilnehmen konnten.

Das Fördervolumen wird weiterhin durch das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren - Kommunen“ durch zinsverbilligte Darlehen für Kommunen und gemeinnützige Vereine erweitert.

Daten und Methodik

Daten zum Investitionspakt 2008/09 konnten von der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg⁵⁰ bereitgestellt werden. Die Daten werden im Rahmen des Energiemonitorings zur Wirksamkeit des Investitionspakts bundesweit erhoben. Erhoben wird die Verringerung des Primärenergiebedarfs, des Endenergiebedarfs sowie des CO₂-Ausstoßes. Grundlage für die Berechnung ist zum einen der Energieverbrauch vor der Sanierung und zum anderen der durch Energieausweise bzw. durch bautechnische Planungen zu erwartende Energiebedarf nach der Sanierung.

In Hamburg wurden insgesamt 17 Objekte saniert⁵¹. Bei 12 Objekten wurden die Baumaßnahmen bis 2011 abgeschlossen⁵². Die anderen Objekte befinden sich derzeit noch in der Sanierungsphase. Daher wird für 2012 der Stand von Ende 2011 übernommen. Da sich das Investitionsvolumen des Investitionspakts aus Bundes- wie Landesmitteln zusammensetzt,

⁴⁸ http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klimapaket_aug2007.pdf

⁴⁹ Im Jahr 2009 erfolgte durch Mittel des Konjunkturpakts der Bundesregierung eine Aufstockung auf 300 Mio. Euro. Anträge konnten bis zum 31.12.2010 gestellt werden. Bereits bewilligte Förderprojekte können noch bis Ende des Jahres 2013 baulich umgesetzt werden. http://www.bbr.bund.de/cln_032/nn_486340/StBauF/DE/Investitionspakt/investitionspakt__node.html?__nnn=true

⁵⁰ Frau Babin, Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung.

⁵¹ Bei zwei Objekten wurde sich aus wirtschaftlichen Überlegungen gegen eine Modernisierung zugunsten eines Ersatzneubaus entschieden

⁵² Eine Aktualisierung der Daten erfolgt jeweils zum 31.12.

wird ein Drittel der ermittelten Energie- und CO₂-Einsparung dem Bundesinstrument zugeschrieben

Für das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ werden derzeit noch keine Angaben zur jährlichen Energieeinsparung bzw. CO₂-Einsparung erhoben. Von der KfW werden lediglich Angaben zur Anzahl und zum Volumen der in Anspruch genommenen Darlehen erhoben.

Ergebnisse

Berücksichtigt man alle durch den Investitionspakt geförderten Objekte ergibt sich eine CO₂-Minderung in Höhe von rund 1.550 t. Bezogen auf die 12 bereits umgesetzten Baumaßnahmen ergeben sich CO₂-Einsparungen in Höhe von 272 t/a.

Tabelle 46 Bedarfs- und CO₂-Minderung der durch den Investitionspakt bereits umgesetzten Maßnahmen nach Gebäudetyp (insgesamt)

Gebäudetyp	Verringerung Primärenergiebedarf [kWh/ (m ² a)] ⁵³	Verringerung Endenergiebedarf [kWh/ (m ² a)] ⁵⁴	Verringerung CO ₂ -Ausstoß [kg/ (m ² a)]	Verringerung CO ₂ -Ausstoß (t)
Schule	140,17	200,2	81,2	66
Kindertagesstätte	1483,1	1117,6	1117,6	173
Sonstige	311	247	78	33
Summe	1934,27	1564,8	1276,8	272

Quelle: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg 2012

Werden nur die Bundesmittel berücksichtigt, verringert sich die CO₂-Minderung auf ein Drittel

Tabelle 47 CO₂-Minderung durch Bundesanteil der bereits umgesetzten und durch den Investitionspakt geförderten Maßnahmen

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Energetische Modernisierung sozialer Infrastruktur	0	0	0	0	91	91

Quelle: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg 2012

⁵³ Primärenergiebedarf (QP) in Kilowattstunde pro Jahr bzw. pro Jahr und Quadratmeter nach EnEV/ DIN 18599.

⁵⁴ Endenergiebedarf (QE) in Kilowattstunde pro Jahr bzw. pro Jahr und Quadratmeter nach DIN 18599.

Reflexion und Bewertung der Datenqualität und Güte der Ergebnisse

Die Angaben zur Energie- und CO₂-Einsparung beziehen sich z.T. auf zu erwartende Werte gemäß bautechnischer Planungen. Ob die technisch zu erwartende Bedarfsminderung auch der tatsächlichen Verbrauchsminderung entspricht, kann jedoch nicht beurteilt werden

Prinzipiell gilt für den Investitionspakt ein Bundesanteil von einem Drittel. Allerdings war dieser nicht in jedem Projekt ausreichend, so dass bei einzelnen Projekten ein geringerer Anteil erzielt wurde⁵⁵. Detaillierte Daten hierzu liegen jedoch nicht vor. Die ausgewiesene CO₂-Minderung kann somit geringfügig niedriger als hier ausgewiesen sein.

Zur Bewertung der Wirksamkeit der im Rahmen des KfW-Förderprogramms bereit gestellten zinsverbilligten Darlehen werden derzeit von der KfW keine belastbaren Daten erhoben.

⁵⁵ Telefonische Auskunft Frau Babin, 11.09.2012.

8.4 Liste der Projekte mit erzielten Emissionsminderungen

8.4.1 *Projektliste 1: Erzielte Emissionsminderungen in Maßnahmen und Projekten (gesamte Emissionsminderung)*

CO₂-Monitoring des Hamburger Klimaschutzkonzepts (Stand: 07.05.2013) ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors

Hinweis: Die hier vorliegenden Daten stellen die Gesamtbilanz des CO₂-Monitorings des Hamburger Klimaschutzkonzepts mit Stand 07.05.2013 dar.

Angaben können sich für einzelne Maßnahmen in dem Maße ändern, in dem verbesserte Daten vorliegen, Nachberechnungen auf einer möglichen verbesserten Datenbasis vorgenommen werden können oder für Maßnahmen Daten erfasst werden, die erst nach 2012 emissionsmindernde Wirkungen erzielen.

Projekt- nummer	Titel	Sektor	Feder- führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg- Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten- qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2007/001	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Bürgerhaus Bornheide	Gebäude	BA	Altona	0	0	0	0	0	137	137	100%		A	3	
2007/003	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Zukunftsfähiger Wohnungsbau am Lohkoppelweg	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	0	152	152	100%		B	2	
2007/004	Technisches Rathaus des Bezirksamts Hamburg-Nord	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	0	15	15	100%		B	2	
2007/005	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) Bezirk Hamburg-Mitte - Pestalozzi-Quartier in St. Pauli	Gebäude	BA	Mitte	0	0	0	0	0	0	90	100%		A	2	
2007/006	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Hamburg-Nord - Oberaltenallee Südteil/ehemals P&W-Flächen	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	69	69	69	100%		B	3	
2007/007	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Fläche Häferblöcken in Billstedt	Gebäude	BA	Mitte	0	0	0	0	0	73	396	100%		A	1	
2007/008	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Lettow-Vorbeck-Kaserne in Jenfeld	Gebäude	BA	Wandsbek	0	0	0	0	0	0	429	100%		A	3	
2007/018	Projekt "Keine Schule über 200"	Gebäude	FB		0	0	542	1.029	1.583	2.138	2.138	10%		A	1	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)				
2007/019	Regenerative Energieanlagen (v.a. Photoanlagen) auf Schulen - "Klimaschutz macht Schule"	Energie	BSB		0	3	15	40	101	101	101	in den ersten zwei Jahren 100%, danach 0%		A	1
2007/021	IBA: Bildungszentrum "Tor zur Welt"	Gebäude	FB		0	0	0	0	0	531	531	100%		B	1
2007/023	Vorbildprojekt „Schulsanierung im Passivhausstandard“	Gebäude	FB		0	0	0	0	132	132	132	61%		A	3
2007/025	Erfolgsprojekt fifty/fifty an Schulen	Bewusstseinsbildung	BSB	V	0	7.627	4.921	4.291	0	51	0	100%		A	1
2007/028	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Gebäudehüllensanierung (Polizei- und Feuerwehrrachen)	Gebäude	Bfl		0	0	151	220	265	265	265	100%		B	2
2007/038	Abwasserentsorgungsverfahren „Hamburg Water Cycle“	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		0	0	0	0	0	0	600	100%		A	3
2007/048	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	LSK	0	0	0	6	6	6	6	52%	Drei Einzelprojekte. Hier ist nur die Emissions-minderung durch das Projekt an der UKE berücksichtigt.	A	2
2007/064	Verlängerung der UmweltPartnerschaft bis 2013	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	0	0	0	0	0	32.433	32.433	100%		A	3
2007/070	„Unternehmen für Ressourcenschutz“ - Ausweitung des Programms (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		18.281	33.586	43.647	70.693	93.640	123.712	210.157	100%		A	1
2007/086	Großflächige Dünnschicht-Solarstromanlagen auf gewerblichen Hallendächern (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	0	427	947	1.282	1.500	1.500	1.500	100% in den ersten drei Jahren, dann 0%		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Federführung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2007/089	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energieberg Georgswerder“	Energie	BSU	NR	0	0	144	288	3.473	6.659	6.659	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		B	1	
2007/090	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energiebunker Wilhelmsburg“	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	457	6.293	80%		B	2	
2007/092	Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	888	2.942	3.701	4.696	6.295	0	0	5%	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1	
2007/093	Holz-Heizwerk SAGA/GWG	Energie	BSU	NR	0	0	11.748	16.783	16.783	16.783	16.783	56%		B	1	
2007/095	Förderprogramm: Klimaschutzprogramm "Wärmeschutz im Gebäudebestand"	Gebäude	BSU	NR	4.542	11.698	20.252	24.961	29.873	32.373	32.373	69%		A	2	
2007/097	Regenerative Wärmeversorgung der Insel Neuwerk	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	31	31	31	100%		A	2	
2007/100	Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung" (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	938	6.483	10.347	12.867	15.036	0	0	27%	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1	
2007/117	Optimierung der Abfallwirtschaft in Hamburg unter dem Aspekt des Klimaschutzes (Recyclingoffensive)	Energie	BSU	U	0	5.669	8.772	15.155	23.075	35.300	35.300	19%		A	2	
2007/119	Diesel-Hybrid-Busse des HVV oder vergleichbare Systeme zur Serienreife entwickeln (Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie - NIP)	Mobilität	BSU	BV	0	0	0	36	165	287	287	100%		B	2	
2007/127	Ausweitung des Bike+Ride-Angebots	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	7	117	117	244	100%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2007/130	Ausbau der Streckenbeeinflussung auf Bundesautobahnen (BAB) in Hamburg	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	700	700	700	0%		A	3	
2007/131	CarSharing	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	540	1.080	1.080	100%		B	3	
2007/134	Einrichtung neuer Kreisverkehre	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	632	632	100%		A	2	
2007/135	Energetische Optimierung von Lichtsignalanlagen	Mobilität	BWVI	LSBG	305	610	914	1.219	1.524	1.829	1.829	100%		A	1	
2007/136	Optimierung der Straßenbeleuchtung und Austausch von Leuchtverkehrszeichen	Mobilität	BWVI	LSBG	209	503	587	671	755	840	840	100%		B	1	
2007/140	Förderprogramm: Wohnungsneubau-Programm der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt - WK	Gebäude	BSU	WSB	381	1.104	2.171	3.308	5.178	5.178	5.178	100%		A	1	
2007/142	Förderprogramm: Energetische Modernisierung von Mietwohnungen (Hamburgische Wohnungsbaukreditanstalt - WK)	Gebäude	BSU	WSB	0	11.846	30.941	39.662	45.909	55.550	55.550	88%		A	2	
2007/158	Strombezug städtischer Einrichtungen: Steigerung auf 100 % regenerative Energiequellen	Energie	BSU	ABH	0	132.398	132.360	132.360	0	0	209.875	100%		B	3	
2007/159	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Modernisierung der Gebäudetechnik	Gebäude	BSU	ABH	0	0	450	1.756	3.449	5.312	5.312	100%		B	2	
2007/160	Energieeinsparung bei Gebäuden mit hoher Grundlast	Energie	BSU	NR	0	0	75	156	643	987	987	100%		A	1	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)				
2007/161	Solare Brauchwasserwärmung	Energie	BSU	NR	0	0	93	93	93	93	93	100%		A	2
2007/168	Modellprojekt umweltverträgliche Klimaanlage (Technische Universität Hamburg-Harburg)	Forschung	BWF		0	0	0	0	0	0	0	100%	Forschungsprojekt, welches zukünftige Emissionsminderungen ermöglicht. Gegenwärtig nicht emissionsmindernd.	C	0
2007/183	Energie-Effizienz beim Neubau der Hafencity Universität Hamburg	Gebäude	BWF		0	0	0	0	0	0	738	100%		A	3
2007/190	Städtebauliche Vorhaben in den Bezirken - Verwaltungsgebäude BSU (IBA)	Gebäude	BSU	Z	0	0	0	0	0	0	1.014	100%		A	3
2007/192	Dachsanierung Kulturfabrik Kampnagel	Gebäude	KB		0	0	0	0	287	287	287	100%		B	2
2007/193	Photovoltaik-Anlage Kulturfabrik Kampnagel	Energie	KB		0	0	71	74	74	74	74	In den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		B	1
2007/195	Energieoptimierung für den Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	124	124	124	124	124	100%		A	2
2007/196	Umrüstung des Belüftungssystems im Klärwerk Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	7.763	7.763	7.763	7.763	7.763	100%		A	2
2007/201	Fahrtraining für energiesparendes und umweltschonendes Fahrverhalten	Bewusstseinsbildung	PA	NR	0	0	0	25	25	0	0	100%		A	3
2007/205	Energiegewinnung aus Abwasser	Energie	BSU	NR	0	0	0	127	253	253	253	100%		B	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2007/211	IBA: Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Mitte - Open House - Wohnungsbau Vogelhüttendeich 75-79	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	90	110	110	80%		A	2	
2007/212	IBA Dock	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	35	35	35	35	100%		B	2	
2007/213	IBA: Neubau Schwimmbad Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	1.200	100%		A	3	
2007/215	Neubau des Betriebshofes Rahlau - Einsatz regenerativer Energieversorgung (Solarthermie, Photovoltaik)	Energie	Bez(eGO V)	NR	0	5	11	13	13	13	13	31%		B	2	
2008/001	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Öjendorfer Weg 4	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	99	99	20%		B	2	
2008/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eddelbüttelstraße 9	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	14	14	14	14	20%		B	2	
2008/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eckermannstraße 3	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	94	94	94	94	20%		A	2	
2008/004	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Sanitasstraße 11	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	52	52	52	20%		B	2	
2008/005	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Paul-Roosen-Straße 24	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	35	35	35	20%		A	2	
2008/006	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Rotenhäuser Damm 90	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	19	19	20%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2008/007	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Wohlers Allee 40	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	8	8	8	8	20%		A	2	
2008/008	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sterntaler Straße 42	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	383	20%		A	2	
2008/012	Konjunkturprogramm des Bundes: Förderung der Energieeffizienz - Energetische Optimierung des Hamburg Hauses Eimsbüttel im Doormannsweg	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	0	0	9	91	105	105	105	70%		A	2	
2008/024	Novellierung des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes und der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (Gesetzgebung)	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	100%	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen.	C	0	
2008/025	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadtentwicklung – Klima-Modellquartiere	Gebäude	BSU	LP	0	0	1.078	1.961	2.081	2.128	2.759	100%		A	3	
2008/031	KWK-Initiative - Umsetzung eines Programms zur Steigerung der Kopplung von Wärme- und Stromproduktion mit Hamburger Unternehmen aus Produktion, Dienstleistung und Wohnungswirtschaft (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	0	0	7.780	8.780	12.050	12.358	22.316	34%		A	1	
2008/038	Prüfung: Bereitstellung von städtischen Liegenschaften für KWKs	Energie	BSU	ABH	0	0	0	0	0	0	0	100%	Bisher kein BHKW errichtet	C	0	
2008/041	Ermöglichung des Repowerings bestehender Windenergie-Anlagen	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	100%	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen. (Errichtete WEA bei 2007/089 bilanziert.)	B	1	
2008/052	Entwicklung von Programmen für innovative Antriebstechniken im Kraftfahrzeugverkehr (u.a. Elektromobilität)	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	147	147	147	100%		A	3	
2008/053	IBA: Energieverbund Neue Mitte Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	200	2.200	100%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2008/054	IBA: Klimaschutzkonzept Erneuerbares Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	105	210	210	100%		A	2	
2008/057	IBA: Veringhöfe-Bestand - Räume für die Kunst	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	260	100%		A	3	
2008/059	IBA: Experimenteller Wohnungsbau im Inseelpark Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	180	100%		A	3	
2008/065	Einführung eines Fahrradleihsystems	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	0	100%	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei ebis 2008/083 ein.	B	3	
2008/066	Verstärkte Orientierung der Anzahl der Modernisierungen im Wohnungsbestand an den Zielen des Klimaschutzes einschl. der Einrichtung eines entsprechenden Monitorings	Gebäude	BSU	WSB	0	540	540	0	0	0	0	100%		B	2	
2008/068	Einführung eines Qualitätscontrollings bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	0	100%	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	C	0	
2008/071	Kooperation im Bereich Klimaschutz zwischen dem Senat und den Nordelbischen Kirchen	Bewusstseinsbildung	BSU	LSK							140	0%		B	2	
2008/083	Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Fahrradforums	Mobilität	BWVI	V	0	0	8.515	17.029	25.544	34.059	34.059	100%		B	3	
2008/092	Einsatz einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der HAW in HH-Bergedorf	Forschung	BSU	NR	0	3	3	3	3	3	3	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Federführung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Datenqualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2008/101	Zukunftsfähige Energieversorgungskonzepte für Großsiedlungen	Energie	BSU	NR	0	0	0	344	1.663	1.663	1.663	100%	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	2
2008/102	Maßnahmen zur Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien im Energiemix des Standortes Hamburg (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	148	148	148				A	3
2009/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Öjendorf, Öjendorfer Höhe 12	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	38	20%			A	2
2009/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Horn, Snitgerreihe 2	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	737	20%			A	2
2009/008	Neue Hamburger Terrassen, Baufeld 1	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	40	75	100%			A	3
2009/016	Förderung von Mikro-KWK	Energie	BSU	NR	0	0	0	286	619	953	953	100%			A	1
2009/017	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Deutsches Schauspielhaus	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	50	50	50	20%			A	2
2009/018	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Thalia Theater	Gebäude	KB		0	0	0	0	0	26	26	20%			A	2
2009/022	Green ICT - Energieverbrauch in der Verwaltung	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		0	0	0	6.885	6.885	6.885	6.885	100%			A	2
2009/026	Energetische Modernisierungs- und Sanierungsprojekte in Mümmelmannsberg	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	650	650	20%			A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)				
2009/032	Konsolidierungsmaßnahmen im Rechenzentrum der HPA ("Green IT")	Wirtschaft und Anlagentechnik	Bez(eGO V)	NR	0	0	0	0	203	203	203	100%		B	1
2009/047	Am Weißenberg – Errichtung eines CO ₂ -optimierten Wohngebietes auf rund 12,5 ha zwischen Sengelmannstraße, Maienweg, Suhrenkamp und JVA Fuhlsbüttel	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	0	0	0	0	0	69	69	100%		A	2
2009/057	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Potsdamer Straße, Fachklassentrakt	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	30	30	100%		A	1
2009/058	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sander Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	18	18	18	0%		A	3
2009/059	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Altonaer Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	38	38	20%		A	1
2009/063	fifty/fifty-junior	Bewusstseinsbildung	BSB		0	0	0	0	0	0	0	100%	Projektschulung bisher noch nicht begonnen	C	0
2009/068	Pilotprojekt Neubau einer Kinderkrippe in Rissen im Passivhausstandard (Nordelbische Kirche - NEK)	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	9	100%		A	2
2009/069	IBA: Harburger Schlossinsel - Wohnen auf der Schlossinsel (Baufeld 2)	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	168	50%		A	3
2009/074	Windenergieanlagen auf dem Klärwerk Dradenau	Energie	BSU	BV	0	0	0	0	9.200	9.200	9.200	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	1
2009/075	Faulgasaufbereitung und Einspeisung auf dem Klärwerk Köhlbrandhöft	Energie	BSU	BV	0	0	0	0	1.978	1.978	1.978	100%		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
												in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%				
2009/078	Photovoltaikanlagen der Stadtreinigung Hamburg	Energie	BSU	NR	0	0	0	406	411	417	417			A	1	
2009/085	Brennstoffzellenheizgerät der Stadtreinigung (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	0	0	2	2	2	100%		B	1	
2009/087	Klimaneutraler Paketversand der Hamburger Verwaltung innerhalb Deutschlands	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		0	0	0	0	0	0	0	100%	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da die Emissionsminderung durch Kompensationsprojekte außerhalb Hamburgs erfolgt.	A	3	
2010/011	Messtechnische Untersuchung des Bauvorhabens Schlettstädter Straße	Gebäude	KB	K	0	0	0	0	0	0	0	100%	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	A	1	
2010/019	Klimaschutzstrategien und CO ₂ -Bilanzen in öffentlichen Unternehmen	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	0	0	73.345	87.189	87.189	100%		A	2	
2010/027	Weiterbetrieb des mit Brennstoffzellen betriebenen Alsterschiffes "Alsterwasser" der ATG	Mobilität	BSU	NR	0	0	0	0	20	47	47	100%		A	2	
2010/030	Umwelttaxen für Hamburg: Vergabe eines Umwelt- bzw. Klimasiegels	Mobilität	BWVI	R	0	0	0	347	1.292	2.311	2.311	100%		A/B	2	
2010/031	Pilotprojekte Förderung energieeffizienter Nichtwohngebäude	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	53	406	445	100%		A	2	
2010/034	Umsetzung vorliegender Machbarkeitsstudien zur Verbesserung der Radverkehrsführung in ausgewählten Straßen	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	0	100%	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei bis 2008/083 ein.	B	3	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2010/037	IBA: Neue Hamburger Terrassen - Wärmenetz	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsmin-derung ermittelbar.	A	1
2010/039	Energieeffizientes Beleuchtungskonzept für Unterführungen und Tunnel der 60er und 70er Jahre in der Harburger Innenstadt	Energie	BA	Harburg	0	0	0	0	0	0	5	5	100%		A	3
2010/042	Fahrradstation Bahnhof Harburg - Nullenergiegebäude	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	440	440	100%		A	2
2010/043	Neue Energie für Altona - Ein Windrad am Gymnasium Allee	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	Kleinwindanlage bisher nicht errichtet. Entscheidung über den Typ der Anlage steht aus.	C	0
2010/047	Ökologische Siedlung Hausbruch	Gebäude	BA	Harburg	0	0	0	0	0	0	46	46	100%		A	3
2010/053	Energie-Effizienz beim Erweiterungsbau auf dem Kunst- und Mediocampus Finkenau	Gebäude	BWF	NR	0	0	0	0	0	0	26	26	100%		A	3
2010/055	Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ) - Steigerung der Energieeffizienz im Hochleistungs-Rechenzentrum	Forschung	BWF	NR	0	0	0	0	0	270	420	420	100%	Projektrealisierung zum Ende des Jahres 2011. Bisher keine Daten zu den erzielten Minderungen des Stromverbrauchs vorhanden.	A	2
2010/058	Erneuerung der Beleuchtungsanlagen in der Südhalle und in der Nordhalle (Deichtorhallen)	Wirtschaft und Anlagentechnik	KB		0	0	0	0	0	0	118	118	100%		A	3
2010/060	Solarpotenzialanalyse II - Ausweitung auf ganz Hamburg	Energie	BSU	ABH	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	Potenzialstudie. Keine individuelle Emissions-minderung ermittelbar.	C	0

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2010/061	Förderprogramm: Stadtgestalt und Klimaschutz (Backsteinfonds) sowie Umsetzung von Demonstrationsprojekten	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	Keine Emissions-minderung feststellbar.	C	0
2010/065	Pilotprojekt Elektromobilität - Einführung Smart ED	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	8	10	10		100%		B	2
2010/072	Nachhaltiger klimagerechter Konsum bei Lebensmitteln	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	0	0	0	0	163	564	819		100%	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da unklar ist, wo die Emissions-minderung bewirkt wird (Systemgrenzen). Die Werte werden informativ gezeigt und gehen nicht in die Summenbildung ein.	A	2
2010/073	Leitlinie für die Beschaffung von Fahrzeugen mit geringen CO ₂ -Emissionen im Behördenfuhrpark	Mobilität	FB		0	0	0	0	0	0	0		100%	Eine Quantifizierung kann mangels Daten derzeit nicht erfolgen.	C	0
2011/009	Community-Center Hohenhorst	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	11	11		100%		B	2
2011/010	Niels-Stensen-Gymnasium im Passivhausstandard	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	97	97		100%		A	3
2011/013	"Mein Baum-Meine Stadt" - Nachpflanzungen von Straßenbäumen als Maßnahme im Rahmen von „Hamburg - Europäische Umwelthauptstadt 2011“	Klimafolgenmanagement	BSU	LP	0	0	0	0	11	11	11		100%		B	3
2011/014	Förderprogramm: Heizungs-Netzwerk im Programm "Unternehmen für Ressourcenschutz"	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	0	0	0	0	1.000	3.100	3.100		100%		A	1
2011/018	HPA-Büro- und Werkstattgebäude Spreehafen im Plusenergiestandard	Gebäude	BWVI	I	0	0	0	0	0	0	182		100%		A	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)				
2011/024	Ausweitung der Erprobung von batterieelektrischen Fahrzeugen	Mobilität	BWVI	I	0	0	0	0	0	0	103	100%		A	3
2011/025	Förderprogramm "Erneuerbare Wärme" LSK 50, 21.10.2011: neu angelegt als Zusammenfassung von 2007/092 (Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen) und 2007/100 (Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung")	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	23.330	23.330	20%		A	1
2011/028	Stromspar-Check	Energie	BSU	NR	0	0	0	162	414	730	730	100%		A	1
2011/029	Attraktivitätssteigerung für Fußgänger, Herstellung einer attraktiven Wegeverbindung im Grünzug Langenfort	Mobilität	BA	Nord	0	0	0	0	0	35	35	100%		A	2
2012/007	Verwendung von Bioerdgas in öffentlichen Gebäuden	Energie	BSU	ABH	0	0	0	0	0	2.030	2.030	100%		B	2
Summe					25.544	215.443	298.671	376.149	397.156	525.657	847.932				

Legende:

Vorgehen des Gutachterteams

A= durch Gutachterteam geprüft,
B = durch Gutachterteam berechnet,
C= keine Daten verfügbar.

Datenqualität:

0 = keine Daten verfügbar
1 = sehr gut. Spezifische Daten liegen vor, relativ geringer Unsicherheitsgrad
2 = plausible Abschätzung, mittlerer Unsicherheitsgrad
3 = unsichere oder ex ante Abschätzung, hoher Unsicherheitsgrad
1/3 = Daten bis 2012 sehr gut, ab 2013 ff. Schätzwerte

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)					
2007/158	Strombezug städtischer Einrichtungen: Steigerung auf 100 % regenerative Energiequellen	Energie	BSU	ABH	0	132.398	132.360	132.360	0	0	209.875	100,00%				
2008/028	Umstellung auf Ökostrom beim Auslaufen von Verträgen anstelle der getrennten Ausschreibung von RECS-Zertifikaten*	Energie	BSU	ABH					189.750	189.750	0	100,00%				
2010/007	Umstellung des Fahrstroms für schienengebundene Verkehre im ÖPNV auf 100 % regenerative Energien*	Mobilität	BWVI	V			23.000	23.000	168.112	83.012	83.012	100,00%	Vertrag der S-Bahn Hamburg verlängert bis 2016			
	Summe				25.544	215.443	321.671	399.149	755.017	798.419	930.944					

* Die Maßnahmen **2008/028 Umstellung auf Ökostrom beim Auslaufen von Verträgen anstelle der getrennten Ausschreibung von RECS-Zertifikaten** und **2010/007 Umstellung des Fahrstroms für schienengebundene Verkehre im ÖPNV auf 100 % regenerative Energien** können auf Basis der im Bericht erläuterten Kriterien nicht als emissionsmindernd anerkannt werden. Dennoch werden an dieser Stelle die Emissionsminderungen, die im Falle einer Anerkennung erreicht worden wären, informativ aufgeführt.

8.4.2 *Projektliste 2: Erzielte Emissionsminderungen in Maßnahmen und Projekten (2. Evaluationsschritt abzüglich des Einflusses von Bundesmaßnahmen)*

CO₂-Monitoring des Hamburger Klimaschutzkonzepts (Stand: 07.05.2013) unter Berücksichtigung des Hamburg-Faktors

Hinweis: Die hier vorliegenden Daten stellen die Gesamtbilanz des CO₂-Monitorings des Hamburger Klimaschutzkonzepts mit Stand 07.05.2013 dar.

Angaben können sich für einzelne Maßnahmen in dem Maße ändern, in dem verbesserte Daten vorliegen, Nachberechnungen auf einer möglichen verbesserten

Datenbasis vorgenommen werden können oder für Maßnahmen Daten erfasst werden, die erst nach 2012 emissionsmindernde Wirkungen erzielen.

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2007/001	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Bürgerhaus Bornheide	Gebäude	BA	Altona	0	0	0	0	0	137	137	100%		A	3	
2007/003	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Zukunftsfähiger Wohnungsbau am Lohkoppelweg	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	0	152	152	100%		B	2	
2007/004	Technisches Rathaus des Bezirksamts Hamburg-Nord	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	0	15	15	100%		B	2	
2007/005	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) Bezirk Hamburg-Mitte - Pestalozzi-Quartier in St. Pauli	Gebäude	BA	Mitte	0	0	0	0	0	0	90	100%		A	2	
2007/006	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Hamburg-Nord - Oberaltenallee Südtell/ehemals P&W-Flächen	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	69	69	69	100%		B	3	
2007/007	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Fläche Häferblöcken in Billstedt	Gebäude	BA	Mitte	0	0	0	0	0	73	396	100%		A	1	
2007/008	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Lettow-Vorbeck-Kaserne in Jenfeld	Gebäude	BA	Wandsbek	0	0	0	0	0	0	429	100%		A	3	
2007/018	Projekt "Keine Schule über 200"	Gebäude	FB		0	0	54	103	158	214	214	10%		A	1	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)				
2007/019	Regenerative Energieanlagen (v.a. Photoanlagen) auf Schulen - "Klimaschutz macht Schule"	Energie	BSB		0	3	15	37	86	61	0	in den ersten zwei Jahren 100%, danach 0%		A	1
2007/021	IBA: Bildungszentrum "Tor zur Welt"	Gebäude	FB		0	0	0	0	0	531	531	100%		B	1
2007/023	Vorbildprojekt „Schulsanierung im Passivhausstandard“	Gebäude	FB		0	0	0	0	80	80	80	61%		A	3
2007/025	Erfolgsprojekt fifty/fifty an Schulen	Bewusstseinsbildung	BSB	V	0	7.627	4.921	4.291	0	51	0	100%		A	1
2007/028	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Gebäudehüllensanierung (Polizei- und Feuerwehrrachen)	Gebäude	Bfl		0	0	151	220	265	265	265	100%		B	2
2007/038	Abwasserentsorgungsverfahren „Hamburg Water Cycle“	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		0	0	0	0	0	0	600	100%		A	3
2007/048	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	LSK	0	0	0	3	3	3	3	52%	Drei Einzelprojekte. Hier ist nur die Emissionsminderung durch das Projekt an der UKE berücksichtigt.	A	2
2007/064	Verlängerung der UmweltPartnerschaft bis 2013	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	0	0	0	0	0	32.433	32.433	100%		A	3
2007/070	„Unternehmen für Ressourcenschutz“ - Ausweitung des Programms (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		18.281	33.586	43.647	70.693	93.640	123.712	210.157	100%		A	1
2007/086	Großflächige Dünnschicht-Solarstromanlagen auf gewerblichen Hallendächern (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	0	427	947	1.282	1.073	553	133	100% in den ersten drei Jahren, dann 0%		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2007/089	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energieberg Georgswerder“	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	3.128	6.256	0	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		B	1	
2007/090	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energiebunker Wilhelmsburg“	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	457	5.034	80%		B	2	
2007/092	Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	44	147	185	235	315	0	0	5%	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1	
2007/093	Holz-Heizwerk SAGA/GWG	Energie	BSU	NR	0	0	6.569	9.384	9.384	9.384	9.384	56%		B	1	
2007/095	Förderprogramm: Klimaschutzprogramm "Wärmeschutz im Gebäudebestand"	Gebäude	BSU	NR	3.134	8.072	13.974	17.223	20.612	22.337	22.337	69%		A	2	
2007/097	Regenerative Wärmeversorgung der Insel Neuwerk	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	31	31	31	100%		A	2	
2007/100	Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung" (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	250	1.729	2.759	3.431	4.010	0	0	27%	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1	
2007/117	Optimierung der Abfallwirtschaft in Hamburg unter dem Aspekt des Klimaschutzes (Recyclingoffensive)	Energie	BSU	U	0	5.669	8.772	9.486	14.303	20.145	6.729	19%		A	2	
2007/119	Diesel-Hybrid-Busse des HVV oder vergleichbare Systeme zur Serienreife entwickeln (Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie - NIP)	Mobilität	BSU	BV	0	0	0	36	165	287	287	100%		B	2	
2007/127	Ausweitung des Bike+Ride-Angebots	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	7	117	117	244	100%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2007/130	Ausbau der Streckenbeeinflussung auf Bundesautobahnen (BAB) in Hamburg	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0%		A	3
2007/131	CarSharing	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	540	1.080	1.080	100%		B	3	
2007/134	Einrichtung neuer Kreisverkehre	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	632	632	100%		A	2	
2007/135	Energetische Optimierung von Lichtsignalanlagen	Mobilität	BWVI	LSBG	305	610	914	1.219	1.524	1.829	1.829	100%		A	1	
2007/136	Optimierung der Straßenbeleuchtung und Austausch von Leuchtverkehrszeichen	Mobilität	BWVI	LSBG	209	503	587	671	755	840	840	100%		B	1	
2007/140	Förderprogramm: Wohnungsneubau-Programm der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt - WK	Gebäude	BSU	WSB	381	1.104	2.171	3.308	5.178	5.178	5.178	100%		A	1	
2007/142	Förderprogramm: Energetische Modernisierung von Mietwohnungen (Hamburgische Wohnungsbaukreditanstalt - WK)	Gebäude	BSU	WSB	0	10.424	27.228	34.903	40.400	48.884	48.884	88%		A	2	
2007/158	Strombezug städtischer Einrichtungen: Steigerung auf 100 % regenerative Energiequellen	Energie	BSU	ABH	0	132.398	132.360	132.360	0	0	209.875	100%		B	3	
2007/159	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Modernisierung der Gebäudetechnik	Gebäude	BSU	ABH	0	0	450	1.756	3.449	5.312	5.312	100%		B	2	
2007/160	Energieeinsparung bei Gebäuden mit hoher Grundlast	Energie	BSU	NR	0	0	75	156	643	987	987	100%		A	1	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)				
2007/161	Solare Brauchwasserwärmung	Energie	BSU	NR	0	0	93	93	93	93	93	100%		A	2
2007/168	Modellprojekt umweltverträgliche Klimaanlage (Technische Universität Hamburg-Harburg)	Forschung	BWF		0	0	0	0	0	0	0	100%	Forschungsprojekt, welches zukünftige Emissions-minderungen ermöglicht. Gegenwärtig nicht emissionsmindernd.	C	0
2007/183	Energie-Effizienz beim Neubau der Hafencity Universität Hamburg	Gebäude	BWF		0	0	0	0	0	0	738	100%		A	3
2007/190	Städtebauliche Vorhaben in den Bezirken - Verwaltungsgebäude BSU (IBA)	Gebäude	BSU	Z	0	0	0	0	0	0	1.014	100%		A	3
2007/192	Dachsanierung Kulturfabrik Kampnagel	Gebäude	KB		0	0	0	0	287	287	287	100%		B	2
2007/193	Photovoltaik-Anlage Kulturfabrik Kampnagel	Energie	KB		0	0	71	74	3	0	0	In den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		B	1
2007/195	Energieoptimierung für den Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	124	124	124	124	124	100%		A	2
2007/196	Umrüstung des Belüftungssystems im Klärwerk Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	7.763	7.763	7.763	7.763	7.763	100%		A	2
2007/201	Fahrtraining für energiesparendes und umweltschonendes Fahrverhalten	Bewusstseinsbildung	PA	NR	0	0	0	25	25	0	0	100%		A	3
2007/205	Energiegewinnung aus Abwasser	Energie	BSU	NR	0	0	0	127	253	253	253	100%		B	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2007/211	IBA: Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Mitte - Open House - Wohnungsbau Vogelhüttendeich 75-79	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	72	88	88	80%		A	2	
2007/212	IBA Dock	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	35	35	35	35	100%		B	2	
2007/213	IBA: Neubau Schwimmbad Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	1.200	100%		A	3	
2007/215	Neubau des Betriebshofes Rahlau - Einsatz regenerativer Energieversorgung (Solarthermie, Photovoltaik)	Energie	Bez(eGO V)	NR	0	0	1	4	4	4	4	31%		B	2	
2008/001	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Öjendorfer Weg 4	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	20	20	20%		B	2	
2008/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eddelbüttelstraße 9	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	3	3	3	3	20%		B	2	
2008/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eckermannstraße 3	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	19	19	19	19	20%		A	2	
2008/004	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Sanitasstraße 11	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	10	10	10	20%		B	2	
2008/005	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Paul-Roosen-Straße 24	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	7	7	7	20%		A	2	
2008/006	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Rotenhäuser Damm 90	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	4	4	20%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2008/007	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Wohlers Allee 40	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	2	2	2	2	20%		A	2	
2008/008	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sterntaler Straße 42	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	77	20%		A	2	
2008/012	Konjunkturprogramm des Bundes: Förderung der Energieeffizienz - Energetische Optimierung des Hamburg Hauses Eimsbüttel im Doormannsweg	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	0	0	6	64	74	74	74	70%		A	2	
2008/024	Novellierung des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes und der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (Gesetzgebung)	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	100%	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen.	C	0	
2008/025	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadtentwicklung – Klima-Modellquartiere	Gebäude	BSU	LP	0	0	1.078	1.961	2.081	2.128	2.759	100%		A	3	
2008/031	KWK-Initiative - Umsetzung eines Programms zur Steigerung der Kopplung von Wärme- und Stromproduktion mit Hamburger Unternehmen aus Produktion, Dienstleistung und Wohnungswirtschaft (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	0	0	2.660	3.002	4.120	4.226	7.631	34%		A	1	
2008/038	Prüfung: Bereitstellung von städtischen Liegenschaften für KWKs	Energie	BSU	ABH	0	0	0	0	0	0	0	100%	Bisher kein BHKW errichtet	C	0	
2008/041	Ermöglichung des Repowerings bestehender Windenergie-Anlagen	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	100%	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen. (Errichtete WEA bei 2007/089 bilanziert.)	B	1	
2008/052	Entwicklung von Programmen für innovative Antriebstechniken im Kraftfahrzeugverkehr (u.a. Elektromobilität)	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	147	147	147	100%		A	3	
2008/053	IBA: Energieverbund Neue Mitte Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	200	2.200	100%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2008/054	IBA: Klimaschutzkonzept Erneuerbares Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	105	210	210	100%		A	2	
2008/057	IBA: Veringhöfe-Bestand - Räume für die Kunst	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	260	100%		A	3	
2008/059	IBA: Experimenteller Wohnungsbau im Inseelpark Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	180	100%	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei bis 2008/083 ein.	A	3	
2008/065	Einführung eines Fahrradleihsystems	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	0	100%		B	3	
2008/066	Verstärkte Orientierung der Anzahl der Modernisierungen im Wohnungsbestand an den Zielen des Klimaschutzes einschl. der Einrichtung eines entsprechenden Monitorings	Gebäude	BSU	WSB	0	540	540	0	0	0	0	100%	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	B	2	
2008/068	Einführung eines Qualitätscontrollings bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	0	100%		C	0	
2008/071	Kooperation im Bereich Klimaschutz zwischen dem Senat und den Nordelbischen Kirchen	Bewusstseinsbildung	BSU	LSK							0	0%		B	2	
2008/083	Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Fahrradforums	Mobilität	BWVI	V	0	0	8.515	17.029	25.544	34.059	34.059	100%		B	3	
2008/092	Einsatz einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der HAW in HH-Bergedorf	Forschung	BSU	NR	0	3	3	0	0	0	0	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	2	
2008/101	Zukunftsfähige Energieversorgungskonzepte für Großsiedlungen	Energie	BSU	NR	0	0	0	344	1.663	1.663	1.663	100%		A	2	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2008/102	Maßnahmen zur Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien im Energiemix des Standortes Hamburg (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	148	148	0	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	3	
2009/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Öjendorf, Öjendorfer Höhe 12	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	8	20%		A	2	
2009/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Horn, Snitgerreihe 2	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	147	20%		A	2	
2009/008	Neue Hamburger Terrassen, Baufeld 1	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	40	75	100%		A	3	
2009/016	Förderung von Mikro-KWK	Energie	BSU	NR	0	0	0	286	619	953	953	100%		A	1	
2009/017	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Deutsches Schauspielhaus	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	10	10	10	20%		A	2	
2009/018	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Thalia Theater	Gebäude	KB		0	0	0	0	0	5	5	20%		A	2	
2009/022	Green ICT - Energieverbrauch in der Verwaltung	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		0	0	0	6.885	6.885	6.885	6.885	100%		A	2	
2009/026	Energetische Modernisierungs- und Sanierungsprojekte in Mümmelmannsberg	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	130	130	20%		A	2	
2009/032	Konsolidierungsmaßnahmen im Rechenzentrum der HPA ("Green IT")	Wirtschaft und Anlagentechnik	Bez(eGO V)	NR	0	0	0	0	203	203	203	100%		B	1	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)				
2009/047	Am Weißenberg – Errichtung eines CO ₂ -optimierten Wohngebietes auf rund 12,5 ha zwischen Sengelmannstraße, Maienweg, Suhrenkamp und JVA Fuhlsbüttel	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	0	0	0	0	0	69	69	100%		A	2
2009/057	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Potsdamer Straße, Fachklassentrakt	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	30	30	100%		A	1
2009/058	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sander Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	0	0%		A	3
2009/059	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Altonaer Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	8	8	20%		A	1
2009/063	fifty/fifty-Junior	Bewusstseinsbildung	BSB		0	0	0	0	0	0	0	100%	Projektschulung bisher noch nicht begonnen	C	0
2009/068	Pilotprojekt Neubau einer Kinderkrippe in Rissen im Passivhausstandard (Nordelbische Kirche - NEK)	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	9	100%		A	2
2009/069	IBA: Harburger Schlossinsel - Wohnen auf der Schlossinsel (Baufeld 2)	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	0	84	50%		A	3
2009/074	Windenergieanlagen auf dem Klärwerk Dradenau	Energie	BSU	BV	0	0	0	0	9.200	9.200	0	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	1
2009/075	Faulgasaufbereitung und Einspeisung auf dem Klärwerk Köhlbrandhöft	Energie	BSU	BV	0	0	0	0	1.978	1.978	1.978	100%		A	2
2009/078	Photovoltaikanlagen der Stadtreinigung Hamburg	Energie	BSU	NR	0	0	0	406	411	0	0	in den ersten zwei Jahren 100%, dann 0%		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Federführung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2009/085	Brennstoffzellenheizgerät der Stadtreinigung (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	0	0	2	2	2	100%	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da die Emissionsminderung durch Kompensationsprojekte außerhalb Hamburgs erfolgt.	B	1	
2009/087	Klimaneutraler Paketversand der Hamburger Verwaltung innerhalb Deutschlands	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		0	0	0	0	0	0	0	100%		A	3	
2010/011	Messtechnische Untersuchung des Bauvorhabens Schlettstadter Straße	Gebäude	KB	K	0	0	0	0	0	0	0	100%		Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	A	1
2010/019	Klimaschutzstrategien und CO ₂ -Bilanzen in öffentlichen Unternehmen	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	0	0	73.345	87.189	87.189	100%		A	2	
2010/027	Weiterbetrieb des mit Brennstoffzellen betriebenen Alsterschiffes "Alsterwasser" der ATG	Mobilität	BSU	NR	0	0	0	0	20	47	47	100%		A	2	
2010/030	Umwelttaxen für Hamburg: Vergabe eines Umwelt- bzw. Klimasiegels	Mobilität	BWVI	R	0	0	0	347	1.292	2.311	2.311	100%		A/B	2	
2010/031	Pilotprojekte Förderung energieeffizienter Nichtwohngebäude	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	53	406	445	100%		A	2	
2010/034	Umsetzung vorliegender Machbarkeitsstudien zur Verbesserung der Radverkehrsführung in ausgewählten Straßen	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	0	100%	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei bis 2008/083 ein.	B	3	
2010/037	IBA: Neue Hamburger Terrassen - Wärmenetz	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	100%	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	A	1	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2010/039	Energieeffizientes Beleuchtungskonzept für Unterführungen und Tunnel der 60er und 70er Jahre in der Harburger Innenstadt	Energie	BA	Harburg	0	0	0	0	0	0	0	5	100%		A	3
2010/042	Fahrradstation Bahnhof Harburg - Nullenergiegebäude	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	0	0	0	440	100%		A	2
2010/043	Neue Energie für Altona - Ein Windrad am Gymnasium Allee	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	Kleinwindanlage bisher nicht errichtet. Entscheidung über den Typ der Anlage steht aus.	C	0
2010/047	Ökologische Siedlung Hausbruch	Gebäude	BA	Harburg	0	0	0	0	0	0	0	46	100%		A	3
2010/053	Energie-Effizienz beim Erweiterungsbau auf dem Kunst- und Mediacampus Finkenau	Gebäude	BWF	NR	0	0	0	0	0	0	0	26	100%		A	3
2010/055	Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ) - Steigerung der Energieeffizienz im Hochleistungs-Rechenzentrum	Forschung	BWF	NR	0	0	0	0	0	0	270	420	100%	Projektrealisierung zum Ende des Jahres 2011. Bisher keine Daten zu den erzielten Minderungen des Stromverbrauchs vorhanden.	A	2
2010/058	Erneuerung der Beleuchtungsanlagen in der Südhalle und in der Nordhalle (Deichtorhallen)	Wirtschaft und Anlagentechnik	KB		0	0	0	0	0	0	0	118	100%		A	3
2010/060	Solarpotenzialanalyse II - Ausweitung auf ganz Hamburg	Energie	BSU	ABH	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	Potenzialstudie. Keine individuelle Emissions-minderung ermittelbar.	C	0
2010/061	Förderprogramm: Stadtgestalt und Klimaschutz (Backsteinfonds) sowie Umsetzung von Demonstrationsprojekten	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	Keine Emissions-minderung feststellbar.	C	0

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2010/065	Pilotprojekt Elektromobilität - Einführung Smart ED	Mobilität	BWVI	V	0	0	0	0	8	10	10	100%	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da unklar ist, wo die Emissionsminderung bewirkt wird (Systemgrenzen). Die Werte werden informativ gezeigt und gehen nicht in die Summenbildung ein.	B	2	
2010/072	Nachhaltiger klimagerechter Konsum bei Lebensmitteln	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	0	0	0	0	163	564	819	100%		A	2	
2010/073	Leitlinie für die Beschaffung von Fahrzeugen mit geringen CO ₂ -Emissionen im Behördenfuhrpark	Mobilität	FB		0	0	0	0	0	0	0	100%		Eine Quantifizierung kann mangels Daten derzeit nicht erfolgen.	C	0
2011/009	Community-Center Hohenhorst	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	11	11	100%		B	2	
2011/010	Niels-Stensen-Gymnasium im Passivhausstandard	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	97	97	100%		A	3	
2011/013	"Mein Baum-Meine Stadt" - Nachpflanzungen von Straßenbäumen als Maßnahme im Rahmen von „Hamburg - Europäische Umwelthauptstadt 2011“	Klimafolgenmanagement	BSU	LP	0	0	0	0	11	11	11	100%		B	3	
2011/014	Förderprogramm: Heizungs-Netzwerk im Programm "Unternehmen für Ressourcenschutz"	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	0	0	0	0	1.000	3.100	3.100	100%		A	1	
2011/018	HPA-Büro- und Werkstattgebäude Spreehafen im Plusenergiestandard	Gebäude	BWVI	I	0	0	0	0	0	0	182	100%		A	3	
2011/024	Ausweitung der Erprobung von batterieelektrischen Fahrzeugen	Mobilität	BWVI	I	0	0	0	0	0	0	103	100%		A	3	

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion								Hamburg-Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)					
2011/025	Förderprogramm "Erneuerbare Wärme" LSK 50, 21.10.2011: neu angelegt als Zusammenfassung von 2007/092 (Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen) und 2007/100 (Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung")	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	4.640	4.640	20%		A	1	
2011/028	Stromspar-Check	Energie	BSU	NR	0	0	0	162	414	730	730	100%		A	1	
2011/029	Attraktivitätssteigerung für Fußgänger, Herstellung einer attraktiven Wegeverbindung im Grünzug Langenfort	Mobilität	BA	Nord	0	0	0	0	0	35	35	100%		A	2	
2012/007	Verwendung von Bioerdgas in öffentlichen Gebäuden	Energie	BSU	ABH	0	0	0	0	0	2.030	2.030	100%		B	2	
Summe					22.604	202.841	266.634	329.557	337.959	454.069	737.881					

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt- nummer	Titel	Sektor	Feder- führung	Amt	Gemessene oder berechnete CO ₂ -Reduktion							Hamburg- Faktor	Anmerkungen	Vorgehen	Daten- qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013ff. (in t/a)				

Legende:

Vorgehen des Gutachterteams

A= durch Gutachterteam geprüft,
B = durch Gutachterteam berechnet,
C= keine Daten verfügbar.

Datenqualität:

0 = keine Daten verfügbar
1 = sehr gut. Spezifische Daten liegen vor, relativ geringer Unsicherheitsgrad
2 = plausible Abschätzung, mittlerer Unsicherheitsgrad
3 = unsichere oder ex ante Abschätzung, hoher Unsicherheitsgrad
1/3 = Daten bis 2012 sehr gut, ab 2013 ff. Schätzwerte

8.4.3 *Projektliste 3: Erzielte Energieeinsparungen gemäß EU-ESD Richtlinie*

CO₂-Monitoring des Hamburger Klimaschutzkonzepts (Stand: 07.05.2013) ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors

Hinweis: Die hier vorliegenden Daten stellen die Gesamtbilanz des CO₂-Monitorings des Hamburger Klimaschutzkonzepts mit Stand 07.05.2013 dar.

Angaben können sich für einzelne Maßnahmen in dem Maße ändern, in dem verbesserte Daten vorliegen, Nachberechnungen auf einer möglichen verbesserten Datenbasis vorgenommen werden können oder für Maßnahmen Daten erfasst werden, die erst nach 2012 emissionsmindernde Wirkungen erzielen.

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2007/001	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Bürgerhaus Bornheide	Gebäude	BA	Altona	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/003	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Zukunftsfähiger Wohnungsbau am Lohkoppelweg	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	0	1.180	1.180		B	2
2007/004	Technisches Rathaus des Bezirksamts Hamburg-Nord	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	0	56	56		B	2
2007/005	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) Bezirk Hamburg-Mitte - Pestalozzi-Quartier in St. Pauli	Gebäude	BA	Mitte	0	0	0	0	0	0	381		A	2
2007/006	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Hamburg-Nord - Oberaltenallee Südteil/ehemals P&W-Flächen	Gebäude	BA	Nord	0	0	0	0	148	148	148		B	3
2007/007	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Fläche Häferblöcken in Billstedt	Gebäude	BA	Mitte	0	0	0	0	0	11	61		A	1
2007/008	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Lettow-Vorbeck-Kaserne in Jenfeld	Gebäude	BA	Wandsbek	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/018	Projekt "Keine Schule über 200"	Gebäude	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2007/019	Regenerative Energieanlagen (v.a. Photoanlagen) auf Schulen - "Klimaschutz macht Schule"	Energie	BSB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/021	IBA: Bildungszentrum "Tor zur Welt"	Gebäude	FB		0	0	0	0	0	543	543		B	1
2007/023	Vorbildprojekt „Schulsanierung im Passivhausstandard“	Gebäude	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/025	Erfolgsprojekt fifty/fifty an Schulen	Bewusstseinsbildung	BSB	V	0	33.783	27.531	18.357	-40.649	-3.600	0		A	1
2007/028	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Gebäudehüllensanierung (Polizei- und Feuerwehrräumen)	Gebäude	BfI		0	0	638	928	1.120	1.120	1.120		B	2
2007/038	Abwasserentsorgungsverfahren „Hamburg Water Cycle“	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/048	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	LSK	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Drei Einzelprojekte. Hier ist nur die Emissionsminderung durch das Projekt an der UKE berücksichtigt.	A	2
2007/064	Verlängerung der UmweltPartnerschaft bis 2013	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/070	„Unternehmen für Ressourcenschutz“ - Ausweitung des Programms (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/086	Großflächige Dünnschicht-Solarstromanlagen auf gewerblichen Hallendächern (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2007/089	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energieberg Georgswerder“	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/090	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energiebunker Wilhelmsburg“	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/092	Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1
2007/093	Holz-Heizwerk SAGA/GWG	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/095	Förderprogramm: Klimaschutzprogramm "Wärmeschutz im Gebäudebestand"	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/097	Regenerative Wärmeversorgung der Insel Neuwerk	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/100	Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung" (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1
2007/117	Optimierung der Abfallwirtschaft in Hamburg unter dem Aspekt des Klimaschutzes (Recyclingoffensive)	Energie	BSU	U	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/119	Diesel-Hybrid-Busse des HVV oder vergleichbare Systeme zur Serienreife entwickeln (Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie - NIP)	Mobilität	BSU	BV	0	0	0	131	350	438	438		B	2
2007/127	Ausweitung des Bike+Ride-Angebots	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2007/130	Ausbau der Streckenbeeinflussung auf Bundesautobahnen (BAB) in Hamburg	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/131	CarSharing	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2007/134	Einrichtung neuer Kreisverkehre	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/135	Energetische Optimierung von Lichtsignalanlagen	Mobilität	BWVI	LSBG	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/136	Optimierung der Straßenbeleuchtung und Austausch von Leuchtverkehrszeichen	Mobilität	BWVI	LSBG	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/140	Förderprogramm: Wohnungsneubau-Programm der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt - WK	Gebäude	BSU	WSB	1.688	4.896	9.625	14.668	22.958	22.958	22.958		A	1
2007/142	Förderprogramm: Energetische Modernisierung von Mietwohnungen (Hamburgische Wohnungsbaukreditanstalt - WK)	Gebäude	BSU	WSB	0	51.357	117.105	144.801	166.862	203.019	203.019		A	2
2007/158	Strombezug städtischer Einrichtungen: Steigerung auf 100 % regenerative Energiequellen	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2007/159	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Modernisierung der Gebäudetechnik	Gebäude	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/160	Energieeinsparung bei Gebäuden mit hoher Grundlast	Energie	BSU	NR	0	0	130	271	1.118	1.716	1.716		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2007/161	Solare Brauchwasserwärmung	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/168	Modellprojekt umweltverträgliche Klimaanlage (Technische Universität Hamburg-Harburg)	Forschung	BWF		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Forschungsprojekt, welches zukünftige Emissions-minderungen ermöglicht. Gegenwärtig nicht emissionsmindernd.	C	0
2007/183	Energie-Effizienz beim Neubau der Hafencity Universität Hamburg	Gebäude	BWF		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/190	Städtebauliche Vorhaben in den Bezirken - Verwaltungsgebäude BSU (IBA)	Gebäude	BSU	Z	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/192	Dachsanierung Kulturfabrik Kampnagel	Gebäude	KB		0	0	0	0	1.271	1.271	1.271		B	2
2007/193	Photovoltaik-Anlage Kulturfabrik Kampnagel	Energie	KB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/195	Energieoptimierung für den Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/196	Umrüstung des Belüftungssystems im Klärwerk Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/201	Fahrtraining für energiesparendes und umweltschonendes Fahrverhalten	Bewusstseinsbildung	PA	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/205	Energiegewinnung aus Abwasser	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2007/211	IBA: Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Mitte - Open House - Wohnungsbau Vogelhüttendeich 75-79	Gebäude	BSU	LP	0	0	0	0	0	395	395		A	2
2007/212	IBA Dock	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/213	IBA: Neubau Schwimmbad Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/215	Neubau des Betriebshofes Rahlau - Einsatz regenerativer Energieversorgung (Solarthermie, Photovoltaik)	Energie	Bez(eGO V)	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/001	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Öjendorfer Weg 4	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	467	467		B	2
2008/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eddelbüttelstraße 9	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eckermannstraße 3	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/004	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Sanitasstraße 11	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/005	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Paul-Roosen-Straße 24	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/006	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Rotenhäuser Damm 90	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2008/007	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Wohlers Allee 40	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	34	34	34	34		A	2
2008/008	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sterntaler Straße 42	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	1.602		A	2
2008/012	Konjunkturprogramm des Bundes: Förderung der Energieeffizienz - Energetische Optimierung des Hamburg Hauses Eimsbüttel im Doormannsweg	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/024	Novellierung des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes und der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (Gesetzgebung)	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen.	C	0
2008/025	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadtentwicklung – Klima-Modellquartiere	Gebäude	BSU	LP	0	0	4.550	8.274	8.779	8.977	11.641		A	3
2008/031	KWK-Initiative - Umsetzung eines Programms zur Steigerung der Kopplung von Wärme- und Stromproduktion mit Hamburger Unternehmen aus Produktion, Dienstleistung und Wohnungswirtschaft (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2008/038	Prüfung: Bereitstellung von städtischen Liegenschaften für KWKs	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Bisher kein BHKW errichtet	C	0
2008/041	Ermöglichung des Repowerings bestehender Windenergie-Anlagen	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen. (Errichtete WEA bei 2007/089 bilanziert.)	B	1
2008/052	Entwicklung von Programmen für innovative Antriebstechniken im Kraftfahrzeugverkehr (u.a. Elektromobilität)	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2008/053	IBA: Energieverbund Neue Mitte Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2008/054	IBA: Klimaschutzkonzept Erneuerbares Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/057	IBA: Veringhöfe-Bestand - Räume für die Kunst	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2008/059	IBA: Experimenteller Wohnungsbau im Inselpark Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2008/065	Einführung eines Fahrradleihsystems	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei ebis 2008/083 ein.	B	3
2008/066	Verstärkte Orientierung der Anzahl der Modernisierungen im Wohnungsbestand an den Zielen des Klimaschutzes einschl. der Einrichtung eines entsprechenden Monitorings	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/068	Einführung eines Qualitätscontrollings bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	C	0
2008/071	Kooperation im Bereich Klimaschutz zwischen dem Senat und den Nordelbischen Kirchen	Bewusstseinsbildung	BSU	LSK	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/083	Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Fahrradforums	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2008/092	Einsatz einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der HAW in HH-Bergedorf	Forschung	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2008/101	Zukunftsfähige Energieversorgungskonzepte für Großsiedlungen	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/102	Maßnahmen zur Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien im Energiemix des Standortes Hamburg (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Öjendorf, Öjendorfer Höhe 12	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	663		A	2
2009/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Horn, Snitgerreihe 2	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	0	2.931		A	2
2009/008	Neue Hamburger Terrassen, Baufeld 1	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/016	Förderung von Mikro-KWK	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/017	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Deutsches Schauspielhaus	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	210	210	210		A	2
2009/018	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Thalia Theater	Gebäude	KB		0	0	0	0	0	110	110		A	2
2009/022	Green ICT - Energieverbrauch in der Verwaltung	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/026	Energetische Modernisierungs- und Sanierungsprojekte in Mümmelmannsberg	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	3.200	3.200		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2009/032	Konsolidierungsmaßnahmen im Rechenzentrum der HPA ("Green IT")	Wirtschaft und Anlagentechnik	Bez(eGO V)	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2009/047	Am Weißenberg – Errichtung eines CO ₂ -optimierten Wohngebietes auf rund 12,5 ha zwischen Sengelmannstraße, Maienweg, Suhrenkamp und JVA Fuhsbüttel	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	0	0	0	0	0	148	148		A	2
2009/057	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Potsdamer Straße, Fachklassentrakt	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	127	127		A	1
2009/058	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sander Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/059	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Altonaer Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	0	0	0	0	0	187	187		A	1
2009/063	fifty/fifty-junior	Bewusstseinsbildung	BSB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Projektumsetzung bisher noch nicht begonnen	C	0
2009/068	Pilotprojekt Neubau einer Kinderkrippe in Rissen im Passivhausstandard (Nordelbische Kirche - NEK)	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	0	15		A	2
2009/069	IBA: Harburger Schlossinsel - Wohnen auf der Schlossinsel (Baufeld 2)	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/074	Windenergieanlagen auf dem Klärwerk Dradenau	Energie	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/075	Faulgasaufbereitung und Einspeisung auf dem Klärwerk Köhlbrandhöft	Energie	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2009/078	Photovoltaikanlagen der Stadtreinigung Hamburg	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/085	Brennstoffzellenheizgerät der Stadtreinigung (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2009/087	Klimaneutraler Paketversand der Hamburger Verwaltung innerhalb Deutschlands	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da die Emissionsmin-derung durch Kompensations-projekte außerhalb Hamburgs erfolgt.	A	3
2010/011	Messtechnische Untersuchung des Bauvorhabens Schlettstädter Straße	Gebäude	KB	K	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsmin-derung ermittelbar.	A	1
2010/019	Klimaschutzstrategien und CO ₂ -Bilanzen in öffentlichen Unternehmen	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2010/027	Weiterbetrieb des mit Brennstoffzellen betriebenen Alsterschiffes "Alsterwasser" der ATG	Mobilität	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2010/030	Umwelttaxen für Hamburg: Vergabe eines Umwelt- bzw. Klimasiegels	Mobilität	BWVI	R	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A/B	2
2010/031	Pilotprojekte Förderung energieeffizienter Nichtwohngebäude	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	260	1.754	1.921		A	2
2010/034	Umsetzung vorliegender Machbarkeitsstudien zur Verbesserung der Radverkehrsführung in ausgewählten Straßen	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei bis 2008/083 ein.	B	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2010/037	IBA: Neue Hamburger Terrassen - Wärmenetz	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsmin-derung ermittelbar.	A	1
2010/039	Energieeffizientes Beleuchtungskonzept für Unterführungen und Tunnel der 60er und 70er Jahre in der Harburger Innenstadt	Energie	BA	Harburg	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2010/042	Fahrradstation Bahnhof Harburg - Nullenergiegebäude	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2010/043	Neue Energie für Altona - Ein Windrad am Gymnasium Allee	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Kleinwindanlage bisher nicht errichtet. Entscheidung über den Typ der Anlage steht aus.	C	0
2010/047	Ökologische Siedlung Hausbruch	Gebäude	BA	Harburg	0	0	0	0	0	0	109		A	3
2010/053	Energie-Effizienz beim Erweiterungsbau auf dem Kunst- und Mediocampus Finkenau	Gebäude	BWF	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2010/055	Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ) - Steigerung der Energieeffizienz im Hochleistungs-Rechenzentrum	Forschung	BWF	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Projektrealisierung zum Ende des Jahres 2011. Bisher keine Daten zu den erzielten Minderungen des Stromverbrauchs vorhanden.	A	2
2010/058	Erneuerung der Beleuchtungsanlagen in der Südhalle und in der Nordhalle (Deichtorhallen)	Wirtschaft und Anlagentechnik	KB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2010/060	Solarpotenzialanalyse II - Ausweitung auf ganz Hamburg	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Potenzialstudie. Keine individuelle Emissions-minderung ermittelbar.	C	0

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2010/061	Förderprogramm: Stadtgestalt und Klimaschutz (Backsteinfonds) sowie Umsetzung von Demonstrationsprojekten	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Keine Emissions-minderung feststellbar.	C	0
2010/065	Pilotprojekt Elektromobilität - Einführung Smart ED	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2010/072	Nachhaltiger klimagerechter Konsum bei Lebensmitteln	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da unklar ist, wo die Emissions-minderung bewirkt wird (Systemgrenzen). Die Werte werden informativ gezeigt und gehen nicht in die Summenbildung ein.	A	2
2010/073	Leitlinie für die Beschaffung von Fahrzeugen mit geringen CO ₂ -Emissionen im Behördenfuhrpark	Mobilität	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Eine Quantifizierung kann mangels Daten derzeit nicht erfolgen.	C	0
2011/009	Community-Center Hohenhorst	Gebäude	BSU	NR	0	0	0	0	0	50	50		B	2
2011/010	Niels-Stensen-Gymnasium im Passivhausstandard	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2011/013	"Mein Baum-Meine Stadt" - Nachpflanzungen von Straßenbäumen als Maßnahme im Rahmen von „Hamburg - Europäische Umwelthauptstadt 2011“	Klimafolgenmanagement	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2011/014	Förderprogramm: Heizungs-Netzwerk im Programm "Unternehmen für Ressourcenschutz"	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2011/018	HPA-Büro- und Werkstattgebäude Spreehafen im Plusenergiestandard	Gebäude	BWVI	I	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Brennstoff							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in t/a)	2008 (in t/a)	2009 (in t/a)	2010 (in t/a)	2011 (in t/a)	2012 (in t/a)	2013 ff. (in t/a)			
2011/024	Ausweitung der Erprobung von batterieelektrischen Fahrzeugen	Mobilität	BWVI	I	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2011/025	Förderprogramm "Erneuerbare Wärme" LSK 50, 21.10.2011: neu angelegt als Zusammenfassung von 2007/092 (Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen) und 2007/100 (Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung")	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2011/028	Stromspar-Check	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	0	1	1		A	1
2011/029	Attraktivitätssteigerung für Fußgänger, Herstellung einer attraktiven Wegeverbindung im Grünzug Langenfort	Mobilität	BA	Nord	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2012/007	Verwendung von Bioerdgas in öffentlichen Gebäuden	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
	Summe				1.688	90.036	159.579	187.464	162.461	244.519	256.699			

Legende:

Vorgehen des Gutachterteams

A= durch Gutachterteam geprüft,
B = durch Gutachterteam berechnet,
C= keine Daten verfügbar.

Datenqualität:

0 = keine Daten verfügbar
1 = sehr gut. Spezifische Daten liegen vor, relativ geringer Unsicherheitsgrad
2 = plausible Abschätzung, mittlerer Unsicherheitsgrad
3 = unsichere oder ex ante Abschätzung, hoher Unsicherheitsgrad
1/3 = Daten bis 2012 sehr gut, ab 2013 ff. Schätzwerte

CO₂-Monitoring des Hamburger Klimaschutzkonzepts (Stand: 07.05.2013)

ohne Berücksichtigung des Hamburg-Faktors

Hinweis: Die hier vorliegenden Daten stellen die Gesamtbilanz des CO₂-Monitorings des Hamburger Klimaschutzkonzepts mit Stand 07.05.2013 dar. Angaben können sich für einzelne Maßnahmen in dem Maße ändern, in dem verbesserte Daten vorliegen, Nachberechnungen auf einer möglichen verbesserten Datenbasis vorgenommen werden können oder für Maßnahmen Daten erfasst werden, die erst nach 2012 emissionsmindernde Wirkungen erzielen.

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2007/001	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Bürgerhaus Bornheide	Gebäude	BA	Altona	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/003	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Zukunftsfähiger Wohnungsbau am Lohkoppelweg	Gebäude	BA	Nord	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/004	Technisches Rathaus des Bezirksamts Hamburg-Nord	Gebäude	BA	Nord	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/005	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) Bezirk Hamburg-Mitte - Pestalozzi-Quartier in St. Pauli	Gebäude	BA	Mitte	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/006	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Hamburg-Nord - Oberaltenallee Südteil/ehemals P&W-Flächen	Gebäude	BA	Nord	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2007/007	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Fläche Häferblöcken in Billstedt	Gebäude	BA	Mitte	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/008	Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) in den Bezirken - Lettow-Vorbeck-Kaserne in Jenfeld	Gebäude	BA	Wands-bek	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/018	Projekt "Keine Schule über 200"	Gebäude	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2007/019	Regenerative Energieanlagen (v.a. Photoanlagen) auf Schulen - "Klimaschutz macht Schule"	Energie	BSB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/021	IBA: Bildungszentrum "Tor zur Welt"	Gebäude	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/023	Vorbildprojekt „Schulsanierung im Passivhausstandard“	Gebäude	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/025	Erfolgsprojekt fifty/fifty an Schulen	Bewusstseinsbildung	BSB	V	0	633	-1.740	537	-1.919	1.029	0		A	1
2007/028	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Gebäudehüllensanierung (Polizei- und Feuerwehrrachen)	Gebäude	Bfl		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/038	Abwasserentsorgungsverfahren „Hamburg Water Cycle“	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/048	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	LSK	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Drei Einzelprojekte. Hier ist nur die Emissionsminderung durch das Projekt an der UKE berücksichtigt.	A	2
2007/064	Verlängerung der UmweltPartnerschaft bis 2013	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/070	„Unternehmen für Ressourcenschutz“ - Ausweitung des Programms (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/086	Großflächige Dünnschicht-Solarstromanlagen auf gewerblichen Hallendächern (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2007/089	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energieberg Georgswerder“	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/090	IBA: Erneuerbare Energie im Rahmen der IBA - „Energiebunker Wilhelmsburg“	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/092	Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1
2007/093	Holz-Heizwerk SAGA/GWG	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/095	Förderprogramm: Klimaschutzprogramm "Wärmeschutz im Gebäudebestand"	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/097	Regenerative Wärmeversorgung der Insel Neuwerk	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/100	Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung" (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme ab 2012 in 2011/025 aufgegangen und dort bilanziert.	A	1
2007/117	Optimierung der Abfallwirtschaft in Hamburg unter dem Aspekt des Klimaschutzes (Recyclingoffensive)	Energie	BSU	U	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/119	Diesel-Hybrid-Busse des HVV oder vergleichbare Systeme zur Serienreife entwickeln (Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie - NIP)	Mobilität	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/127	Ausweitung des Bike+Ride-Angebots	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2007/130	Ausbau der Streckenbeeinflussung auf Bundesautobahnen (BAB) in Hamburg	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/131	CarSharing	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2007/134	Einrichtung neuer Kreisverkehre	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/135	Energetische Optimierung von Lichtsignalanlagen	Mobilität	BWVI	LSBG	530	1.060	1.590	2.120	2.650	3.180	3.180		A	1
2007/136	Optimierung der Straßenbeleuchtung und Austausch von Leuchtverkehrszeichen	Mobilität	BWVI	LSBG	364	874	1.021	1.167	1.314	1.460	1.096		B	1
2007/140	Förderprogramm: Wohnungsneubau-Programm der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt - WK	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2007/142	Förderprogramm: Energetische Modernisierung von Mietwohnungen (Hamburgische Wohnungsbaukreditanstalt - WK)	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/158	Strombezug städtischer Einrichtungen: Steigerung auf 100 % regenerative Energiequellen	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3
2007/159	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude - Modernisierung der Gebäudetechnik	Gebäude	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/160	Energieeinsparung bei Gebäuden mit hoher Grundlast	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2007/161	Solare Brauchwasserwärmung	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/168	Modellprojekt umweltverträgliche Klimaanlage (Technische Universität Hamburg-Harburg)	Forschung	BWF		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Forschungsprojekt, welches zukünftige Emissions-minderungen ermöglicht. Gegenwärtig nicht emissionsmindernd.	C	0
2007/183	Energie-Effizienz beim Neubau der Hafencity Universität Hamburg	Gebäude	BWF		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/190	Städtebauliche Vorhaben in den Bezirken - Verwaltungsgebäude BSU (IBA)	Gebäude	BSU	Z	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/192	Dachsanierung Kulturfabrik Kampnagel	Gebäude	KB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/193	Photovoltaik-Anlage Kulturfabrik Kampnagel	Energie	KB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2007/195	Energieoptimierung für den Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	215	215	215	215	215		A	2
2007/196	Umrüstung des Belüftungssystems im Klärwerk Dradenau	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	0	0	13.542	13.542	13.542	13.542	13.542		A	2
2007/201	Fahtraining für energiesparendes und umweltschonendes Fahrverhalten	Bewusstseinsbildung	PA	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2007/205	Energiegewinnung aus Abwasser	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/211	IBA: Städtebauliche Vorhaben (Wohnungsbau, Gewerbe, Stadtteilzentren) im Bezirk Mitte - Open House - Wohnungsbau Vogelhüttendeich 75-79	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2007/212	IBA Dock	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2007/213	IBA: Neubau Schwimmbad Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2007/215	Neubau des Betriebshofes Rahlau - Einsatz regenerativer Energieversorgung (Solarthermie, Photovoltaik)	Energie	Bez(eGO V)	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/001	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Öjendorfer Weg 4	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eddelbüttelstraße 9	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Eckermannstraße 3	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/004	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Sanitasstraße 11	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/005	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Paul-Roosen-Straße 24	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt- nummer	Titel	Sektor	Feder- führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten- qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2008/006	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Rotenhäuser Damm 90	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/007	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Kita Wohlers Allee 40	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/008	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sterntaler Straße 42	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/012	Konjunkturprogramm des Bundes: Förderung der Energieeffizienz - Energetische Optimierung des Hamburg Hauses Eimsbüttel im Doormannsweg	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/024	Novellierung des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes und der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (Gesetzgebung)	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen.	C	0
2008/025	Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadtentwicklung – Klima-Modellquartiere	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2008/031	KWK-Initiative - Umsetzung eines Programms zur Steigerung der Kopplung von Wärme- und Stromproduktion mit Hamburger Unternehmen aus Produktion, Dienstleistung und Wohnungswirtschaft (Förderprogramm)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2008/038	Prüfung: Bereitstellung von städtischen Liegenschaften für KWKs	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Bisher kein BHKW errichtet	C	0
2008/041	Ermöglichung des Repowerings bestehender Windenergie-Anlagen	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Keine Anrechnung zur Verhinderung von Doppelzählungen. (Errichtete WEA bei 2007/089 bilanziert.)	B	1
2008/052	Entwicklung von Programmen für innovative Antriebstechniken im Kraftfahrzeugverkehr (u.a. Elektromobilität)	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2008/053	IBA: Energieverbund Neue Mitte Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/054	IBA: Klimaschutzkonzept Erneuerbares Wilhelmsburg	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/057	IBA: Veringhöfe-Bestand - Räume für die Kunst	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2008/059	IBA: Experimenteller Wohnungsbau im Inseelpark Wilhelmsburg	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2008/065	Einführung eines Fahrradleihsystems	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei ebis 2008/083 ein.	B	3
2008/066	Verstärkte Orientierung der Anzahl der Modernisierungen im Wohnungsbestand an den Zielen des Klimaschutzes einschl. der Einrichtung eines entsprechenden Monitorings	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/068	Einführung eines Qualitätscontrollings bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	C	0
2008/071	Kooperation im Bereich Klimaschutz zwischen dem Senat und den Nordelbischen Kirchen	Bewusstseinsbildung	BSU	LSK	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2008/083	Umsetzung der Radverkehrsstrategie des Fahrradforums	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2008/092	Einsatz einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der HAW in HH-Bergedorf	Forschung	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/101	Zukunftsfähige Energieversorgungskonzepte für Großsiedlungen	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2008/102	Maßnahmen zur Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien im Energiemix des Standortes Hamburg (Förderprogramm)	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/002	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Öjendorf, Öjendorfer Höhe 12	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/003	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Gesamtschule Horn, Snitgerreihe 2	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/008	Neue Hamburger Terrassen, Baufeld 1	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/016	Förderung von Mikro-KWK	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/017	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Deutsches Schauspielhaus	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/018	Konjunkturprogramm des Bundes: Hamburger Bühnen - hier: Thalia Theater	Gebäude	KB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/022	Green ICT - Energieverbrauch in der Verwaltung	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		0	0	0	11.973	11.973	11.973	0		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2009/026	Energetische Modernisierungs- und Sanierungsprojekte in Mümmelmannsberg	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/032	Konsolidierungsmaßnahmen im Rechenzentrum der HPA ("Green IT")	Wirtschaft und Anlagentechnik	Bez(eGO V)	NR	0	0	0	0	353	353	353		B	1
2009/047	Am Weißenberg – Errichtung eines CO ₂ -optimierten Wohngebietes auf rund 12,5 ha zwischen Sengelmannstraße, Maienweg, Suhrenkamp und JVA Fuhlsbüttel	Gebäude	Bez(eGO V)	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/057	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Potsdamer Straße, Fachklassentrakt	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/058	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Sander Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/059	Investitionspakt zur energetischen Modernisierung der sozialen Infrastruktur - Schule Altonaer Straße, Sporthalle	Gebäude	BSU	WSB	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/063	fifty/fifty-junior	Bewusstseinsbildung	BSB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Projektumsetzung bisher noch nicht begonnen	C	0
2009/068	Pilotprojekt Neubau einer Kinderkrippe in Rissen im Passivhausstandard (Nordelbische Kirche - NEK)	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/069	IBA: Harburger Schlossinsel - Wohnen auf der Schlossinsel (Baufeld 2)	Gebäude	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2009/074	Windenergieanlagen auf dem Klärwerk Dradenau	Energie	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2009/075	Faulgasaufbereitung und Einspeisung auf dem Klärwerk Köhlbrandhöft	Energie	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2009/078	Photovoltaikanlagen der Stadtreinigung Hamburg	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2009/085	Brennstoffzellenheizgerät der Stadtreinigung (NIP)	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	1
2009/087	Klimaneutraler Paketversand der Hamburger Verwaltung innerhalb Deutschlands	Wirtschaft und Anlagentechnik	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da die Emissionsminderung durch Kompensationsprojekte außerhalb Hamburgs erfolgt.	A	3
2010/011	Messtechnische Untersuchung des Bauvorhabens Schlettstädter Straße	Gebäude	KB	K	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	A	1
2010/019	Klimaschutzstrategien und CO ₂ -Bilanzen in öffentlichen Unternehmen	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	BV	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2010/027	Weiterbetrieb des mit Brennstoffzellen betriebenen Alsterschiffes "Alsterwasser" der ATG	Mobilität	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2010/030	Umwelttaxen für Hamburg: Vergabe eines Umwelt- bzw. Klimasiegels	Mobilität	BWVI	R	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A/B	2
2010/031	Pilotprojekte Förderung energieeffizienter Nichtwohngebäude	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2010/034	Umsetzung vorliegender Machbarkeitsstudien zur Verbesserung der Radverkehrsführung in ausgewählten Straßen	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Maßnahme wird nicht separat quantifiziert, sondern geht als grobe Abschätzung bei ebis 2008/083 ein.	B	3
2010/037	IBA: Neue Hamburger Terrassen - Wärmenetz	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Flankierende Maßnahme. Keine individuelle Emissionsmin-derung ermittelbar.	A	1
2010/039	Energieeffizientes Beleuchtungskonzept für Unterführungen und Tunnel der 60er und 70er Jahre in der Harburger Innenstadt	Energie	BA	Harburg	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2010/042	Fahrradstation Bahnhof Harburg - Nullenergiegebäude	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2010/043	Neue Energie für Altona - Ein Windrad am Gymnasium Allee	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Kleinwindanlage bisher nicht errichtet. Entscheidung über den Typ der Anlage steht aus.	C	0
2010/047	Ökologische Siedlung Hausbruch	Gebäude	BA	Harburg	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2010/053	Energie-Effizienz beim Erweiterungsbau auf dem Kunst- und Medien-campus Finkenau	Gebäude	BWF	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2010/055	Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ) - Steigerung der Energieeffizienz im Hochleistungs-Rechenzentrum	Forschung	BWF	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Projektrealisierung zum Ende des Jahres 2011. Bisher keine Daten zu den erzielten Minderungen des Stromverbrauchs vorhanden.	A	2
2010/058	Erneuerung der Beleuchtungsanlagen in der Südhalle und in der Nordhalle (Deichtorhallen)	Wirtschaft und Anlagentechnik	KB		0	0	0	0	0	0	205		A	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt-nummer	Titel	Sektor	Feder-führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten-qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2010/060	Solarpotenzialanalyse II - Ausweitung auf ganz Hamburg	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Potenzialstudie. Keine individuelle Emissionsminderung ermittelbar.	C	0
2010/061	Förderprogramm: Stadtgestalt und Klimaschutz (Backsteinfonds) sowie Umsetzung von Demonstrationsprojekten	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Keine Emissionsminderung feststellbar.	C	0
2010/065	Pilotprojekt Elektromobilität - Einführung Smart ED	Mobilität	BWVI	V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2010/072	Nachhaltiger klimagerechter Konsum bei Lebensmitteln	Bewusstseinsbildung	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Diese Maßnahme kann nicht als emissionsmindernd anerkannt werden, da unklar ist, wo die Emissionsminderung bewirkt wird (Systemgrenzen). Die Werte werden informativ gezeigt und gehen nicht in die Summenbildung ein.	A	2
2010/073	Leitlinie für die Beschaffung von Fahrzeugen mit geringen CO ₂ -Emissionen im Behördenfuhrpark	Mobilität	FB		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Eine Quantifizierung kann mangels Daten derzeit nicht erfolgen.	C	0
2011/009	Community-Center Hohenhorst	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
2011/010	Niels-Stensen-Gymnasium im Passivhausstandard "Mein Baum-Meine Stadt" -	Gebäude	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2011/013	Nachpflanzungen von Straßenbäumen als Maßnahme im Rahmen von „Hamburg - Europäische Umwelthauptstadt 2011“	Klimafolgenmanagement	BSU	LP	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	3

CO₂-Monitoring und -Evaluierung zum Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 - Gesamtbilanz

Projekt- nummer	Titel	Sektor	Feder- führung	Amt	Gemessene oder berechnete Minderung des Endenergieverbrauchs Strom							Anmerkungen	Vorgehen	Daten- qualität
					2007 (in MWh/a)	2008 (in MWh/a)	2009 (in MWh/a)	2010 (in MWh/a)	2011 (in MWh/a)	2012 (in MWh/a)	2013 ff. (in MWh/a)			
2011/014	Förderprogramm: Heizungs-Netzwerk im Programm "Unternehmen für Ressourcenschutz"	Wirtschaft und Anlagentechnik	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2011/018	HPA-Büro- und Werkstattgebäude Spreehafen im Plusenergiestandard	Gebäude	BWVI	I	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2011/024	Ausweitung der Erprobung von batterieelektrischen Fahrzeugen	Mobilität	BWVI	I	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	3
2011/025	Förderprogramm "Erneuerbare Wärme" LSK 50, 21.10.2011: neu angelegt als Zusammenfassung von 2007/092 (Förderung des Einsatzes von Biobrennstoffen) und 2007/100 (Klimaschutzprogramm "Solarthermie und Heizung")	Energie	BSU	NR	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	1
2011/028	Stromspar-Check	Energie	BSU	NR	0	0	0	0	1	1	1		A	1
2011/029	Attraktivitätssteigerung für Fußgänger, Herstellung einer attraktiven Wegeverbindung im Grünzug Langenfort	Mobilität	BA	Nord	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		A	2
2012/007	Verwendung von Bioerdgas in öffentlichen Gebäuden	Energie	BSU	ABH	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		B	2
Summe					894	2.567	14.629	29.555	28.128	31.754	18.592			

Legende:

Vorgehen des Gutachterteams

A= durch Gutachterteam geprüft,
B = durch Gutachterteam berechnet,
C= keine Daten verfügbar.

Datenqualität:

0 = keine Daten verfügbar
1 = sehr gut. Spezifische Daten liegen vor, relativ geringer Unsicherheitsgrad
2 = plausible Abschätzung, mittlerer Unsicherheitsgrad
3 = unsichere oder ex ante Abschätzung, hoher Unsicherheitsgrad
1/3 = Daten bis 2012 sehr gut, ab 2013 ff. Schätzwerte

