



Klimaschutzkonzept 2020 für die Stadt Münster

Endbericht

Markus Duscha, Frank Dünnebeil, Benjamin Gugel, Frank Kutzner
ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
Wilckensstraße 3, 69120 Heidelberg
Tel: 06221 / 4767-0, E-Mail: markus.duscha@ifeu.de

Andreas Hübner, Werner Murken
GERTEC GmbH
Martin-Kremmer-Str. 12, 45327 Essen
Tel: 0201 / 245640, E-Mail: andreas.huebner@gertec.de

Heidelberg, Essen, 30. November 2009

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	3
2	Zusammenfassung	5
3	Vorgehen / Ablauf	11
4	Energie- und CO₂-Bilanz	13
4.1	Systematik der Endenergie- und Emissionsbilanzierung	13
4.1.1	Anpassungen im Energiebereich	13
4.1.2	Anpassungen im Verkehrsbereich	16
4.2	Entwicklung Endenergie und CO ₂ -Emissionen 1990 bis 2005/2006	20
4.2.1	Endenergie	21
4.2.2	CO ₂ -Emissionen	21
4.2.3	Bewertung der Emissionsentwicklung	23
4.3	Endenergie- und CO ₂ -Bilanz 2006 im Detail	26
4.4	Fortschreibungsfähiges Berichtssystem	29
5	Energiespar- und CO₂-Minderungspotenziale	30
5.1	Zusammenfassung: Minderungspotenziale für Münster	32
5.2	Minderungspotenziale durch eine Verringerung des Endenergieverbrauchs in den verschiedenen Verbrauchssektoren	34
5.3	Minderungspotenziale in der Energieversorgung	36
5.4	Energie-/CO ₂ -Minderungspotenziale im Verkehr	40
6	Klimaschutzpolitik in Münster: Maßnahmenrückblick	43
6.1	Übergreifende Aktivitäten	43
6.2	Bauen und Wohnen	44
6.3	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	45
6.4	Energieumwandlung	45
6.5	Verkehr	46
7	Maßnahmen „Stadt als Motor“	48
7.1	Beschreibungs- und Bewertungsmethode für die Maßnahmen	51
7.2	Maßnahmenkatalog	54
7.2.1	Übergreifende Maßnahmen	54
7.2.2	Bauen und Wohnen	59
7.2.3	Gewerbe, Handel, Dienstleistung	60
7.2.4	Energieumwandlung / Erneuerbare Energien	71
7.2.5	Verkehr	76
7.3	Umsetzungs- / Zeit- / Finanzierungsplan	82
7.4	Ziele, Potenziale und Beitrag Maßnahmen „Stadt als Motor“	84
7.5	Wertschöpfungs- und Wirtschaftlichkeitsaspekte von Klimaschutz	86

7.6	Exemplarische Maßnahmenvertiefungen	88
7.6.1	Klimaschutzallianz für Münster	89
7.6.2	Bürgerfonds für lokale und internationale Klimaschutzprojekte	90
7.6.3	Gütesiegel Gebäudesanierung	92
7.6.4	Energie-Coaching für Betriebe und deren Fachplaner	93
7.6.5	Branchenspezifische Initiative zur Energieeinsparung durch Mitarbeitermotivation	94
7.6.6	Themenspezifische Kampagnen zur gezielten Branchenansprache	96
7.6.7	Ausbau Fernwärme in der Fläche	97
7.6.8	Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung	98
7.6.9	Betriebliches Mobilitätsmanagement	99
7.6.10	Gesamtstädtisches Parkraummanagement	101
7.7	Weitere Maßnahmen geringerer Priorität	103
7.8	Nächste Schritte zur Umsetzung sowie Ausblick	105
8	Maßnahmen „AkteurePlus“	107
8.1	Maßnahmen auf politisch höheren Ebenen	107
8.2	BürgerInnen und Institutionen in Münster	111
8.3	Fazit	115
9	Zielsetzung 20% Erneuerbare Energien	117
9.1	Zielerreichung durch Anlagen in Münster („Potenzial EE Münster Plus“).....	117
9.2	Zielerreichung durch Anlagen außerhalb Münsters („Potenzial EE Münster Extern“)	121
10	Literatur- und Quellenangaben	122
11	Anhang	126
1.	Anpassung bei der CO ₂ -Bilanzierung (Energie)	126
2.	Anpassung der CO ₂ -Bilanzierung (Verkehr)	128
3.	Methodik der CO ₂ -Bilanzierung	131
4.	Daten- und Tabellen zur CO ₂ -Bilanz	134
5.	CO ₂ -Bilanz mit Bundesmix	135
6.	Einsparpotenziale (Effizienz) für verschiedene Anwendungen und Sektoren	136
7.	Interviewpartner und Teilnehmer an den Workshops	137
8.	Beschreibung der Maßnahmenmatrix	140

1 Einleitung

Münster ist eine der aktivsten Klimaschutzstädte Deutschlands. Auszeichnungen wie der „European Energy Award ® Gold 2005“ und die Rezertifizierung 2009 sowie als „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“ 1997 und 2006 belegen dies deutlich.

Mit der Entscheidung des Rats der Stadt Münster vom März 2008, eine CO₂-Reduzierung von 40% gegenüber 1990 und einem Anteil von 20% an erneuerbaren Energien bis 2020 anzustreben, zeigt sich, dass Münster diese Vorreiterstellung in Zukunft beibehalten möchte.

Im November 2008 wurden das IFEU-Institut aus Heidelberg und die Gertec Ingenieurgesellschaft aus Essen damit beauftragt, ein Klimaschutzkonzept zu entwickeln, das aufzeigen soll, wie diese Ziele erreicht werden können.

Klimaschutz in Münster: Viel Erfahrung

Klimaschutz in Münster hat eine lange Tradition. Bereits 1992 richtete die Stadt einen mit Experten besetzten Beirat für Klima und Energie ein. Im Jahr 1995 legte dieser ein erstes Handlungskonzept vor, wie bis zum Jahr 2005 25% Einsparungen bei den CO₂-Emissionen erreicht werden können. Gleichzeitig wurde die Koordinierungsstelle für Klima und Energie eingerichtet („Klenko“). Diese hat die Aufgabe, alle energierelevanten Aktivitäten in Münster zentral zu koordinieren.

Inhaltliche Schwerpunkte der Aktivitäten waren u.a. ein Gesamtkonzept zur Altbauseanierung, das auch ein städtisches Förderprogramm beinhaltet, die Einführung einer energiegerechten Bauleitplanung mit frühzeitiger Festsetzung des Niedrigenergiehausstandards, Energie- und Abfallsparsprojekte an Schulen und Kindertagesstätten, Information und Beratung von Bürgern und Unternehmen zur Strom- und Heizenergieeinsparung und dem Einsatz Erneuerbarer Energien, Erstellung eines Nahverkehrsplans und der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung.

Seit 2007 wird mit der Kampagne „Klima sucht Schutz“ versucht, das Thema Klimaschutz durch verschiedene öffentlichkeitswirksame Maßnahmen verstärkt in die Breite zu tragen. Ein wichtiger Meilenstein der jüngeren Klimaschutzgeschichte ist daneben auch die Errichtung eines modernen Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks am alten Hafen im Jahr 2005. International engagiert sich Münster in internationalen Netzwerken wie ICLEI und dem Klimabündnis mit seinen über 1400 Kommunen. Mit den „Klimaschutzpartnerschaften in Münster“ werden seit 1998 in Entwicklungsländern Klimaschutzprojekte unterstützt.

Ziele des Klimaschutzkonzepts

Klimaschutz beginnt in Münster also nicht bei Null. Nun gilt es, die sich in letzter Zeit verbessernden klimapolitischen Rahmenbedingungen auf EU- und Bundesebene in den kommunalen Klimaschutz zu integrieren. Dadurch können auch die Chancen engagierter Kommunen steigen, anspruchsvollere Ziele zu erreichen, als es bisher möglich schien.

Das Klimaschutzkonzept liefert dazu Beiträge und konkrete Maßnahmen. Dazu wurden die positiven Vorraussetzung, die in Münster vorherrschen, aufgegriffen. So wurden zahlreiche kommunale Akteure bereits im Erstellungsprozess integriert, um daraus von Anfang an ein „Konzept der Münsteraner“ zu machen. Damit waren primär neben den aktiven Stadtwerken auch alle anderen Multiplikatoren angesprochen, die dazu beitragen können, die nötigen Informationen und Anreize in die Breite der Bevölkerung zu tragen.

Im Rahmen der Konzeptarbeit wurden Vorschläge für Kommunikations- und Netzwerkstrukturen entwickelt, die wichtige Bausteine für die folgende Umsetzung des Konzepts darstellen. Ziel ist es, eine Struktur aufzubauen, so dass die Stadtverwaltung und insbesondere Klenko noch mehr als bisher eine koordinierende und weniger eine impulsgebende Rolle erhält. Dadurch sollen noch mehr Aktivitäten als bisher zum Klimaschutz möglich sein und die Zielerreichung wahrscheinlicher werden.

In diesem Endbericht stellen wir die Ergebnisse dar. Dazu zählen:

- eine Überprüfung der bisher in Münster eingesetzten Kohlendioxid-(CO₂-)Bilanzierungssystematik sowie die (teilweise) Neuberechnung der Bilanz für die Jahre 1990 sowie 2005/2006
- Ermittlung von Energiespar- und CO₂-Minderungspotenzialen
- Übersicht bisheriger Klimaschutz-Maßnahmen in der Stadt
- sowie schließlich Empfehlungen für die zukünftige Klimaschutzpolitik der Stadt in Form eines Maßnahmenkatalogs

Eingerahmt werden die Kapitel zu diesen Punkten durch eine Zusammenfassung, die Beschreibung des Vorgehens im Konzept sowie durch einen Anhang mit weiteren Informationen und Daten.

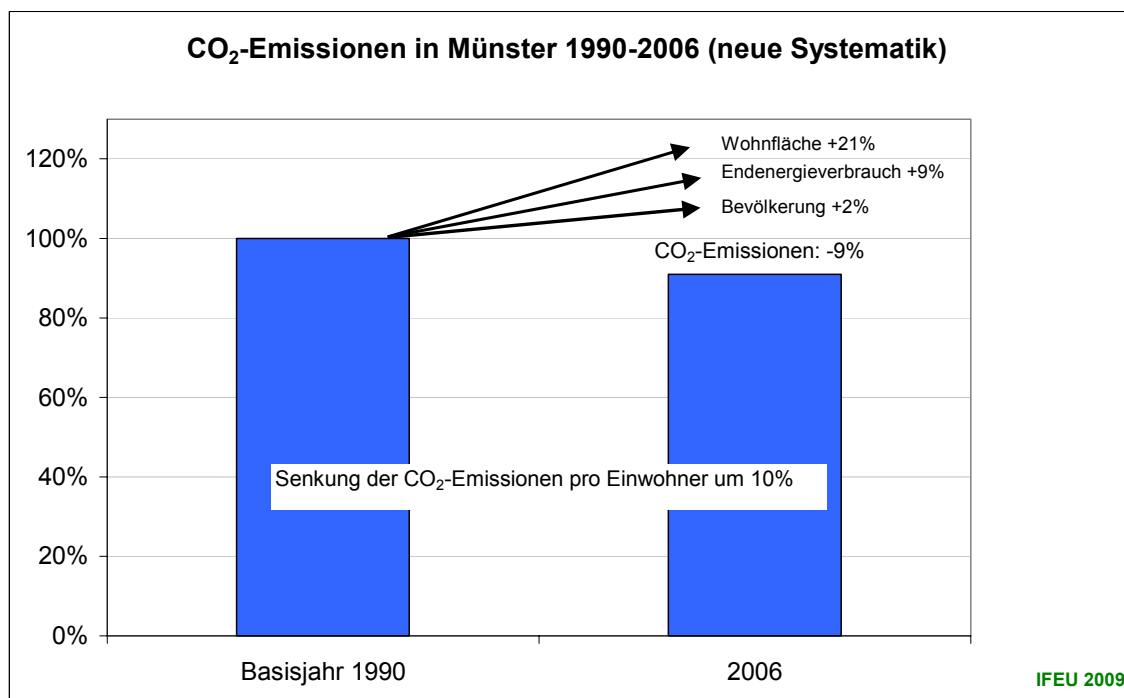
Zur standardisierten und vereinfachten Fortschreibung der CO₂-Bilanz wurde ein EXCEL-Tool entwickelt. Dazu liegt eine gesonderte Anleitung vor.

Der Dank des IFEU-Instituts sowie von Gertec gilt allen am Konzept mitwirkenden Akteuren: den Interviewpartnern, den Workshopeteilnehmern sowie allen, die mit Informationen und Anregungen das vorliegende Münsteraner Klimaschutzkonzept unterstützen und damit erst ermöglichen.

2 Zusammenfassung

Im Zeitraum Oktober 2008 bis November 2009 erarbeiteten das ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg sowie Gertec/Essen ein Klimaschutzkonzept 2020 für Münster im Auftrag der Stadt. Dabei wirkten neben der Stadtverwaltung viele weitere Akteure wie Firmen, Institutionen und Verbände bei der Erarbeitung des Maßnahmenkataloges mit, denen Dank dafür gebührt.

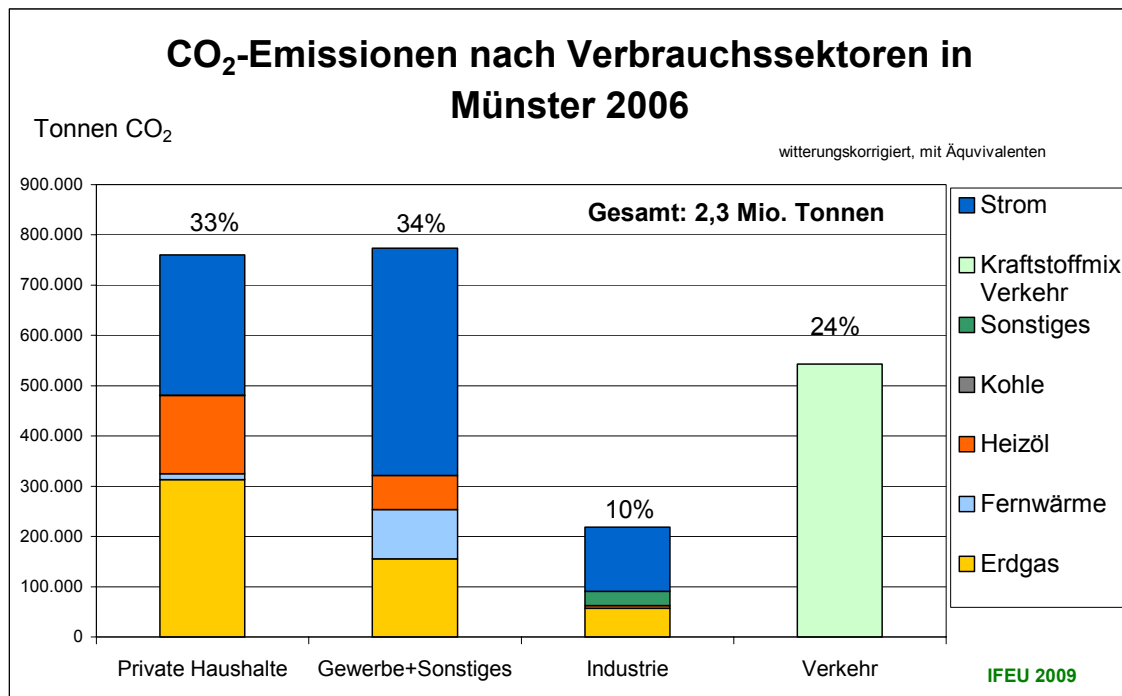
Zunächst wurde die Treibhausgasbilanz der Stadt Münster methodisch an neuere kommunale Bilanzstandards angepasst¹. Die Berechnungen ergaben, dass die CO₂-Emissionen² der Stadt Münster im Jahr 1990 2,5 Mio. Tonnen betragen. Trotz eines Zuwachses bei der Zahl der Bevölkerung um 2% und des Anstieges des Endenergieverbrauchs um 9% konnten die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2006 um etwa 220.000 Tonnen jährlich auf 2,3 Mio. Tonnen (-9%) reduziert werden.



Durch die neue Bilanzsystematik wurde es auch möglich zu zeigen, wie die verschiedenen Sektoren zu den Emissionen im Jahr 2006 beitragen. Danach tragen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie die privaten Haushalte mit 34 bzw. 33% die größten Anteile, wie die folgende Abbildung veranschaulicht.

¹ Z.B. kommt nun durchgängig das Territorialprinzip zum Tragen, Straßengüterverkehr wurde mit aufgenommen sowie Strom und Fernwärme aus dem GuD-Kraftwerk neu bewertet.

² CO₂-äquivalente inkl. Vorketten



In einem weiteren Schritt wurde analysiert, welche technisch-wirtschaftlichen CO₂-Minderungspotenziale in Münster bis zum Jahr 2020 im Rahmen üblicher Sanierungs- und Ersatzzyklen vorhanden sind. Danach ergibt sich etwa ein Potenzial von 540.000 Tonnen (etwa 21% des Jahres 1990). Die größten Minderungspotenziale liegen dabei in der energetisch optimalen Sanierung von Gebäuden sowie im Einsatz von effizientesten Geräten und Anlagen zur Stromeinsparung: Allein in diesen Bereichen ließen sich über 400.000 Tonnen jährlich einsparen. Zudem birgt der weitere Ausbau der Fernwärme in Münster mit bis zu 30.000 Tonnen ein hohes Potenzial. Erneuerbare Energien, wie die dezentrale Nutzung von Biogas und der Einsatz von Solarenergie sowie ein Repowering bestehender Windkraftanlagen können deutlich über 60.000 Tonnen CO₂-Einsparung bis zum Jahr 2020 beitragen, um nur die bedeutendsten Bereiche zu nennen.

Obwohl diese Potenziale fast alle wirtschaftlich durch die Münsteraner Akteure erschlossen werden könnten und schon viele Klimaschutzaktivitäten in der Stadt bestehen, bedarf es zur Aktivierung dieser Potenziale noch weiterer Unterstützung und Anstöße. Deshalb erarbeiteten die Gutachter gemeinsam mit Münsteraner Akteuren einen umfangreichen Katalog mit über 50 Maßnahmen für Münster: Wie können zentrale Akteure als städtischer Motor für den Klimaschutz wirken? Im Fokus für den Maßnahmenkatalog „Stadt als Motor“ standen die Themenfelder „übergreifende Aufgaben“, „Bauen und Wohnen“, „Gewerbe/Handel/Dienstleistung“, „Energieversorgung und Erneuerbare Energien“ sowie schließlich „Verkehr“. Mit Anschubkosten³ von etwa 1,5 Mil-

³ Kosten für Koordination, Förderprogramme, Öffentlichkeitsarbeit etc. der Stadtverwaltung (ohne Investitionskosten der Haushalte, Firmen und sonstigen Institutionen ..)

tionen Euro jährlich ließen sich vielfach höhere Investitionen in der Stadt anstoßen und sich die CO₂-Emissionen um etwa 300.000 Tonnen jährlich senken.

Die 5 wichtigsten Maßnahmen

Münsters Allianz für Klimaschutz

„Münsters Allianz für Klimaschutz“ soll alle wesentlichen gesellschaftlichen Akteure aus Politik, Verwaltung, Verbänden, Wirtschaft und Wissenschaft zusammenführen und ihnen die Möglichkeit geben, neue Ideen und Projekte für den Klimaschutz in Münster im Rahmen eines Netzwerks zu entwickeln. Die mitwirkenden Institutionen verpflichten sich selbst zu relevanten CO₂-Minderungen. Zudem übernehmen (prominente) Paten außerhalb der Stadtverwaltung für ausgewählte Themenbereiche die Verantwortung dafür, die Netzwerkarbeit voranzubringen. Unterstützung erhält die Allianz durch externe Klimaschutz- und Moderationsexperten.

Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen

Die personelle Kapazität zur Koordination soll um mindestens 1 bis 2 Stellen ausgebaut werden, um die zusätzlichen Anforderungen erfüllen zu können, die sich aus dem Klimaschutzkonzept ergeben. Nur mit hinreichender personeller Kapazität wird die Koordinationsaufgabe leistbar sein.

Gütesiegel Gebäudesanierung und Weiterentwicklung Altbausanierung

Die bestehenden Aktivitäten zur (energie-technischen) Qualitätssicherung bei Gebäudesanierungen sollten mit einer neuen Strategie Verstärkung finden. Verknüpft werden soll der Ansatz der „Gläsernen Hausnummer“ mit dem städtischen Förderprogramm unter Aufgreifen von bestehenden Qualitätssicherungskriterien in anderen Förderprogrammen (z.B. KfW). Dabei sollten Kriterien für den Bauprozess sowie Empfehlungen für energietechnische Standards einfließen.

Themenspezifische Kampagnen für kleine und mittlere Unternehmen

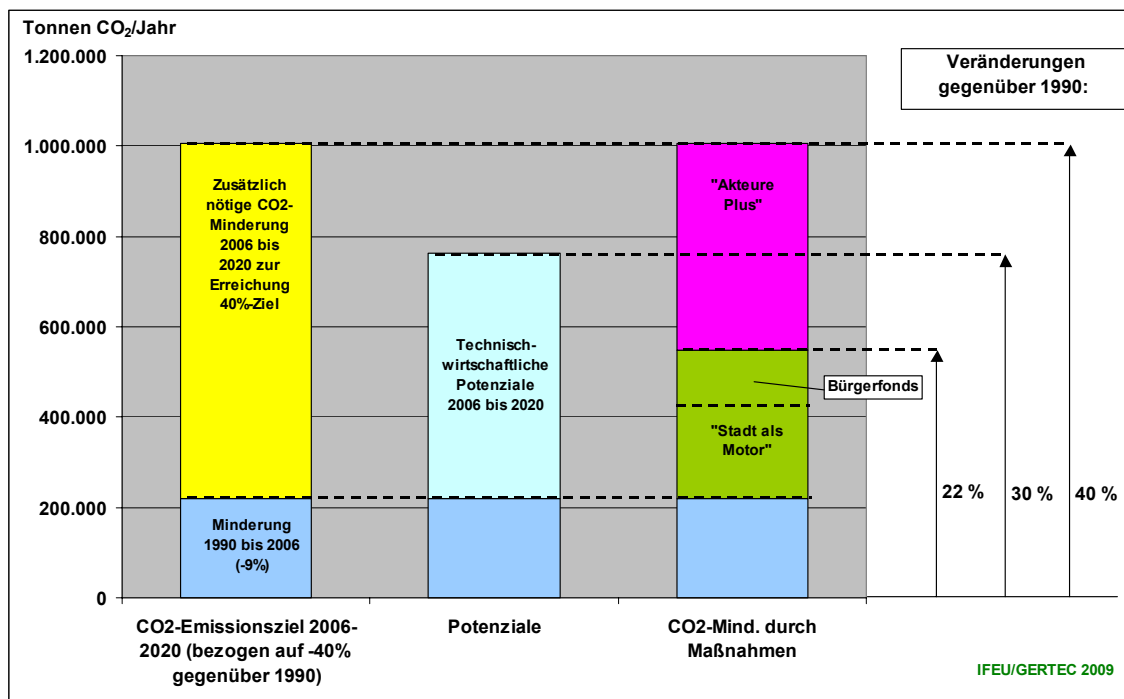
Es werden Kampagnen entwickelt und durchgeführt, welche gezielt einzelne Branchen zur Energieeffizienz ansprechen. Dabei kommen Mittel wie Infoveranstaltungen, Positivbeispiele, Workshops, ggf. Coaching in der Umsetzung zum Tragen. Die Kampagnen werden zentral unter einem Dach vorbereitet und unter einem Slogan kommuniziert (z.B. „Klimaschutz in Münster – Standortvorteil für Münsteraner Betriebe“). Finanziert werden sollten die Aktivitäten gemeinsam von Stadt, Stadtwerke Münster GmbH, Industrie- und Handelskammer (IHK). Mögliche Themen sind: Optimierung der Beleuchtung, Optimierung der Kühlung (Gebäudekühlung und Warenkühlung im Einzelhandel), „Green IT“, Kraftwärmekopplung (KWK): Entscheidungshilfen wie KWK-Check Frankfurt, IRC-Halogenlampen, Heizungspumpe und hydraulischer Abgleich.

Ausbau der Fernwärme in der Fläche

Das bestehende Fernwärmenetz kann um bis zu 100 MW ausgebaut werden. Dieser Ausbau soll sich konzentrieren auf das Umfeld bestehender Fernwärmetrassen. Mögliche nächste Handlungsschritte sind die Entwicklung einer gemeinsamen Strategie sowie gemeinsamer Aktivitäten von Stadt und Stadtwerken bei Beratung, Stadtentwicklung, Gebäudesanierung. Zudem sollten Wohnungsgesellschaften in diese Strategie eingebunden werden.

Vergleicht man nun das Ziel der Stadt, bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 eine 40%ige Minderung der CO₂-Emissionen zu erreichen, mit den ermittelten technisch-wirtschaftlichen Potenzialen und den möglichen Effekten des Maßnahmenkatalogs „Stadt als Motor“ ergibt sich das folgende Bild.

Abb. 1: Vergleich: Zu erreichende CO₂-Minderungen für das 40%-Ziel, technisch-wirtschaftliche Potenziale im Rahmen normaler Sanierungs-/Ersatzzyklen und mögliche Beiträge von Maßnahmen



Es zeigt sich, dass die Umsetzung der in diesem Bericht ausgewiesenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale zusammen mit den bisher erreichten CO₂-Minderungen zu einer 30%-igen CO₂-Reduzierung im Jahr 2020 beitragen kann (mittlere Säule in der Grafik). Hierbei wurde angenommen, dass im Rahmen von normalen Sanierungszyklen von Gebäuden und Austauschzyklen von Geräten immer die heute effizientesten Technologien sowie viele Erneuerbare Energien zum Einsatz gelangen. Zur Erreichung der 40% müssten also zum Beispiel zusätzlich Sanierungen vorgezogen, noch effizientere Technologien oder noch mehr regenerative Energie eingesetzt werden.

Die Umsetzung der in diesem Bericht vorgeschlagenen Maßnahmen „Stadt als Motor“ (inkl. Bürgerfonds) könnte bis zum Jahr 2020 bewirken, dass die CO₂-Emissionen um bis zu 22% gegenüber 1990 reduziert würden (rechte Säule in der Grafik). Damit ließe sich etwa die Hälfte des technisch-wirtschaftlichen Potenzials (2006 bis 2020) realisieren. Jedoch verbleibt eine Lücke bis zur Ausschöpfung des ganzen Potenzials, und eine noch größere Distanz zur Erreichung der 40%.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass ein großer Beitrag zur Zielerreichung aus kommunaler Kraft kommen kann, das 40%-Ziel jedoch allein mit „kommunalem Motor“ nicht zu erreichen ist. Ein Maßnahmenbündel „AkteurePlus“ ist zusätzlich nötig. Hierzu zählen Maßnahmen auf höheren politischen Ebenen sowie die Aktivität aller Münsteraner.

Es ist notwendig, dass sich *alle* politischen Ebenen des Themas Klimaschutz noch intensiver annehmen, wenn das 40%-CO₂-Ziel erreichbar sein soll. Das gilt für Münsters Ziel, aber ebenso für die Zielsetzung auf Bundesebene, die ja auf gleicher Höhe liegt⁴. EU-, Bundes- und Landesebene müssen also mehr Klimaschutz-Anreize schaffen, aber auch höhere gesetzliche Anforderungen an Geräte und Bauten stellen. Beispielhaft seien hier mögliche gesetzliche Vorgaben zum Einbau sehr effizienter Bauteile, wie Passivhausfenstern bei der Gebäudesanierung, genannt.

Zudem gilt: Die Stadt Münster kann mit den unter „Stadt als Motor“ benannten Maßnahmen viele zusätzliche Impulse für den Klimaschutz geben und damit viele einzelne Bürgerinnen und Bürger sowie Firmen erreichen. Aber sie kann nicht alle zugleich und immer im richtigen Moment erreichen. Ein deutlich stärkeres Eigenengagement muss von der anderen Seite dabei sein, z.B. um die vielfach angebotenen Informationen, Beratungen und Förderungen selbst auch gezielt zu nutzen und einzusetzen. *Alle* Münsteraner müssen mitmachen.

Gerade aus letzterem Grund spielt „Münsters Allianz für Klimaschutz“ in den Maßnahmenempfehlungen dieses Konzepts eine solch zentrale Rolle: Netzwerke, Selbstverpflichtungen und Patenschaften sollen als Schlüssel wirken, um eine noch breitere Mitwirkung der Bevölkerung zu erreichen.

Eine zweite wichtige Zielsetzung der Stadt betrifft die regenerativen Energien: Im Jahr 2020 sollen 20% der Energie aus erneuerbaren Quellen stammen. Im Jahr 2006 betrug der Anteil⁵ in Münster etwa 1,5%. Das technisch-wirtschaftliche Potenzial, das hier im Bericht als sinnvoll und realistisch (und schon ambitioniert) aufgeführt wird, beträgt 226 GWh. Damit können, eine 25%-ige Verminderung des Endenergieverbrauchs vorausgesetzt, im Jahr 2020 in etwa 6% der Endenergie abgedeckt werden. Zwar ließe sich u.a. durch den Einsatz von noch mehr Holzheizungs- und Fotovoltaikanlagen der Anteil auf bis zu 20% steigern, damit wären aber andere Probleme verbunden, evtl. bei der Luftqualität oder der Überlastung der Stromnetze.

Längerfristig, also über 2020 hinaus, können auch die Erneuerbaren Energien in Münster einen höheren Anteil als die ausgewiesenen 6% beitragen: Denn der Energieverbrauch lässt sich nach 2020 noch deutlich weiter reduzieren, wenn zum Beispiel noch mehr Gebäude im Rahmen von Sanierungen energetisch optimiert sein werden als bis 2020. Auch andere begleitende Maßnahmen können dazu beitragen, wie die Einführung intelligenter Stromnetze, die gerade am Anfang ihrer Entwicklung stehen.

⁴ Die Bundesregierung hat sich das Ziel einer 40%igen CO₂-Minderung unter der Prämisse gesetzt, dass auf EU-Ebene die Klimaschutz-Zielsetzung (und entsprechende Maßnahmen) ebenfalls sehr anspruchsvoll ausfällt.

⁵ Ohne Anteil Erneuerbare Energien im Bundesstrommix und ohne Biospritanteil im Verkehr

Hierdurch kann mehr dezentral regenerativer Strom eingespeist werden, ohne die Stromnetze zu überlasten, wie das heute noch der Fall wäre.

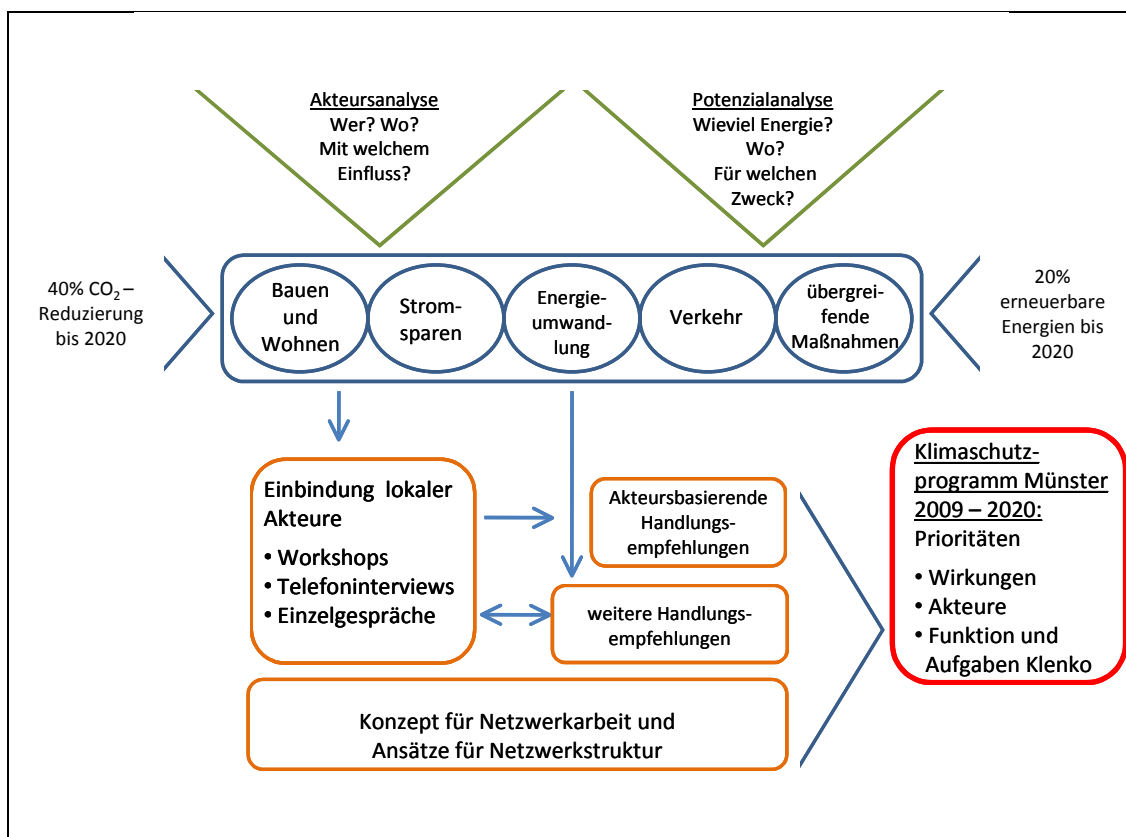
Um das Erneuerbare Energie-Ziel jedoch zumindest rechnerisch schon im Jahr 2020 zu erreichen, empfehlen wir statt eines extremen Ausbaus der Erneuerbaren Energien im Stadtgebiet investive Beteiligungen an Erneuerbare-Energie-Anlagen außerhalb der Stadt, z.B. im Off-Shore-Bereich an der Küste.

3 Vorgehen / Ablauf

Das Klimaschutzkonzept für die Stadt Münster besitzt drei Grundbausteine. Zunächst wurde mit der Überprüfung und Anpassung der CO₂-Bilanz u.a. eine verbesserte Grundlage für die Ermittlung von CO₂-Einsparpotenzialen geschaffen. In der Potenzialermittlung wurden technisch-wirtschaftliche CO₂-Einsparpotenziale in der Energieversorgung, Energieeffizienz und im Verkehr identifiziert. Diese Ergebnisse wiederum flossen in die Maßnahmenerstellung bzw. -auswahl ein, die den Schwerpunkt des Konzepts bilden.

In Abb. 2 findet sich grob skizziert die Projektstruktur.

Abb. 2: Grundstruktur der Arbeiten zum Klimaschutzkonzept Münster



Ausgehend von den Zielsetzungen der Stadt und den Schwerpunkthandlungsfeldern wurden Akteurs- und Potenzialanalysen durchgeführt, um einen „festen Boden“ für die entwickelten Maßnahmen zu bieten.

Die Stadt Münster erarbeitet seit dem Jahr 1990 alle fünf Jahre eine Energie- und CO₂-Bilanz. Im Zuge des Projekts wurde zunächst anhand der letztmals erstellten Bilanz aus dem Jahr 2005 die bisherige Methodik für den stationären Energiebereich als auch für den Verkehr überprüft. Dazu wurden Empfehlungen ausgesprochen, um die Methodik an Standards, die z.B. innerhalb des Klimabündnisses der Städte existieren, anzupassen. Erklärtes Ziel ist es, die bisherigen Bemühungen der Stadt im Bereich Klima-

schutz weiterhin zu dokumentieren und soweit möglich die Erfolge mit anderen Städten vergleichen zu können.

Aufbauend auf der Bilanz, einer Analyse der bestehenden Aktivitäten der Stadt sowie berechneten Einspar- und Energieversorgungspotenzialen in den verschiedenen Bereichen wurden Maßnahmenvorschläge herausgearbeitet, in denen die Stadt und wichtige lokale Akteure noch verstärkt aktiv werden können.

Ein Schwerpunkt im Erstellungsprozess lag in der Arbeit mit den kommunikativen Bausteinen der Konzeptentwicklung: Gespräche mit der Stadtverwaltung, Akteursanalysen und Interviews mit wichtigen Münsteraner Akteuren im Klimaschutz: hierzu zählen u.a. Stadtwerke Münster, Handwerkskammer, Innungen, Umwelt-/Verkehrsverbände, Vertretung des Einzelhandels sowie der Architekten, Gewerbebetriebe, Wohnungsbau, Kirchen etc. Eine Liste der geführten Interviews sowie der Teilnehmer in den Workshops findet sich im Anhang 7.

Auf dieser Basis wurden eine Vielzahl von vorläufigen Projekt- und Maßnahmenideen zusammengetragen, die anschließend bewertet, gefiltert, vertieft und ergänzt wurden.

Maßnahmenideen mit hoher Priorität wurden in den Workshops mit relevanten Akteuren vertieft und in dem hier vorliegenden Endbericht dokumentiert.

Die Workshops, Fachgespräche und Interviews sollten dazu dienen, die Eigenkräfte der Akteure zu stärken und Ansatzpunkte für weitere eigenständige Aktivitäten insbesondere der wichtigsten Multiplikatoren (Energiedienstleister, Handwerk, Planer, Berater etc.) herauszuarbeiten.

Zudem wurde in den Interviews angefragt, engagierte und kompetente Münsteraner (oder Münsteraner Institutionen) als „Themenpaten“ zu gewinnen. Diese könnten für einzelne Themenbereiche weiter als „Motoren“ tätig werden und evtl. wichtige Eckpfeiler für das geplante Klimaschutznetzwerk darstellen. Generell wurde in den Interviews Interesse und die Bereitschaft geäußert, diese Idee der Themenpaten weiter zu verfolgen.

Somit entstand im Kern ein Maßnahmenkatalog, der weitestgehend von den Akteuren akzeptiert und von ihnen auch mit getragen wird.

4 Energie- und CO₂-Bilanz

4.1 Systematik der Endenergie- und Emissionsbilanzierung

Die Stadt Münster hat nach 1990, 1995 und 2000 zuletzt für das Jahr 2005 eine CO₂-Bilanz vorgelegt. Im November des gleichen Jahres wurde das neue GuD-Kraftwerk der Stadtwerke an das Netz angeschlossen, welches einen großen Einfluss auf die kommunale CO₂-Bilanz hat. Für die Berücksichtigung des GuD-Kraftwerks wurden damals drei verschiedene Varianten bilanziert und präsentiert. Je nach Methodik und Anrechnungsweise ergaben sich CO₂-Minderungen zwischen 6,4% und 21% gegenüber dem Ausgangsjahr 1990. Im Zuge des Auftrags an IFEU und Gertec für die Fortschreibung der Bilanz ab 2005 sollte deshalb nun auch überprüft werden, inwieweit die vorliegenden Bilanzen mit der Bilanzierungssystematik des Klima Bündnisses und anderer Städte vereinbar sind. Darauf aufbauend sollte ein Vorschlag für eine zukünftige Systematik unterbreitet werden. Die Überprüfung erfolgte sowohl für den Energie- als auch den Verkehrsbereich.

4.1.1 Anpassungen im Energiebereich

Anpassungsvorschläge im Energiebereich erfolgten im Wesentlichen für zwei Bereiche:

- Vor dem Hintergrund der Inbetriebnahme des neuen GuD-Kraftwerks am alten Hafen im Jahr 2005 und der damit verbundenen CO₂-Berechnung für die Fernwärme wurden Empfehlungen für die zukünftige Erstellung der CO₂-Bilanz gegeben.
- Zudem sollten alternative Datenquellen geprüft werden, da die Stadtwerke den Wärmeatlas als bisherige Grundlage der Bilanz in Zukunft nicht fortführen wird. In der vorliegenden Bilanz wurde deswegen im Energiebereich auf Originaldaten der Energieversorger, Schornsteinfeger und des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik zurückgegriffen.

Entwicklungen und Unterschiede bei der Endenergiebilanzierung

Alle Daten für die Energie- und CO₂-Bilanz werden auf Endenergiebasis erhoben. Ein Großteil der Daten stammt, wie beim Wärmeatlas, aus Angaben der Stadtwerke Münster, denen an dieser Stelle noch einmal für die Kooperation gedankt werden soll. Vier größere Unterschiede haben sich nun zwischen 2005 und 2006 ergeben, die beim Vergleich zwischen den Einzeljahren berücksichtigt werden sollten⁶:

- Teilweise neue Datenbasen aufgrund des Unbundlings der Energieversorger. Dort liegen nun unterschiedliche Datenbanken innerhalb der Stadtwerke vor.

⁶ Details finden sich im Anhang 1

- Beim Wärmeverbrauch wurde sektorspezifisch der Anteil Raumwärme witterungsbereinigt. Prozesswärme- und Warmwasseranteile wurden nicht witterungskorrigiert.
- Neue Datenquellen für einzelne Energieträger (z.B. Schornsteinfeger bei Heizöl).
- Originaldaten zur Eigenerzeugung und zum Eigenverbrauch der Universität konnten berücksichtigt werden.

Entwicklungen und Unterschiede bei der CO₂-Bilanzierung

Ein erster Unterschied zwischen der alten und der neuen Bilanzmethodik ist die Aufteilung innerhalb der Bilanz nach Verbrauchssektoren anstatt wie bisher nach Anwendungsbereichen (Raumwärme, Prozesswärme etc.). Mit der neuen Aufteilung war es nun möglich, die Einsparpotenziale für die einzelnen Verbrauchssektoren zu berechnen. Darauf aufbauend konnten für die jeweiligen Sektoren Maßnahmenprioritäten zugeteilt werden.

Zudem wurden für die Bilanzen die Emissionsfaktoren und deren Berechnung angepasst. Eine Übersicht aller bisher genutzten Emissionsfaktoren und der Emissionsfaktoren, die für die Berechnung der neuen Bilanz Grundlage waren, finden sich in Tab. 2. Die vier wesentlichen Änderungen und ihre Auswirkungen auf die CO₂-Gesamtbilanz finden sich in Tab. 1.

Fazit: Entwicklung der Emissionsfaktoren in der neuen Systematik

Für eine Betrachtung der CO₂-Emissionsentwicklung seit dem Basisjahr 1990 mit der neuen Systematik wurden anhand vorliegender Kraftwerksdaten die Emissionsfaktoren auch rückblickend für 1990 ermittelt. In Tab. 2 sind die Ergebnisse dieser Berechnungen dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme auch nach der neuen Systematik seit 1990 deutlich gesenkt werden konnten. Dies ist in hohem Maße auf den Neubau des effizienteren und klimafreundlicheren GuD-Kraftwerks zurückzuführen. Der Anteil der lokalen Stromerzeugung in Münster betrug im Jahre 2006 etwa 35% am lokalen Stromverbrauch. Die Senkung des Wertes für den lokalen CO₂-Emissionsfaktor für Strom ist somit sowohl auf einen niedrigeren Emissionsfaktor für den Bundesstrommix als auch auf die klimafreundlichere Erzeugung von Strom in Münster zurückzuführen. Dadurch konnten trotz deutlicher Wachstumsentwicklungen in Münster (vgl. Abschnitt „Bewertung der Emissionsentwicklung“, s. S. 23) die Gesamtemissionen gegenüber 1990 gesenkt werden (vgl. Kap. 4.2. Endenergie- und CO₂-Bilanz).

Tab. 1: Veränderung der CO₂-Emissionsfaktoren für die neue Systematik und die Auswirkungen auf die Gesamtemissionen

1.	Berücksichtigung von CO ₂ -Äquivalenten (Methan, etc.) und Vorketten. Die CO ₂ -Gesamtemissionen steigern sich durch die neuen Emissionsfaktoren gegenüber der alten Systematik. Dafür werden jedoch alle klimarelevanten Treibhausgase und bei deren Abbau erzeugte Emissionen berücksichtigt ⁷ .
2.	Berücksichtigung eines lokalen Strommixes nach dem Territorialprinzip. Aufgrund der klimafreundlichen Stromerzeugung im neuen GuD-Kraftwerk liegt der lokale Stromemissionsfaktor unter dem Wert des Bundesstrommixes (vgl. Tab. 2) ⁸ . Die Stromerzeugung des GuD-Kraftwerks in Münster kann nun durch das Territorialprinzip voll abgebildet werden.
3.	Berechnung der Strom- und Fernwärmefaktoren in Kraft-Wärme-Kopplungsprozessen nach der Exergiemethode. Die bisher genutzte Gutschriftenmethode wird nicht weiter angewendet. Diese Veränderung führt zu den größten Unterschieden zwischen der alten und neuen CO ₂ -Bilanz. Der Emissionsfaktor für Fernwärme liegt nun über den bisher ermittelten Werten. Die bisher in Münster vom Beirat seit 1995 eingesetzte Gutschriftenmethode ist für Techniksystemvergleiche entwickelt worden und ist bei diesen auch gut einsetzbar. Bei (kommunalen) CO ₂ -Bilanzierungen ist sie jedoch nur sehr begrenzt zielführend einsetzbar ⁹ .
4.	Nutzung des durchschnittlichen lokalen Strommixes auch bei Nachtspeicheröfen. Bisher wurde für Nachtspeicherheizungen der CO ₂ -Emissionsfaktor für Mittellastkraftwerke angenommen. Die Emissionsfaktoren für Nachtspeicherheizungen liegen nun für das Jahr 2006 bei Anwendung des Münsteraner Strommixes unter den Werten, die bisher in den Bilanzen genutzt wurden.

⁷ Aus Gründen einer besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht vereinfachend weiterhin von CO₂-Emissionen gesprochen, auch wenn nach der neuen Systematik (und dort durchgängig) CO₂-äquivalente Gesamtemissionen gemeint sind.

⁸ Dies wird trotz des geringeren Anteils an Erneuerbaren Energien in Münster gegenüber dem Bund erreicht. Die Problematik, vor der Städte beim Ziel eines verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien stehen, wird in Kap. 9 erläutert

⁹ Negative Emissionsfaktoren für Fernwärme, wie sie in der GuD Bilanz für das Jahr 2005 ermittelt wurden, sind bei der Maßnahmenentwicklung und -evaluation nicht hilfreich, da in diesem Fall ein erhöhter Verbrauch von Fernwärme zu ausgewiesenen Emissionsminderungen führen würde. Mit dieser Rechenweise ist es schwierig darzustellen, dass die erste Priorität beim Klimaschutz die Einsparung von Energie sein sollte. Für den verbleibenden Energieverbrauch ist natürlich ein hoher Anteil von Fernwärme für den Klimaschutz zu begrüßen.

Tab. 2: Vergleich der Emissionsfaktoren in g CO₂ / kWh (Neuberechnung für 1990 überschlägig)

	Alte Systematik			Neue Systematik	
	1990	2005	2005 GuD	1990 neu	2006
Erdgas	200	200	200	252	252
Erdöl	270	266	266	321	321
Fernwärme	350	104	-415	266	144
Strommix Münster*	636	554	554	854	600
Strommix Deutschland	636	554	554	739	626 ¹⁰
Nachtspeicherheizung	925	925	925	854	600

* neue Systematik 1990 und 2006: Differenz zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch im Stadtgebiet Münster wird mit Strommix Deutschland ergänzt

4.1.2 Anpassungen im Verkehrsbereich

Für die Stadt Münster liegen bisher Bilanzen der CO₂-Emissionen im Verkehr für die Jahre 1995, 2000 und 2005 vor. Die Methodik dieser Bilanzierungen erfasst Emissionen des *Personen-Binnenverkehrs* im Stadtgebiet sowie des *Personen-Regionalverkehrs* (Quell-/Ziel-Verkehr) inkl. Weganteilen in Nachbarkommunen. Durchgangsverkehre durch das Stadtgebiet werden nach der Systematik nicht erfasst, ebenso sind Flug- und Güterverkehr nicht enthalten. Dieses bisherige Bilanzierungsprinzip der Stadt Münster für den Verkehr wurde im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes überprüft und angepasst.

Bei Emissionsbilanzen kommunaler Verkehre für Klimaschutzkonzepte, aber auch in der Luftreinhaltung hat sich im Verkehrssektor eine Bilanzierung nach dem Territorialprinzip etabliert. Beim Territorialprinzip werden die *Emissionen des Verkehrs auf dem Stadtgebiet* erfasst, unabhängig davon, ob der Verkehr durch Einwohner oder Auswärtige erfolgt. So wird neben dem anteiligen Regionalverkehr auch der Durchgangsverkehr innerhalb des Stadtgebiets berücksichtigt. Bei der Territorialbilanz wird auch der gesamte Straßengüterverkehr im Stadtgebiet erfasst. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der in beiden Bilanzmethoden erfassten Verkehre.

¹⁰ Die Diskussion, welche Berechnungsgrundlage für den Emissionsfaktor Strommix Deutschland gewählt wird, ist derzeit beim Klima Bündnis noch nicht abschließend geklärt. Es wurde deswegen in der vorliegenden Bilanz im Gegensatz zu bisher präsentierten Bilanzen (ECO2-Strommix) auf den Strommix des IFEU-Strommasters zurückgegriffen (IPPC 2007-Methodik), der dem Klima Bündnis auch als zukünftige Datengrundlage angeboten wird.

Tab. 3: Berücksichtigte Verkehre in städtischen CO₂-Bilanzen

	Bisherige Methode Münster	Territorialprinzip
Motorisierter Individualverkehr (Pkw, Motor-, Zweiräder)	Binnenverkehr in Münster Regionalverkehr Münster inkl. Fahrleistungsanteile außerhalb der Stadt.	Binnenverkehr in Münster Regionalverkehr Münster: Nur Fahrleistungsanteile auf Stadtgebiet Durchgangsverkehr durch Münster
Öffentlicher Personennahverkehr ÖPNV (Linienbus)	Linien-Stadtbusse in Münster Linien-Regionalbusse Münster inkl. Fahrleistungsanteile im Umland	Linien-Stadtbusse in Münster Linien-Regionalbusse Münster: Nur Fahrleistungsanteile auf Stadtgebiet
Schienenpersonennahverkehr	Schienenpersonennahverkehr (SPNV) Münster inkl. Verkehrsleistungsanteile außerhalb der Stadt	Schienenpersonennahverkehr (SPNV) Münster: Nur Verkehrsleistungsanteile auf Stadtgebiet
Schienenpersonen-Fernverkehr	-	-
Reisebusse	-	-
Straßengüterverkehr	-	Straßengüterverkehr : Fahrleistungsanteile auf Stadtgebiet, inkl. Ermittlung des Anteils von Durchgangsverkehr durch das Stadtgebiet
Güterverkehr mit Bahn und Schiff	-	-
Flugverkehr	-	-
IFEU 2009		

Im Rahmen der Bilanzüberprüfung wurde die bisher in Münster verwendete Bilanzierungsmethode einer von IFEU ergänzend für das Jahr 2005 erstellten Territorialbilanz gegenübergestellt. Der Fokus lag dabei auf folgenden Fragestellungen:

- Wie wirken sich die unterschiedlichen räumlichen und methodischen Abgrenzungen auf die Höhe der erfassten Verkehrsleistungen und Emissionen aus?
- Wie stark unterscheiden sich die Anteile der berücksichtigten Verkehrsmittel an den Treibhausgasemissionen zwischen den beiden Methoden?
- Welchen Einfluss haben die verwendeten Emissionsfaktoren auf die berechnete Höhe der Treibhausgasemissionen im Verkehr?

Ausgehend von der Bilanzüberprüfung im Verkehr wurde anschließend eine Anpassung der Bilanzmethodik für den Verkehrsbereich in Münster vorgenommen.

Ergebnisse der Bilanzüberprüfung

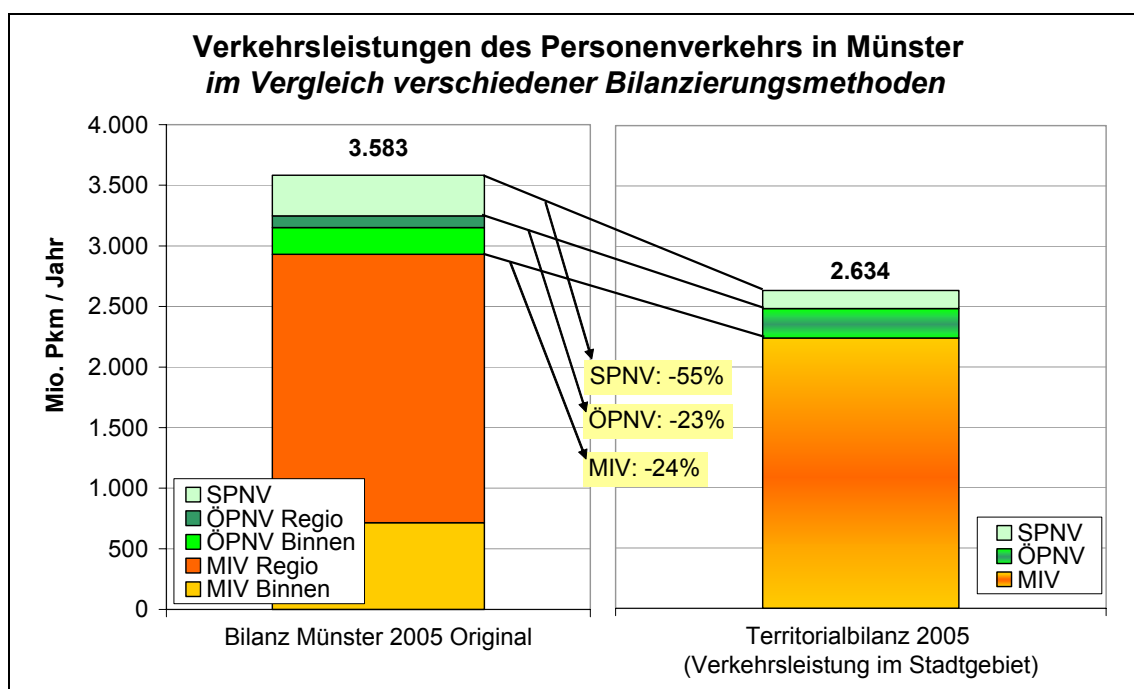
Die Stadt Münster gibt in ihrer Klimabilanz die Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Jahr 2005 mit 556 Kilotonnen an. Die Berechnungen nach dem Territorialbilanzprinzip ergeben 543 Kilotonnen CO₂ (inkl. Äquivalente), sind also um 2,5% niedriger. Die Abweichung zwischen beiden Bilanzen für 2005 folgt aus den genannten methodischen Unterschieden bei den erfassten Verkehren sowie einer unterschiedlichen Emissionsfaktorbasis. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Bilanzen gegenübergestellt, um die Unterschiede und ihre Ursachen zu veranschaulichen.

Verkehrsleistungen im Personenverkehr

Die Verkehrsleistung im Personenverkehr beträgt nach der bisherigen Bilanzierungsmethode 3.583 Mio. Pkm. Nach dem Territorialprinzip beträgt die Verkehrsleistung nur 2.634 Mio. Pkm und ist damit um 26% niedriger (Abb. 3). MIV und ÖPNV werden um 24% bzw. 23% niedriger angesetzt, der Schienenpersonennahverkehr (SPNV) um 55%.

Ursachen für die Unterschiede sind die einbezogenen Verkehrsarten und berücksichtigten Weglängen. Bisher sind in der Bilanz der Binnenverkehr in Münster sowie der Regionalverkehr mit seiner kompletten Weglänge (inkl. Hauptanteil der Fahrten im Umland) enthalten. Wegen der deutlich größeren Fahrtweiten ist die Verkehrsleistung im Regionalverkehr etwa dreimal so hoch wie im Binnenverkehr. Nach der Territorialbilanz werden Binnen-, Regional- und auch Durchgangsverkehr berücksichtigt. Allerdings werden nur die Fahrtabschnitte innerhalb des Stadtgebiets der Stadt Münster zugerechnet.

Abb. 3: Verkehrsleistungen im Personenverkehr Münster 2005 nach bisheriger Bilanzierungsmethode und nach Territorialprinzip



Höhe und Aufteilung der Emissionen des Verkehrs

Die Emissionsfaktoren zu Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr und Schienenverkehr in der bisherigen Bilanz für Münster basieren ursprünglich auf der Datenbank GEMIS. Für spätere Bezugsjahre wurden die Faktoren im Straßenverkehr anhand der relativen Entwicklung in anderen Datenquellen (v.a. UBA-Datenbasis „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehr“) fortgeschrieben, im SPNV blieben die Faktoren in allen Jahren unverändert. Für die Territorialbilanz wurden Emissionsfaktoren aus dem Modell TREMOD verwendet, die fortlaufend aktualisiert und an aktuelle Entwicklungen angepasst werden. TREMOD ist Grundlage für alle diesbezüglichen Berechnungen der

Bundesregierung und Basis der offiziellen Berichterstattung (Kyoto-Protokoll, NEC-Protokoll).

Der Vergleich der in Münster verwendeten Emissionsfaktoren mit den auf Bundesebene verwendeten Faktoren ergab Abweichungen bei allen Verkehrsmitteln, am stärksten waren die Unterschiede im Schienenpersonennahverkehr (s. Tab. 4). Für das Jahr 2005 ergaben sich unter Beibehaltung der bisherigen Münsteraner Bilanzierungsmethodik insgesamt um 5% niedrigere Treibhausgasemissionen (Abb. 4, Mitte).

Tab. 4: Vergleich der Emissionsfaktoren im Verkehr für das Jahr 2005

		Motorisierter Individual- verkehr	Bus	Schienen- Personen- Nahverkehr
Bilanzierung Münster	<i>g/Pkm</i>	170	59	120
Bundesdurchschnitt¹	<i>g/Pkm</i>	165	56	86,5
¹ Mittlere Emissionsfaktoren in CO ₂ -äquivalenten unter Berücksichtigung der lokalen Fahrleistungsanteile in Münster auf verschiedenen Straßentypen (innerstädtisch, außerhalb, Autobahn)				

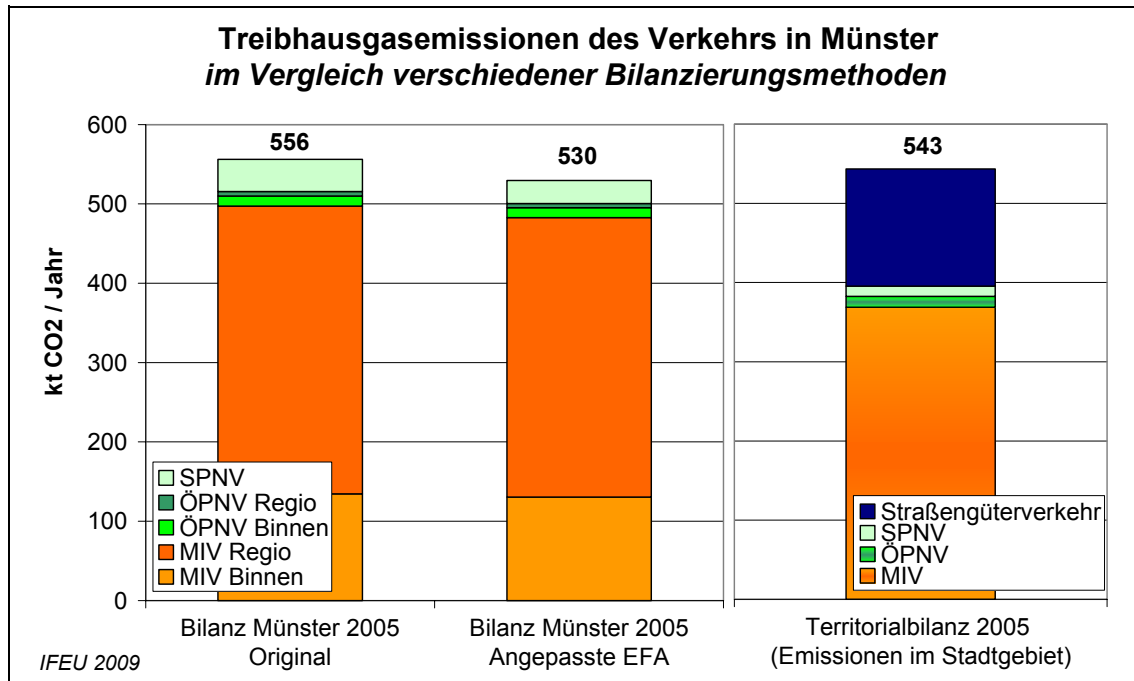
Wird nach dem Territorialprinzip bilanziert, dann liegen die berechneten Emissionen mit den neuen Emissionsfaktoren etwa 2,5% niedriger (Abb. 4, rechts). Die Emissionen des Personenverkehrs liegen deutlich niedriger als nach bisheriger Methodik (-160 Kilotonnen CO₂-äquivalente), da Fahrleistungen außerhalb des Stadtgebiets nicht mehr berücksichtigt werden. Durch die Erfassung der Emissionen des Straßengüterverkehrs in Höhe von 148 Kilotonnen CO₂-äquivalenten liegen die Gesamtemissionen des Verkehrs dennoch wieder im Bereich des Gesamtemissionsniveaus der bisherigen Systematik.

Anpassung der Bilanzierungsmethodik

Auf Basis der Bilanzüberprüfung wurden folgende Anpassungen der Bilanzierungsmethodik im Verkehrssektor vorgenommen:

- **Räumliche Abgrenzung und Differenzierung:** Abgrenzung des Bilanzraums nach dem Territorialprinzip zur Erfassung des kompletten Verkehrs im Stadtgebiet. Um die unterschiedlichen Handlungsfelder und Einflussmöglichkeiten der Stadt zu dokumentieren sowie daraus resultierende Minderungspotenziale ermitteln zu können, erfolgt weiterhin eine Differenzierung nach Binnen-, Regional- und Durchgangsverkehr.
- **Einbeziehung des Straßengüterverkehrs in die Bilanz:** Neben dem Personenverkehr wird auch der Straßengüterverkehr in der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen berücksichtigt, da er einen relevanten Anteil an den verkehrlichen Emissionen im Stadtgebiet hat und auch anteilig im Bereich der kommunalen Handlungsmöglichkeiten ist.
- **Verwendung aktueller Emissionsfaktoren:** Verwendung von aktuellen Emissionsfaktoren inkl. energetischer Vorkette und unter Einbeziehung der Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O nach dem Emissionsmodell TREMOD, welches u.a. Grundlage für die Klimaberichterstattung der Bundesregierung ist.

Abb. 4: Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Münster 2005 nach bisheriger Bilanzierungsmethode und nach Territorialbilanz



4.2 Entwicklung Endenergie und CO₂-Emissionen 1990 bis 2005/2006

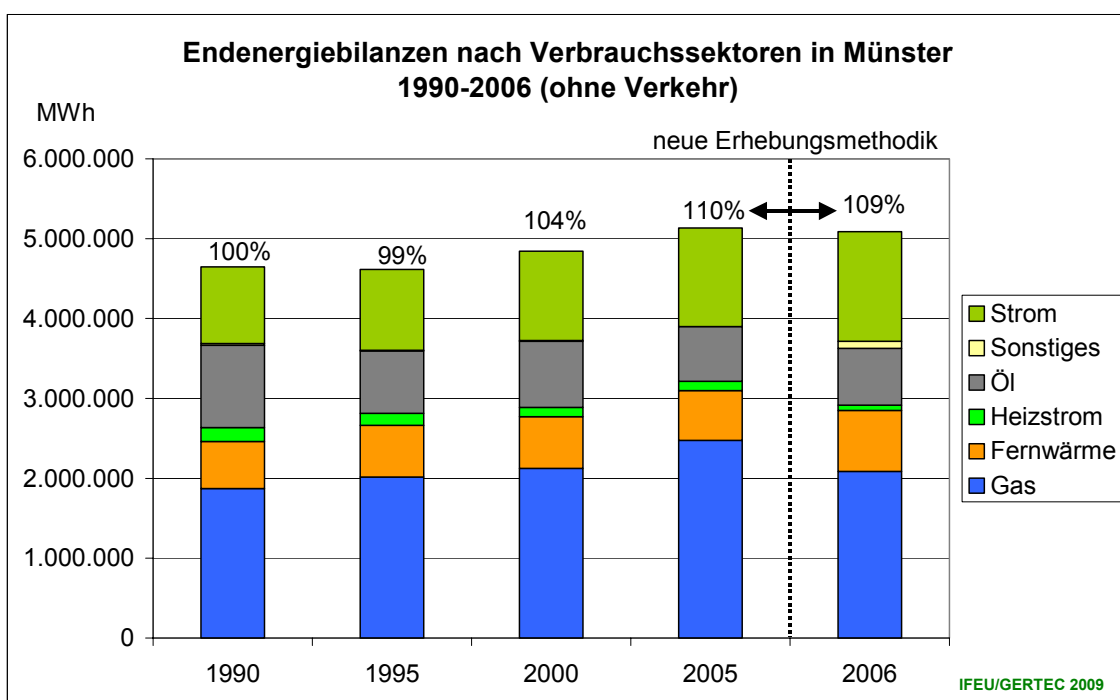
In Abb. 5 und Abb. 6 wurden auf der linken Seite die Berechnungen der Stadt für die Jahre 1990, 1995, 2000 und 2005 übernommen¹¹. Auf der rechten Seite sind jeweils die Ergebnisse nach neuer Berechnung dargestellt. Das Jahr 2006 wurde vom IFEU-Institut mit neuer Systematik für Endenergie und Emissionen bilanziert. Diese neue Systematik soll in den Folgejahren fortgeschrieben werden, so dass die Ergebnisse ab 2006 weiterhin verglichen werden können. Für das Startjahr 1990 wurde zudem noch einmal überschlägig eine CO₂-Bilanz anhand der vorliegenden Endenergieverbräuche mit der neuen Bilanzierungsmethodik berechnet.

¹¹ Die Berechnung der Jahre 1990 bis 2005 erfolgte in Anlehnung an die Empfehlungen des Beirats. Ab 2006 wird mit der vom IFEU vorgeschlagenen Methodik gerechnet.

4.2.1 Endenergie

Die Ergebnisse für den Energiebereich nach Endenergieträgern sind in Abb. 5 zu sehen. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 steigerte sich der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2005 von 4.649 GWh auf 5.131 GWh um 10%. Aus den genannten Gründen sind die Ergebnisse zwischen 2005 und 2006 nur noch bedingt vergleichbar. Trotz vereinzelter Differenzen bei den Energieträgern bleibt der ermittelte Endenergieverbrauch für 2006 gegenüber 2005 nahezu konstant bei 5.087 GWh (-1%).

Abb. 5: Entwicklung Endenergieverbrauch in Münster (Tabellen dazu im Anhang)



4.2.2 CO₂-Emissionen

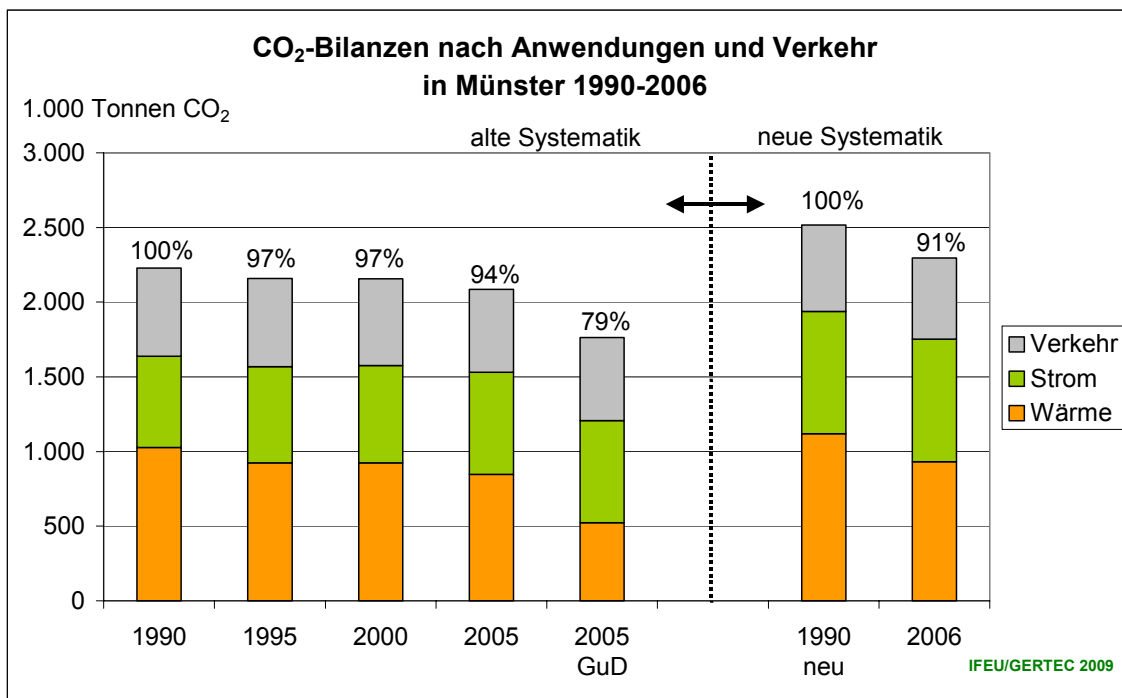
Entwicklungen 1990-2005 nach alter Systematik

Betrachtet man die Entwicklung der CO₂-Emissionen (vgl. Tab. 4 und Abb. 6) von 1990 bis 2005, die mit der alten Bilanzierungssystematik berechnet wurden, so zeigt sich für die GuD-Variante eine deutliche Verringerung von 21% bzw. von 2,229 Mio. Tonnen im Jahr 1990 auf 1,763 Mio. Tonnen im Jahr 2005. Während die Emissionen im Sektor Verkehr nahezu gleich geblieben sind, ist dieser Rückgang zu großen Teilen auf Reduktionen bei den energiebedingten Emissionen im Bereich Wärme zurückzuführen (-26%). Bezogen auf die Einwohner entspricht das einer Verringerung von 8,1 Tonnen auf 6,3 Tonnen pro Einwohner (-22%).

Vergleich alte und neue Systematik bei der CO₂-Bilanzierung

Zwischen den Bilanzen der Jahre 2005 und 2006 sind die Unterschiede mit einer Zunahme von 532.000 Tonnen CO₂ aufgrund der neuen Methodik erheblich (vgl. Tab. 4). Während der Verkehrsbereich durch die neue Systematik kaum Veränderungen aufweist (ca. -2,5%), finden sich bei den energiebedingten Emissionen Unterschiede von zusätzlich 545.000 Tonnen CO₂. Dies ist vor allem auf die unterschiedliche Bewertung der Koppelprodukte Fernwärme und Strom¹² sowie der Berücksichtigung der Vorketten bei den Emissionsfaktoren zurückzuführen (vgl. Tab. 2). Auch die Unterschiede beim Endenergieverbrauch von Strom im Jahr 2006 gegenüber 2005 schlagen sich aufgrund des höher berechneten Emissionsfaktors für Strom in der CO₂-Bilanz nieder.

Abb. 6: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Anwendungen und Sektor



¹² Die Neubewertung der Fernwärmeemissionen durch die Exergie- statt der Gutschriftenmethode ist für über zwei Drittel der Differenz zwischen den Bilanzen verantwortlich, Strom noch etwa zu einem Fünftel.

Tab. 4: Entwicklung der CO₂-Emissionen (1.000 Tonnen) nach Energieträgern (Sektor Verkehr ohne Aufteilung)

Jahr	Erdgas	Fernwärme	Heizstrom	Öl	Sonstiges	Strom	Verkehr	Gesamt
1990	374	206	160	278	8	610	592	2.229
1995	403	166	141	211	3	642	591	2.158
2000	425	166	107	224	2	649	581	2.155
2005	495	65	104	182	0	684	556	2.087
2005 GuD	495	-259	104	182	0	684	556	1.763
Neue Systematik								
1990 neu	472	157	148	331	11	819	578	2.516
2006	526	110	37	229	28	821	543	2.295

Entwicklungen 1990-2006 nach neuer Systematik

Für 1990 wurde mit den noch vorliegenden Daten eine überschlägige Bilanz nach neuer Emissionssystematik gerechnet¹³. Demnach beliefen sich die CO₂-Emissionen in Münster im Jahr 1990 auf 2,516 Mio. Tonnen CO₂. Bis 2006 konnten 221.000 Tonnen CO₂ oder 9% eingespart werden. Bezogen auf die Einwohner entspricht dies einer Verringerung von 9,1 Tonnen auf 8,2 Tonnen pro Einwohner (minus 10%).

4.2.3 Bewertung der Emissionsentwicklung

Wie ist das Erreichte zu bewerten? Mit den folgenden Hinweisen werden Bewertungsansätze aufgezeigt, welche eine Einordnung des Ergebnisses vor dem Hintergrund des Wachstums der Stadt sowie den Klimaschutzfolgen anderer Städte ermöglicht.

Relation der CO₂-Entwicklung zu anderen wichtigen Kenndaten der Stadt

Die wohnberechtigte Bevölkerung in Münster ist von 275.150 Einwohnern im Jahr 1990 auf 280.023 Einwohner im Jahr 2006 gestiegen (plus ca. 2%). Die spezifische Wohnfläche hat sich dabei im Schnitt von 34 auf 40 Quadratmeter pro Person erhöht. Dadurch ist die Wohnfläche in diesem Zeitraum um 21 % von 9 Mio. auf 11 Mio. Quadratmeter angestiegen (vgl. Abb. 7). Die Anzahl der Haushalte stieg um 15% von 127.465 im Jahr 1990 auf 146.802 im Jahr 2006. Die Anzahl der Bewohner pro Haushalt verringerte sich dadurch von einem Wert von 2,2 auf einen Wert von 1,9 im Jahr 2006.

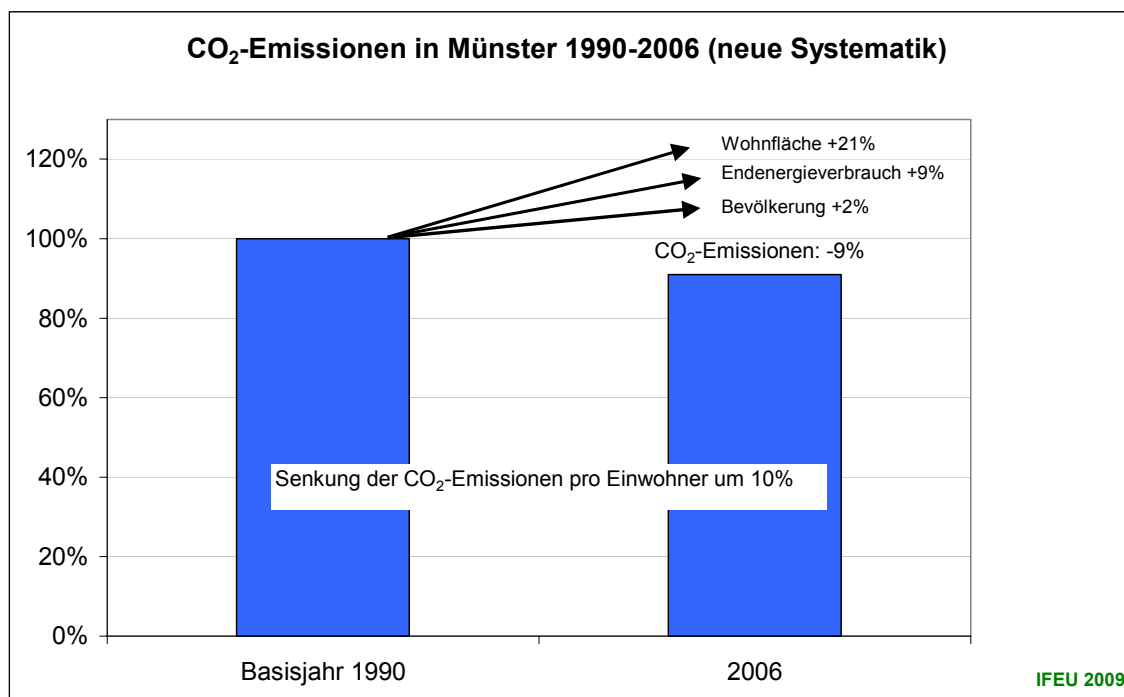
Trotz dieses Wachstums der Stadt konnten die CO₂-Emissionen in den 16 Jahren von 1990-2006 nach neuer Systematik verringert werden. Zum Beispiel sanken die Pro-Kopf-Emissionen der Münsteraner um 10%. Diese Minderungen sind im hohen Maße auf den Neubau des GuD-Kraftwerks zurückzuführen. Aber auch die anderen Klimaschutzaktivitäten der Stadt und Einwohner spielen dabei eine wichtige Rolle.

¹³ Der Verkehrsbereich wurde überschlägig für 1990 betrachtet. Dabei wurde die prozentuale Differenz, die aufgrund der unterschiedlichen Bilanzierungsmethoden im Jahr 2005 entstanden ist, für das Jahr 1990 übernommen.

Vergleich der Emissionsentwicklungen in anderen Klimaschutzstädten

Um vor Augen zu führen, welche Auswirkungen diese und andere Rahmenbedingungen auf die CO₂-Bilanz in anderen Städten hatten, zeigt Abb. 8 die Entwicklung verschiedener Faktoren im Vergleich. Dabei werden neben Einwohnerzahl und Wohnfläche auch die Entwicklung der Endenergieverbräuche und der CO₂-Emissionen für die Städte Mannheim, Mainz, Heidelberg und Münster über verschiedene Zeiträume aufgezeigt.

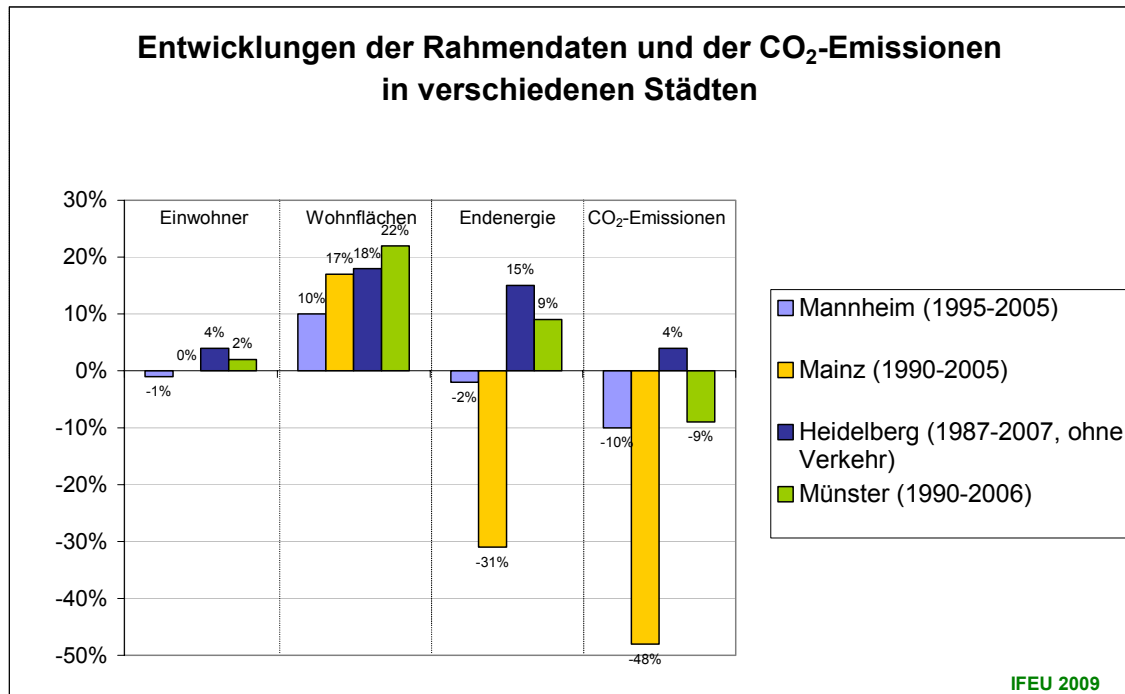
Abb. 7: Entwicklung der Wohnflächen, des Endenergieverbrauchs, der Bevölkerung sowie der CO₂-Emissionen in Münster von 1990 bis 2006 (Quellen: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik, eigene Berechnungen).



Während Heidelberg und Münster in den betrachteten Zeiträumen einen Bevölkerungszuwachs zu verzeichnen hatten (+4% bzw. +2%), sank die Bevölkerungszahl in Mannheim bzw. blieb in Mainz konstant. Parallel nahmen die Wohnflächen in allen Städten zu.

Bei der Entwicklung der Endenergie finden sich in Mannheim und Mainz Senkungen von -2% bzw. -31%. Während dies in Mannheim auf einen geringeren Endenergieverbrauch im Sektor Gewerbe zurückzuführen ist, findet sich die Ursache für die deutlichen Energieverbrauchssenkung in Mainz aufgrund des Wegfalls eines (!) großen Industriebetriebes. Diese Entwicklungen sind auch, neben dem Neubau eines GuD-Kraftwerkes in Mainz, die Ursache für den Rückgang der CO₂-Emissionen im betrachteten Zeitraum (-10% bzw. -48%).

Abb. 8: Vergleich der Entwicklung in anderen Städten



Heidelberg und Münster verzeichnen dagegen im betrachteten Zeitraum eine Steigerung des Endenergiebedarfs (+15% bzw. +9%), was vor allem auf einen verstärkten Stromverbrauch zurückzuführen ist. Während es in Heidelberg aufgrund dessen auch zu einer Steigerung der CO₂-Emissionen kam (+4%), konnten diese in Münster trotz des erhöhten Energieverbrauchs um 9% gesenkt werden.

Fazit: Münster steht beim Vergleich der spezifischen CO₂-Entwicklung dieser Städte mit am besten da, weil man singuläre Ereignisse wie den Wegfall sehr großer Industriebetriebe als solche gesondert bewerten muss.

4.3 Endenergie- und CO₂-Bilanz 2006 im Detail

Im Folgenden werden die Ergebnisse zur Energie- und CO₂-Bilanz 2006 nach der neuen Systematik von Münster (vgl. Abb. 9 und Abb. 10) aufgeführt und erläutert.

- Im Jahr 2006 beträgt der witterungskorrigierte Endenergieverbrauch aller Sektoren 6.843 GWh (vgl. Abb. 9). Pro Einwohner sind das etwa 24.500 kWh jährlich.
- Sowohl im Sektor Gewerbe und Sonstiges als auch im Sektor Private Haushalte werden 33% der Endenergie verbraucht. Weitere 26% am Gesamtenergiebedarf werden im Bereich Verkehr verbraucht. Im Sektor Industrie beträgt der Anteil am Energieverbrauch noch 8%.
- Die CO₂-Emissionen liegen 2006 bei 2,295 Mio. Tonnen (einschließlich Prozesskette und äquivalenten Emissionen). Pro Einwohner sind das 8,2 Tonnen jährlich.
- 34% davon fallen auf Gewerbe und Sonstiges, 33% auf die Privaten Haushalte, 24% auf den Bereich Verkehr und 10% auf die Industrie.

Abb. 9: Aufteilung des Endenergieeinsatzes in Münster im Jahr 2006 nach Sektoren und Energieträgern

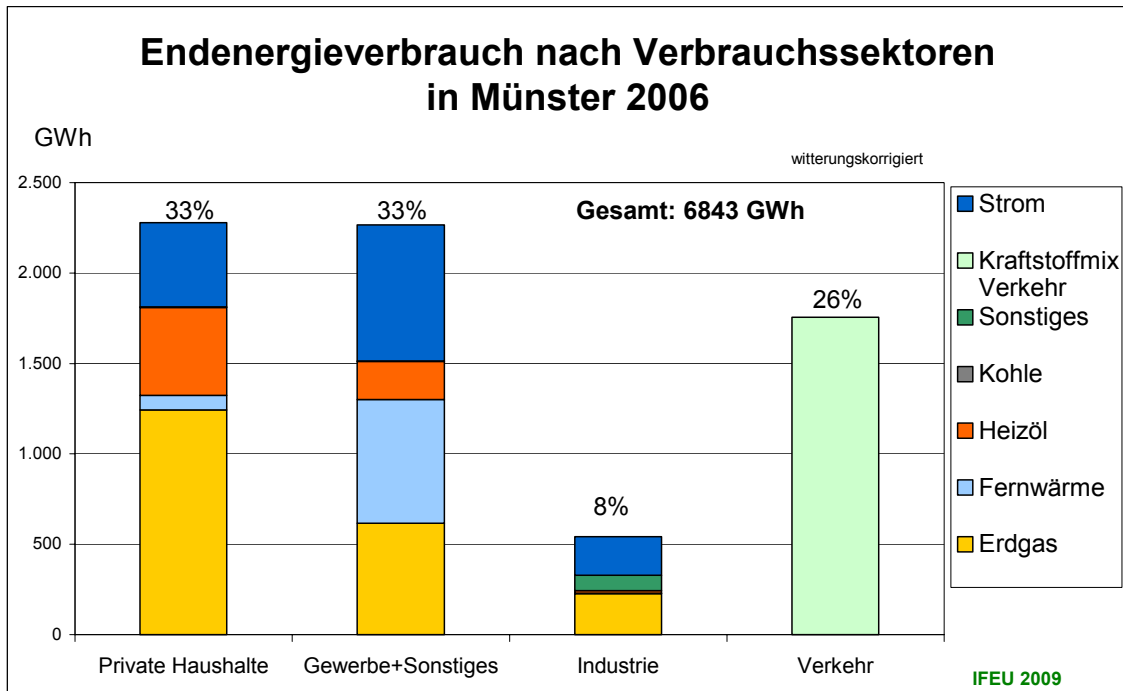
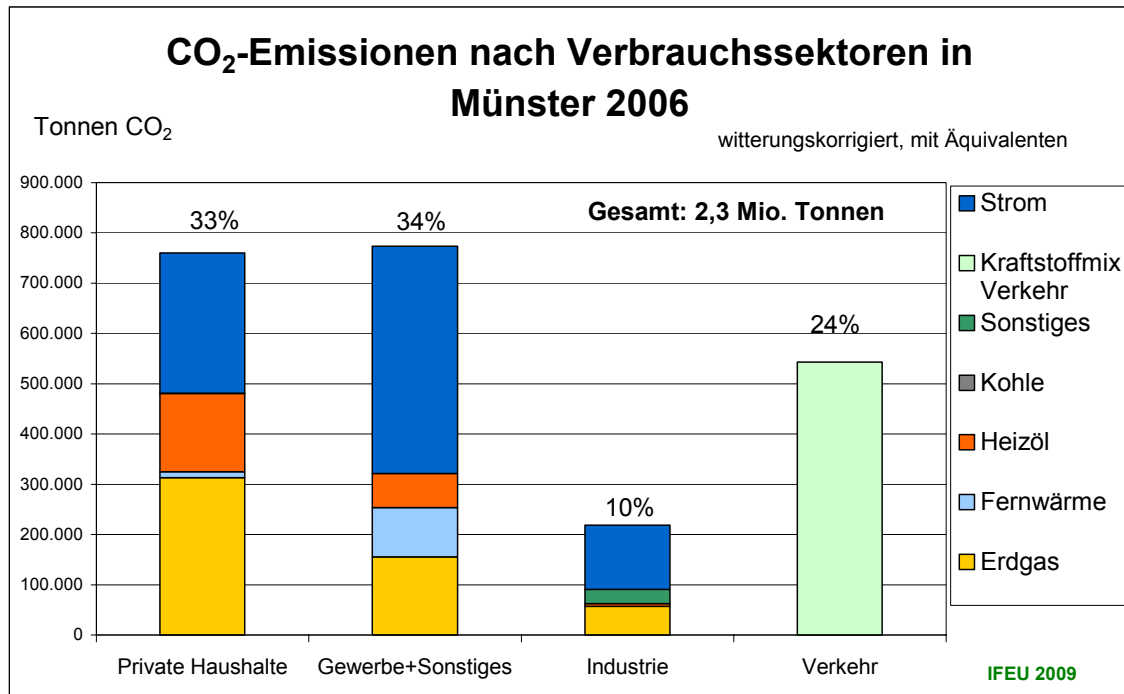


Abb. 10: Aufteilung der CO₂-Emissionen in Münster im Jahr 2006 nach Sektoren und Energieträgern



Der Endenergieverbrauch des Sektors **Private Haushalte** betrug im Jahre 2006 2.280 GWh, was CO₂-Emissionen von 760.000 Tonnen entsprach. Pro Einwohner bedeutet dies 2,7 Tonnen CO₂.

Erdgas hatte sowohl endenergetisch als auch bei den CO₂-Emissionen den größten Anteil (55% bzw. 41%). Strom (inkl. Stromheizung) hat noch einen Anteil von 20% endenergetisch bzw. 37% bei den CO₂-Emissionen. Heizöl hatte 2006 in Münster einen Anteil von 21% sowohl bei der Endenergie als auch bei den CO₂-Emissionen. Fernwärme und Sonstige Energieträger spielen mit 4% und 0,2% sowohl bei der Endenergie als auch bei den CO₂-Emissionen (2% bzw. 0,02%) im Haushaltssektor bisher eine untergeordnete Rolle.

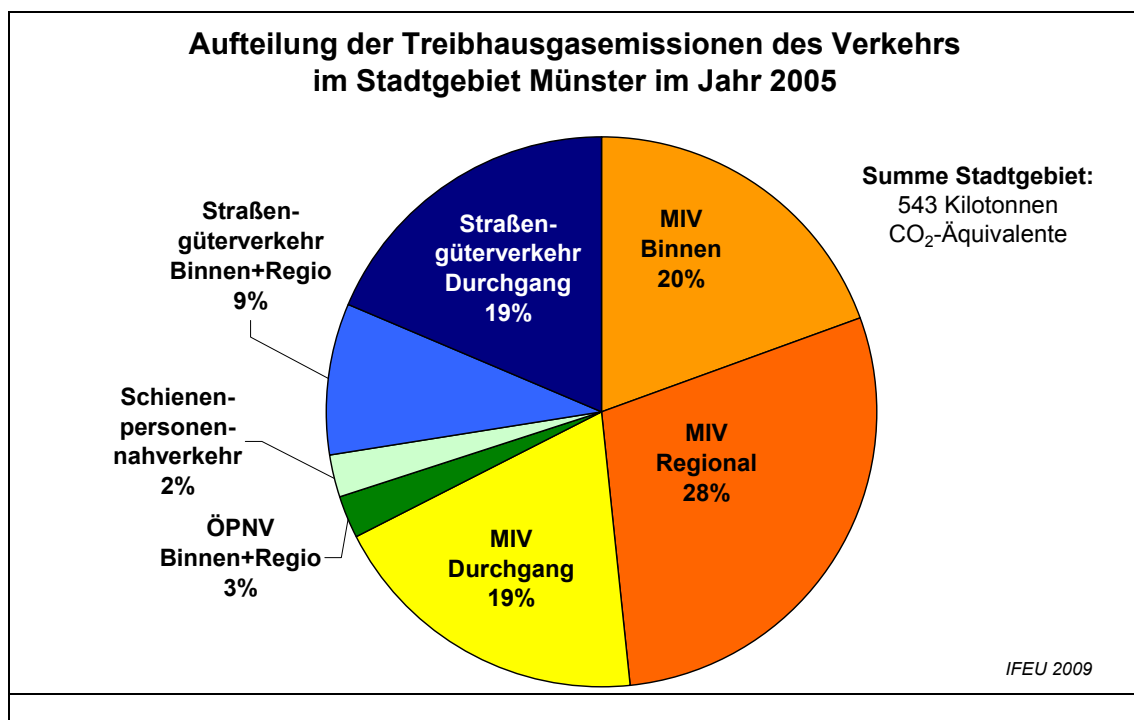
Der Sektor **Gewerbe und Sonstiges** hat einen Endenergieverbrauch von 2.266 GWh und Emissionen von 774.000 Tonnen CO₂. Dies entspricht Emissionen von 2,8 Tonnen CO₂ pro Münsteraner Einwohner und 6,6 Tonnen CO₂ pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in diesem Sektor. Strom hat sowohl endenergetisch als auch auf CO₂ Seite als Energieträger die größten Anteile (33% bzw. 58%) im Sektor Gewerbe und Sonstiges. Endenergetisch hat Erdgas mit 27% und Fernwärme (inkl. Ferndampf) mit 30% in etwa die gleichen Anteile. Bei den CO₂-Emissionen liegt der Anteil von Erdgas nur noch bei 20%, bei Fernwärme (inkl. Ferndampf) nur noch bei 13%. Heizöl hat einen endenergetischen Anteil von 9% und bei den CO₂-Emissionen von ebenfalls noch 9%. Sonstige Energieträger spielen hier kaum eine Rolle.

Der **Sektor Industrie** hat Emissionen von 218.000 Tonnen CO₂. Dies entspricht Emissionen von 0,8 Tonnen CO₂ pro Einwohner bzw. 14,4 Tonnen CO₂ pro sozialversiche-

zungspflichtigen Beschäftigten in diesem Sektor. Auch in diesem Sektor haben Erdgas und Strom sowohl bei der Endenergie (42% bzw. 39%) als auch bei den CO₂-Emissionen (26% bzw. 58%) die größten Anteile. Sonstige Energien haben einen Anteil von 16% am Endenergieverbrauch und 13% an den CO₂-Gesamtemissionen. Heizöl und Fernwärme haben in diesem Sektor nur sehr geringe Anteile von unter 3% bzw. 1% endenergetisch als auch bei den CO₂-Emissionen.

Die Treibhausgasemissionen des **Verkehrs** in Münster beliefen sich nach der angepassten Bilanzierungsmethodik im Jahr 2005 insgesamt auf 543.000 Tonnen CO₂. Die Beiträge der verschiedenen Verkehrsarten zu den Emissionen wurden entsprechend der Bilanzierungsmethodik aufgeteilt. Den größten Anteil an den Emissionen hatte mit 67% der motorisierte Individualverkehr MIV durch Pkw und motorisierte Zweiräder (Abb. 11). Dabei trugen Binnen- und Regionalverkehr zusammen etwas weniger als die Hälfte der Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet bei, 19% kamen aus dem MIV-Durchgangsverkehr. Der ÖPNV durch Stadt- und Regionalbusse sowie Schienennahverkehr trug etwa 5% zu den Emissionen bei. Insgesamt kamen damit 72% der Treibhausgasemissionen aus dem Personenverkehr. Der Straßengüterverkehr durch Lkw und leichte Nutzfahrzeuge hatte einen Anteil an den Emissionen von etwa 28%, dabei sind 9% dem Binnen- und Regionalverkehr zugerechnet, 19% entfielen auf den Durchgangsverkehr. Insgesamt sind dem Durchgangsverkehr (Personen + Güter) ca. 38% der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet Münster zuzurechnen.

Abb. 11: Aufteilung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Stadtgebiet Münster 2005



4.4 Fortschreibungsfähiges Berichtssystem

Für die Endenergie- und CO₂-Bilanz wurde für den Energie- und Verkehrsbereich ein EXCEL-Blatt speziell für Münster entwickelt. Zur Berechnung wurden die aktuelle und die künftig zu erwartende Datenlage berücksichtigt und dafür einfache Eingabemasken entwickelt. Dies soll der Stadt Münster ermöglichen, künftig die Bilanzierung mit weniger Aufwand als bisher fortzuschreiben.

5 Energiespar- und CO₂-Minderungspotenziale

In diesem Abschnitt wird zusammenfassend dargestellt, wie groß die wirtschaftlich-technischen Einsparpotenziale in Münster zu veranschlagen sind, um die richtigen Schwerpunkte für die Maßnahmen zu setzen.

Die Potenziale wurden mit den ambitionierten Münsteraner CO₂-Minderungszielen verglichen. Die Stadt Münster möchte bis zum Jahr 2020 40% seiner CO₂-Emissionen gegenüber 1990 einsparen. Dies entspricht, auf die neu berechneten Emissionen von 1990 bezogen, einem absoluten Wert von knapp 1 Mio. Tonnen CO₂. Bisher konnten bereits etwas über 220.000 Tonnen eingespart werden, so dass für die verbleibenden 14 Jahre noch 785.000 Tonnen CO₂ einzusparen wären (vgl. Tab. 5). Tab. 5: Klimaschutzziele in Münster (in 1000 Tonnen CO₂) (nach neuer Systematik)

	Emissionen	Differenz zu 40% Ziel	Erreichte Einsparungen in %
1990	2.516	1006	0%
2006	2.295	785	9%
2020 (mit 40% Ziel)	1.510	0	40%

Mit der Potenzialbetrachtung sollen Hinweise gegeben werden, inwiefern die ambitionierten Ziele einer 40%igen CO₂-Reduktion bis 2020 erreichbar sind¹⁴. Es ist wichtig zu berücksichtigen, dass bei der Betrachtung der Potenziale in diesem Bericht zunächst von einer Konstanz wichtiger Rahmenbedingungen ausgegangen wird. Es wird also z.B. kein weiterer Zubau bei den Gebäuden und keine Veränderung bei der Einwohnerzahl berücksichtigt. Die Potenziale beziehen sich ausschließlich auf den Bestand an Gebäuden und Anlagen im Jahr 2006. Der Berechnung der verschiedenen Potenziale liegen unterschiedliche Annahmen zu Grunde, die im folgenden Abschnitt erläutert werden. Zudem werden gegenseitige Beeinflussungen zwischen Maßnahmen auf der Versorgungs- und Endenergieeffizienzseite nicht separat ausgewiesen¹⁵.

¹⁴ Dazu wurden in einem ersten Schritt die Einsparpotenziale in Münster je Anwendung und Sektor unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien berechnet. Nicht alle Potenziale lassen sich zugleich umsetzen. Die meisten Minderungschancen bieten sich z.B. beim Ersatz alter ineffizienter Anlagen und Gebäudeteile durch hocheffiziente im Rahmen von Sanierungen oder Umbauten. Deshalb wurden die insgesamt vorhandenen Potenziale schließlich auf bestimmte Zeiträume (zumeist Lebensdauern oder Sanierungszyklen) verteilt und durchschnittliche jährliche Minderungspotenziale daraus ermittelt und auf das Zieljahr hochgerechnet.

¹⁵ Szenarienrechnungen, die Veränderungen der Rahmenbedingungen sowie die Interaktionen zwischen Endenergieeinsparungen und Versorgungsmaßnahmen berücksichtigen könnten, sind nicht Bestandteil dieser Studie.

Erläuterungen zu den Einsparpotenzialen

Um zu prüfen, ob für dieses Ziel auch die Einsparpotenziale in Münster vorhanden sind, wurden die CO₂-Minderungspotenziale auf Basis der Endenergie in den Bereichen Energieeffizienz, Energieversorgung und Verkehr berechnet. Der Berechnung der verschiedenen Potenziale liegen unterschiedliche Annahmen bei der Berechnung zu Grunde. Folgendes ist bei der Betrachtung der Einsparpotenziale zu beachten.

- Die Effizienzpotenziale orientieren sich an Maßnahmen, die von den Verbrauchern durchgeführt werden. Die bei der Potenzialberechnung berücksichtigten Potenziale sind für die Verbraucher bereits heute einerseits technisch durchführbar, andererseits sind sie unter Beachtung der energetischen Mehrkosten, einer Umsetzung innerhalb der regulären Sanierungs- und Erneuerungszyklen und im Rahmen eines moderaten Energiepreisanstiegs¹⁶ wirtschaftlich lohnenswert. Bei der Potenzialberechnung wurde nur berücksichtigt, was innerhalb der nächsten 14 Jahre auch wirtschaftlich zu erneuern oder zu sanieren ist. Geht man beispielsweise bei der Außenwanddämmung von einem Sanierungszyklus von 40 Jahren aus, dann werden im betrachteten Zeitraum nicht einmal die Hälfte der bestehenden Gesamtpotenziale ausgeschöpft werden. Bei Heizungstechnik wiederum, bei der ein Sanierungszyklus von 15 Jahren angenommen wird, könnten im gleichen Zeitraum nahezu 100% der Potenziale ausgeschöpft werden.

Die dargestellten Potenziale gehen davon aus, dass im Sanierungsfall oder bei einem Geräteneukauf die technisch-wirtschaftlich beste Lösung genommen wird. Trotz der Vorteile für den Verbraucher ist jedoch nicht garantiert, diese Vorteile auch mit einer rationalen Entscheidungen genutzt werden. U.a. Informationsdefizite und Umsetzungsprobleme erfordern es, dass auf den verschiedensten Ebenen Rahmenbedingungen für die Akteure geschaffen werden, dass die Potenziale genutzt und die Hemmnisse abgebaut werden.

- Die betrachteten Potenziale auf Versorgungsseite können, im Gegensatz zu den Effizienzpotenzialen, mit konkreten Maßnahmen für verschiedene Technologien und Energieträgerwechseln verbunden werden. Unter Berücksichtigung der Gegebenheiten in Münster, der technischen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeitsaspekten wurden dazu konkrete Möglichkeiten in diesem Bereich für die nächsten 14 Jahre und ihr dazugehöriges CO₂-Einsparpotenzial berechnet.
- Beim Sektor Verkehr werden, Einsparpotenziale anhand der Wirkung von Paketen mehrerer Maßnahmen mit gemeinsamem Wirkungsansatz (z.B. Verkehrsverlagerung) berechnet. Die Maßnahmen sind auf den ersten Blick, gerade für die Stadt, wirtschaftlich nicht unbedingt lohnenswert. Bei einer Kosten-Nutzen Betrachtung ist es jedoch wichtig, nicht allein die Klimaschutzaspekte

¹⁶ Im Strombereich je nach Sektor z.B. zwischen 15 und 25 Cent / kWh, im Wärmebereich etwa 8 bis 12 Cent /kWh.

einzubeziehenden, sondern weitere, positive Nebeneffekte zu berücksichtigen¹⁷. Maßnahmen im Bereich Verkehr sind deswegen oft Ergebnis einer Diskussion verschiedenster Akteure vor Ort und können nicht anhand verschiedener Techniken pauschal berechnet werden. Zudem finden sich bei den CO₂-Einsparungen noch Effekte aufgrund von Maßnahmen auf Bundes-, Landes- und EU-Ebene, die gesondert dargestellt werden sollten.

- Die dargestellten Potenziale im Energiebereich für Energieeffizienz und Energieversorgung sind nicht 1:1 aufaddierbar. Sowohl Potenziale im Bereich Strom- und Wärmeeffizienz als auch bei der Energieversorgung wurden für die Zusammenfassung auf Grundlage der Endenergiepotenziale gegen den spezifischen Strom- und Wärmemix für Münster im Jahr 2006 gerechnet. Mit einer Änderung der Energieversorgungsstruktur werden sich diese Faktoren jedoch ändern. Es ist also davon auszugehen, dass die absoluten Gesamtpotenziale unter den Werten einer Aufaddierung der beiden Potenziale liegen werden¹⁸.

5.1 Zusammenfassung: Minderungspotenziale für Münster

Der blaue Balken auf der linken Seite in Abb. 12 zeigt noch einmal grafisch das angesprochene Einsparziel von Münster von 2006 bis zum Jahr 2020 von 785.000 Tonnen. Rechts davon sind die CO₂-Einsparpotenziale bis zum Jahr 2020 für Energieeffizienz, Energieversorgung und den Sektor Verkehr aufgezeigt. Auf welche Technologien, Energieträgerumstellungen, konkrete Maßnahmen und welche Sektoren sich diese Einsparungen genau verteilen, wird im jeweiligen dazugehörigen folgenden Kapitel erläutert.

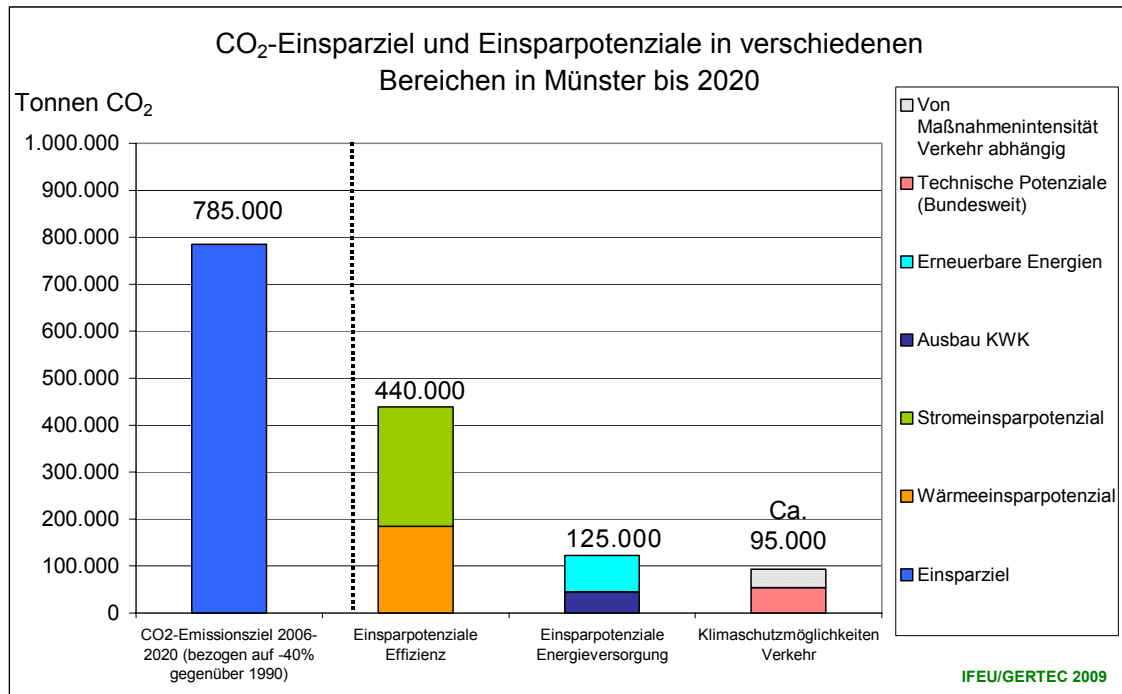
Stromeffizienzmaßnahmen haben mit knapp 255.000 Tonnen gegenüber 185.000 Tonnen im Bereich Wärme ein wenig höhere Anteile an diesen Einsparungen. Im Wärmebereich gibt es jedoch wesentlich längere Sanierungs- und Austauschzyklen als im Strombereich. Im betrachteten Zeitraum wird angesetzt, dass nicht einmal 50% der Gesamtpotenziale im Wärmebereich ausgeschöpft werden. Die Potenziale im Effizienzbereich zeigen, dass die Verbesserung der Rahmenbedingungen und der Abbau von Hemmnissen für die Verbraucher bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen aus Klimaschutzsicht durchaus lohnenswert ist.

Bei der Energieversorgung muss neben dem Ausbau von Fern- und Nahwärme (knapp 45.000 Tonnen CO₂ Ersparnis), auch Wert auf den weiteren Ausbau Erneuerbarer Energien gelegt werden. Mit den Annahmen für verschiedene Technologien und Energieträger könnten dadurch knapp 80.000 Tonnen CO₂ gegenüber 2006 eingespart werden.

¹⁷ Z.B. Verkehrssicherheit, Aufenthaltsqualität, Lärmschutz oder Luftqualität.

¹⁸ Eine Verknüpfung der Effizienz- und Versorgungspotenziale wäre in CO₂-Entwicklungsszenarien möglich, die in diesem Konzept nicht berechnet wurden.

Abb. 12: CO₂-Ziele und Minderungspotenziale für verschiedene Handlungsbereiche für Münster bis 2020



Der Bereich Verkehr besitzt ein ähnlich hohes CO₂-Minderungspotenzial wie die Änderungen in der Energieversorgung. Mit ca. 60% bzw. 54.000 Tonnen CO₂ ist jedoch ein Großteil davon auf absehbare bundesweite Effizienzentwicklungen zurückzuführen. Dazu zählen u.a. effizientere Fahrzeugmodelle. Anhand einer Abschätzung könnten durch mögliche Münsteraner Maßnahmen im Bereich Verkehr grundsätzlich noch einmal 40.000 Tonnen CO₂ eingespart werden. Dies hängt jedoch in hohem Maße von der Umsetzungsintensität der Maßnahmen ab.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Münster hohe CO₂-Minderungspotenziale zu finden sind. Um das Münsteraner Ziel von 40% weniger CO₂-Emissionen gegenüber 1990 zu erreichen, müssen jedoch Anstrengungen unternommen werden, die über die hier dargestellten technisch-wirtschaftlichen Potenziale hinaus gehen (vgl. hierzu Kapitel 8 „AkteurePlus“). Zudem wird angenommen, dass Potenziale im Wärmebereich aufgrund der langen Sanierungszyklen im betrachteten Zeitraum nur zum Teil ausgeschöpft werden. Aufgrund der bestehenden Hemmnisse in allen Sektoren bedarf es jedoch erheblich verbesserter Rahmenbedingungen auf allen Ebenen als sie heute vorliegen, um diese Potenziale auch tatsächlich auszuschöpfen.

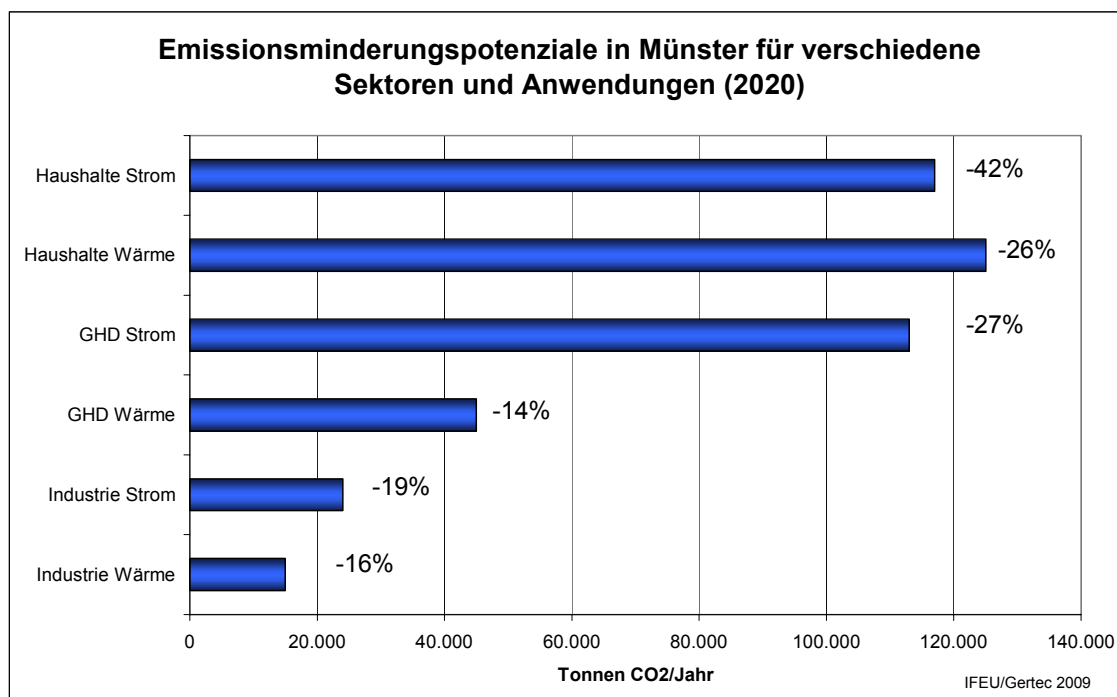
In den folgenden Abschnitten werden weitere Details zu den Minderungspotenzialen in den verschiedenen Sektoren vorgestellt.

5.2 Minderungspotenziale durch eine Verringerung des Endenergieverbrauchs in den verschiedenen Verbrauchssektoren

Im Folgenden werden die ermittelten Effizienzpotenziale nach Sektoren und für verschiedene Anwendungsarten dargestellt. Alle Ergebnisse beruhen auf der Annahme, dass innerhalb der Sanierungs- und Erneuerungszyklen die effizienteste Technik genutzt wird.

Die Effizienzpotenziale belaufen sich dadurch bis zum Jahr 2020 auf etwa 440.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die größten Potenziale finden sich im Sektor Haushalte für Wärme, wie die Abb. 13 zeigt. Ebenfalls hohes Potenzial haben sowohl Stromanwendungen im Sektor Private Haushalte als auch im Sektor Gewerbe und Sonstiges (GHD). Bei Wärmeanwendungen im Gewerbe u. Sonstige sowie bei Strom und Wärmeanwendungen im Sektor Industrie konnten dagegen vergleichsweise kleinere Einsparpotenziale identifiziert werden.

Abb. 13: CO₂-Emissionsminderungspotenziale für verschiedene Sektoren und Anwendungsarten (die Prozentwerte rechts entsprechen den Reduktionsanteilen innerhalb der betrachteten Bereiche und Sektoren)



Private Haushalte

Der *Stromverbrauch bzw. die CO₂-Emissionen* der Privaten Haushalte (inkl. Heizstrom) im Jahr 2006 von 465 GWh oder ca. 280.000 Tonnen CO₂ könnten in den nächsten 14 Jahren um 42%, das sind 3,0% pro Jahr, verringert werden. Im Anhang (vgl. Abb. 25) sind die Strom-Effizienzpotenziale der Privaten Haushalte nach Anwendungsarten auf

Endenergiebasis dargestellt, die im Laufe der nächsten 14 Jahre wirtschaftlich umgesetzt werden könnten. Von den 42% Einsparungsmöglichkeiten finden sich die größten Potenziale dabei im Bereich Kälte (11%), Raumwärme und Warmwasser sowie von Informations- und Kommunikationstechnik (6 bis 8%). Beleuchtung, Kraftanwendungen sowie Prozesswärme weisen im Vergleich dazu nur geringe Einsparpotenziale auf.

Alle übrigen Energieträger außer Strom werden hier als *Wärmeanwendung* bezeichnet. Der Endenergieverbrauch beträgt hier bei den Privaten Haushalten im Jahr 2006 etwa 1.809 GWh, der CO₂-Ausstoß beträgt ca. 480.000 Tonnen. Ohne Zubau bzw. zusätzliche Anwendungen könnte beides in 14 Jahren um 26% verringert werden. Im Anhang sind die Effizienzpotenziale im Wärmebereich der Privaten Haushalte dargestellt (vgl. Abb. 25), die im Laufe der nächsten 14 Jahre wirtschaftlich umgesetzt werden könnten. Demnach lassen sich Einsparungen vor allem durch eine verbesserte Dämmung der Gebäudehülle¹⁹ (15%) und eine Sanierung der Warmwasserbereitungssysteme (8%) erreichen. Effiziente Heizsysteme mittels Brennwerttechnik besitzen Einsparpotenziale von 3% (vgl. Abb. 25).

Weitere CO₂-Minderungspotenziale im Sektor Private Haushalte können noch durch Substitution von Energieträgern erreicht werden (vgl. Kap. 5.3).

Gewerbe und Sonstiges

Der *Stromverbrauch bzw. die durch ihn verursachten CO₂-Emissionen* des Gewerbes liegen im Jahr 2006 bei 753 GWh oder ca. 452.000 Tonnen CO₂. In den nächsten 14 Jahren könnten beide um 27%, das sind 1,9%-Punkte pro Jahr, verringert werden. Im Anhang (vgl. Abb. 26) sind die Strom-Effizienzpotenziale des Gewerbes dargestellt, die im Laufe der nächsten 14 Jahre wirtschaftlich umgesetzt werden könnten. Von den 27% Gesamtpotenzial liegen hier die größten Potenziale bei der Beleuchtung (12%) und der Informations- und Kommunikationstechnik (8%). Kraft und Kälteanwendungen (4% bzw. 3%) haben ebenfalls noch größere Einsparpotenziale, während Raum- und Prozesswärme nur geringe Potenziale aufweisen.

Der Endenergieverbrauch für alle übrigen Energieträger außer Strom (Wärmeanwendung) beträgt im Gewerbe 1.513 GWh im Jahr 2006, der CO₂-Ausstoß ca. 322.000 Tonnen. Ohne Zubau bzw. zusätzliche Anwendungen könnte beides in 14 Jahren um 14%, das sind 1% pro Jahr, verringert werden. Ein Großteil dieser Einsparungen findet sich dabei im Bereich Raumwärme- und Warmwasser (12%). Die Potenziale bei Kraftanwendungen und thermischen Prozessen haben im GHD-Sektor nur geringe Anteile (2%).

Weitere CO₂-Minderungspotenziale im Sektor Gewerbe können noch durch Substitution von Energieträgern erreicht werden.

¹⁹ Das Gesamtpotenzial für die Gebäudehülle ist über einen gesamten Sanierungszyklus, beispielsweise von 40 Jahre bei der Außenwanddämmung, betrachtet absolut am höchsten. In 14 Jahren kann jedoch nicht einmal die Hälfte dieses Potentials wirtschaftlich umgesetzt werden.

Industrie

Die Ermittlung der Einsparpotenziale im Strom- und Wärmebereich erfolgt an Hand bundesweiter Potenzialstudien und eigener Abschätzungen auf Basis der Kennung nach Wirtschaftszweigen der Stadt Münster.

Grundsätzlich ist die Potenzialabschätzung im Sektor Industrie mit großen Unsicherheiten behaftet. Eine genaue Analyse kann nur durch ausführliche Begehung der größten Betriebe und umfangreiche Erhebungen erfolgen. Zudem beeinflussen die konjunktur- und strukturbedingten Entwicklungen den Energieverbrauch erheblich.

Der *Stromverbrauch bzw. die dadurch verursachten CO₂-Emissionen* der Industrie liegen im Jahr 2006 bei 213 GWh oder 128.000 Tonnen CO₂. In den nächsten 14 Jahren könnten beide um 19%, das sind 1,4%-Punkte pro Jahr, verringert werden. Der Schwerpunkt der Potenziale findet sich hier in strombasierten Kraftanwendungen (13%). Stromeinsparungen bei Prozesswärme, Kälte, Wärme, Beleuchtung und Informations- und Kommunikationstechnologie haben in Münster nur ein geringes Einsparpotenzial.

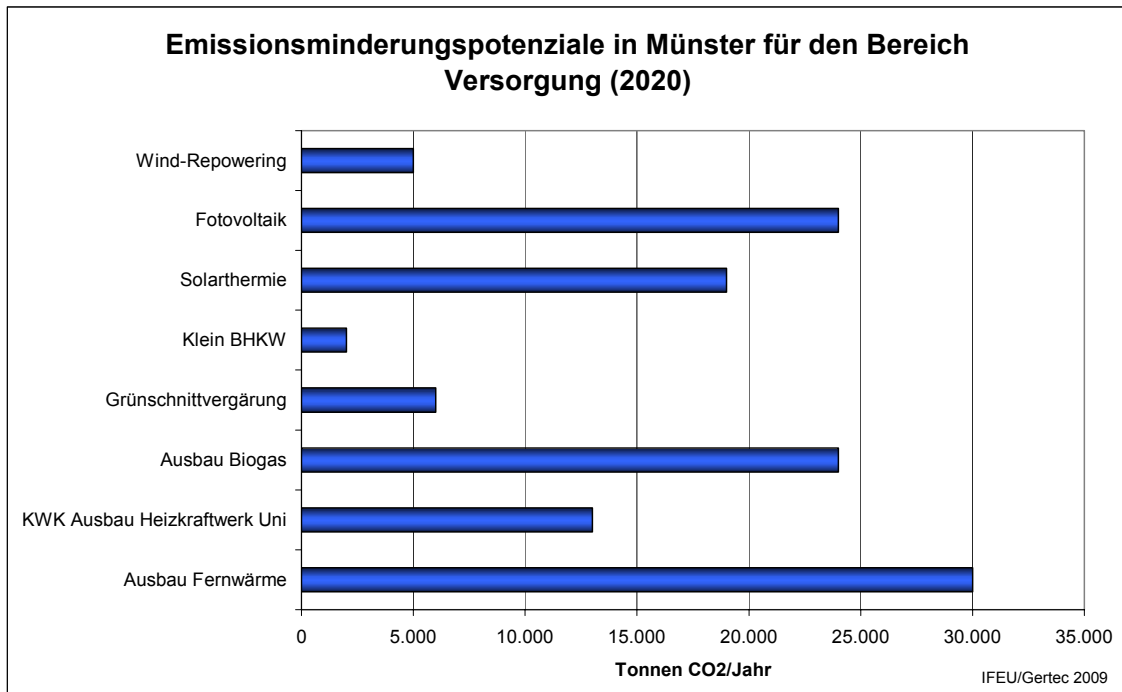
Der Wärmeabsatz (alle Energieträger außer Strom) liegt im Jahr 2006 bei 329 GWh, die dadurch verursachten CO₂-Emissionen bei 91.000 Tonnen. Ohne Produktionszuwachs könnte beides in 14 Jahren um 16%, das sind 1,1%-Punkte pro Jahr, verringert werden. Die größten Potenziale liegen hier im Bereich der Prozesswärme mit etwa 10%. Wärme zur Raumwärmebenutzung und Prozesssubstitutionen haben nur geringe Potenziale.

Weitere CO₂-Minderungspotenziale im Sektor Industrie können noch durch Substitution von Energieträgern erreicht werden.

5.3 Minderungspotenziale in der Energieversorgung

In Abb. 14 werden die Ergebnisse der Potenzialberechnungen für den Bereich Versorgung bis zum Jahr 2020 dargestellt. Insgesamt könnten in etwa 120.000 Tonnen pro Jahr durch die identifizierten Potenziale eingespart werden. Die größten Potenziale liegen im Ausbau der Fernwärme. Daneben haben der verstärkte Ausbau an Fotovoltaikflächen und Biogasanlagen in den nächsten Jahren hohe Potenziale. Eine Steigerung der Flächen zur thermischen Sonnennutzung und der KWK-Ausbau des Heizkraftwerks der Universität bieten ebenfalls noch größeres CO₂-Einsparpotenzial. Maßnahmen zur Grünschnittvergärung, Repowering von Windenergieanlagen und die Nutzung von Klein BHKW haben dahingegen vergleichsweise geringe Auswirkungen auf die CO₂-Emissionsreduktion in Münster.

Abb. 14: Emissionsminderungspotenziale für den Bereich Energieversorgung



Ausbau Fernwärme

Im Zeitraum 1990 bis 2005 hatte Erdgas die höchsten Zuwachsraten im Wärmemarkt aufzuweisen. Der Fernwärmeabsatz stagnierte in dieser Zeit eher und konnte keine vergleichbaren Steigerungsraten erzielen.

Für den Zeitraum bis 2020 wird angenommen, auch bei forciertem Fernwärmeausbau unter Berücksichtigung der Sanierungszyklen von Heizungsanlagen, dass ähnliche Umstellraten wie bei Gas erzielt werden könnten. Dies entspräche einem jährlichen Zuwachs in Höhe von ca. 2% oder einer Absatzsteigerung von 160.000 MWh/a bis 2020. Damit verbunden wäre ein Einsparpotenzial von ca. 30.000 Tonnen CO₂ pro Jahr.

KWK-Ausbau Heizkraftwerk Uni

Das HKW der Uni ist in der Stromerzeugung bisher begrenzt auf eine elektrische Leistung von 2 MW. Die Dampferzeugung hat nur noch geringe zusätzliche Potenziale, hier ist davon auszugehen, dass die beiden Dampfturbinen bereits gut an die Bedarfsverhältnisse angepasst sind.

Die Verbrennung von Erdgas und Heizöl zur Dampferzeugung beinhaltet dagegen ein hohes zusätzliches Potenzial zur Stromerzeugung.

Es wird zur Bestimmung des Einsparpotenzials unterstellt, dass etwas mehr als die Hälfte der Hochdruck-Dampferzeugung von derzeit 130 bis 140 GWh/a mit vorgeschalteter Gasturbine erfolgen kann. Zu diesem Zweck wird eine Gasturbine von 10 MW_{el}

vorgesehen. Die jährlichen CO₂-Emissionen könnten sich durch diese Maßnahme um 13.000 Tonnen pro Jahr reduzieren lassen.

Ausbau landwirtschaftlicher Biogasnutzung

Seit 2006, dem aktuellen Bilanzjahr, sind zum Anlagenbestand noch einige Hofanlagen hinzugekommen. Seit Änderung des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) mit Einführung des Güllebonus sind die Hofanlagen gegenüber früher begünstigt. Trotz Gülleverwendung stammt der überwiegende Teil des Biogases aber aus Pflanzen, die zum Zweck der Biogaserzeugung angebaut werden. Die Flächenkonkurrenz zwischen Energiepflanzen und Nahrungsmitteln begrenzt den weiteren Ausbau von Biogasanlagen.

Es wird angenommen, dass die Potenzial-Obergrenze für Münster bei ca. 4 MW_{el} angesetzt werden kann. Dafür bräuchte man bei üblichen Erträgen schon ca. 15% der Acker- und Grünlandflächen in Münster. Im Bezugsjahr 2006 waren 3 Anlagen mit zusammen 780 kW installiert²⁰. Bis Mitte 2009 war die Zahl der Anlagen auf 5 und ihre elektrische Leistung auf 1.475 kW angestiegen. Bei Realisierung der 4 MW und einer Steigerung der Wärmenutzung durch Satelliten-BHKW am Verbrauchsort ergäbe sich eine CO₂-Einsparung von 24.000 Tonnen.

Grünschnittvergärung

Während Bioabfall aus der Biotonne schon in Coerde im Entsorgungszentrum Münster²¹ nassvergoren wird, gibt es für den Grünschnitt der Abfallwirtschaft noch keine energetische Verwertung. Die Größenordnung von 22.400 t/a ermöglicht unter Umständen den wirtschaftlichen Betrieb einer Vergärungsstufe vor der Kompostierung der Abfälle. Die volle Verwendung der 22.400 t/a für energetische Verwertung ist voraussichtlich nicht möglich, es wird angenommen, dass nur 75% genutzt werden können. Zur Erzielung einer ausreichenden Gasmenge für die wirtschaftliche Aufbereitung und Einspeisung in Erdgasnetz ist die Ergänzung um weitere unbelastete Substrate nötig. Die CO₂-Minderung wird deswegen mit etwa 6.000 Tonnen CO₂/Jahr abgeschätzt.

Ausbau dezentrale Klein-BHKW

Der Ausbau dezentraler Klein-BHKW-Anlagen ist prinzipiell in allen gasversorgten Gebäuden möglich, die aufgrund ihrer Größe und Nutzungscharakteristik einen ausreichenden Grundlastbedarf für Wärme aufweisen. Bei entsprechender Größe ist auch ein fehlender Warmwasserbedarf kein Hinderungsgrund, da auch bei fehlenden vier Sommermonaten deutlich über 5.000 Stunden Laufzeit erzielt werden könnten.

Nach der Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes (KWKG) ist jetzt auch der Stromeigenverbrauch und nicht nur die Einspeisung zuschlagsberechtigt, so dass die Wirtschaftlichkeit besser geworden ist.

²⁰ Intern geführte Anlagenliste der Stadt Münster, Umweltamt, Bearbeitung Frau Karner

²¹ getrennt vom Klärschlamm, keine Beeinträchtigung der Kompostqualität durch Klärschlamm

Im Jahr 2006 gab es in Betreiberschaft der Stadtwerke Münster 11 kleine BHKW-Anlagen mit einer Stromerzeugung von 770 MWh/a.

Es wird angenommen, dass über einen Zeitraum von 10 Jahren jährlich 3 Anlagen neu errichtet werden könnten. Als Größenordnung wird 50 kW_{el} angesetzt, was mit einem CO₂-Einsparpotenzial von 2.000 Tonnen pro Jahr verbunden wäre.

Solarthermie

Das solarthermische Potenzial könnte theoretisch abgeleitet werden aus den in Münster verfügbaren Dachflächen mit geeigneter Ausrichtung und weiteren Annahmen zur Eignung.

Eine Orientierung über das wirtschaftliche Potenzial ist eher abzuleiten aus dem Vergleich mit anderen Großstädten, die bereits überdurchschnittlich hohe Kollektorflächen realisiert haben. Als Vergleichsmaßstab stehen die Zahlen der „Solarbundesliga“ zur Verfügung.

Münster liegt bei den Großstädten in der Bewertung von Solarthermie und PV auf Platz 8 in Deutschland. Der spezifische Wert für die Kollektorfläche liegt für Münster bei 0,061 m²/Einwohner. Der 2009 realisierte Mittelwert der besten 5 bezogen auf Solarthermie liegt bei 0,084 m²/EW.

Dieser Wert wird als technisch-wirtschaftliches Potenzial für 2009 zugrunde gelegt. Münster hat 73% dieses Wertes schon erreicht. Zur Fortschreibung dieses Wertes bis 2020 liegt keine Prognose des BMU vor. Der Zielwert für 2020 wird über eine Trendextrapolation errechnet. Die bundesweite jährliche Steigerungsrate des Zeitraums 2000 bis 2008²² lag bei 18,5%/a. Bei Übertragung dieser Rate auf den 2009er Zielwert von 0,084 würde sich in der Fortschreibung auf 2020 ein Wert von 0,543 m²/EW bzw. ein CO₂ Einsparpotenzial von 17.000 Tonnen pro Jahr ergeben.

Fotovoltaik

Im Bereich der Fotovoltaik wird eine ähnliche Methodik zur Potenzialermittlung angewandt, indem auch hier die Bestwerte der Solarbundesliga herangezogen werden.

Der spezifische Wert für die installiert PV-Anlagenleistung liegt für Münster bei 28,1 Watt/Einwohner. Der 2009 realisierte Mittelwert der besten 5 bezogen auf PV liegt bei 60,4 Watt/Einwohner.

Dieser Wert wird als technisch-wirtschaftliches Potenzial für 2009 zugrunde gelegt. Münster hat 47% dieses Wertes schon erreicht. Die Fortschreibung des Zielwertes von 60,4 W/EW bis 2020 erfolgt unter Bezugnahme auf die Prognose des BMU²³. Der Ziel-

²² Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (Mai 2009): Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie), Faktenblatt_ST_Mai09.pdf (Zugriff 10.08.2009)

²³ BMU: Leitstudie 2008

wert für 2020 könnte demnach in der Fortschreibung bei 188,2 m²/EW liegen, was einer CO₂-Einsparung von 24.000 Tonnen pro Jahr entspricht.

Windenergieausbau

Die Windenergieanlagen in Münster sind unter dem Aspekt von Baualter und Leistungsklasse zumindest teilweise für ein Repowering geeignet. Mehrere kleine Anlagen würden durch weniger Anlagen mit größerer Leistung und höherem Ertrag ersetzt werden. Dies betrifft insbesondere die Anlagen der 600 kW-Klasse. Der Ertrag dieses Anlagensegmentes könnte nach Repowering so von 3,1 GWh/a auf 9,6 GWh/a erhöht werden. Verbunden wäre damit eine zusätzliche CO₂-Einsparung von ca. 5.000 t/a.

Die Abgrenzung der Konzentrationszonen für Windenergieanlagen im Flächennutzungsplan (FNP) basiert auf einer Untersuchung aus dem Jahr 1997. Seitdem haben sich relevante Veränderungen bei den bevorzugten Anlagentypen sowie bei den wirtschaftlichen und auch rechtlichen Rahmenbedingungen ergeben. Vor diesem Hintergrund ist eine Aktualisierung der alten Untersuchung sinnvoll. Die Abschätzung der Einsparpotentiale kann die Ergebnisse dieser Untersuchung nicht vorwegnehmen – falls neue Vorrangflächen in den FNP aufgenommen werden sollten, könnten nach erster Einschätzung zusätzlich bis zu 15 GWh/a Windstrom erzeugt werden. Das entsprechende CO₂-Einsparpotenzial könnte dann bis zu 12.000 t/a betragen. Dieses Potenzial wird von uns aufgrund der bestehenden Unsicherheiten aber noch nicht weiter in die aufsummierten Potenziale aufgenommen.

5.4 Energie-/CO₂-Minderungspotenziale im Verkehr

Im Bereich Verkehr sind die auf kommunaler Ebene erreichbaren Emissionseinsparungen nicht mit der Umsetzung von technisch-wirtschaftlichen Potenzialen verknüpft, da die Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung im Verkehr v.a. durch die EU sowie auf Bundes- und Landesebene vorgegeben wird. Einsparpotenziale auf kommunaler Ebene ergeben sich in erster Linie durch eine Beeinflussung des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer. Die erreichbaren Verhaltensänderungen hängen stark davon ab, wie hoch die generelle Wirksamkeit der Maßnahmen ist (alleinige Information wirkt schwächer als Angebotsverbesserungen) und v.a. wie intensiv die Umsetzung von Maßnahmen vorangetrieben wird. Zur Veranschaulichung von grundsätzlich vorhandenen Potenzialen im Verkehr wird in Münster dargestellt, wie hoch die Emissionsminderungen gegenüber dem normalen Trend durch verschiedene Maßnahmenwirkungen sind, wenn eine bestimmte Maßnahmenwirkung (5% und 10% der jeweiligen Zielgruppe ändern ihr Verhalten) erzielt wird.

Einfluss der übergeordneten technischen Entwicklung auf den Emissionstrend

Die Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung sind im Verkehr v.a. durch die EU (z.B. CO₂-Grenzwerte Kfz, Erneuerbare-Energien-Richtlinie) sowie auf Bundes- und Landesebene (z.B. CO₂-abhängige Kfz-Steuer) gelegt. In den kommenden Jahren werden die spezifischen Energieverbräuche der Verkehrsmittel und damit die spezifischen CO₂-Emissionen weiter abnehmen. Unter der Annahme, dass Verkehrsmenge und Modal-Split im Binnen- und im Regionalverkehr in Münster sich bis zum Jahr 2020 nicht ändern, sondern auf gleichem Niveau wie 2005 sind, werden die verkehrlichen CO₂-Emissionen in Münster infolge der übergeordneten technischen Entwicklung im Trend 2020 um 54.000 Tonnen (10%) niedriger sein als 2005. Wenn der Verkehr in Münster zukünftig weiter ansteigt, werden zukünftige Emissionsrückgänge im Trend jedoch deutlich geringer ausfallen.

Vermeidung und Verlagerung von MIV

Den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen hat der motorisierte Individualverkehr (MIV). Deshalb haben Maßnahmen zur MIV-Vermeidung bzw. zur Verlagerung auf emissionsärmere und emissionsfreie Verkehrsmittel des Umweltverbunds ein großes Minderungspotenzial. Durch Verlagerung vom Pkw auf öffentliche Verkehrsmittel (Bus, Bahn) werden die Treibhausgasemissionen pro Fahrt um 40-70% reduziert. Beim Rad- und Fußverkehr werden die Emissionen komplett vermieden.

Mit einer Verlagerung von 10% der MIV-Verkehrsleistung im Binnenverkehr auf den Umweltverbund (Bus, Bahn, Rad-, Fußwege) könnten in Münster 5.600 Tonnen (Verlagerung auf ÖPNV) bis 8.300 Tonnen CO₂ (Verlagerung auf nichtmotorisierten Verkehr) vermieden werden. Im Regionalverkehr würde die Verlagerung von 10% des MIV auf die öffentlichen Verkehrsmittel ca. 5.100 Tonnen CO₂ einsparen (allerdings müsste dafür der öffentliche Regionalverkehr um 50% ansteigen).

MIV-Fahrten können auch durch eine Erhöhung der Fahrzeugauslastung vermieden werden, z.B. durch Bildung von Fahrgemeinschaften. Eine Erhöhung des mittleren Besetzungsgrades von 1,31 auf 1,44 Personen würde die Fahrleistung im Binnen- und Regionalverkehr um jeweils 10% senken. Dieser Fahrleistungswegfall würde insgesamt über 20.000 Tonnen CO₂ (ca. 8.300 Tonnen im Binnenverkehr, 12.200 Tonnen im Regionalverkehr) einsparen. Die gleichen Minderungen werden bei einem gänzlichen Verzicht auf bestimmte Wege mit dem Pkw erreicht (z.B. Einkauf im Stadtviertel statt auf der grünen Wiese).

Steigerung der Energieeffizienz im Straßenverkehr

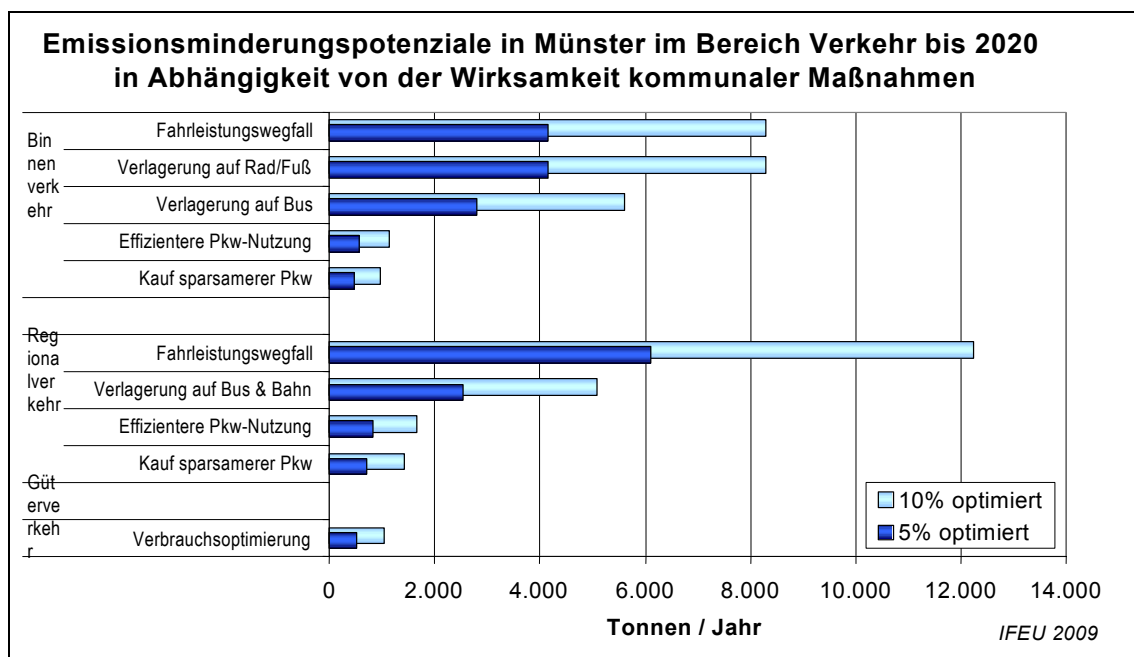
Der motorisierte Straßenverkehr wird auch bei einer erfolgreichen Verlagerung von Fahrten auf Rad und öffentlichen Verkehr weiterhin einen hohen Anteil an dem Verkehr im Stadtgebiet haben. Deshalb ist es notwendig, den verbleibenden MIV möglichst energieeffizient zu gestalten. Die Stadt kann in begrenztem Umfang eine zusätzliche Steigerung der Energieeffizienz im Verkehr erreichen, indem ein möglichst energieeffizientes Verhalten der Verkehrsteilnehmer gefördert wird.

Im Pkw-Verkehr sind Verbrauchseinsparungen möglich durch eine verkehrsangepasste, kraftstoffsparende Fahrweise sowie durch eine optimierte Fahrzeugausrüstung (Leichtlaufreifen, -öle) und -wartung (z.B. Reifendruckkontrolle). Durch eine zusätzliche Optimierung von 10% aller Pkw-Fahrten im Binnen- und Regionalverkehr würden die Emissionen des Verkehrs um 2.800 Tonnen verringert. Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung sind v.a. für Vielfahrer interessant, die überproportional zu den Fahrleistungen beitragen. Entsprechend muss zur Optimierung von 10% der Fahrleistung ein geringerer Anteil der Pkw-Fahrer durch entsprechende Maßnahmen erreicht werden.

Auch beim Neuwagenkauf können durch Wahl eines sparsameren Pkw-Modells größere Verbrauchseinsparungen erreicht werden. Innerhalb der gleichen Fahrzeugklasse sind im Mittel über 15% Verbrauchseinsparung möglich. Weitere 10% Verbrauchseinsparung sind prinzipiell durch Kauf eines kleineren Pkw erreichbar. Mit einer Optimierung von 10% der bis zum Jahr 2020 von Münsteranern neu gekauften Pkw und einer spezifischen Verbrauchseinsparung von 15% gegenüber dem Trend würden die Treibhausgasemissionen im Verkehr um 1.000 Tonnen reduziert. Weitere 1.400 Tonnen Einsparung sind möglich, wenn auch Pendler aus dem Umland erreicht werden (z.B. über Informationsmaßnahmen mit und in den Unternehmen).

Der Straßengüterverkehr wird aus Wirtschaftlichkeitsgründen häufig ohnehin schon durch die Unternehmen möglichst effizient gestaltet. Mit Verbrauchsoptimierungen über verbrauchsoptimierte Kfz-Ausrüstung sowie über eine Ausweitung der Fahrerschulungen wäre bei Erfassung von 10% der Zielgruppe dennoch eine Emissionsreduktion im Straßengüterverkehr in Münster um ca. 1.000 Tonnen CO₂ möglich.

Abb. 15: Grundsätzliche Emissionsminderungspotenziale in Münster im Bereich Verkehr bis 2020 in Abhängigkeit von der Wirksamkeit kommunaler Maßnahmen



6 Klimaschutzpolitik in Münster: Maßnahmenrückblick

Um einen Überblick über die wesentlichen Klimaschutzaktivitäten in Münster zu bekommen, analysierten die Gutachter Berichte und Unterlagen der letzten Jahre. Zudem wurden die Interviews und Workshops zur Analyse genutzt. Ein vollständiger Überblick über die Klimaschutzaktivitäten in Münster ist aufgrund der großen Vielfalt kaum möglich. Die folgenden Seiten sollen einen knappen Eindruck verschaffen, was aus Perspektive des Klimaschutzes als Wesentlich gelten kann, und welche Ansatzpunkte sich für die Weiterentwicklung der kommunalen Klimaschutzpolitik daraus ergeben. Diese werden dann im sich anschließenden Kapitel „Maßnahmenempfehlungen“ ausgeführt.

6.1 Übergreifende Aktivitäten

Münster ließ eines der ersten kommunalen Klimaschutzkonzepte einer Großstadt in Deutschland durch den „Beirat für Klima und Energie“ erarbeiten (1995) und legte damit die Grundlage für die Klimaschutzpolitik der Stadt der ersten Jahre. Ein deutliches Signal wurde mit der Schaffung der Koordinierungsstelle für Klima und Energie („Klenko“) in der Verwaltung im Jahr 1995 gesetzt, durch die viele der im folgenden aufgezählten Aktivitäten erst möglich wurden.

Neben dem Aufbau themen- und sektorspezifischer Netzwerke mit vielen Beteiligten, der Entwicklung und Umsetzung von Projekten und Maßnahmen stellen Öffentlichkeitsarbeit und Beratung wichtige zentrale Aufgaben dar. Die Stadt kooperiert dazu z.B. mit der Verbraucherzentrale zur Finanzierung des Energieberatungsangebots. Auch die Stadtwerke bieten Energieberatungen für verschiedene Zielgruppen an. Zudem gab es zahlreiche Kampagnen mit verschiedenen Schwerpunkten, seit dem Jahr 2007 unter dem Titel „Klima sucht Schutz in Münster auch bei Dir!“

Neue Dienstleistungen für Energieverbraucher sind entstanden. Zum Beispiel bieten die Stadtwerke Münster Energiecontrolling für Gewerbekunden oder ein Wärmecontracting namens „Thermokonzept“ an.

Zudem arbeiten städtische Akteure in vielen Zusammenhängen mit kompetenten Partnern außerhalb Münsters zusammen, vom Klimabündnis der Städte über die Energieagentur NRW, AG Fahrradfreundliche Städte NRW bis hin zum Deutschen Städtetag, um nur einige zu nennen.

Eine Klimaschutzberichterstattung mit Energie- und CO₂-Bilanzen sowie die Mitwirkung beim European-Energy-Award („EEA“) seit 2004 zeigen, dass auch das Controlling des Erreichten ernst genommen und für die weitere (politische) Steuerung eingesetzt wird.

Klimaschutz hat damit einen festen Platz in der Kommunalpolitik, aber auch bei vielen anderen Münsteraner Akteuren erhalten. Die übergreifenden und koordinierenden Aktivitäten als Basis beizubehalten und sogar noch auszubauen, ist deshalb eine der wichtigsten Empfehlungen. Dabei sollten noch mehr Münsteraner angesprochen eingebunden werden, als das bisher möglich war. Ähnlich wie beim Bürgerpakt lassen sich vielleicht auch verstärkt Münsteraner Institutionen zu Selbstverpflichtungen gewinnen, um Klimaschutz noch mehr in die Breite zu bringen. Zudem zeigen die Analysen, wie das

Wachstum und die konkrete Weiterentwicklung der Stadt wichtige Einflussfaktoren auch für das Erreichen der ambitionierten Klimaschutzziele darstellen. Deshalb sollten alle Politikfelder hier noch systematischer einer „Klimaschutzprüfung“ unterzogen werden als bisher.

6.2 Bauen und Wohnen

Das Themenfeld „Bauen und Wohnen“ wurde auf Empfehlung des Klimaschutzbeirats in Münster schnell als ein Schlüsselthema des Klimaschutzes aufgegriffen. Schon seit 1996 gibt es das Förderprogramm Energieeinsparung und Altbausanierung, das seitdem die energetisch optimierte Sanierung von Gebäuden mit bislang 5,7 Millionen Euro unterstützt hat. Allein im Jahr 2009 stehen dafür 500.000 Euro zur Verfügung, als ein Baustein zur Unterstützung der Konjunktur. Den Energieausweis für Gebäude gibt es in Münster seit 1996. Zahlreiche Demonstrationsprojekte veranschaulichen den Akteuren die Ziele und eine Qualitätssicherung im Neubaubereich wird unterstützt.

Zudem hat die Stadt früh anspruchsvolle energetische Standards gesetzt bei der Bau(leit)planung: Niedrigenergiehausstandards, die besser und wirtschaftlicher sind als die gesetzlichen Mindestvorgaben, werden beim Bau eigener Gebäude sowie beim Verkauf städtischer Grundstücke seit 1997 berücksichtigt.

Da zur Erreichung dieser Standards bei den Marktakteuren noch Informationen fehlten, ist u.a. das Kundenzentrum Planen-Bauen-Umwelt der Stadtverwaltung eingerichtet und das Netzwerk „Altbaupartner Handwerk“ mit der Kreishandwerkerschaft und der Stadt aufgebaut worden. Dabei geht es auch immer um eine (noch nötige) Qualitätssicherung und Marketing für energetisch anspruchsvolle Sanierungen. In eine ähnliche Richtung zielt die Initiative "Besser Wohnen im Münsterland" der Handwerkskammer, die Aktivitäten für Handwerker und ihre Kunden rund ums die Gebäudesanierung anbietet, u.a. auch zur Energieeinsparung.

Bei den Akteuren außerhalb der Stadtverwaltung sind weitere wichtige Maßnahmen zu nennen, wie z.B. das Demonstrationszentrum Bau und Energie der Handwerkskammer: Es bündelt Fach- und öffentliche Führungen, Info-Veranstaltungen, Fachtagungen sowie Aus-/Fortbildungsangebote. Als Beispiel für Kooperationen des Handwerks sei hier beispielhaft die „Initiative Wartungsqualität“ gemeinsam mit den Stadtwerken erwähnt. Es gibt einige Architektur- und Planungsbüros, die vielfältige Erfahrungen mit energieeffizientem Bauen gesammelt haben.

Öffentlichkeits- und Informationsarbeit zum Themenfeld energetisch optimiertes Bauen und Sanieren wird von fast allen relevanten Münsteraner Akteursgruppen durchgeführt. Die Energieberatungen der Stadt, der Verbraucherzentrale sowie der Stadtwerke zählen hierzu. Aber auch Internetseiten, Kampagnen und Materialien.

Auch bei eigenen städtischen Gebäuden betreibt die Stadt ein funktionierendes Energiemanagement mit eigens dafür zuständigem Personal. Der spezifische Verbrauch der Liegenschaften verringerte sich ständig, wie ein Blick auf die Energiekennzahlen zeigt.

Optimierungsmöglichkeiten gibt es in diesem Themenfeld trotz der vielfältigen, fortzusetzenden Aktivitäten weiterhin: Die bestehenden Instrumente könnten spezifischer auf bestimmte Fragestellungen zugeschnitten werden. Bei der Altbausanierung sollte eine noch stärkere Durchdringung hoher Standards und Qualitäten in der Breite erfolgen, die energetischen Standards weiter in Richtung Passivhaus entwickelt werden. Zudem sollten die beispielhaften Erfolge des städtischen Energiemanagements noch besser als Beispiel und Vorbild kommuniziert werden.

6.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Der in Münster zu beobachtende Anstieg des Stromverbrauchs in den letzten Jahren wird auch zu einem wesentlichen Teil durch den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) verursacht. Mit der Analyse der wirtschaftlichen Einsparpotenziale in diesem Sektor konnte aufgezeigt werden, dass erhebliche Effizienzpotenziale im Bereich der Beleuchtung, der Bürogeräte und der Kälteerzeugung für die Raumtemperierung noch erschlossen werden können. Gleichzeitig handelt es sich hier um einen sehr heterogenen Sektor, der überwiegend durch kleine und mittlere Unternehmen geprägt ist, die i.d.R. über nur wenig Informationen zu den in ihrem Unternehmen vorhandenen Energieeffizienzpotenzialen verfügen, aber eine zunehmende Sensibilität für dieses Thema aufweisen. In der Vergangenheit wurden einige, aber noch wenige Aktivitäten seitens der Stadt und der Stadtwerke in diesem Bereich umgesetzt, z.B. Informationskampagne zum Stromsparen am Arbeitsplatz, Aufbau eines lokalen Netzwerkes zu energieeffizienter Gebäudekühlung im Rahmen des von der EU und dem Land NRW geförderten Projektes COOLREGION, spezielle Beratungs- und Dienstleistungsangebote seitens der Stadtwerke Münster für ihre Gewerbekunden. Dennoch haben einige Empfehlungen insbesondere des Beirats für Klima und Energie nach wie vor Gültigkeit.

6.4 Energieumwandlung

Fernwärme

Wichtigste umgesetzte Maßnahme der Vergangenheit war in Münster die Umstellung des Kohle-Heizkraftwerks Hafen auf eine hocheffiziente GuD-Anlage im Jahr 2005.

Das Fernwärmenetz der Universität wurde bis 1999/2000 aus einem eigenen Kohle-Heizkraftwerk gespeist. Die Modernisierung dieser Anlage hat hier zu einem Wechsel des Energieträgers, d.h. von Kohle auf Gas und Öl, und nicht zu einem bedeutendem Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung geführt. Die Stromerzeugung wurde bei der Modernisierung in der Leistung von 5 MW auf 2 MW reduziert. Diese unbefriedigende Situation wird gemildert durch die enge Anbindung des Uni-Netzes an das Stadtwerke-Netz. Die Dampfversorgung für Klinik und Kälteerzeugung kann nur in Eigenerzeugung erfolgen. Für die Wärmeversorgung bezieht die Uni jedoch große Mengen aus dem GuD-HKW der Stadtwerke und stellt dort eine gute Auslastung mit hoher Stromproduktion sicher.

Erneuerbare Energien

Die Errichtung von Fotovoltaik-Anlagen wurde in Münster schon seit 1995 über das Instrument der kostendeckenden Vergütung gefördert – Ziel war eine Leistung von 1 MW_p. Vor dem Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 waren schon über 400 kW_p installiert, das 1 MW-Ziel wurde 2002 erreicht.

Parallel dazu lief 1995 bis 1999 das Programm „200 Solardächer für Münster“ so erfolgreich, dass insgesamt 468 Solaranlagen bezuschusst wurden. Seit Einführung von ähnlich ausgerichteten Solar-Förderprogrammen oder Gesetzen auf Bundes- und Landesebene liegt der Schwerpunkt der Stadt Münster auf dem Gebiet der Öffentlichkeitsarbeit. In der „Solarbundesliga“ liegt Münster in der Kategorie der Großstädte bundesweit auf Platz 8, in NRW auf Platz 1.

Im Entsorgungszentrum Coerde findet eine umfassende energetische Nutzung von Abfallenergien statt. Deponiegas, Klärgas und Biogas aus den Abfällen der Biotonne werden in einer großen BHKW-Anlage verstromt.

Das Stadtwerke-Konzept zum Bau einer großen Biogas-Anlage mit ca. 2 MW elektrischer Leistung konnte nicht realisiert werden. Unabhängig davon erfolgte der weitere Ausbau der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung durch Landwirte – allerdings häufig ohne vollständige Wärmenutzung.

Die Ausweisung von Windenergievorranggebieten im Flächennutzungsplan hat die Errichtung von Anlagen ermöglicht, die insgesamt jährlich 20 GWh Strom erzeugen.

Wichtigster Ansatzpunkt zur Optimierung der Energieversorgung bleibt der Ausbau der Fernwärme, der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Nutzung der Biomaspotenziale.

6.5 Verkehr

In der Vergangenheit wurden in Münster bereits zahlreiche Maßnahmen umgesetzt, die direkt oder indirekt zum Klimaschutz im Verkehr beitragen. Unter anderem aufgrund solcher Maßnahmen ist Münster mit den Titeln „Fahrradfreundlichste Stadt Deutschlands“ und „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“ ausgezeichnet worden.

In Münster genießt der Radverkehr einen hohen Stellenwert in der kommunalen Verkehrsplanung, vor allem wegen seinem hohen Modal-Split-Anteil am Binnenverkehr. Das aktuelle Radverkehrskonzept 2010 enthält viele Maßnahmen zu Infrastrukturausbau, Information, Kommunikation und Service. Zudem ist die Radverkehrssicherheit in Münster ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Aktivitäten, wie bspw. der „Leitfaden Radverkehrssignalisierung“, oder das Verkehrssicherheitstraining für Kinder.

Die Stadt Münster ist als Gesellschafter der Stadtwerke Münster und als Mitglied des Zweckverbandes SPNV Münsterland in die Angebotsoptimierung im ÖPNV involviert. Die Stadtwerke haben in der Vergangenheit umfassende Maßnahmen zur Qualitäts- und Angebotssteigerung im Stadtbusverkehr durchgeführt (z.B. Busbeschleunigung, Einbindung der Regionalbusse ins städtische ÖPNV-Angebot). Allerdings konnten auch teilweise negative Entwicklungen nicht verhindert werden, wie z.B. Tarifierhöhun-

gen für Firmenabos im Regionalverkehr, die deutliche Fahrgastrückgänge zur Folge hatten. Im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) sind in den letzten Jahren ebenfalls Verbesserungen erreicht worden. Schwerpunkte sind hier die Einführung eines integralen Taktfahrplanes, die Erhöhung der Taktfrequenzen sowie eine bessere Verzahnung mit Bus und Rad.

Ihre eigene Mobilität organisiert die Stadtverwaltung im Rahmen eines dienstlichen Mobilitätsmanagements. Bei Dienstfahrten haben Rad und ÖPNV Vorrang. Es gibt 250 Dienstfahrräder, auch dienstliche Radfahrten mit Privatrad werden unterstützt (Fahrradnutzungspauschale). Für Pkw-Fahrten haben Mitarbeiter mit weniger als 4.000 km Fahrleistung pro Jahr keinen Anspruch auf einen Dienst-Pkw oder die Nutzung des Privat-Pkw, sie sind zur Nutzung von Carsharing-Fahrzeugen verpflichtet. Dazu kooperiert die Stadt mit dem lokalen Carsharing-Anbieter Stadtteilauto. Damit haben diese Mitarbeiter auch keinen Anspruch auf kostenlose Parkmöglichkeiten, sondern können nur im Falle überzähliger Parkplätze diese gegen eine monatliche Gebühr anmieten. So wurde seit dem Jahr 2000 eine Reduzierung der dienstlichen Parkplätze von 650 auf 235 erreicht (Kostenreduktion pro eingespartem Parkplatz ca. 800 Euro/Jahr).

Die Stadt versucht auch, die betriebliche Mobilität der Münsteraner Unternehmen zu optimieren. So wird zum Beispiel im Rahmen von Ökoprotit ein Workshop Verkehr angeboten, in dem Unternehmen über Möglichkeiten zur umweltfreundlicheren Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs informiert werden. Standortspezifische Analysen oder gar spezielle Mobilitätspläne je nach Unternehmen werden jedoch nicht erstellt. Weitere Maßnahmen der Stadt in diesem Themenfeld sind die Kampagne „Saubere Luft für Münster“ oder die Firmenabo-Initiative zusammen mit den Stadtwerken.

Im Bereich des motorisierten Individualverkehrs ist die Stadt bisher vor allem durch Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung aktiv (z.B. Optimierung von Lichtsignalanlagen). Restriktive Maßnahmen mit dem Ziel einer Fahrleistungsreduktion wurden hingegen kaum umgesetzt. So ist das städtische Parkraummanagement eher an der Parkraumnachfrage ausgerichtet als an Angebotsvorgaben bzw. -zielen.

Außerhalb der Stadtverwaltung werden bzw. wurden Aktionen und Projekte zum Thema Verkehr vor allem durch Verbraucherverbände initiiert. Bei der Radverkehrsförderung leistet beispielsweise der ADFC Münster einen wichtigen Beitrag, z.B. durch Öffentlichkeitsarbeit (Zeitungsartikel, eigene Zeitschrift), öffentlichkeitswirksame Aktionen (Mit dem Rad zur Arbeit, Radtouren, Flohmärkte) oder das Betreuen von Radparkhäusern (Münster-Arkaden). Der VCD Münster war in der Vergangenheit regelmäßig zu den Themen ÖPNV, Mobilitätserziehung und energieeffizientes Fahren tätig. Die IHK Münsterland thematisiert im Rahmen der IHK-Umweltberatung u.a. auch den Bereich Verkehr.

Die Ausführungen verdeutlichen: Für einen klimafreundlicheren Verkehr wird in Münster bereits viel getan. Allerdings reicht dieses Engagement nicht aus, um anspruchsvolle Reduktionsziele bei den Treibhausgasen bis 2020 zu erreichen. So werden einige Handlungsfelder (Bsp.: Betriebliches Mobilitätsmanagement, Stadt-Umland-Verkehr) mit noch zu geringer Intensität angegangen, während andere Bereiche bisher kaum erfasst werden (Bsp.: Fußverkehr) oder die Ausrichtung der Aktivitäten den Klimaschutzzielen eher entgegensteht (Bsp.: Parkraummanagement).

7 Maßnahmen „Stadt als Motor“

Zusammen mit den Akteuren in Münster wurde ein umfangreicher kommunaler Maßnahmenkatalog im Energie- und Verkehrsbereich erarbeitet (s. Tab. 6). In diesem Kapitel wird erläutert, wie diese kommunalen Maßnahmen einen bedeutenden Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele in Münster leisten können. Dazu sind Maßnahmen in allen wesentlichen Handlungsfeldern dieses Konzepts nötig: Übergreifende Maßnahmen, die (nahezu) alle Themenfelder betreffen, sowie themenspezifische Maßnahmen für die Bereiche Bauen/Wohnen, Gewerbe und Sonstige, Energieversorgung und Erneuerbare Energien sowie für den Verkehr.

Wie im Abschnitt 7.4 dieses Kapitels gezeigt wird, lassen sich ausschließlich mit dem hier aufgeführten Katalog die gesetzten Klimaschutzziele Münsters nicht erreichen. Deshalb wird in Kapitel 8 (Maßnahmen AkteurePlus) gesondert aufgezeigt, dass darüber hinaus Zusätzliches geschehen muss. Dies gilt insbesondere für höhere politische Ebenen wie der EU, der Bundesregierung etc.. Aber auch *alle* Münsteranerinnen und Münsteraner sind angesprochen beizutragen.

Zunächst wird in diesem Kapitel jedoch ausführlich auf die möglichen Maßnahmen der Stadt und der wichtigsten kommunalen Akteure eingegangen. Zu Beginn wird kurz auf den folgenden Seiten die Beschreibungs- und Bewertungsmethodik für die Münsteraner Maßnahmen erläutert. Danach folgt die Darstellung der einzelnen Maßnahmen in Form der standardisierten Maßnahmenblätter. Anschließend ist eine Übersicht über den Zeit- und Finanzierungsplan sowie die Zusammenfassung der Minderungspotenziale der vorgeschlagenen Maßnahmen zu finden. Zudem wird erläutert, wie die Maßnahmen „Stadt als Motor“ zur wirtschaftlichen Wertschöpfung in Münster beitragen. Besonders komplexe und wichtige Maßnahmen werden in exemplarischen Beschreibungen noch vertieft dargestellt. Schließlich werden noch weitere Maßnahmenideen tabellarisch aufgelistet, die von Gutachterseite mit niedrigerer Priorität versehen wurden, jedoch für die weitere Diskussion hier zur Verfügung gestellt werden.

Abschließend werden die nächsten Schritte beschrieben, die nach Ansicht der Gutachter gut zur weiteren Umsetzung des Klimaschutzkonzepts beitragen können (Abschnitt 7.8, Nächste Schritte).

Tab. 6: Übersicht Maßnahmenempfehlungen „Stadt als Motor“²⁴

Nr.	Titel der Maßnahme	Priorität
Übergreifende Maßnahmen		
Ü 1	Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen	5
Ü 2	Klimaschutzfonds	5
Ü 3	Klima-Check von Ratsbeschlüssen	4
Ü 4	Münsters Allianz für Klimaschutz	5
Ü 5	Fortsetzung und Weiterentwicklung Öffentlichkeitsarbeit	5
Ü 6	Energieberatung ausbauen und differenzieren	4
Ü 7	Klimaschutz und Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung	3
Ü 8	Klimaschutz in der Stadtplanung - Weiterentwicklung des Leitfadens	3
Ü 9	Bürger-/Firmen-Klimafonds	4
Bauen und Wohnen		
B 1	Gütesiegel Gebäudesanierung	5
B 2	Weiterentwicklung Förderprogramm „Energieeinsparung und Altbausanierung“	4
B 3	Konjunkturprogramm Klimaschutz – 100 Gebäude-Sanierungsprogramm	4
B 4	Arbeitskreis Mieter/Vermieter	5
B 5	Technikimpulse „Bauen“	4
B 6	Öffentlichkeitsarbeit Bauen: Neue Bausteine	3
B 7	Energie und Denkmalschutz	3
B 8	Festsetzung Passivhausstandard bei Verkauf städtischer Grundstücke und bei städt. Wohnungsunternehmen	5
B 9	Zielrichtung Passivhausstandard bei Neubau städtischer Gebäude	5
B 10	Energetische Zielwertfestlegung bei Sanierung städt. Gebäude	5
B 11	Wieder-Einführung des Energiespar-Intractings	4
B 12	Erhöhung der (personellen) Ressourcen für das städtische Energiemanagement	4
B 13	Erarbeitung eines Konzepts „Stromverbrauchsminderung in städtischen Gebäuden“	3
B 14	Stromsparprämien	4
B 15	Informativere Stromrechnung	3

²⁴ Hier nur für Maßnahmen höherer Priorität, sonstige s. Abschnitt 7.6

Nr.	Titel der Maßnahme	Priorität
Gewerbe, Handel, Dienstleistung		
G 1	Energie-Coaching für KMU und deren Fachplaner	4
G 2/Ü4	Netzwerke für Erfahrungsaustausch im Sektor GHD	5
G 3	Energiecontrolling für KMU	4
G 4	Unterstützung bei der energetischen Optimierung schwer vermietbarer Büro- und Hallenimmobilien	3
G 5	Themenspezifische Kampagnen	5
G 6	Servicestelle „Energieeffizienz durch Nutzermotivation“	4
G 7	Förderprogramm „Energieeffizienzmaßnahmen im Sektor GHD“	5
Energieumwandlung / Erneuerbare Energien		
E 1	Ausbau der Fernwärme in der Fläche	5
E 2	Ausbau KWK im Heizkraftwerk Uni	5
E 3	Ausbau dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung	4
E 4	Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung	5
E 5	Biogaserzeugung aus Grünschnitt	5
E 6	Gestaltungs- und Integrationsförderung für Solarthermie und Fotovoltaik	3
E 7	Umfeld Solarenergie unterstützen	4
E 8	Ausbau Windenergie	4
E 9	Beteiligung an Solaranlagen unterstützen	3
Maßnahmen Verkehr		
V 1	Klimaschutz als zentrale Zielstellung im Verkehrsentwicklungsplan	4
V 2	Aufbau und Fortführung einer kontinuierlichen regionalen Verkehrsplanung	4
V 3	Betriebliches Mobilitätsmanagement	3
V 4	Öffentlichkeitsarbeit umweltfreundliche Mobilität	3
V 5	Ausbau Schienenpersonennahverkehr	4
V 6	Sicherung und Optimierung des Regionalbus-Angebots	3
V 7	Sicherung und Optimierung des Stadtbus-Angebots	4
V 8	Erschließung neuer Finanzierungswege für den ÖPNV	3
V 9	Verbesserung des Abstellangebots für Fahrräder	3
V 10	Förderung des Fußverkehrs in Münster	3
V 11	Gesamtstädtisches Parkraummanagement	4
V 12	Mobilpunkte zur Optimierung Verkehrsmittelverknüpfung im Umweltverbund	3

7.1 Beschreibungs- und Bewertungsmethode für die Maßnahmen

Die Auswahl der Maßnahmen erfolgte nach folgenden Kriterien:

1. Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme aus Sicht des Investors
2. Effizienz der Maßnahmen bzgl. der spezifischen Anschubkosten aus Sicht der Stadt
3. Beitrag zur CO₂-Minderung
4. Maßnahmenschärfe
5. Priorität aus Sicht des Gutachters
6. Umsetzungszeitraum
7. Akzeptanz bei den Marktteilnehmern

Während die Kriterien 1 bis 5 direkt in dem Maßnahmenraster (siehe unten) aufgeführt sind, geht das Kriterium 6 (Umsetzungszeitraum) in den Zeit- und Prioritätenplan ein. Die (nicht explizite) Bewertung der Akzeptanz der Maßnahmen (7. Kriterium) erfolgte auf Basis der Interviews und Arbeitsgespräche. In der Regel werden in dem Maßnahmenkatalog nur Maßnahmen vorgeschlagen, die aus Sicht der Akteure hohe Akzeptanz bei der Umsetzung finden. Im Rahmen der Konzepterarbeitung konnte das hier jedoch noch nicht hinreichend für alle vorgeschlagenen Maßnahmen geprüft werden (siehe dazu die Vorschläge für die nächsten Schritte im Abschnitt 7.8).

Außerdem werden in den „Empfehlungen Stadt als Motor“ für Münster nur Maßnahmen vorgeschlagen, die **lokal verfügbar** sind. Daher werden ordnungspolitische und fiskalische Maßnahmen (Gesetze, Verordnungen; Steuerrecht) nicht berücksichtigt (s. dazu Abschnitt 7.8, Maßnahmen AkteurePlus).

Maßnahmenraster

Die ausgewählten Maßnahmen werden in einem standardisierten Maßnahmenraster dargestellt, um Übersichtlichkeit zu gewährleisten²⁵. Die nächste Abbildung zeigt beispielhaft die Maßnahme Ü 1 für Münster. Nach Nennung der Nummer und Überschrift wird der „Status“ gezeigt, ob es sich also um eine gänzlich neue oder anzupassende Maßnahme handelt.

Die Maßnahme wird kurz beschrieben, eventuelle **Zielgruppen** benannt und der **Umsetzungszeitraum** mit den jährlichen Anschubkosten genannt. Bei der Nennung der jährlichen **Anschubkosten** der Stadt stellen wir die voraussichtlich nötigen Kosten dar, die die Stadt für die Dauer der Maßnahme initial aufbringen sollte, damit die Maßnahme zielführend umgesetzt werden kann. Aufwendungen anderer Akteure (Stadtwerke,

²⁵ Die Struktur der Maßnahmenblätter hat sich entwickelt aus dem Klimaschutzkonzept Heidelberg (1992). Allerdings wurden die Blätter immer weiterentwickelt und methodisch überarbeitet.

andere Firmen, private Haushalte etc.) werden nicht aufgeführt. Die Aufteilung der Kosten auf die verschiedenen Jahre finden sich im Zeit- und Finanzplan im Abschnitt 7.3.

Der mögliche **Initiator und weitere Akteure** sowie **Maßnahmen, die zur Ergänzung sinnvoll sind**, werden aufgeführt. Schlussendlich folgen noch **Hinweise** auf ähnliche Projekte, Beispiele, Effekte der Maßnahme oder ergänzende Empfehlungen zur Maßnahmenumsetzung.

Auf der rechten Seite wird jede Maßnahmenbeschreibung durch eine **Bewertungsmatrix** ergänzt, die eine leichtere Einordnung nach verschiedenen Gesichtspunkten erlaubt.

Die Bewertung erfolgt plakativ anhand eines Punkterasters. Je mehr Punkte (●) ein Kriterium erhält, desto besser ist es bewertet.

Können Punkte nicht exakt berechnet werden (z.B. bei weichen Maßnahmen), so wird eine überschlägige Bewertung auf Grund der Einschätzung des Gutachters vorgenommen. Die Punkte sind dann als Kreis (○) dargestellt (außer bei Priorität). Ist keine Aussage möglich, bleiben die Felder leer.

Die Bewertungskriterien werden hier kurz und im Anhang 8 detaillierter beschrieben.

Abb. 16: Beispiel eines Maßnahmenblattes (Energie) mit Bewertungsmatrix

Ü 4 Münsters Allianz für Klimaschutz		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020		Status: Neu				
Kurzbeschreibung „Münsters Allianz für Klimaschutz“ soll alle wesentlichen gesellschaftlichen Akteure aus Politik, Verwaltung, Verbänden, Wirtschaft und Wissenschaft zusammenführen und ihnen die Möglichkeit geben, neue Ideen und Projekte für den Klimaschutz in Münster im Rahmen eines Netzwerks zu entwickeln. Die mitwirkenden Institutionen verpflichten sich selbst zu relevanten CO ₂ -Minderungen. Zudem übernehmen (prominente) Paten außerhalb der Stadtverwaltung für ausgewählte Themenbereiche die Verantwortung dafür, die Netzwerkarbeit voranzubringen. Unterstützung erhält die Allianz durch externe Klimaschutz- und Moderationsexperten.		Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Mögliche nächste Handlungsschritte Durchführung einer Klimaschutzkonferenz, in der die Idee der Allianz diskutiert und zur Mitwirkung aufgerufen wird.		●		○		
Zeitraum: ab 2010 Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 10.000 - 40.000 (Für Organisation, Moderation, Expertise)		●		○	○	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: alle klimaschutzrelevanten Institutionen, interessierte Firmen, Experten, interessierte BürgerInnen		●		○	○	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen, Klimaschutzfonds, Technikimpulse und viele weitere Maßnahmenempfehlungen dieses Konzepts		●	●	○	○	
Hinweise / Beispiele / Effekte: In vielen Städten Deutschlands arbeiten vergleichbare Netzwerke zum Klimaschutz. Exemplarisch erwähnt sei hier das „Bündnis für den Klimaschutz“ in München. Siehe auch die Beschreibung der Allianz in Kap. 7.6.1		●	●	○	○	

Priorität: Priorität einer Maßnahmen aus Sicht des Gutachters. Maßnahmenvorschläge mit sehr niedriger Priorität werden nicht in den Maßnahmenkatalog aufgenommen, sondern sind in Abschnitt 7.7 (weitere Maßnahmenempfehlungen geringerer Priorität) aufgelistet.

Maßnahmenschärfe: Differenzierung zwischen s.g. „harten“ Maßnahmen (z.B. einem Förderprogramm für eine bestimmte Technik; = Maßnahme mit hoher Maßnahmenschärfe) und s.g. „weichen“ Maßnahmen (z.B. allgemeiner Öffentlichkeitsarbeit; = Maßnahme mit niedriger Maßnahmenschärfe).

CO₂-Minderungspotenzial der Maßnahme: Hier wird angegeben, in welcher Größenklasse die mögliche Verringerung der Kohlendioxidemissionen (CO₂) durch die Maßnahmen liegt.

Effizienz bzgl. Anschubkosten bei Maßnahmen im Energiebereich: Hier werden die Anschubkosten der Stadt Münster für die Maßnahme ins Verhältnis gesetzt zum möglichen CO₂-Minderungspotenzial. Die Anschubkosten werden auf die über die Nutzungszeit der initiierten Maßnahme eingesparte Menge der CO₂-Emissionen bezogen.

Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme im Energiebereich: Hier wird die Betriebswirtschaftlichkeit aus der *Sicht des Investors* betrachtet. Prinzipiell werden im Klimaschutzkonzept im Energiebereich Maßnahmen betrachtet, die sich zumindest im Laufe der Lebensdauer einer Klimaschutzinvestition durch die Energiekosteneinsparungen amortisieren. Die meisten Maßnahmen amortisieren sich jedoch deutlich schneller und erhalten hier dann mehr Punkte zugewiesen. Wenn durch eine Maßnahme sehr viele verschiedene Aktivitäten mit unterschiedlicher Betriebswirtschaftlichkeit angestoßen werden, erfolgt hier keine Bewertung.

Kosten der Maßnahme im Verkehrsbereich: Die aufgeführten Kosten beziehen sich, soweit sie die Stadtverwaltung Münster betreffen, auf die Gesamtkosten der Maßnahmen. Sie können in den meisten Fällen nicht allein dem Ziel des Klimaschutzes zugerechnet werden, sondern entsprechen den Kosten für alle positiven Wirkungen der Maßnahme.

Akzeptanz der Maßnahme im Verkehrsbereich: Je höher hier die Punktzahl ausgewiesen ist, desto höher schätzen die Gutachter die Akzeptanz der Maßnahme in der Bevölkerung und den entscheidenden Akteuren ein.

7.2 Maßnahmenkatalog

7.2.1 Übergreifende Maßnahmen

Übergreifende Maßnahmen sprechen keine besonderen Sektor wie z.B. private Haushalte oder Gewerbebetriebe an, sondern sollen einen übergreifenden Rahmen für die Klimaschutzaktivitäten in der Stadt schaffen bzw. ausbauen. Hierzu zählen einerseits strukturelle Bausteine, wie die Klimaschutz- und Energiekoordinationsstelle (Klenko), die für die anstehenden Aufgaben nicht nur unverzichtbar ist, sondern ausgebaut werden sollte. Andererseits sollen Kooperations-, Finanzierungs- und Öffentlichkeitsarbeits-Bausteine dabei helfen, den Klimaschutz noch stärker im Alltag der Münsteraner Bevölkerung zu verankern.

Ü 1 Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung Die personelle Kapazität zur Koordination soll um 1 bis 2 Stellen ausgebaut werden, um die zusätzlichen Anforderungen erfüllen zu können, die sich aus dem Klimaschutzkonzept ergeben. Nur mit hinreichender personeller Kapazität wird die Koordinationsaufgabe leistbar sein.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Bewilligung der Gelder für 1 bis 2 Stellen im Rat der Stadt	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 50.000 bis 100.000 (Personalkosten)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Initiierung, Koordination (und teilweise Umsetzung) aller Maßnahmen des Katalogs „Stadt als Motor“	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Zum Vergleich: Heidelberg bzw. Frankfurt/Main haben etwa 1 Klimaschutzmanager je 50.000 bzw. 75.000 Einwohner, Mörfelden-Walldorf mit 30.000 Einwohnern hat eine halbe Stelle. Es ist davon auszugehen, dass durch die Klimaschutzaktivitäten deutliche Wertschöpfungsimpulse in Münster erzielt werden (vgl. Kap. 7.5), die den Mehraufwand für diese Maßnahmen deutlich überkompensieren.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●		○		
●		○	○	
●	●	○	○	
●	●	○	○	
●	●	○	○	

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

Ü 4 Münsters Allianz für Klimaschutz	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung „Münsters Allianz für Klimaschutz“ soll alle wesentlichen gesellschaftlichen Akteure aus Politik, Verwaltung, Verbänden, Wirtschaft und Wissenschaft zusammenführen und ihnen die Möglichkeit geben, neue Ideen und Projekte für den Klimaschutz in Münster im Rahmen eines Netzwerks zu entwickeln. Die mitwirkenden Institutionen verpflichten sich selbst zu relevanten CO ₂ -Minderungen. Zudem übernehmen (prominente) Paten außerhalb der Stadtverwaltung für ausgewählte Themenbereiche die Verantwortung dafür, die Netzwerkarbeit voranzubringen. Unterstützung erhält die Allianz durch externe Klimaschutz- und Moderationsexperten.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Durchführung einer Klimaschutzkonferenz, in der die Idee der Allianz diskutiert und zur Mitwirkung aufgerufen wird.	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 10.000 - 40.000 (Für Organisation, Moderation, Expertise)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: alle klimaschutzrelevanten Institutionen, interessierte Firmen, Experten, interessierte BürgerInnen	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen, Klimaschutzfonds, Technikimpulse und viele weitere Maßnahmenempfehlungen dieses Konzepts	
Hinweise / Beispiele / Effekte: In vielen Städten Deutschlands arbeiten vergleichbare Netzwerke zum Klimaschutz. Exemplarisch erwähnt sei hier das „Bündnis für den Klimaschutz“ in München. Siehe auch die Beschreibung der Allianz in Kap. 7.6.1	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●		○		
●		○	○	
●		○	○	
●	●	○	○	
●	●	○	○	

IFEU/Gertec 2009

Ü 5 Fortsetzung und Weiterentwicklung Öffentlichkeitsarbeit	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung
Kurzbeschreibung Eine systematische und professionelle Öffentlichkeitsarbeit stellt weiterhin eine wichtige Säule für den kommunalen Klimaschutz dar, da Ziele, Chancen und Handlungsoptionen leider noch nicht überall bekannt sind. Die sehr guten Aktivitäten in Münster sollen beibehalten und weiter ergänzt werden, z.B. - Energiestadtplan Münster ausbauen - Ggf. übergreifender Claim für Klimaschutzprojekte (Bsp. „Münster bekennt Farbe“, s. auch Kampagne Stadt Essen) - evtl. weitere Sponsoren / Kooperationspartner suchen Weitere Differenzierungen der Öffentlichkeitsarbeit nach Zielgruppen und Themen sind in Maßnahmenempfehlungen in den anderen Handlungsbereichen beschrieben	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): Ergänzungen s. u.a. bei B6, G5	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: alle klimaschutzrelevanten Institutionen	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen, Technikimpulse Bauen, Gütesiegel Gebäudesanierung, Themenspezifische Kampagnen Gewerbe, Betriebliches Mobilitätsmanagement	
Hinweise / Beispiele / Effekte:	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●				
●				
●		○	○	
●	●	○	○	
●	●	○	○	

IFEU/Gertec 2009

Ü 6 Energieberatung ausbauen und differenzieren	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung
Kurzbeschreibung Die Umweltberatung und Energieberatung der Stadt und der Verbraucherzentrale werden weiter ausgebaut und die Kofinanzierung der Verbraucherzentrale durch die Stadt fortgeführt. Weitere wichtige Ergänzungen des Energieberatungsangebots in Münster könnten sein: - einmal jährlich Abstimmung v. großen Beratungsanbietern - Übersichtsseite im Internet zu den Energieberatungsangeboten in Münster - Spezielles Angebot für Kirchengemeinden - Ausbau der städtischen Energie-/ Umweltberatung im Stadthaus 3 (Ganztags statt halbtags)	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 30.000 (Sach- u. Personalmittel)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt, Verbraucherzentrale, IHK, Stadtwerke Weitere Akteure: Energieberater	
Ergänzende Maßnahmen: Betriebliches Mobilitätsmanagement, Bessere Vermarktung bestehender Erstberatungsangebote für KMU, Energie-Coaching für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) und deren Fachplaner	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Evaluationen von Energieberatungsangeboten haben nachgewiesen, dass sie zu zusätzlich durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen, Optimierung der Maßnahmen sowie Vermeidung von Fehlinvestitionen führen.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●			○	●	
●	●	○	○	●	
●	●	○	○	●	
●	●	○	○	●	

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

Ü 7 Klimaschutz und Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Die absehbare Veränderung in der Altersstruktur der Bevölkerung erfordert auch Veränderungen im baulichen Bereich, z.B. in Hinblick auf altersgerechte oder barrierefreie Wohnungen und Wohnumfelder. Hierdurch ergeben sich auch Chancen für Veränderungen in Richtung auf mehr Klimaschutz.	
Mögliche nächste Handlungsschritte In einer Studie sollten exemplarisch Chancen und Hemmnisse betrachtet werden, wie das mit den Erfordernissen des Klimaschutzes systematisch verzahnt werden kann. Denkbar wäre das am Beispiel eines Sanierungsgebiets zu untersuchen.	
Zeitraum: 2012 - 2013	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 30.000 (für Studie und Modellprojektbegleitung)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Wohnungsbauunternehmen, Hauseigentümer, Mietervereine	
Ergänzende Maßnahmen: Münsters Allianz für Klimaschutz, Klimaschutz in der Stadtplanung	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Eventuell werden auf Grund der veränderten Altersstruktur der Bevölkerung Umbauten in Gebäudebeständen zu Zeitpunkten durchgeführt, die früher liegen, als das nach bisherigen durchschnittlichen Sanierungszyklen der Fall war. Diese Zeitpunkte könnten mit als Chancen für energetisch optimiertes Sanieren genutzt werden und somit zu höheren Einsparungen als beim üblichen Sanierungspotenzial beitragen (Quantifizierung hier jedoch nicht möglich).	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●					
●	●				
●	●				

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

Ü 8 Klimaschutz in der Stadtplanung - Weiterentwicklung des Leitfadens	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung Der bestehende Leitfaden „Energiegerechte Bauleitplanung“ sollte aktualisiert werden, insbesondere im Hinblick auf die Gestaltung städtebaulicher Verträge, die neuen Rahmenbedingungen durch die Energieeinsparverordnung 2009, das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz 2009 und das neue Projekt „100 Klimaschutzsiedlungen in NRW“.	
Zeitraum: 2011 und wiederkehrend	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 10.000 einmalig; 5.000 alle 5 bis 7 Jahre	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Stadtwerke Münster	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutz und Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung, Ex-Ante-Abschätzung von Ratsbeschlüssen	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Mit der EnEV 2009 sowie dem EEWärmeG gewinnen Fragen der aktiven und passiven Solarenergienutzung sowie der Qualitätssicherung in der Bauausführung über den bisherigen Leitfaden hinaus an Bedeutung. In Verbindung mit dem weiteren Ausbau der Fernwärme in Münster bedarf es auch einer verstärkten Abstimmung zwischen Stadt (Planung, Umwelt, Wirtschaftsförderung) und Stadtwerken und eines entsprechenden Prozesses.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●	●				●
●	●				●
●	●				●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

Ü 9 Bürgerfonds für lokale und internationale Klimaschutzprojekte	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Mit einem Fonds für lokale und internationale Klimaschutzprojekte soll Bürgern wie auch Unternehmen in der Stadt Münster eine Geldanlagemöglichkeit geboten werden, aus der heraus konkrete Klimaschutzprojekte finanziert werden. Einerseits Projekte in Münster (z.B. energetische Sanierung einer Schule, Effizienzmaßnahmen in einem Altenheim, Energetische Optimierung in einem kleinen Unternehmen, Solaranlagen in öffentlich frequentierten Gebäuden wie Allwetterzoo etc.), andererseits auch in sog. Entwicklungs- oder Schwellenländern (z.B. Biomassekraftwerke in Indien). Basierend auf einem Konzept der fairpla.net eG Münster würden so 80% der Einnahmen in Klimaschutzmaßnahmen in Münster, 20% in Projekte in Partnerregionen in Entwicklungs-/Schwellenländern gehen. Die Investoren würden für ihr eingesetztes Kapital eine Rendite erzielen, die je nach Projekttyp zwischen 2 und 5 % liegen sollte.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Diskussion und Weiterentwicklung dieses Ansatzes	
Zeitraum: ab 2011	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 40.000 Euro (über 3 Jahre für Anschub)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt, Kreditinstitute, fairpla.net eG Weitere Akteure: potenziell alle Münsteraner Firmen und Haushalte	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutzfonds Stadt + Stadtwerke, Münsters Allianz für Klimaschutz, Ausbau Klenko,	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Mit ähnlichen lokal und international orientierten Investitionskonzepten in Klimaschutz liegen bereits sehr positive Erfahrungen vor (s. u.a. Projekte der fairpla.net eG). Würden z.B. 12.500 Menschen jährlich durchschnittlich 500 Euro in einen „Klimafonds“ einzahlen, dann würden 6,25 Mio. Euro mobilisiert. Siehe die ausführlichere Beschreibung im Abschnitt 7.6.2	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
		●		
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 2 Weiterentwicklung Förderprogramm „Energieeinsparung und Altbausanierung“		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung	Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Kurzbeschreibung Das Förderprogramm soll fortgeführt werden. Wichtig ist ein insgesamt hohes Budget, um Breitenwirkungen erzielen zu können. In der inhaltlichen Weiterentwicklung sollten speziellere technische Themen/Hemmnisse angegangen werden, z.B. Konzentration auf Außenwanddämmung; Innendämmungsqualität; Passivhauselemente; Hemmnis Denkmalschutz: Mehrkosten speziell fördern; Dachintegration von Solaranlagen (breitere Akzeptanz schaffen). Mögliche nächste Handlungsschritte Workshop mit relevanten Akteuren im Baubereich zur Weiterentwicklung des Förderprogramms.						
Zeitraum: 2010 - 2020 Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 500.000 (Fördermittel)						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: -						
Ergänzende Maßnahmen: Ausbau Energieberatung, Gütesiegel Gebäudesanierung, Neue Bausteine Öffentlichkeitsarbeit, Technikimpulse Bauen, Gestaltungs- und Integrationsförderung für Solaranlagen						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Das Programm war und ist sehr erfolgreich, da finanzielle Anreize weiterhin wichtig sind für bestimmte Zielgruppen und Themen. Das Programm sollte verstärkt Nischen (s. thematische Vorschläge in Kurzbeschreibung) fördern, die nicht durch Bundes- oder Landesförderprogramme abgedeckt sind (z.B. KfW).						

IFEU/Gertec 2009

B 3 Konjunkturprogramm Klimaschutz – 100 Gebäude-Sanierungsprogramm	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Ergänzend zu dem Breitenförderprogramm wird ein „Konjunkturprogramm Klimaschutz“ aufgelegt für 100 Gebäude, die vorbildlich und begleitet von Öffentlichkeitsarbeit optimal energetisch saniert werden. Bestandteile sind neben den Fördermitteln für die energetische Sanierung von Gebäuden die Begleitung durch ein Kompetenzteam aus Architekten, Fachplanern, Energieberatern.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Konzeption eines solchen Programms im Rahmen „Münsters Allianz für Klimaschutz“	
Zeitraum: 2011 – 2014	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 30.000 (Beitrag Stadt zur Begleitung) + Mittel aus anderen Förderprogrammen und Fonds	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Architekten, Fachplaner, Energieberater	
Ergänzende Maßnahmen: Münsters Allianz für Klimaschutz, Klimaschutzfonds, Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen, Technikimpulse Bauen	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Das öffentlichkeitswirksame Aufzeigen von ökologischen und ökonomischen Vorteilen kann als Impuls auch für andere Maßnahmen genutzt werden.	

Bewertung					
Priorität	Maßnemenshärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
	●				
●	●		●		
●	●		●	●	
●	●		●	●	●
●	●	●	●	●	●

IFEU/Gertec 2009

B 4 Arbeitskreis Mieter/Vermieter	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung (Weiter-)entwicklung von Instrumenten zur Überwindung von Hemmnissen in diesem Themenfeld in einem Arbeitskreis aus Mietern und Vermietern/Wohnungsunternehmen, z.B: - Selbstverpflichtung von Vermietern zur Präsentation des Energieausweises - Informationsset Energie für Mieter - Öffentlichkeitsarbeit und Fortbildung für Hausverwaltungen - Beratungsangebote für bestimmte Mieter Zielgruppen (andere Sprachen, ...) - Ökologischer Mietspiegel	
Mögliche nächste Handlungsschritte Gründung eines solchen Arbeitskreises im Rahmen „Münsters Allianz für Klimaschutz“	
Zeitraum: 2010 - 2013	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 5.000 (Moderations- und Expertisekosten für AK)	
Möglicher Akteur / Initiator: Wohnungsbaugesellschaften (z.B. Wohn- und Stadtbau GmbH) mit Mietervereinen	
Ergänzende Maßnahmen: Gütesiegel Gebäudesanierung, Weiterentwicklung Förderprogramm, Ausbau Energieberatung	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Es gibt immer noch eine Reihe von Hemmnissen im Mietwohnungsbereich aufgrund von divergierenden Interessen und Anreizen bei Vermietern und Mietern.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●					
●			○		
●			○		
●	●	○	○		
●	●	○	○		

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 5 Technikimpulse „Bauen“	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Für einen Zeitraum von 2 bis 3 Jahren wird jeweils ein bestimmter technischer Schwerpunkt kooperativ vorangebracht. Dabei werden verschiedene Instrumente durch einen Arbeitskreis optimal aufeinander abgestimmt. Beispielsweise zum Thema Hydraulischer Abgleich von Heizungssystemen: Öffentlichkeitsarbeit, Fortbildung, Förderprogramm, Gütesiegel-Sanierung.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Weitere wichtige Themen sind: Lüftungsanlagen und Klimatisierung, Wärmepumpen, etc.	
Zeitraum: ab 2011	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 30.000 (f. Ö-Arbeit, Kooperationsförderung etc.)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt, evtl. Themenpaten der „Allianz f. Klimaschutz“ Weitere Akteure: Vertreter relevanter Institutionen des jeweiligen Themas	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutzfonds, Klimaschutzkoordination (Klenko) personell ausbauen, Weiterentwicklung Förderprogramm „Energieeinsparung und Altbausanierung“, Ausbau Energieberatung	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Insbesondere eher komplexe und damit schwerer vermittelbare Themen sollen durch spezielle Impulse mehr Aufmerksamkeit erhalten.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●			○	●
●	●	○	○	●
●	●	○	○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 6 Öffentlichkeitsarbeit Bauen: Neue Bausteine	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung
Kurzbeschreibung Im Rahmen der Interviews und Workshops ergaben sich Vorschläge für neue und weitere Bausteine zur Öffentlichkeitsarbeit im Themenfeld „Bauen und Wohnen“. Hierzu zählen u.a.: - Gemeinsamer Stand auf Bau-Messe von Stadt, Innungen, HBZ, VZ zum Thema Energie, - Gemeinsame Veranstaltungsreihe der Innungen mit Stadt Münster zu Energiethemen (ergänzend zu anderen Themen als Solarenergie) - Vorträge von Wohnungsbauunternehmen („Klimaschutz-Vorreiter“) aus anderen Städten (Frankfurt, Karlsruhe etc.)	
Mögliche nächste Handlungsschritte Abstimmung der Bausteine mit der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz sowie mit den Akteuren im Baubereich	
Zeitraum: 2010 - 2020	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 20.000 (Sachmittel)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: evtl. Themenpaten der „Allianz f. Klimaschutz“	
Ergänzende Maßnahmen: Weiterentwicklung Förderprogramm „Energieeinsparung und Altbauanierung“, Ausbau Energieberatung	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Diese Maßnahmen beschreibt bauspezifische Vertiefungen, ergänzend zur allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit (s. Ü5)	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			○	
●			○	
●	●	○	○	
●	●	○	○	

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 7 Energie und Denkmalschutz	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung
Kurzbeschreibung Aufbauend auf den in Münster schon erarbeiteten Materialien zum Themenfeld Sanierung und Denkmalschutz wird ein Vermittlungs- und Beratungsschwerpunkt zu diesem Themenfeld durch spezielle Beratung und Öffentlichkeitsarbeit angeboten.	
Zeitraum: 2012 - 2016	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 5.000 (Zuschuss f. Materialien f. Beratung u. Ö-Arbeit)	
Möglicher Akteur / Initiator: Architekten, Handwerk Weitere Akteure: Stadt	
Ergänzende Maßnahmen:	Ausbau Energieberatung; Gütesiegel Sanierung, Öffentlichkeitsarbeit Bauen
Hinweise / Beispiele / Effekte: Der Anteil denkmalgeschützter Gebäude in Münster liegt bei etwa 2%. Im Einzelfall ist jedoch Unterstützung wichtig.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
			○	
●			○	
●	●		○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 8 Festsetzung Passivhausstandard bei Verkauf städtischer Grundstücke und bei städt. Wohnungsunternehmen		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung					
Kurzbeschreibung Bisher wird beim Verkauf städtischer Grundstücke der Niedrigenergiehausstandard als Bedingung für die Bebauung vorgegeben. Die Vorgabe sollte mit dem Ziel des deutlich anspruchsvolleren Passivhausstandards fortgeschrieben werden Ebenso sollten die städtischen Wohnungsunternehmen den Passivhausstandard im Neubau einführen.						
Zeitraum: ab 2010 Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 0 (für die Vorgabe fallen keine städt. Kosten an)						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Städtische Wohnungsunternehmen						
Ergänzende Maßnahmen: Zielrichtung Passivhausstandard bei Neubau städtischer Gebäude, Ausbau Energieberatung						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Eine Passivhaus-Soll-Vorgabe bei Grundstücksverkauf gibt es in Frankfurt /M. seit 2007. Ein sehr hoher Anteil von Neubauten entsteht in Münster auf städtischen Grundstücken.						
		Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
		●	●		●	
		●	●		●	●
		●	●		●	●
		●	●		●	●
		●	●		●	●

IFEU/Gertec 2009

B 9 Passivhausstandard bei Neubau städtischer Gebäude	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung Bisher entsprechen die Neubauten der Stadt schon hohen energetischen Standards. Ein Kindergarten wurde bereits in der Passivhausbauweise errichtet. Die Stadt Münster sollte mit gutem Beispiel weiter vorangehen und den Passivhausstandard beim Neubau eigener Gebäude als Ziel vorgeben. Dabei sollen neben Wärme auch Strom-Standards gelten.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Festlegung des Passivhausstandard (z.B. für Schulen, Kindergärten, etc.) und weiteren damit verbundenen Regelungen	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): max. 5 % Mehrkosten gegenüber EnEV	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Energetische Zielwertfestlegung bei Sanierung städt. Gebäude, Erhöhung der (personellen) Ressourcen für das städtische Energiemanagement, Konzept Stromverbrauchsminderung in städtischen Gebäuden, Münsters Allianz für Klimaschutz	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Frankfurt / M. führte den Passivhausstandard als Ziel bei kommunalen Neubauten im Jahr 2007 ein. Auf EU-Ebene gibt es Vorschläge, diesen Standard im Laufe des nächsten Jahrzehnts zur Pflicht zu machen.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●					
●	●				●
●	●				●
●	●				●
●	●				●

IFEU/Gertec 2009

B 10 Energetische Zielwertfestlegung bei Sanierung städt. Gebäude	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung Das Energiemanagement für die städtischen Gebäude verfolgt seit vielen Jahren das Ziel, Sanierungen zu möglichst weitgehenden Energieeinsparungen zu nutzen. Politische Unterstützung sollte dieses Vorgehen erhalten, indem z.B. ein Beschluss herbeigeführt wird, dass ein Zielwert von höchstens 50 bis 70 kWh/m ² Heizwärmebedarf bei Sanierungen angestrebt wird.	
Zeitraum: 2010 - 2020	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): für die Zielfestlegung: keine; für die Umsetzung: kaum erhöht gegenüber heute	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Zielwert Passivhausstandard bei Neubau städtischer Gebäude, Erhöhung der (personellen) Ressourcen für das städtische Energiemanagement, Konzept Stromverbrauchsminderung in städtischen Gebäuden, Wieder-Einführung des Energiespar-Intractings, Münsters Allianz für Klimaschutz	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Mit einer solchen politischen Entscheidung wäre die Selbstverpflichtung auch außerhalb der Stadtverwaltung deutlicher als Vorbild kommunizierbar, z.B. im Rahmen der „Allianz f. Klimaschutz“.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●					
●	●				
●	●		○	●	
●	●	○	○	●	
●	●	○	○	●	

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 11 Wiedereinführung des Energiespar-Intractings	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu / Anpassung
Kurzbeschreibung Intracting ist ein Finanzierungsmodell, dass es erlaubt, rentable Energiesparinvestitionen stadintern durch das Energiemanagement vorzufinanzieren und damit flexibel agieren zu können. Dieses Finanzierungsmodell hatte sich bewährt, wurde jedoch vor 2 Jahren im Rahmen der Einführung des NKF (Neues kommunales Finanzmanagement) beendet. Es wird vorgeschlagen, diesen Ansatz wieder aufzugreifen.	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 250.000 (Input in ersten 5 Jahren, refinanziert über Einsparungen)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Energetische Zielwertfestlegung bei Sanierung städt. Gebäude, Erhöhung der (personellen) Ressourcen für das städtische Energiemanagement, Konzept Stromverbrauchsminderung in städtischen Gebäuden	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Aufgrund der häufig sehr wirtschaftlichen Einsparmöglichkeiten können beim Intracting Renditen von 5% erzielt werden.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●	●		●	●	
●	●		●	●	
●	●		●	●	
●	●	●	●	●	

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

B 12 Erhöhung der (personellen) Ressourcen für das städtische Energiemanagement	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung Ein Vergleich mit anderen Städten zeigt, dass Münster eher am unteren Rand des Personaleinsatzes für das Energiemanagement liegt. Um verbleibende Potenziale noch besser ausschöpfen zu können (z.B. durch Intensivierung des Energiecontrollings) und zur Erstellung regelmäßiger Energieberichte sollten systematisch Möglichkeiten zur Ausweitung und/oder Optimierung geprüft werden	
Mögliche nächste Handlungsschritte Neben der Erhöhung der Personenzahl in der Verwaltung kommen evtl. auch andere organisatorische Lösungen in Frage, wie z.B. Kooperationen mit Dienstleistern (z.B. Stadtwerke ...). Hierzu sollten vom Amt für Immobilienmanagement Vorschläge unterbreitet werden.	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): plus max. 50.000 (entsprechend etwa einem Stellenanteil, in Abhängigkeit von organisatorischen Form der Lösung)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt	
Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Zielwert Passivhausstandard bei Neubau städtischer Gebäude, Energetische Zielwertfestlegung bei Sanierung städt. Gebäude, Konzept Stromverbrauchsminderung in städtischen Gebäuden	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die zusätzlichen Kosten für personelle Ressourcen können zu Energiekosteneinsparungen führen, die 5- bis 8-fach höher liegen und damit im Netto-Effekt den städtischen Haushalt entlasten.	

Bewertung					
Priorität	Maßnamenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●			○	●	
●			○	●	
●	●	○	○	●	
●	●	○	○	●	

IFEU/Gertec 2009

B 13 Erarbeitung Konzept „Stromverbrauchsminderung in städtischen Gebäuden“	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Während der spezifische Heizenergieverbrauch in den städtischen Gebäuden kontinuierlich gesenkt werden konnte, fällt das beim Stromverbrauch deutlich schwerer. Der Zuwachs an elektrischen und elektronischen Geräten erfordert hier gesonderte Anstrengungen. Es wird vorgeschlagen, anhand typischer Anwendungsfelder (z.B. der Optimierung von Computer-Netzwerken in Schulen, Beleuchtung, Pumpen, Kühlung und Lüftung; Vermeidung von Klimatisierung) Stromeinsparkonzepte zu erarbeiten und umzusetzen.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Auswahl von typischen Anwendungsfeldern, für welche die Lösungen dann auf eine Vielzahl von Gebäuden prinzipiell übertragbar sind.	
Zeitraum: 2010 -2015	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 15.000 (für Konzepte)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Energetische Zielwertfestlegung bei Sanierung städt. Gebäude, Erhöhung der (personellen) Ressourcen für das städtische Energiemanagement	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Vgl. dazu z.B.: Deutscher Städtetag, Arbeitskreis Energieeinsparung: Hinweise zum kommunalen Energiemanagement: Stromeinsparung in öffentlichen Gebäuden, August 2009	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
					●
			○		●
●	●		○		●
●	●	○	○		●
●	●	○	○		●

IFEU/Gertec 2009

B 14 Stromsparprämien		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu	Priorität	Maßnemenshärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Kurzbeschreibung Der Stromverbrauch der Haushalte verursacht etwa 12% der gesamten CO ₂ -Emissionen der Stadt. Im Unterschied zum Heizenergieverbrauch sinkt der Stromverbrauch in diesem Sektor noch nicht. Als ein Baustein zur Ausschöpfung des Einsparpotenzials wird vorgeschlagen, Prämien für die Erreichung von Stromverbrauchsminderungen auszus zahlen.						
Mögliche nächste Handlungsschritte Ausarbeitung eines Prämienmodells für Münster.						
Zeitraum: 2011 -2015						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 10.000 (Konzept einmalig), 100.000 (Prämien)						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt, Stadtwerke Weitere Akteure: Handel, Umweltforum (zur Öffentlichkeitsarbeit)						
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutzfonds, Informativere Stromrechnung, Ausbau Energieberatung; Nutzung auch von bestehenden Strom-Beratungstools im Internet		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte: In Frankfurt/M wird z.B. seit 2008 eine Stromsparkampagne durchgeführt, in dessen Rahmen in Abhängigkeit von der nachgewiesenen Höhe der Stromeinsparungen (ab 10% Minderung) Prämien an die Haushalte ausbezahlt werden (mind. 20 Euro). www.frankfurt-spart-strom.de . Evtl. ergänzen durch weitere (Förder-)Programme, z.B. Abwrackprämie Kühlschränke.		●	●	●	●	●

IFEU/Gertec 2009

B 15 Informativere Stromrechnung	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung Es wird empfohlen, die Rechnungen der Stadtwerke Münster noch informativer zu gestalten: mit Grafiken, Vergleichswerten, Stromsparhinweisen, Informationen zu Beratungsangeboten.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Ergänzt werden sollten Angebote für ein monatliches Feedback bzw. Abrechnungen, wie sie durch die neue Zählertechnologie („Smart Meter“) ermöglicht wird.	
Zeitraum: ab 2011	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): für Stadt: Keine	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadtwerke Weitere Akteure: -	
Ergänzende Maßnahmen: Stromsparprämien, Ausbau Energieberatung	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die Stadtwerke Heidelberg legten in einem Modellprojekt den Rechnungen Informationsblätter mit Erläuterungen bei, die gut angenommen wurden. Studien in anderen Ländern (z.B. Skandinavien) zeigen, dass durch verständlichere und häufigere Abrechnungen Einsparungen von 5 bis 10% erreicht werden können.	

G2/Ü4 Netzwerke für Erfahrungsaustausch im Sektor GHD	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu/Fortführung
Kurzbeschreibung Initiierung oder Unterstützung von Aktivitäten zum Erfahrungsaustausch zwischen GHD-Unternehmen zu Themen wie „Technische Anlagen“ (z.B. Beleuchtung, Kühlung/ Klimatisierung), „Mitarbeitermotivation“, „Fuhrpark“ etc. (s.a. Themenspezifische Initiativen). Fortführung des Netzwerkes zu energieeffizienter Gebäudekühlung „COOLREGION“. Möglicher Bestandteil der geplanten „ Münsters Allianz für Klimaschutz“	
Mögliche nächste Handlungsschritte 1. Abstimmung mit Wirtschaftsförderung und IHK zu möglichen Themen 2. Interessenabfrage bei den Betrieben in Münster 3. Integration in das geplante Netzwerk „Münsters Allianz für Klimaschutz“	
Zeitraum: 2010 bis 2012, Verstetigung 2013 - 2020	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 25.000 (anteilig am gesamstädtischen Netzwerk) jährlich in 2010 bis 2012, danach jährlich 20.000	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Netzwerkteilnehmer, später auch in der Durchführungsverantwortung	
Ergänzende Maßnahmen: Münsters Allianz für Klimaschutz	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Erfahrungsaustausch auf „Augenhöhe“ hat ein hohes Sensibilisierungs- und Motivationspotenzial, konkreter Bedarf zu einzelnen Themen wurde in Workshops im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes geäußert.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenshärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●					
●					
●					
●	●				
●	●				

IFEU/Gertec 2009

G 3 Energiecontrolling für KMU	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Entwicklung eines Qualitätsmanagementsystems zum Aufbau eines einfachen Energiemanagements in KMU (abgestimmtes System für Bestandserfassung, Controlling, Benchmarking, Bewertung und Planung, Benchmarking-Pool für Bürogebäude)	
Mögliche nächste Handlungsschritte 1. Recherche zu bereits vorliegenden ähnlichen Projekten und deren Nutzbarkeit (z.B. Projekt der Energieagentur NRW, System im Rahmen von Ökoprotit) 2. Entwicklung eines entsprechenden Qualitätsmanagementsystems, angepasst auf die Betriebsstruktur in Münster 3. Vermarktung des Energiemanagementsystems	
Zeitraum: 2011 bis 2015	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 30.000 einmalig (Entwicklung QM-System)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: ggf. in Kooperation mit Stadtwerken Münster und/oder externen Energieberatern	
Ergänzende Maßnahmen:	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Gerade bei KMU fehlt ein einfaches Instrument zur Verfolgung und Bewertung der Energieverbräuche.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenshärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●		○	○	●
●		○	○	●
●	●	○	○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

G 4 Unterstützung bei der energetischen Optimierung schwer vermietbarer Büro- und Hallenimmobilien		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu	Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Kurzbeschreibung Konzertierte Aktion zur Ansprache und zur Unterstützung von Gebäudeeigentümern schwer vermietbarer Gewerbeimmobilien (Büro, Hallen) zur energetischen Ertüchtigung durch Einzelansprache der Eigentümer (Sensibilisierung) und durch Aufbau eines entsprechenden Beratungsangebotes (s. G1 „Energie-Coaching“)						
Mögliche nächste Handlungsschritte 1. Analyse des betroffenen Bestandes an Gewerbeimmobilien 2. Entwicklung eines entsprechenden Energieberatungsangebotes 3. Ansprache der Gebäudeeigentümer						
Zeitraum: ab 2011						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 40.000 einmalig f. Entwicklung, danach 20.000 bis 2012 und zuletzt 10.000 jährliche Förderung entsprechender Beratungen						
Möglicher Akteur / Initiator: Wirtschaftsförderung Weitere Akteure: in Kooperation mit externen Energieberatern					○	
Ergänzende Maßnahmen: Aufbau eines Energie-Coaching-Angebotes (s. G1)		●			○	●
Hinweise / Beispiele / Effekte: Verringerung des Energieverbrauchs der Immobilien bei Wiedervermietung um 20-40% Quantitativ eingeschränkt bedeutsam, leistet Beitrag zur lokalen Wirtschaftsförderung, Bedarf deutlich vorhanden		●	●		○	●
		●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

IEFU/Gertec 2009

G 5 Themenspezifische Kampagnen	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Entwicklung und Durchführung von Kampagnen (Infoveranstaltungen, Positivbeispiele, Workshops, ggf. Coaching in der Umsetzung) mit gezielter Ansprache einzelner Branchen zur Energieeffizienz. Mit folgenden Merkmalen: - Zentrale Vorbereitung der Kampagnen unter einem Dach („Klimaschutz in Münster – Standortvorteil für Münsteraner Betriebe“), - Durchführung durch externe Dienstleister, - gemeinsame Finanzierung Stadt – Stadtwerke Münster GmbH – Industrie- und Handelskammer (IHK) Themen: Optimierung der Beleuchtung, Optimierung der Kühlung (Gebäudekühlung und Warenkühlung im Einzelhandel), Green IT, Kraftwärmekopplung (KWK): Entscheidungshilfen wie KWK-Check Frankfurt, IRC-Halogenlampen, Heizungspumpe und hydraulischer Abgleich	
Mögliche nächste Handlungsschritte Auswahl von Branchen und Kampagnenthemen; Konzeption für 5 Jahre	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 150.000 Entwicklung in 2010/11 sowie 50.000 bis 80.000 für jährliche Durchführung von Kampagnen	
Möglicher Akteur / Initiator: Klenko/Wirtschaftsförderung Weitere Akteure: in (auch finanzieller) Kooperation mit Stadtwerken und IHK	
Ergänzende Maßnahmen: Förderprogramm für KMU (s. G7)	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Nach wie vor fehlt es an Informationen zu den vorhandenen hochwirtschaftlichen Energieeffizienzpotenzialen in einzelnen für den Sektor GHD typischen Themengebieten.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●		○		
●		○	○	●
●		○	○	●
●	●	○	○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

IEFU/Gertec 2009

G 6 Servicestelle „Energieeffizienz durch Nutzermotivation“	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Aufbau eines Kompetenzzentrums „Energieeffizienz durch Nutzermotivation“ als Servicestelle für Projekte, die Unternehmen aus dem Sektor GHD eigenverantwortlich durchführen wollen. Entwicklung von standardisierten Umsetzungskonzepten mit Materialien und Bereitstellung eines Beratungsangebotes für die Firmen während deren Projektumsetzung	
Mögliche nächste Handlungsschritte 1. Ermittlung interessierter Betriebe 2. Entwicklung von standardisierten Umsetzungskonzepten mit Materialien	
Zeitraum: 2010 bis 2020	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 50.000 einmalig f. Aufbau, 30.000 - 20.000 f. jährliche Durchführung des Beratungsangebotes	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: lokale Energieberater (gegen Gebühr)	
Ergänzende Maßnahmen: Netzwerk Erfahrungsaustausch, themenspezifische Kampagnen	
Hinweise / Beispiele / Effekte: 7% im Strom- und 5% im Wärmeverbrauch bei Umsetzung in 20% aller Betriebe im Sektor GHD. I.d.R. gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis bei der Umsetzung von Nutzerprojekten, kein hoher Anfangsinvestitionsbedarf, hohe Interesse seitens mehrerer Akteure geäußert.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●			○	
●		○	○	●
●	●	○	○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

G 7 Förderprogramm „Energieeffizienzmaßnahmen im Sektor GHD“	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Entwicklung eines Förderprogramms mit kleinen finanziellen Zuschüssen für die in den Kampagnen (s.G5) angesprochenen Maßnahmen. Das Förderprogramm soll dabei als Anreizsystem funktionieren und der Breitenförderung kleinerer Maßnahmen dienen, evtl. auch Coaching-Förderung (G1). Finanzierung ggf. in Kooperation mit Herstellern von Effizienzprodukten. Prüfung des Instrumentes Stromsparfonds für Gewerbe mit Prämien für Verbrauchsminderung	
Mögliche nächste Handlungsschritte 1. Definition von Fördertatbeständen in Abstimmung zu themenspezifischen Kampagnen und existierenden Förderprogrammen 2. Festlegen des Fördervolumens, Klärung der Finanzierung 3. Ausarbeitung einer Förderrichtlinie	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 350.000 einmalig im ersten Jahr (davon 50.000 für Konzept), danach 300.000 (jährliche Durchführung von Kampagnen)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Wirtschaftsförderung, IHK, Stadtwerke	
Ergänzende Maßnahmen: Themenspezifische Kampagnen	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die Erfahrungen aus dem Altbauförderprogramm zeigen, dass auch kleine finanzielle Zuschüsse in Kombination mit entsprechend anspruchsvollen Qualitätszielen eine sehr hohe Wirkung entfalten können, ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen und zur lokalen Wirtschaftsförderung beitragen. Vgl. z.B. die Kampagne zu IRC-Halogenlampen in Hamburg und Bremen.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme	
●	●	●			
●	●	●	●	●	
●	●	●	●	●	
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

7.2.4 Energieumwandlung / Erneuerbare Energien

Wesentliche Ansatzpunkte zur Optimierung im Bereich der Energieumwandlung ergeben sich in Münster durch den weiteren Ausbau bzw. verstärkten Nutzung der vorhandenen Fernwärmeversorgung sowie den weiteren erheblichen Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung. Während die Fernwärme dabei auf einen räumlich begrenzten Bereich beschränkt bleiben wird, sind mit dem Einsatz dezentraler Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in der Fläche erhebliche Potenziale zu erschließen.

Im Bereich der erneuerbaren Energien sind die z.B. aufgrund der topographischen Rahmenbedingungen (z.B. bei der Wasserkraft) oder struktureller Rahmenbedingungen (z.B. Nutzungsstruktur in der Landwirtschaft) zu erschließenden Potenziale teilweise eingeschränkt. Gleichzeitig sind die auf der Ebene der Stadt Münster direkt durch die Akteure Stadt, Stadtwerke oder Landwirte umsetzbaren Maßnahmen ebenfalls eingeschränkt, auch wenn aus technischer wie auch wirtschaftlicher Sicht (z.B. im Bereich Photovoltaik) zum Teil erhebliche Potenziale bestehen. Hier sind aber zusätzliche unterstützende Maßnahmen auf Landes- und Bundesebene erforderlich. Im Bereich der erneuerbaren Energien werden daher an dieser Stelle direkt auf städtischer Ebene umsetzbare Maßnahmen für die Initiierung konkreter Projekte aufgezeigt. Maßnahmen zur finanziellen Breitenunterstützung der erneuerbaren Energien werden für Münster nicht vorgeschlagen, da hierzu die auf Bundesebene existierenden Förderprogramme genutzt werden sollen. Beteiligungen der Stadtwerke an Kraftwerken oder Windenergieanlagen außerhalb des Stadtgebietes werden in diesem Katalog nicht als Maßnahme aufgeführt (s. dazu das Kapitel 9).

E 1 Ausbau der Fernwärme in der Fläche		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020		Status: Fortsetzung / Anpassung				
Kurzbeschreibung Ausbau des bestehenden Netzes um bis zu 100 MW. Dieser Ausbau soll sich konzentrieren auf das Umfeld bestehender Fernwärmetrassen. Vorbereitend und unterstützend ist ein Öko-Image für die Fernwärme aufzubauen, d.h. Verbesserung und Aufwertung des Image der Fernwärmeversorgung im Sinne eines ökologisch wertvollen Produktes wie Ökostrom.		Priorität ● ● ● ● ● ●	Maßnahmenshärte ● ● ● ● ● ●	CO ₂ -Minderungspotenzial ● ● ● ● ● ●	Effizienz der Anschubkosten ● ● ● ● ● ●	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme ● ● ● ● ● ●
Mögliche nächste Handlungsschritte Entwicklung einer gemeinsamen Strategie und Aktivitäten von Stadt und Stadtwerken zum Ausbau der Fernwärme bei Beratung, Stadtentwicklung, Gebäudesanierung. Einbindung von Wohnungsgesellschaften in diese Strategie.						
Zeitraum: 2010 - 2020						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 10.000 bis 2012, danach 5.000 (für Abstimmungsaufwand zwischen den Akteuren und Öko-Image-Aufbau für Fernwärme, ohne FW-Leitungsinvestitionen)						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadtwerke Münster Weitere Akteure: Stadt Münster, Wohnungsgesellschaften						
Ergänzende Maßnahmen Weiterentwicklung allgemeine Klimaschutz-Öffentlichkeitsarbeit, Themenspezifische Kampagnen für Gewerbebetriebe						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Ein Ausbau durch Verdichtung um bis zu 20 MW ist bei den Stadtwerken Münster bereits in Planung. In Flensburg liegt die Fernwärme-Anschlussquote z.B. bei 90% in der Innenstadt.						
		IFEU/Gertec 2009				

E 2 Ausbau KWK im Heizkraftwerk Uni

Klimaschutzkonzept Münster 2020

Status: Neu

Kurzbeschreibung

Installation einer Gasturbine mit 5 MW bis 10 MW elektrischer Leistung zur Verbesserung der Effizienz in der lokalen Dampferzeugung am Standort Orleansring. Optimierung der Erzeugung von Fernwärme und -dampf aus KWK in Münster.

Mögliche nächste Handlungsschritte

Aufnahme bilateraler Gespräche zwischen Stadtwerken und Universität sowie ggf. ergänzend mit BLB zur Klärung der technisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und möglicher Investor-/Betreibervarianten.

Zeitraum: 2010 bis 2011

Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 5.000 als Aufwand für die Abstimmung zwischen den Akteuren, evtl. Konzeptentwicklung noch mal 50.000 einmalig.

Möglicher Akteur / Initiator: Stadtwerke Münster und Universität

Weitere Akteure: Stadt Münster, BLB

Ergänzende Maßnahmen:

Hinweise / Beispiele / Effekte:

Bewertung

Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
●	●	●		
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

IFEU/Gertec 2009

E 3 Ausbau dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung					
Kurzbeschreibung Installation von Klein- und Mini-BHKW in geeigneten Objekten mit hohem Grundlastanteil in der Wärmeabnahme, die jedoch nicht mit dem Fernwärmeausbau in der Maßnahme E1 konkurrieren dürfen. Geeignete Objekte sind z.B. größere Wohngebäude mit ganzjährigem Warmwasserwärmebedarf, Wohnheime u.ä. und ausreichendem Platz für das BHKW im Heizraum. Es könnten bei vorsichtiger Abschätzung jährlich 150 kW elektrische BHKW-Leistung zugebaut werden.						
Mögliche nächste Handlungsschritte Ansprache potenzieller Kunden vor dem Hintergrund der verbesserten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des KWKG 2009 mit dem Vergütungsanspruch auf selbst genutzten Strom. Erneute Eignungsprüfung für Objekte, die bei Prüfung vor der KWKG-Novelle als nicht geeignet eingestuft worden waren.						
Zeitraum: ab 2010						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): Förderprogramm mit einem Volumen von 30.000 (als Investitionszuschüsse, Fördersatz ca. 200 €/kW el)						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadtwerke Münster, Stadt Weitere Akteure:						
Ergänzende Maßnahmen: Die dezentralen KWK-Anlagen sollen nicht in Konkurrenz treten zum Ausbau der Fernwärme in der Fläche (vgl. E1).						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Der Ausbau dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung ist bisher schon von den Stadtwerken vorangetrieben worden, 2007 waren 11 Klein-BHKW-Anlagen mit zusammen ca. 1000 kW in Betrieb.						

E 4 Unterstützung des Ausbaus landwirtschaftliche Biogasnutzung		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu					
Kurzbeschreibung Die Biogaserzeugung soll in landwirtschaftlichen Betrieben möglichst mit der Nutzung von ohnehin anfallender Gülle und zusätzlich angebauten Energiepflanzen wie Mais u.a. erfolgen. Die Unterstützung durch Stadt und Stadtwerke besteht in der Ermittlung und Vermittlung geeigneter Wärmeabnehmer im weiteren Umfeld bestehender und neuer Hofanlagen. Der Betreiber der Biogasanlage liefert über eine neue Gasleitung Biogas zum Ort des Wärmeverbrauchs, dem Standort eines Biogas-BHKW (sogenanntes „Satelliten-BHKW“), um so die Wärmenutzung zu sichern. Schwerpunkt der Maßnahme ist die Erhöhung der Wärmenutzung und nicht die Ausweitung der Anbauflächen für Energiepflanzen. Damit verbunden ist indirekt auch ein Anreiz für die Ausweitung des Substratanbaus, wenn mit KWK-Bonus mehr Anlagen wirtschaftlich betrieben werden können. Es werden aber bei 4 MW Gesamtleistung nicht mehr als 15% der Acker- und Grünlandflächen in Münster für Energiepflanzenanbau benötigt.		Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Mögliche nächste Handlungsschritte Ermittlung Wärmeabnehmer in Abstimmung zwischen Stadt und bisherigen Anlagen-Betreibern mit freiem Wärmepotential.		●		●		
Zeitraum: zumindest 2010 - 2015		●	●	●	●	●
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 10.000 bis 2012, danach 5.000 (Abstimmung, Koordinierung zwischen Wärmeabnehmer und Lieferant)		●	●	●	●	●
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Landwirte, Stadtwerke		●	●	●	●	●
Ergänzende Maßnahmen:		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte: In Steinfurt wird ein Objekt mit einem Biogas-BHKW beheizt, das über eine neue Biogasleitung von der entfernt gelegenen Biogasanlage versorgt wird. Bei der Umsetzung in Münster können jährlich bis zu 24.000 t CO ₂ eingespart werden.						
		IFEU/Gertec 2009				

E 5 Biogaserzeugung aus Grünschnitt		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu					
Kurzbeschreibung Energetische Nutzung eines Großteils des Grünschnitts der AWM durch Vorschaltung einer Vergärungsstufe vor die Kompostierung. Aufbereitung des Biogases zu Erdgasqualität und Einspeisung in das Erdgasnetz der Stadtwerke, damit sowohl das Strom- als auch das Wärmepotenzial genutzt wird.		Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Mögliche nächste Handlungsschritte Konzepterstellung durch die AWM in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken hinsichtlich der Gaseinspeisung.		●	●		●	
Zeitraum: 2010 - 2013		●	●		●	●
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): keine Kosten für Stadt		●	●	●	●	●
Möglicher Akteur / Initiator: AWM und Stadtwerke Weitere Akteure:		●	●	●	●	●
Ergänzende Maßnahmen:		●	●	●	●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die Aufbereitung und Einspeisung ist nur dann wirtschaftlich machbar, wenn mit den Substratmengen eine elektrische Leistung von mindestens 500 kW, besser 1 MW erzeugt kann. Dafür reicht es nicht aus, nur die Hälfte des Grünschnitts zu verwenden.						
		IFEU/Gertec 2009				

E 6 Gestaltungs- und Integrations-Förderung für Solarthermie und Fotovoltaik	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung Gute gestaltete Solaranlagen sollten über ein Förderprogramm mit einem Investitionszuschuss unterstützt werden, um technische Lösungen für architektonisch gut integrierte Anlagen voranzubringen. Deshalb schlagen wir ein Förderprogramm für besonders gut gestaltete oder in die Gebäudearchitektur eingebundene solarthermischen und fotovoltaische Anlagen vor.	
Mögliche nächste Handlungsschritte Ausgestaltung des Konzepts, Festlegung der Art der Förderung.	
Zeitraum: 2012 – 2020 Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 60.000 Fördergelder (600 bis 1.000 Euro pro Anlage)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Stadtwerke	
Ergänzende Maßnahmen: Umfeld Solarenergie unterstützen, Beteiligung an Solaranlagen unterstützen	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die Akzeptanz von Solarenergieanlagen ist vielfach auch eine Frage guter architektonischer Gestaltung der Anlagen und ihrer Integration in das Gebäude und Umfeld.	

E 7 Umfeld Solarenergie unterstützen		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung					
Kurzbeschreibung Solaranlagen in der Öffentlichen Wahrnehmung stärken, z.B. durch: Referenzobjekte mit Wirtschaftspartnern schaffen, Förderung noch mehr bewerben, Präsentationen in Vereinen, Kleingartenaktion auch mit Inselfsystemen, „Rundum-Sorglos-Pakete“ für Hausbesitzer, die sich nicht mit der Abwicklung der Installation befassen wollen, Verbreitung großer Anlagen für die Wohnungswirtschaft oder Hotelgewerbe						
Mögliche nächste Handlungsschritte Hemmnisse abklären, Ausgestaltung des Konzepts						
Zeitraum: 2010 bis 2014						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): mindestens 10.000 jährlich zu Beginn für die Öffentlichkeitsarbeit und Abstimmung mit den Akteuren						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Firmen, Vereine, Handwerk						
Ergänzende Maßnahmen: Gestaltungs- und Integrations-Förderung Solarthermie und Fotovoltaik						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Es handelt sich um eine Fortsetzung von Maßnahmen, die in der Vergangenheit schon erfolgreich umgesetzt wurden, aber dennoch intensiv weiter verfolgt werden sollten – z.B. das seit 2004 bestehende Netzwerk „Strom und Wärme von der Sonne“.						

E 8 Windenergieausbau		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung / Anpassung	Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
Kurzbeschreibung Das Repowering bestehender kleiner Anlagen bietet die Chance zur Erhöhung des Windstromerzeugung und auch zur Standortoptimierung, die der planerischen Begleitung durch die Stadt Münster bedarf. Neue Konzentrationszonen können nach entsprechender Untersuchung im Flächennutzungsplan dargestellt werden. Die Studie von 1997 ist unter den neuen Rahmenbedingungen zu aktualisieren.						
Mögliche nächste Handlungsschritte a) Ansprache der Betreiber kleiner und älterer Anlagen. b) Erstellung einer aktualisierten Windvorranggebietsstudie.						
Zeitraum: ab 2010						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 50.000 für die neue Untersuchung unter Einbeziehung der bestehenden Anlagen und Anlagenbetreiber.						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure: Anlagenbetreiber						
Ergänzende Maßnahmen:						
Hinweise / Beispiele / Effekte:						

IFEU/Gertec 2009

E 9 Beteiligung an Solaranlagen unterstützen		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortsetzung/Anpassung					
Kurzbeschreibung Akquisition von großen, vorrangig publikumsnahen Dachflächen bei Industrie und Gewerbe, Einführen einer „Tauschbörse“ für Investoren und Anbieter von Dachflächen unter Einbeziehung der privaten Hausbesitzer, Entwicklung von unterschiedlichen Betreibermodellen, Kampagne zur Einwerbung von Beteiligungen, Serviceplattform für Planer und Architekten, Preis für besonders erfolgreiche Projekte						
Mögliche nächste Handlungsschritte Auswertung der Hemmnisse bei bisherigen Bürgersolaranlagen						
Zeitraum: ab 2010						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 20.000 bis 2011 für Konzeptentwicklung, Werbung und Preise, danach 10.000 für Weiterführung						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Weitere Akteure:						
Ergänzende Maßnahmen: Umfeld Solarenergie unterstützen, Gestaltungs- und Integrations-Förderung für Solaranlagen						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Das Angebot von Dachflächen durch die Stadt wird bisher nur in geringem Maße angenommen. Die Flächenvermittlung hat sich als ausgesprochen schwierig erwiesen. Die Bereitstellung von Informationen über geeignete verfügbare Dachflächen („Solarkataster“) führt allein noch nicht zur Umsetzung von Projekten. Vgl. auch schon bestehende Dachflächenbörsen im Internet: http://www.region-greiz-regenerativ.de/themen/dachflaechenboerse/index.html oder http://www.solaranlagen-portal.de/dachflaechen/html/						
		Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Effizienz der Anschubkosten	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme
				○	●	
●				○	●	
●	●	○	○	○	●	
●	●	○	○	○	●	

IFEU/Gertec 2009

7.2.5 Verkehr

Schwerpunkt der Klimaschutzmaßnahmen im Verkehr ist die Verhinderung einer zukünftigen weiteren Zunahme des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) in Münster und langfristig eine Reduktion des MIV und Verlagerung auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV). Vor allem muss eine Reduktion der Treibhausgasemissionen aus dem Stadt-Umland-Verkehr erreicht werden, da dieser einen großen, in den letzten Jahren stark gestiegenen Anteil an den verkehrsbedingten Emissionen im Stadtgebiet hat.

Maßnahmen sollten im Verkehr generell in Paketen umgesetzt werden, da verschiedene Maßnahmen häufig eine gemeinsame Zielrichtung haben und sich gegenseitig ergänzen. Erst im Zusammenspiel der Maßnahmen wird eine bestimmte Gesamtwirkung erreicht. Für eine relevante Verlagerung vom MIV auf den Umweltverbund muss ein Maßnahmenpaket neben Umweltverbund fördernden (Pull) auch MIV lenkende (Push) Maßnahmen enthalten (s. Exkurs zum Zusammenspiel von Push und Pull). Dabei hängt die Wirkung des Maßnahmenpaketes in hohem Maße davon ab, ob die fördernden bzw. lenkenden Potenziale der Maßnahmen ausgeschöpft werden. Demnach steigt und fällt die Wirkung des Maßnahmenpaketes mit seiner Umsetzungsintensität.

Zusammenwirken von Push-, Pull- und Effizienzmaßnahmen im Verkehr

In der Wissenschaft besteht weitgehende Übereinstimmung, dass allein eine Verbesserung (Pull) der Angebote im öffentlichen und nicht-motorisierten Verkehr nicht ausreicht, um in relevantem Umfang Verkehrsverlagerungen vom Pkw auf diese Verkehrsmittel zu erreichen und damit die Pkw-Fahrleistung zu verringern. Vielmehr können durch reine Fördermaßnahmen letztlich sogar zusätzliche Verkehre induziert werden (vgl. z.B. (Cerwenka 1996), (FGSV 2003)). Um die Entstehung zusätzlichen Verkehrs weitestgehend zu vermeiden und eine Verlagerung in relevantem Umfang zu erzielen, müssen deshalb Angebotserweiterungen bzw. Fördermaßnahmen im Umweltverbund mit ordnungsrechtlichen oder fiskalischen Maßnahmen zu einer Reduktion des MIV kombiniert werden.

Ergänzend zu den Push- und Pull-Maßnahmen sind auch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz möglich. Die Reduktionspotenziale sind allerdings deutlich geringer als bei Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung bzw. -verlagerung, da die Kommunen lediglich auf ein kraftstoffsparendes Verhalten

V 1 Klimaschutz als zentrale Zielstellung im Verkehrsentwicklungsplan		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020		Status: Neu				
Kurzbeschreibung: Klimaschutz als zentrale Zielstellung im Verkehrsentwicklungsplan Münster 2025 zur Ausrichtung der zukünftigen Planungen auf eine Verringerung der verkehrsbedingten CO ₂ -Emissionen. Überprüfung durch Monitoring der Verkehrsentwicklung mittels regelmäßig aktualisierter Nachhaltigkeits- bzw. Klimaschutzindikatoren. Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Definition zu verwendender Nachhaltigkeits- bzw. Klimaschutzindikatoren (z.B. auf Basis der UBA-Publikation 2966) 2.) Festlegung von Zielwerten für die Indikatoren im aktuell erarbeiteten Verkehrsentwicklungsplan 2025						
Zeitraum: 2010-2012						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): Geringer Zusatzaufwand (<10.000) bei Einbezug in aktuelle Erarbeitung des VEP Münster 2025, da mögliche Indikatoren bereits in anderen Quellen definiert sind und von Münster nur eine stadtspezifische Auswahl zu treffen ist.						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster						
Ergänzende Maßnahmen: Aufbau einer regionalen Verkehrsplanung						
Hinweise / Beispiele / Effekte: Die städtische Verkehrsplanung wird auf Verringerung der verkehrsbedingten CO ₂ -Emissionen, insb. durch Verkehrsvermeidung und Verlagerung auf klimafreundlichere Verkehrsmittel des Umweltverbunds ausgerichtet. Daher hat die Maßnahme vor allem langfristig hohes Reduktionspotential. Beispiel: Masterplan Verkehr der Stadt Wien						
		Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme
		●	●	○	●	●
		●	●	○	●	●
		●	●	○	●	●
		●	●	○	●	●

V 3 Betriebliches Mobilitätsmanagement	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung: Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) zur effizienteren und umweltfreundlicheren Gestaltung der von Unternehmen erzeugten Verkehre, insb. Berufsverkehr. 2008 entfiel lt. (IHK 2009) von 136.000 Arbeitsplätzen in Münster über die Hälfte (69.000) auf auswärtige Pendler. Erweiterung der allgemeinen Ansätze im Luftreinhalteplan (Förderung Firmenabo) durch unternehmensspezifisches Vorgehen. Dazu zählen u.a. Parkraummanagement im Unternehmensgelände (Stellplätze, Gebühren), Mitfahrbörsen, Fahrradkonzepte (Abstellanlagen, Duschen, Dienstfahräder...), Ermöglichung von Telearbeit und die Durchführung von Spritsparkursen für Mitarbeiter. Abstimmung der Einzelmaßnahmen in standortspezifischen Mobilitätsplänen für die Unternehmen.	
Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Schaffung einer städtischen Personalfachstelle für betriebliches Mobilitätsmanagement 2) Konzept „Betriebliches Mobilitätsmanagement“ 3.) 1. Phase: Große Arbeitgeber (z.B. Uni, Krankenhaus, BASF) einbeziehen/ansprechen	
<i>Zielgruppen: Pendler, Wirtschaftsverkehr</i>	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 60.000 (Personalkosten städt. BMM-Berater)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster	
Weitere Akteure: Unternehmen, IHK Münsterland, sonstige Verbände	
Ergänzende Maßnahmen: Ausbau des Schienenpersonennahverkehrs, Sicherung/ Optimierung Regionalbus- und Stadtbusangebot, Gesamtstädtisches Parkraummanagement	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Über die Unternehmen ist eine sehr gute Erreichbarkeit der Pendler durch Maßnahmen möglich.	
<i>Beispiele: Dienstliches Mobilitätsmanagement der Stadtverwaltung Münster; Stadtverwaltungen München, Aachen; Uniklinik Freiburg</i>	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme
●	●			●
●	●	○	●	●
●	●	○	●	●

IFEU/Gertec 2009

V 4 Öffentlichkeitsarbeit umweltfreundliche Mobilität	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortführung und Anpassung
Kurzbeschreibung: Öffentlichkeitsarbeit und Beratung für umweltfreundliche Mobilität v.a. für Pkw-Nutzer, die den Umweltverbund bisher wenig oder nicht nutzen. Außerdem übergreifende Informationsmaßnahmen zur stärkeren allgemeinen Sensibilisierung der Bevölkerung für umweltfreundliche Mobilität. Mögliche Themen sind z.B. Public-Awareness-Kampagnen zu klimaschonender Mobilität, Schaffung markanter Umweltverbund-Schnittstellen im ganzen Stadtgebiet („Mobilpunkte“), Wiederaufnahme der Mobilitätsfibel und Mobilitätserziehung in Schulen.	
Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Ideensammlung zu zielgruppenspezifischen Kampagnen und Angeboten, Einbeziehung weiterer (z.B. ehrenamtlicher) Akteure; 2.) Umsetzung (externe Dienstleister)	
<i>Zielgruppen: v.a. Pkw-Nutzer, alle Bürger (Umweltbildung)</i>	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): Stark von konkreten Aktivitäten abhängig mindestens 20.000 jährlich	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster Weitere Akteure: Stadtwerke, Umweltverbände	
Ergänzende Maßnahmen: Mobilpunkte, Förderung des Fußverkehrs, Sicherung und Optimierung des Busangebots im Stadt- & Regionalverkehr, Gesamtstädtisches Parkraummanagement.	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Öffentlichkeitsarbeit ist eine sehr wichtige Begleitmaßnahme zu allen Maßnahmen für Optimierung und Ausbau des Umweltverbunds. Durch intensive Öffentlichkeitsarbeit werden die Verkehrsangebote des Umweltverbunds und seine Vorteile bekannter.	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme
				●
●		○		●
●			○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

V 9 Verbesserung des Abstellangebots für Fahrräder		Bewertung				
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Fortführung	Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme
Kurzbeschreibung: Die Abstell-situation für Fahrräder soll weiter verbessert werden. Unter anderem sollte ein genereller Ausbau der Radabstellmöglichkeiten im Stadtgebiet stattfinden, weggefallene Abstellanlagen (z.B. durch Außengastronomie) ersetzt werden, die Bereithaltung gesetzlich vorgeschriebener Abstellanlagen durch Geschäfte (Landesbauordnung § 51) überprüft werden und Radabstellmöglichkeiten an ÖPNV-Haltestellen und Carsharing-Punkten im ganzen Stadtgebiet zur Verknüpfung der Verkehrsmittel ausgebaut werden.						
Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Aktualisierung der Bedarfsanalyse (im Dialog mit ADFC u.a.) 2.) Öffentlichkeitswirksame Umsetzung (z.B. im Rahmen von konkreten Aktionen)						
Zeitraum: 2012-2016						
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): ca. 40.000 bei 200 neuen Abstellanlagen pro Jahr á 200 € (inkl. Installation). Bei überdachten Abstellanlagen deutlich höhere Kosten.						
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster Weitere Akteure: ADFC, Stadtwerke						●
Ergänzende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit umweltfreundliche Mobilität; Gesamtstädtisches Parkraummanagement, Mobilpunkte		●	●		●	●
Hinweise / Beispiele / Effekte: Für den angestrebten weiteren Anstieg des Radverkehrs in Münster müssen zusätzliche Radabstellanlagen in ausreichendem Umfang geschaffen werden. Die Verbesserung der Radabstellsituation ist zudem notwendig, um das freie Abstellen von Rädern auf Gehwegen und damit verbundene Behinderungen im Fußverkehr zu reduzieren.		●	●	○	●	●

IFEU/Gertec 2009

IEFU/Gertec 2009

V 10 Förderung des Fußverkehrs in Münster	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung: Kurze Wege werden auch in Münster häufig noch mit dem Kfz zurückgelegt. Diese Wege werden für Fußgänger (v. a. Kinder, Senioren) attraktiver, u. a. durch Barriereabbau (z. B. Querungshilfen viel befahrener Straßen), ausreichende Gehwegbreiten, eine Verkürzung der Wartezeiten an Ampeln, die Kontrolle und Ahndung von Gehwegparken, den Aufbau eines flächendeckenden, sicheren Fußwegenetzes im gesamten Stadtgebiet sowie die Schaffung neuer verkehrsberuhigter Bereiche (z.B. Begegnungszonen.).	
Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Implementierung des Fußverkehrs als Schwerpunkt in den VEP, 2.) Erarbeitung Fußverkehrskonzept 3.) Umsetzung erster Maßnahmen	
Zeitraum: ab 2011	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): 80.000 einmalig (Erarbeitung Fußverkehrskonzept durch zusätzliches Personal oder externe Planungsdienstleistung). Höhe der Umsetzungskosten (Sachmittel, Infrastruktur) abhängig von den auf das Konzept aufbauenden Planungen (z.B. Fußwege-Stadtplan, Absenkung von Bordsteinen für Barrierefreiheit, Beschilderungen)	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster Weitere Akteure: Verbände	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutz als zentrale Zielstellung im VEP; Öffentlichkeitsarbeit umweltfreundliche Mobilität; Verbesserung des Abstellangebots für Fahrräder	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Über 13% der Wege im Nahbereich <2km werden in Münster mit dem Kfz zurückgelegt. Um das Gehen als emissionsfreie und vor allem für Kinder wichtigste Fortbewegungsart zu fördern, sind weitere Anstrengungen nötig. Ein optimierter Fußverkehr führt auch zu einer erhöhten Verkehrssicherheit und ist damit eine wichtige Voraussetzung für eine kinderfreundliche Stadt.	
Beispielstädte/-regionen: London, Schweiz, Niederlande	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenscharfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme
●	●		○	●
●	●		○	●
●	●	○	○	●

IFEU/Gertec 2009

IEFU/Gertec 2009

V 11 Gesamtstädtisches Parkraummanagement	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Neu
Kurzbeschreibung: Steuerung von Parkraumangebot und -nachfrage im gesamten Stadtgebiet u.a. durch Anpassung des Parkraumangebots im öffentlichen Straßenraum, eine autoarme Innenstadt (u.a. Steigerung der Aufenthaltsqualität), eine dynamische Zufahrtsbeschränkung der Innenstadt (verhindert im Falle voller Parkhäuser Rückstaus auf den Straßen, wirkt damit auch ÖPNV-beschleunigend) sowie die Regulierung von Parkraumangebot und Gebührenpflicht auch in den äußeren Stadtbezirken (z.B. zur Einschränkung von Pendlerparken in Wohngebieten).	
Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Festlegung von Aufgaben und Zielen des Parkraummanagements 2.) Erarbeitung eines gesamtstädtischen Parkraumkonzepts und Anpassung vorhandener Teilkonzepte (Parkkonzept Altstadt) 3.) Umsetzung erster Maßnahmen	
<i>Zielgruppen: Pkw-Nutzer aus Münster und aus dem Umland</i>	
Zeitraum: ab 2010	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): Keine Kosten. Bei entsprechender Ausgestaltung ggf. zusätzliche Einnahmen aus Parkgebühren	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster	
Ergänzende Maßnahmen: Klimaschutz als zentrale Zielstellung im Verkehrsentwicklungsplan, Betriebliches Mobilitätsmanagement	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Ziel des Parkraummanagements ist nicht allein die Befriedigung der vorhandenen und erwarteten Parkraumnachfrage. Das Parkraummanagement muss über eine Regulierung des Angebots (Anzahl und Lage von Parkflächen, Gebührenhöhe) eine aktive Steuerungsfunktion für Verkehrsmengen und -steuerung im gesamten Stadtgebiet übernehmen, um übergeordnete Ziele zu erreichen.	

Bewertung					
Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme	
			●		
●	●		●		
●	●	●	●		
●	●	●	●		
●	●	●	●	●	

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

V 12 Mobilpunkte zur Optimierung der Verkehrsmittelverknüpfung im Umweltverbund	
Klimaschutzkonzept Münster 2020	Status: Anpassung
Kurzbeschreibung: Die Kombination von Bus-/Bahn-Haltestelle, Carsharing-Punkt und Radabstellanlagen ermöglicht einen schnellen und bequemen Wechsel zwischen allen Verkehrsmitteln des Umweltverbunds. Durch ihre Hervorhebung im Stadtbild sind die Mobilpunkte leicht auffindbar und veranschaulichen zusätzlich die Vielzahl der vorhandenen Verknüpfungspunkte im ganzen Stadtgebiet	
Mögliche nächste Handlungsschritte: 1.) Analyse des Zustandes bestehender Mobilstationen 2.) Konzept Mobilpunkte mit Festlegung der Anzahl und Position (z.B. 20 im ganzen Stadtgebiet) und der Ausstattung (Anzahl CS-Plätze, Radabstellanlagen mit/ohne Überdachung etc.)	
<i>Zielgruppen: (potenzielle) Nutzer des Umweltverbundes</i>	
Zeitraum: 2012-2016	
Aufwand / Jährliche Anschubkosten (€): ca. 20.000 bei 4 neuen Mobilpunkten pro Jahr á ca. 5.000 € (einfache Version mit 1-2 CS-Plätzen, 5 einfachen Radständen, statischer Infosäule). Bei größerer Ausführung (mehr CS-Plätze, dynamische Infosäule) deutlich höhere Kosten	
Möglicher Akteur / Initiator: Stadt Münster	
Weitere Akteure: Stadtwerke, ADFC, VCD, Stadtteilauto	
Ergänzende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit umweltfreundliche Mobilität; Verbesserung des Abstellangebots für Fahrräder, Sicherung und Optimierung des Angebots im Stadtbusverkehr	
Hinweise / Beispiele / Effekte: Für eine attraktive Alternative zum Pkw müssen die Verkehrsmittel im Umweltverbund sich sinnvoll ergänzen. Durch Verknüpfung der Verkehrsmittel werden die „Tür-zu-Tür“-Wegekettten für verschiedene Verkehrszwecke optimiert.	
Beispiel: Bremen	

Bewertung				
Priorität	Maßnahmenschärfe	CO ₂ -Minderungspotenzial	Geringe Kosten bzw. Aufwand	Akzeptanz der Maßnahme
			●	
●			●	●
●	●		●	●
●	●	○	●	●

IFEU/Gertec 2009

IFEU/Gertec 2009

7.3 Umsetzungs- / Zeit- / Finanzierungsplan

Für eine Umsetzung der Maßnahmen in den nächsten 11 Jahren müssten nach dem Zeit- und Finanzierungsplan knapp 15,3 Mio. Euro seitens der Stadt bereit gestellt werden²⁶. Dies macht im Durchschnitt jährlich ca. 1,4 Mio. Euro für den Klimaschutz in Münster, was etwa 5 Euro pro Jahr und Münsteraner entspricht²⁷. Die Maßnahmen und Kosten verteilen sich dabei relativ regelmäßig über die einzelnen Jahre, mit einem Höchstwert im Jahr 2012 mit etwas über 1,7 Mio. Euro. Wie sich die Kosten auf die einzelnen Jahre und Maßnahmen aufteilen, ist in Abb. 17 zu sehen.

Abb. 17: Zeit- und Finanzierungsplan (s. nächste Seite)

*** Anmerkungen zu Abb. 17:**

n.q.: im Rahmen dieses Konzepts nicht quantifizierbar

Ü1: Mindestbetrag 50.000, bis zu 100.000 Euro

Ü2: Die hier aufgeführten Mittel für den Klimaschutzfonds sollen zum Finanzieren vieler der anderen hier benannten Maßnahmen eingesetzt werden. Von daher werden sie in der Summation nicht berücksichtigt.

Ü4: Für die Startphase der Allianz sind im Münsteraner Haushalt in den Jahren 2010 bis 2012 schon Mittel eingestellt. Sie werden deshalb hier nicht als Zusatzkosten des Konzepts aufgeführt.

B2: Für das Jahr 2010 stehen schon 500.000 Euro im Haushalt der Stadt. Sie werden deshalb hier nicht als Zusatzkosten des Konzepts aufgeführt.

B9 – B13: Die Kosten refinanzieren sich über die anschließende Laufzeit durch die Energieeinsparungen in den eigenen Liegenschaften. Deshalb werden sie in Summation nicht berücksichtigt.

V4: Mindestbetrag!

²⁶ Hier stellen wir die voraussichtlich nötigen Kosten dar, die die Stadt Münster aufbringen sollte, damit die Maßnahmen zielführend umgesetzt werden können. Aufwendungen anderer Akteure (SWM, andere Firmen, Haushalte etc.) werden nicht aufgeführt.

²⁷ Der Stadt Frankfurt empfahl das IFEU-Institut, jährlich etwa 3,5 Mio. Euro in den Klimaschutz zu stecken, was auch etwa 5 Euro pro Einwohner entspricht.

Maßnahmen Übergreifend		Kosten in €/Jahr	Klimaschutzkonzept Münster					IFEU/Gertec 2009					
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ü 1 *	Klenko ausbauen		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Ü 2 *	Klimaschutzfonds			500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Ü 3	Klima-Check Ratsbeschlüsse		30.000	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
Ü 4 *	Allianz für Klimaschutz		*	*	*	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Ü 5	Weiterentwicklung Öffent.Arbeit		s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.	s.u.
Ü 6	Energieberatung ausbauen		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Ü 7	Klimaschutz und Altersstruktur				30.000	30.000							
Ü 8	Stadtplanungsleitfaden			10.000					5.000				
Ü 9	Bürgerfonds		40.000	40.000	40.000	0	0	0	0	0	0	0	
	Gesamt ca. 1,2 Mio. Euro	110.000	130.000	150.000	160.000	90.000	90.000	95.000	90.000	90.000	90.000	90.000	

Maßnahmen Bauen und Wohnen		Kosten €/Jahr	Klimaschutzkonzept Münster										
			IFEU/Gertec 2009										
	2010		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
B 1	Gütesiegel Gebäudesanierung		50 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000
B 2 *	Weiterentwicklung Förderprg.		*	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	
B 3	100-Gebäude-Sanierungs-Prg.			30 000	30 000	30 000	30 000						
B 4	AK Mieter-Vermieter		5 000	5 000	5 000	5 000							
B 5	Technikimpulse Bauen			30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	
B 6	Neue Bausteine Öffent.Arbeit		20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	
B 7	Energie und Denkmalschutz				5 000	5 000	5 000	5 000	5 000				
B 8	Passivhausstandard: Städt. Grundstücke und Whgsgesells.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B 9 *	Passivhausstandard: Städt. Neubau		n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	
B 10 *	Zielwerte: Städt. Sanierungen		n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	
B 11 *	Intracating städt. Gebäude		250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	0	0	0	0	0	
B 12 *	Erhöhung Ressourcen städt. EM		50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	
B 13 *	Stromkonzept städt. Gebäude	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000						
B 14	Spromsparprämien Haushalte		10 000	100 000	100 000	100 000	100 000						
B 15	Informativere Stromrechnung		0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Gesamt ca. 6,4 Mio. Euro		75 000	620 000	715 000	715 000	710 000	680 000	580 000	575 000	575 000	575 000		

Maßnahmen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		Kosten €/Jahr	Klimaschutzkonzept Münster							IFEU/Gertec 2009			
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
G 1	Energie-Coaching für KMU		10.000	0	0	0	0	0					
G 2	Netzwerke für Erfahrungsaustausch		25.000	25.000	25.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
G 3	Energiecontrolling für KMU			30.000	0	0	0	0					
G 4	Energieberatung leerstehender Immobilien		40.000	20.000	20.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
G 5	Themenspezifische Kampagnen		50.000	100.000	80.000	80.000	80.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
G 6	Servicestelle Nutzermotivation		50.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
G 7	Förderprogramm		350.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
	Gesamt ca. 4,8 Mio. Euro		525.000	505.000	455.000	440.000	440.000	410.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000

MaßnahmeEnergieumwandlung / Erneuerbare Energien		Kosten €/Jahr	Klimaschutzkonzept Münster					IFEU/Gertec 2009					
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
E 1	Ausbau der Fernwärme in der Fläche		10.000	10.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
E 2	Ausbau KWK im Heizkraftwerk Uni		5.000	5.000									
E 3	Ausbau dezentrale KWK		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
E 4	Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung		10.000	10.000	10.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
E 5	Biogaserzeugung aus Grünschnitt		0	0	0								
E 6	Gestaltungs- und Integrations-Förderung für Solaranlagen				60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
E 7	Umfeld Solarenergie unterstützen		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000						
E 8	Windenergieausbau			50.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 9	Beteiligung an Solaranlagen unterstützen	20.000	20.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000				
	Gesamt ca. 1,2 Mio. Euro	85.000	135.000	130.000	120.000	120.000	110.000	110.000	110.000	100.000	100.000	100.000	

Maßnahmen Verkehr		Kosten in €/Jahr	Klimaschutzkonzept Münster					IFEU/Gertec 2009					
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
V 1	Klimaschutz im Verkehrs-entwicklungsplan		4 000	4 000	2 000								
V 2	Aufbau und Fortführung einer regionalen Verkehrsplanung		15 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
V 3	Betriebliches Mobilitätsmanagement		30 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
V 4 *	Öffentlichkeitsarbeit umweltfreundliche Mobilität		20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
V 5	Ausbau Schienen-personennahverkehr					n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
V 6	Sicherung und Optimierung des Regionalbus-Angebots		n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
V 7	Sicherung und Optimierung des Stadtbus-Angebots		n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
V 8	Erschließung neuer Finanzierungswege für den ÖPNV		40 000	40 000									
V 9	Verbesserung des Abstellangebots für Fahrräder				60 000	60 000	60 000	60 000	60 000				
V 10	Fußverkehrskonzept und -förderung			40 000	40 000	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.
V 11	Gesamtstädtisches Parkraummanagement		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V 12	Mobilpunkte			20 000	20 000	20 000	20 000	20 000					
Gesamt ca. 1,7 Mio. Euro		109 000	194 000	232 000	190 000	190 000	190 000	190 000	110 000	110 000	110 000	110 000	

Gesamt												
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Gesamt 15,3 Mio. Euro	904 000	1 584 000	1 682 000	1 625 000	1 550 000	1 480 000	1 375 000	1 285 000	1 275 000	1 275 000	1 275 000

7.4 Ziele, Potenziale und Beitrag Maßnahmen „Stadt als Motor“

Die Berechnungen ergeben, dass sich mit den hier aufgeführten Maßnahmen „Stadt als Motor“, je nach Intensität, Beteiligung, Erfolg und ohne weiteres Wachstum der Stadt jährlich etwa 120.000 bis 325.000 Tonnen CO₂ im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2006 vermeiden lassen würden (vgl. die Tab. 7).

Die größten Beiträge zu den maximalen Potenzialen haben die übergreifenden Maßnahmen sowie die Energieversorgung. Bei den übergreifenden Maßnahmen trägt der Bürgerfonds davon als singuläre Maßnahme mehr als 80% bei. Bei der Energieversorgung ist als einzelne Maßnahme mit dem größten Potenzial der Ausbau der Fernwärme in der Fläche zu nennen²⁸.

Tab. 7: CO₂-Minderungspotenziale durch Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen „Stadt als Motor“

	CO ₂ -Minderung in t jährlich im Jahr 2020 gegenüber 2006	
	Potenzial min	Potenzial max
A) Übergreifend (inkl. Bürgerfonds bei max. Potenzial)	39.000	190.000
B) Bauen/Wohnen	39.000	58.600
C) GHD	26.000	41.000
D) Energieversorgung	48.300	89.500
E) Verkehr	0	23.600
Summe inkl. Korrekturfaktor Endenergie/Versorgung (=0,8*(A+B+C+D)+E)	121.840	326.880
Zielerreichung CO₂: Minderung gegenüber 1990 (Ziel: 40% bis 2020)	14%	22%

Eine grafische Übersicht über das CO₂-Minderungsziel, die im Kapitel 5 aufgeführten technisch-wirtschaftlichen Minderungspotenzialen sowie die durch die Maßnahmen „Stadt als Motor“ erreichbaren CO₂-Minderungen zeigen die drei Säulen in der Abb. 18.

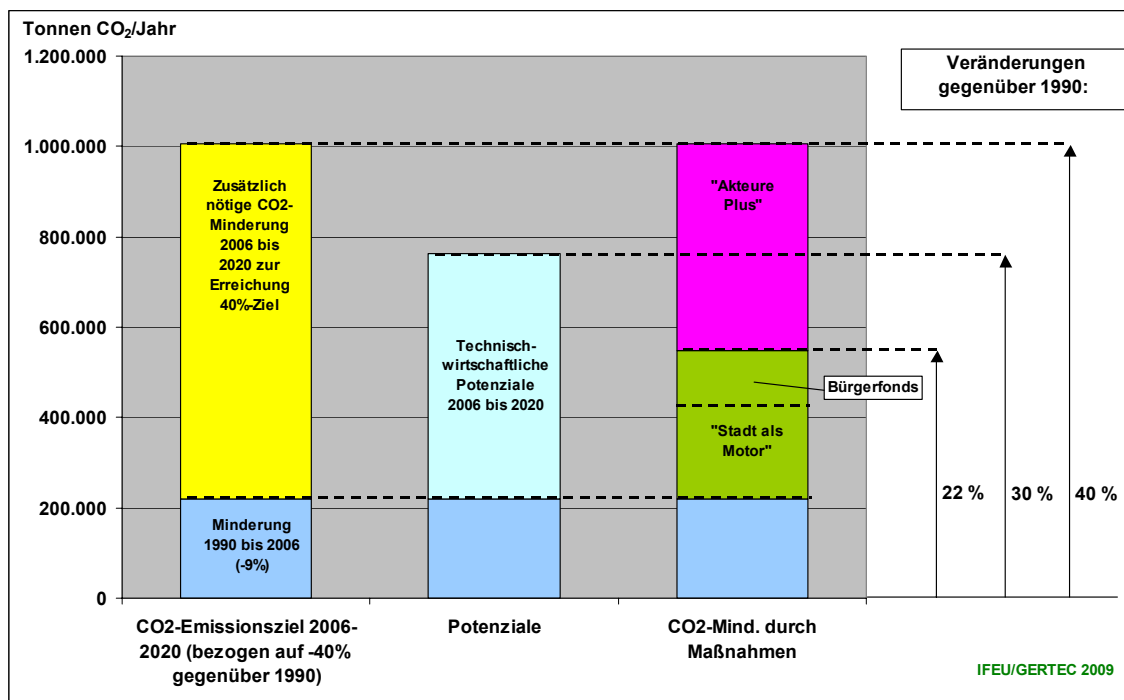
Von 1990 bis zum Jahr 2006 verminderten sich die jährlichen CO₂-Emissionen absolut um etwa 220.000 Tonnen, bei gleichzeitigem Wachstum der Stadt. Durch die Umset-

²⁸ Bei einem Ausbau um bis zu 100 MW ließen sich 30.000 t CO₂ jährlich reduzieren.

zung aller technisch-wirtschaftlichen Potenziale im Rahmen von Sanierungen und Ersatzinvestitionen, wie sie im Kap. 5 aufgezeigt wurden, ließen sich etwa weitere 540.000 Tonnen CO₂ bis 2020 vermeiden. Das entspräche bis dahin etwa einer Gesamt-Minderung von bis zu 30% der Emissionen von 1990.

Mit den Maßnahmen „Stadt als Motor“ ließen sich gegenüber den CO₂-Emissionen des Jahres 1990 maximal etwa 325.000 Tonnen vermeiden. Das entspricht inkl. der bisher erreichten Einsparung maximal 22% der Emissionen von 1990. Um das 40%-CO₂-Minderungsziel zu erreichen, müssten jedoch 785.000 Tonnen CO₂ reduziert werden. Es ist von daher absehbar, dass die Stadt Münster das Ziel allein aufgrund eigener Aktivitäten nicht erreichen können wird. Dazu sind auch weitergehende Unterstützungen auf Ebene von Landes-, Bundesregierung sowie der EU nötig. Weitere Beiträge zur CO₂-Minderung u.a. durch Verbesserungen dieser Rahmenbedingungen sind im Kapitel 8 „Maßnahmen AkteurePlus“ aufgeführt.

Abb. 18: Vergleich: Zu erreichende CO₂-Minderungen für das 40%-Ziel, technisch-wirtschaftliche Potenziale im Rahmen normaler Sanierungs-/Ersatzzyklen und mögliche Beiträge von Maßnahmen



7.5 Wertschöpfungs- und Wirtschaftlichkeitsaspekte von Klimaschutz

Die Umsetzung der vorliegenden Maßnahmenempfehlungen trägt dazu bei, die ermittelten Potenziale im Bereich der Effizienz, Energieversorgung, Erneuerbaren Energien sowie Verkehr voranzutreiben.

Im kommunalen Klimaschutz werden vielfach die damit verbundenen finanziellen und personellen Aufwendungen als zusätzliche Kosten betont, um ein ökologisches Ziel (CO₂-Minderung) zu erreichen. Bei dieser Betrachtungsweise wird jedoch übersehen, dass mit diesen Aufwendungen Investitionsentscheidungen vor Ort initiiert werden, die direkte Auswirkungen auf die kommunalen und regionalen Akteure haben. Kommunaler Klimaschutz ist deswegen auch kommunale und regionale Wirtschaftsförderungs-, Struktur- und Energiepolitik. Diese wiederum kann erhebliche Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung und Produktivität haben.

Dies hat auch die Bundesregierung so gesehen, als sie das Konjunkturpaket II auflegte: es enthält einen erheblichen Anteil an Geldern für die Investition in die (energetische) Sanierung von kommunaler Infrastruktur. Klimaschutzmaßnahmen und Wirtschaftsförderung gehen häufig Hand in Hand. Ziel von kommunaler Klimaschutzpolitik sollte es deswegen sein, mittels Informationen und Anreizen den Akteuren ihr Potenzial vor Augen zu führen. Die in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen sind also ein Beitrag, diese Potenziale im Klimaschutz und in der regionalen Wertschöpfung umzusetzen.

Im Folgenden wird kurz anhand einiger Beispiele erläutert, welche Effekte sich durch Klimaschutzmaßnahmen ergeben. Dabei wird unterschieden nach

Energiebereich: Nachfrageseite (Effizienz)

Die im Abschnitt „Minderungspotenziale Endenergie“ (s. Seite 34) beschriebenen Einsparmöglichkeiten, auf die ein großer Teil der vorgeschlagenen oberen Maßnahmen abzielt, sind bereits heute für die verschiedenen Akteure technisch und vor allem wirtschaftlich umsetzbar. Abschreckend wirken derzeit vor allem die Investitionskosten bei einigen Maßnahmen. Bisher kaum berücksichtigt werden bei anstehenden Investitionsentscheidungen die Kosten über den gesamten Lebenszyklus eines Geräts oder Bauteils. Was dies für die regionale Wertschöpfung bedeuten könnte, soll anhand eines überschlägigen Beispiels für den Sektor Private Haushalte erläutert werden. Werden beispielsweise alle ermittelten energetischen Potenziale im Sektor Haushalte für Strom und Wärme bis 2020 genutzt, können hier über 86 Mio. Euro pro Jahr an Energiekosten eingespart werden²⁹. Die dafür nötigen Investitionen in Effizienztechnologien sowie dazugehörige Dienstleistungen würden wiederum in großen Teilen in Münster und dem nahen Umland ausgegeben werden und tragen damit zur regionalen Wertschöpfung bei.

²⁹ Bei einem mittleren angenommen Energiepreis von 10 Cent/kWh im Bereich Wärme und 20 Cent/kWh im Bereich Strom

Eine Studie des Öko-Instituts zusammen mit ICLEI aus dem Jahr 2007 zeigt für öffentliche Liegenschaften, dass bei einer Gesamtbetrachtung der Kosten von Kauf und Nutzung von Geräten bis zu 95% auf die Betriebskosten³⁰ zurückführen sind. Neben den energetischen Sanierungen (vgl. Duscha, Hertle 1997) bieten also auch Elektrogeräte energetische und wirtschaftliche Einsparpotenziale, die mit direkten kommunalen Investitionen für das lokale Handwerk, Handel, Dienstleistungen und Produzenten verbunden sind. Der Vorteil besteht hier darin, dass die Kommune mit ihren Investitionen die Einsparmaßnahmen und Investitionen direkt anstoßen kann.

Energiebereich: Angebotsseite (Effizienz)

Die oben genannten Investitionen in Effizienztechnologien kommen zu großen Teilen Unternehmen und Betrieben in der Region zu Gute. Eine aktuelle Studie (IFEU, Fraunhofer ISI, gws, Prognos) zeigt, welche Effekte dies für die Wirtschaft haben kann. So wurde ermittelt, dass Investitionen in Effizienzmaßnahmen bis zum Jahr 2020 deutschlandweit mindestens 257.000 Arbeitsplätze schaffen könnten. Dabei wurden im Grunde die gleichen Effizienzmaßnahmen und Technologien zu Grunde gelegt, wie sie im Abschnitt zu Effizienz (s. Seite 34) in diesem Konzept berechnet wurden. An dieser Entwicklung könnten alle Wirtschaftszweige profitieren. Branchen mit besonders hohem Potenzial sind hier das Baugewerbe, der Handel, Instandhaltung und Reparatur sowie Dienstleistungsunternehmen, die überwiegend für Unternehmen beratend tätig sind. Sie profitieren von diesen Investitionen in besonderem Maße.

Ein Sektor, der diese Arbeitsmarkteffekte durch Einsatz von Effizienzmaßnahmen bundesweit besonders fördert, ist der Bereich der privaten Haushalte. Effizienzmaßnahmen im Sektor Verkehr haben einen Anteil von 24% an den Arbeitsmarkteffekten. Die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen im Sektor Industrie und Gewerbe (14% und 6%) sind dagegen mit geringeren Arbeitsplatzeffekten verbunden.

Energiebereich: Erneuerbare Energien

Auch auf Energieversorgungsseite ist der Einsatz effizienter Technik und der Einsatz erneuerbarer Energien mit erheblichen wirtschaftlichen Effekten verbunden. Eine Beispielrechnung der Firma Solarcomplex zeigt, dass mit der Nutzung Erneuerbarer Energien³¹ vor Ort bis zu 60% der Energieausgaben der Akteure in der Region verbleiben. Beim Einsatz von Öl bzw. Gas verbleiben lediglich 15% der Energiekosten in der Region, während 60% bzw. 75% in öl- bzw. gasfördernde Länder fließen.

Zahlreiche Studien belegen, dass ein Ausbau von Erneuerbaren Energien auch mit dem Ausbau von Arbeitsplätzen verbunden ist. Das Öko-Institut rechnete in seiner Studie Bioenergie vor, dass durch den verstärkten Einsatz von Biomasse bis zum Jahr 2030 etwa 200.000 Arbeitsplätze entstehen können. Das Bundesumweltministerium

³⁰ z.B. bei hocheffizienten Heizungspumpen

³¹ In diesem Fall wurde mit Biomasse gerechnet

berechnete in einer Studie, dass sich die Zahl der Beschäftigten im Bereich Erneuerbare Energien von 150.000 Beschäftigten im Jahr 2004 bis zum Jahr 2020 auf 300.000 Beschäftigte verdoppeln könnte. Optimistische Schätzungen des Bundesverbandes Erneuerbare Energien gehen sogar von bis zu 500.000 Beschäftigten bis zum Jahr 2020 aus.

Verkehrsbereich

Im Vergleich zum Motorisierten Individualverkehr erarbeitet der ÖPNV - trotz geringem Umsatz – einen höheren Anteil seiner Wertschöpfung im Inland, was unter anderem in der höheren Beschäftigungsintensität und einem geringeren Anteil an Vorleistungen (u. a. Importe) begründet ist (ARE-ASTRA 2006). Weiterhin wird die Elektrizität für den Bahnbetrieb fast ausschließlich im Inland produziert, während der Mineralöltreibstoff importiert werden muss.

In der Diskussion um die Kosten und Nutzen des Verkehrs spielen die externen Kosten eine wichtige Rolle. Externe Verkehrskosten sind Kosten, die durch Verkehrsteilnehmer bzw. Verkehrsmittel verursacht, jedoch nicht von ihnen selbst getragen werden. Dazu gehören unter anderem Kosten in Verbindung mit Lärmbelästigung, Unfällen oder Luftverschmutzung. Von diesen Kosten sind auch die Kommunen (z. B. Ausgaben für Unfallprävention, Lärmschutz und Luftreinhaltung) und die regionale Wirtschaft (z. B. wohnungswirtschaftliche Aspekte wie Mietpreise, Zusatzkosten für Schallschutz) betroffen. In der Studie „Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland“ (Infras 2007) wird nachgewiesen, dass der Umweltverbund je Personenkilometer deutlich geringere externe Kosten verursacht als der Motorisierte Individualverkehr. Wird der Motorisierte Individualverkehr reduziert oder auf den Umweltverbund verlagert, entlastet das demnach den Haushaltsetat der Kommunen und die regionale Wirtschaft von externen Kosten.

7.6 Exemplarische Maßnahmenvertiefungen

In diesem Kapitel beschreiben wir einige zentrale Maßnahmen aus jedem der 5 Themenbereiche noch etwas ausführlicher.

- Klimaschutzallianz für Münster
- Bürgerfonds für lokale und internationale Klimaschutzprojekte
- Gütesiegel Gebäudesanierung
- Energie-Coaching für Betriebe und deren Fachplaner
- Branchenspezifische Initiative zur Energieeinsparung durch Mitarbeitermotivation
- Themenspezifische Kampagnen zur gezielten Branchenansprache
- Ausbau Fernwärme in der Fläche
- Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung
- Betriebliches Mobilitätsmanagement
- Gesamtstädtisches Parkraummanagement

7.6.1 Klimaschutzallianz für Münster

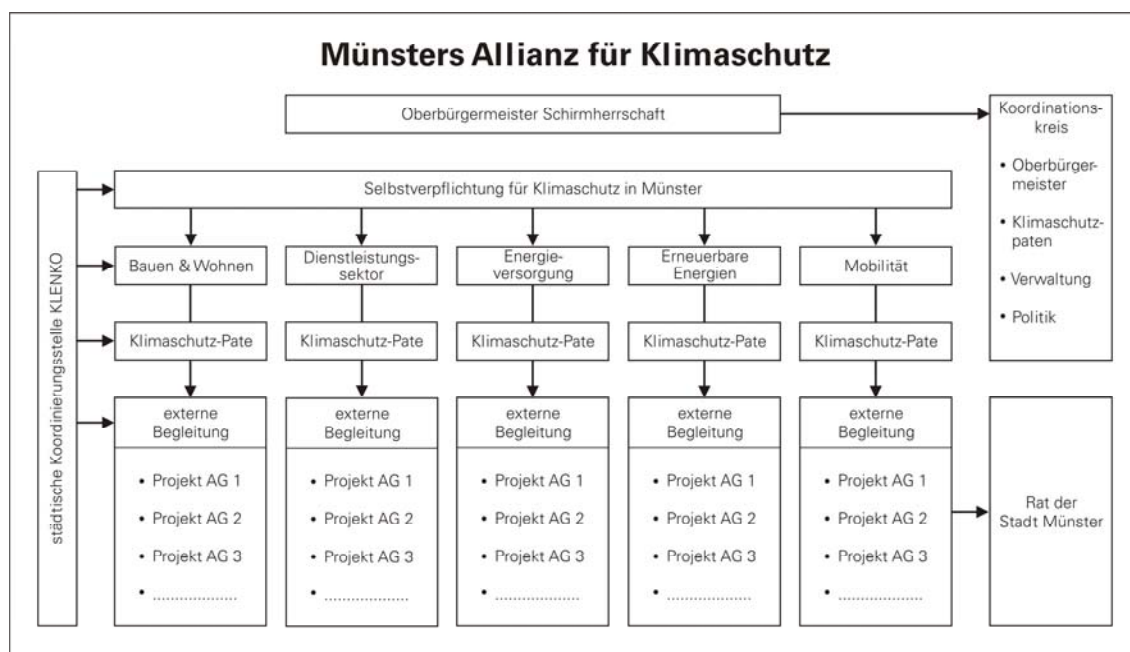
Grundidee

Trotz vielfältiger Aktivitäten ist es bisher nicht gelungen, Klimaschutzmaßnahmen im Alltag großer Teile Bevölkerung und der Firmen zu verankern. Eine Selbstverpflichtungsinitiative auf Ebene der Institutionen und Firmen soll hier zu mehr Eigenengagement führen und die bisher vorhandenen Vernetzungsansätze in Münster gebündelt und zur Unterstützung genutzt werden. Damit wird der Ansatz der Kampagne „Klima sucht Schutz auch bei Dir“ mit seinem bisherigen BürgerPakt weiter ausgebaut.

Kurzbeschreibung

„Münsters Allianz für Klimaschutz“ soll relevante Akteure zusammenführen und ihnen die Möglichkeit geben, neue Ideen und Projekte für den Klimaschutz in Münster im Rahmen eines Netzwerks zu entwickeln. Die Allianz wird durch zwei weitere Bausteine abgerundet: Die mitwirkenden Institutionen verpflichten sich selbst zu relevanten CO₂-Minderungen. Zudem übernehmen (prominente) Paten außerhalb der Stadtverwaltung für ausgewählte Themenbereiche die Verantwortung dafür, die Netzwerkarbeit voranzubringen. Ziel dabei ist, dass nicht mehr alle koordinieren Arbeiten allein durch die Verwaltung (Klenko) erfolgen müssen, und damit insgesamt mehr bewegt werden kann. Unterstützung erhält die Allianz durch externe Klimaschutz- und Moderationsexperten.

Abb. 19: Münsters Allianz für Klimaschutz (Vorschlag zur Arbeitsstruktur)



Akteure

Alle wesentlichen gesellschaftlichen Akteure aus Institutionen, Politik, Verwaltung, Verbänden, Wirtschaft und Wissenschaft sollten in die Allianz einbezogen werden. Die Stadtspitze sollte die Schirmherrschaft übernehmen. Die Verwaltung koordiniert die Aktivitäten der Allianz zentral, benötigt dazu aber mindestens die Kapazität einer zusätzlichen halben Person. Die Koordination für Teilthemen kann und soll aber bei den o.g. Paten aus anderen Institutionen liegen.

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

Eine grundsätzliche Bereitschaft zur Mitwirkung an Arbeitsgruppen zu den relevanten Themenfeldern liegt vor, wie die positiven Erfahrungen mit den Workshops im Rahmen dieses Konzepts zeigen. Daran und den anderen schon bestehenden Kooperationen in Münster kann sehr gut angeknüpft werden. Zum Beispiel könnte eine erneute Klimakonferenz dazu genutzt werden, den Startschuss für die Klimaschutzallianz zu geben und Arbeitsthemen festzulegen.

Im Vorfeld sollten natürlich die politischen Gremien einen solchen Prozess beschließen und unterstützen. Der Rat der Stadt bleibt auch bei Verwirklichung einer solchen Allianz politisch das weiter entscheidende Gremien.

Die Finanzierung könnte zum großen Teil über das kommunale Förderprogramm des Bundesumweltministeriums erfolgen. Ein entsprechender Antrag wurde von der Stadtverwaltung schon gestellt.

7.6.2 Bürgerfonds für lokale und internationale Klimaschutzprojekte

Grundidee

Zahlreiche Projekte im Bereich von Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen zeigen, dass in erheblichen Umfang privates Kapital für Investitionen mobilisiert werden kann, wenn es sich um Projekte handelt, zu denen der jeweilige Investor einen „persönlichen Bezug“ (z.B. Projekte in seiner Stadt oder seiner Schule) entwickeln kann und dies als rentierliche Geldanlage mit einer angemessenen Verzinsung realisiert wird, wenn auch auf niedrigem Niveau.

Gleichzeitig bedeutet Klimaschutz in seiner globalen Dimension, dass

- Klimaschutz rund ein Prozent der Wirtschaftsleistung kostet,
- die Industriestaaten ihre Emissionen um rund 80% reduzieren müssen,
- zugleich die Entwicklungsländer für eine klimaschonende nachhaltige Entwicklung eine Unterstützung durch Finanz- und Technologietransfers benötigen,
- Investitionen in Klimaschutz Arbeitsplätze schaffen und die weltweite Armut reduzieren können.

Kurzbeschreibung

Mit der Entwicklung eines Bürgerfonds für lokale und internationale Klimaschutzprojekte soll Bürgern wie auch Unternehmen in der Stadt Münster eine Geldanlagemöglichkeit geboten werden, aus der heraus sowohl konkrete Klimaschutzprojekte in Münster (z.B. energetische Sanierung einer Schule, Effizienzmaßnahmen in einem Altenheim oder Krankenhaus, energetische Optimierung in einem Produktionsprozesses eines mittelständischen Unternehmens, Solaranlagen in öffentlich frequentierten Gebäuden wie Allwetterzoo etc.) wie auch in sog. Entwicklungs- oder Schwellenländern (z.B. Biomassekraftwerke in Indien). Basierend auf einem Konzept der fairpla.net eG Münster würden so 80% der Einnahmen in Klimaschutzmaßnahmen in Münster, 20% in Projekte in Partnerregionen in Entwicklungs-/Schwellenländern gehen.

Die mögliche Dimension eines solchen Fonds verdeutlicht die folgende Berechnung: Würden z.B. 12.500 Menschen jährlich durchschnittlich 500 Euro in einen solchen „Bürgerfonds“ einzahlen, dann würden 6,25 Mio. Euro mobilisiert.

80% gleich 5 Mio. Euro wären das Grundkapital für Investitionen in der Stadt Münster in lokale wirtschaftliche Klimaschutzprojekte. Dieses Grundkapital könnte durch Darlehen aufgestockt werden, so dass **Investitionen von rund 15 Mio. Euro pro Jahr** in erneuerbare Energien und Energieeffizienz möglich wären.

20% gleich 1,25 Mio. Euro würden in wirtschaftliche Klimaschutzprojekte in Partnerregionen in Entwicklungs- oder Schwellenländern investiert. Auch hier könnten die 1,25 Mio. Euro den Grundstock bilden und um Zuschüsse sowie Darlehen aufgestockt werden.

Da nur wirtschaftliche Investitionen in Energieeffizienz und in erneuerbare Energiequellen vorgenommen würden, würden die Investoren für ihr eingesetztes Kapital eine Rendite erzielen, die je nach Projekttyp und in der Mischung aus Projekten in Münster und in Partnerregionen zwischen 2 und 4 % liegen sollte.

Zentrale Erfolgsfaktoren sind dabei:

- Die aus dem Fonds zu finanzierenden Projekte müssen vor Beginn der Öffentlichkeitsarbeit und Einwerbung von Kapitalbeteiligungen feststehen (wirtschaftliche Sicherheit, Akzeptanz und Motivation bei potenziellen Anlegern). Sie können z.B. im Rahmen eines Vorschlagswettbewerbs ermittelt werden.
- Für die Gewinnung der potenziellen Geldanleger bedarf es einer breiten Ansprache über mehrere Multiplikatoren (z.B. Kreditinstitute, Stadtwerke, Kirche).

Akteure

Stadtverwaltung: Amt für Grünflächen und Umweltschutz (Koordinierungsstelle Klima und Energie)

Kreditinstitute in der finanztechnischen Abwicklung

Know-how-Träger in der Durchführung von kombinierten lokalen und internationalen Klimaschutzprojekten mit privaten Geldanlagen (z.B. fairpla.net eG Münster)

Multiplikatoren: Kreditinstitute, Stadtwerke Münster, Kirchen, Vereine etc.

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

- Konzeptionelle Entwicklung (Träger, Öffentlichkeitsarbeit, Einbindung Multiplikatoren, Projektdefinition und Auswahl, finanztechnische und organisatorische Abwicklung etc.)
- Auswahl der lokalen (z.B. durch Vorschlagswettbewerb) und internationalen Projekte (z.B. nur in einer Partnerregion)
- Durchführung einer Beteiligungskampagne gerichtet an Bürger und Unternehmen in Münster
- Umsetzung der für das erste Jahr vorgesehenen lokalen und internationalen Projekte

7.6.3 Gütesiegel Gebäudesanierung

Grundidee

Die baulichen Herausforderungen werden bei zunehmenden energetischen Anforderungen größer. Fehler bei Sanierungsarbeiten führen dann nicht nur zu geringeren energetischen Einsparungen als erhofft, sondern können auch bauphysikalisch Probleme mit (Spät-)Folgen haben. Andererseits herrscht eine große Konkurrenz im Bausektor, in dessen Folge die Preise so weit sinken, dass zu wenig Raum für gute (energetische) Qualität bleibt. Bauherren und Gebäudesanierer fehlt hier häufig die Kompetenz und Erfahrung, um hier steuernd und qualitätssichernd einzugreifen. Die aktuellen Bundesvorgaben für Energieausweise reichen zur Unterstützung hier noch nicht aus. Die bestehenden Aktivitäten in der Kommune zur (energie-technischen) Qualitätssicherung bei Gebäudesanierungen sollten daher mit einer neuen Strategie gebündelt und verstärkt werden, die hier unter dem Arbeitstitel „Gütesiegel Gebäudesanierung“ vorgeschlagen wird.

Kurzbeschreibung

Verknüpft werden soll der Ansatz der „Gläsernen Hausnummer“ mit dem Förderprogramm „Energieeinsparung und Altbausanierung“ unter Aufgreifen von schon bestehenden Qualitätssicherungskriterien in anderen Förderprogrammen (z.B. der KfW). Diese Ansätze wurden auch auf dem Workshop im Themenfeld „Bauen und Wohnen“ im Rahmen als mögliche gute Ansatzpunkte benannt.

Dabei sollten Kriterien für den Bauprozess einerseits sowie Empfehlungen für energie-technische Standards andererseits einfließen. Bausteine des Gütesiegels könnten z.B. sein:

- Stärkere Bekanntmachung des derzeitigen Angebotes der städtischen Förderung durch Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit
- Sensibilisierung und Weiterbildung für das Baugewerbe, z.B. in Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen der Berufsverbände/-kammern
- Erarbeitung von Qualitätsrichtlinien, deren Einhaltung durch Stichproben gewährleistet wird
- Ein für Öffentlichkeitsarbeit gut nutzbares äußeres Symbol/Zeichen an den Gebäuden, die nach diesen Qualitätskriterien saniert wurden („Gütesiegel“)
- Ein Finanzierungsmodell für die dazugehörigen Bausteine

Akteure

Bei der Entwicklung des Gütesiegels sollten Handwerk, Architekten, Stadtverwaltung, aber auch Hauseigentümer sowie Wohnungsunternehmen mitwirken. Die Umsetzung im Alltag soll den Berufsgruppen im Baugewerbe überlassen bleiben.

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

Das Aktivitätsbündel für ein Gütesiegel soll gemeinsam mit relevanten Akteuren entwickelt werden. Dabei sollen bestehende Aktivitäten aufgegriffen werden, wie z.B. die Initiativen „AltbauPartner Handwerk“ und „Wartungsqualität“. In Stuttgart existiert seit längerem ein kommunaler Qualitätsstandard für energetische Gebäudesanierung. Auch solche Erfahrungen sollen in Münster einfließen.

7.6.4 Energie-Coaching für Betriebe und deren Fachplaner

Grundidee

Trotz immer weiter steigender Energiekosten besteht gerade in kleinen und mittleren Betrieben das Problem, dass das entsprechende Wissen über die Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauchs nicht vorhanden ist und die Frage der Energieversorgung in den Betrieben nicht „personifiziert“ ist und daher nicht ausreichend behandelt werden kann.

Durch die Bereitstellung externen Fachwissens als standardisiertes Beratungspaket soll hier ein an die Betriebsstruktur von KMU angepasster Wissenstransfer stattfinden und Energiesparmaßnahmen initiiert werden.

Kurzbeschreibung

Hier bieten sich zwei Lösungsstrategien an:

Zum einen wird direkt für den einzelnen Betrieb ein niederschwelliges Energieberatungsangebot im Sinne einer Initialberatung mit begleitendem Coaching während der

Maßnahmenumsetzung geschaffen, bei dem ein entsprechender Fachberater eine Initialberatung mit vor-Ort-Besuch durchführt (z.B. im Rahmen des KfW-Förderprogramms "Energieeffizienzberatung") und später die Maßnahmenumsetzung qualitätssichernd begleitet. Dabei werden qualifizierte Berater aus der Region vorausgewählt, mit denen eine Rahmenvereinbarung zu Leistungsumfang und Kosten für ein begleitendes Coaching (z.B. in Abhängigkeit von Maßnahmenumfang oder Betriebsgröße) getroffen wurde. Ggf erfolgt eine Schulung der Berater auf spezielle Themen.

Zum anderen wird ein Energie-Coaching-Angebot für die Ingenieur-/Planungsbüros entwickelt, welche ohnehin als Planer für den jeweiligen Betrieb tätig sind. Die Ingenieurbüros können sich dieses Spezialwissen mit an Boot holen und erhalten damit zugleich eine Weiterbildung, so dass sie das Wissen später selbst einsetzen können. Sie müssen gegenüber ihren Kunden, den Betrieben, gar nicht angeben, dass sie im Hintergrund dieses Coaching nutzen, sondern das Know-How zu ihrem Marktvorteil einsetzen.

Akteure

Stadtverwaltung: Amt für Grünflächen und Umweltschutz (Koordinierungsstelle Klima und Energie)

Multiplikatoren/Experten: Wirtschaftsförderung Münster, Stadtwerke Münster, Energieberater

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

- Konzeptionelle Entwicklung des „Direkt-Energieberatungsangebotes“ für einzelne Betriebe (Abgrenzung/Nutzung der aktuellen KfW-Förderung, Akzeptanz bei den Betrieben, Leistungsumfang, Beraterauswahl, Finanzierung)
- Konzeptionelle Entwicklung des „Energie-Coachingangebotes“ für Fachplaner (Akzeptanz bei den Büros, Leistungsumfang, Beraterauswahl, Finanzierung, Möglichkeiten der Anreizerhöhung aus Sicht der Büros)
- Klärung in welchem Umfang auch Mittel für die Förderung eingeplant werden sollten (z.B. aus dem Maßnahmenvorschlag G7 „Förderprogramm Energieeffizienzmaßnahmen im Sektor GHD“)

7.6.5 Branchenspezifische Initiative zur Energieeinsparung durch Mitarbeitermotivation

Grundidee

In den letzten Jahren haben zahlreiche Projekte z.B. in Verwaltungsgebäuden, Altenpflegeeinrichtungen, Krankenhäusern, Universität, Schulen und Kindergärten, soziale

Einrichtungen etc. immer wieder gezeigt, dass sich durch zielgruppenadäquate Sensibilisierung und Motivation der Gebäudenutzer Energie- und Wasser-Einsparpotenziale von 5-15% durch nicht- und gering-investive Maßnahmen erzielen lassen.

Das entsprechende Know-how für die konzeptionelle Planung derartiger Projekte und mögliche Instrumente zur Umsetzung sind in verschiedenen Projekten in Deutschland wie auch in Münster erarbeitet und erprobt worden. Ziel dieses Maßnahmenvorschlags ist es, in einzelnen Branchen (z.B. Banken und Versicherungen, Altenpflegeeinrichtungen, Krankenhäuser) entsprechende Mitarbeiterprojekte zu initiieren und deren Umsetzung unterstützend zu begleiten.

Kurzbeschreibung

Bausteine einer solchen Initiative wären u.a.:

- Auswahl möglicher Branchen (z.B. Banken und Versicherungen, Altenpflegeeinrichtungen, Krankenhäuser, ggf. produzierendes Gewerbe) und Ansprache einzelner Unternehmen innerhalb der Branche
- Nutzung bestehender und erprobter Konzepte (vgl. Bremen für Altenheime etc.) bzw., wo nötig, Entwicklung neuer fertiger Handlungspakete für die Durchführung von Mitarbeiterprojekten, angepasst an die einzelne Branche und unter Nutzung bundesweit zur Verfügung stehender Materialien, inkl. entsprechend qualifizierter Berater
- Projektübergreifende unterstützende Begleitung der Projektumsetzung durch die Stadt Münster z.B. durch externe Evaluierung im laufenden Prozess, Organisation von Erfahrungsaustauschen, gesamtstädtische Öffentlichkeitsarbeit etc.

Akteure

Stadtverwaltung: Amt für Grünflächen und Umweltschutz (Koordinierungsstelle Klima und Energie)

Multiplikatoren/Experten: Wirtschaftsförderung Münster, Energieberater

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

- Auswahl interessierter Branchen mit hohem internen Multiplikationspotenzial
- Erarbeitung eines Konzeptes zu Aufbau und Umsetzung sowie Finanzierung der Initiative
- Ansprache einzelner Unternehmen

7.6.6 Themenspezifische Kampagnen zur gezielten Branchenansprache

Grundidee

Gerade im Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen fehlt das Wissen über die unterschiedlichen wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Energiekosteneinsparung, sowohl in finanzieller wie auch technischer Hinsicht. Aber auch in größeren Unternehmen ist nicht immer zu allen technischen „Spezialthemen“ im Bereich Energieeffizienz das entsprechende Wissen vorhanden.

Vorgeschlagen wird daher, zu einzelnen technischen Energieeffizienzthemen, die eine gute Wirtschaftlichkeit aufweisen und in mehreren Branchen anwendbar sind, entsprechende Informationskampagnen zu entwickeln und zielgerichtet einzelne Branchen anzusprechen.

Gewählt wird dabei der Ansatz, jährliche eine Kampagne zu einem Thema zu entwickeln und durchzuführen, um somit durch die zeitliche wie thematische Fokussierung eine entsprechende Aufmerksamkeit und Akzeptanz zu erzielen, einzelne Branchen ansprechen zu können und nicht die gesamte Facette der betrieblichen Energiekosteneinsparung auf einmal und unspezifisch zu behandeln.

Die Kampagnen sind dabei in Verknüpfung oder auch als Ergebnis der weiteren geplanten Netzwerkaktivitäten („Allianz für das Klima“) und der Maßnahmen zum Erfahrungsaustausch im Sektor GHD zu sehen und mit den Inhalten des Förderprogramms Gewerbe zu koordinieren.

Kurzbeschreibung

Bausteine eines solchen Kampagnenprogramms wären u.a.:

- Entwicklung und Durchführung von Kampagnen (Infoveranstaltungen, Positivbeispiele, Workshops, ggf. Coaching in der Umsetzung) mit gezielter Ansprache einzelner Branchen zur Energieeffizienz. Mögliche Themen könnten dabei sein:
 - Optimierung der Beleuchtung
 - Optimierung der Kühlung sowohl als Gebäudekühlung wie auch im Bereich Einzelhandel zur Warenkühlung
 - Green IT
 - Kraftwärmekopplung (KWK-) Offensive: Entscheidungshilfen wie KWK-Check Frankfurt, Einsatzmöglichkeiten bekannt machen
 - IRC-Halogenlampen
 - Heizungspumpe und hydraulischer Abgleich

- Zentrale organisatorische und inhaltliche Durchführung aller Kampagnen unter einem Dach („Klimaschutz in Münster – Standortvorteil für Münsteraner Betriebe“)
- Durchführung der einzelnen Kampagne durch externe Dienstleister in der Stadt
- gemeinsame Finanzierung durch Stadt, Stadtwerke Münster GmbH und Industrie- und Handelskammer

Akteure

Stadtverwaltung: Amt für Grünflächen und Umweltschutz (Koordinierungsstelle Klima und Energie) für Gesamtkoordination

Experten: Wirtschaftsförderung Münster, Stadtwerke Münster GmbH, Industrie- und Handelskammer für Themenauswahl und inhaltliche Begleitung

Dienstleister aus dem Bereich Ingenieure und Marketing für Kampagnenentwicklung und Umsetzung

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

- Auswahl von Branchen und Kampagnenthemen
- Konzeption für einen 5jährigen Kampagnenzeitraum
- Integration in Netzwerkaktivitäten und Förderprogramm Gewerbe

7.6.7 Ausbau Fernwärme in der Fläche

Grundidee

Die bisherigen Maßnahmen auf dem Gebiet der Fernwärmeversorgung konzentrierten sich auf die Verbesserung der Effizienz in der Erzeugung. Der Ausbau von Netzen fand in Neubaugebieten mit geringer Wärmedichte statt und war aufgrund langsamer Anschlussentwicklung auch wirtschaftlich oft problematisch. Es wird jetzt stärker damit gerechnet, dass Neubau und Sanierung im bereits dicht bebauten Stadteilen stattfinden, in denen Fernwärmeleitungen in wirtschaftlich akzeptabler Nähe liegen. Ziel ist es in diesen Gebieten den Fernwärmeausbau zu forcieren und bei Bedarf auch neue Trassen zu Erschließung zu verlegen.

Kurzbeschreibung

Es wird der Ausbau des bestehenden Netzes um 20 MW und mehr für möglich gehalten. Zur Erreichung dieser Größenordnung ist eine gemeinsame Strategie von Stadt und Stadtwerken zum Ausbau der Fernwärme zu verfolgen.

Bei Beratung, Stadtentwicklung, Gebäudesanierung muss der Fernwärmeanschluss bzw. -ausbau vorrangig mit berücksichtigt werden. Auch die Gebäudebestände der Wohnungsgesellschaften müssen in diese Strategie eingebunden werden.

Ein wichtiger Ansatzpunkt ist die anstehende Umstellung der Nachtspeicherheizungen, die als ideale Neukunden für die Fernwärme anzusehen sind.

Die Festlegung eines Fernwärmegebietes im Umfeld bestehender Fernwärmetrassen und Veröffentlichung als Karte der Fernwärmegebiete ermöglicht es jedem Interessenten festzustellen, ob sein Haus angeschlossen werden kann.

Als flankierende Maßnahme sollte das Image der Fernwärmeversorgung im Sinne eines ökologisch wertvollen Produktes wie der Ökostrom verbessert und aufgewertet werden, um die Akzeptanz und Wechselbereitschaft zu erhöhen.

Akteure

Wichtigster Akteur sind hier die Stadtwerke als Betreiber der Fernwärmeversorgungsnetzes. Frühzeitige umfassende Informationen über Bau- und Sanierungsprojekte sollen von der Stadt und den Wohnungsgesellschaften geliefert werden. Regelmäßige Abstimmungstreffen der Akteure sind sinnvoll.

7.6.8 Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung

Grundidee

Angesichts des schon weiter fortgeschrittenen Ausbaus der Hofanlagen – seit 2009 begünstigt durch den Güllebonus – und der schon gegebenen und im Trend noch steigenden Flächenbeanspruchung, sehen die SWM keine guten Chancen mehr, die konzipierte 2 MW-Anlage in Nienberge mit Substratanlieferung durch Münsteraner Landwirte zu realisieren. Es soll nunmehr der Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung angestrebt werden.

Kurzbeschreibung

Es wird eine Erhöhung der gesamten elektrischen Leistung auf 2,5 bis 3 MW für möglich gehalten, ohne die Konkurrenz zwischen Energiepflanzen- und Nahrungsmittelanbau drastisch zu verschärfen. Konzeptionelle Ausrichtung der Biogaserzeugung auf den Typ Hofanlage beinhaltet als eine wesentliche Komponente auch, dass der Umfang der Wärmenutzung erhöht werden muss.

Das Biogas einer Hofanlage soll mittels einer Biogasleitung zu einem Wärmeverbraucher transportiert werden. Bei einfachen Verlegebedingungen im Außenbereich können auch größere Entfernungen wirtschaftlich sein. In Verbrauchernähe wird ein „Satelliten-BHKW“ errichtet, um so den KWK-Anteil der Biogasverstromung erheblich zu erhöhen.

Ein bekanntes Beispiel für eine derartige Anlagenkonzeption findet sich seit 2006 in Steinfurt. Dort werden zwei Biogas-BHKW betrieben. Neben einem BHKW unmittelbar neben der Biogasanlage wird über eine 3,6 Kilometer lange Leitung am Kreishaus ein weiteres BHKW mit Biogas versorgt.

Akteure

Stadt und Stadtwerke ermitteln geeignete Wärmesenken im weiteren Umfeld vorhandener oder auch neu geplanter Biogasanlagen.

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

Stadt und Stadtwerke prüfen, welche eigenen Gebäude oder auch die von Kunden günstig gelegen sind im Bezug auf bestehende oder neu zu errichtende Hofanlagen. Der Informationsaustausch zwischen den Landwirten als Energielieferanten und den potentiellen Abnehmern ist über eine zentrale Stelle, naheliegend KLENKO, zu koordinieren.

7.6.9 Betriebliches Mobilitätsmanagement

Grundidee

Etwa ein Viertel aller Pkw-Fahrten in Münster sind nach einfachen Schätzungen dem Berufsverkehr zuzurechnen. Maßnahmen zur Beeinflussung des Berufsverkehrs sind vor allem dann wirksam, wenn sie am Punkt der Nachfrage-Generierung, dem Unternehmen ansetzen. Dies kann am besten durch eine Mobilitätsberatung für und in den Unternehmen geschehen, im Rahmen von Betrieblichem Mobilitätsmanagement.

Kurzbeschreibung

Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) ist ein nachfrage-orientierter Ansatz, um den von einem Unternehmen erzeugten Verkehr effizienter, sicherer und umweltfreundlicher zu gestalten. Der Hauptfokus liegt im Allgemeinen auf einer Optimierung von Arbeits- und Dienstwegen, kann aber auch auf Besucher-/Kundenverkehre sowie den betrieblichen Güterverkehr ausgeweitet werden.

Die Maßnahmen im BMM konzentrieren sich hauptsächlich auf die Organisation und Koordination des Verkehrs, die Information der Zielgruppen und die Bewerbung der Maßnahmen. Dazu zählen z.B.:

- Maßnahmen im Berufs- und Dienstreiseverkehr wie Förderung von Fahrgemeinschaften und von Jobtickets für den öffentlichen Verkehr, Parkraumbewirtschaftung,
- Bereitstellung von Informationen und Motivation der Arbeitnehmer für eine nachhaltige Mobilität (z.B. zusätzliche Anreize, Vorbildwirkung),
- Arbeits- und Wegeorganisation für Arbeitnehmer (z.B. Möglichkeit von Telearbeit).

Eine wichtige Erfolgsvoraussetzung ist die Zielgruppen- bzw. Nachfrageorientierung der Maßnahmen und eine standortbezogene organisatorische Umsetzung (keine Standardlösung). Ergebnis der Beratung sollte deshalb ein unternehmensspezifisches Mobilitätskonzept und die Verankerung des betrieblichen Mobilitätsmanagements an zentraler Stelle im Unternehmen sein.

Schwerpunkt des BMM ist im Personenverkehr eine Verringerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch Verlagerung auf öffentlichen oder Radverkehr und Erhöhung der Besetzungsgrade im Pkw. Mit einer Abnahme des MIV verringern sich in gleichem Maße auch die Umweltwirkungen (Klima, Luftschadstoffe). In Modellvorhaben konnten durch betriebliches Mobilitätsmanagement 5-21% CO₂-Emissionen eingespart werden. Über die Umweltwirkungen hinaus sind weitere Vorteile für die Beteiligten möglich u.a.:

Vorteile für Unternehmen	Vorteile für Kunden/Nutzer
- Bessere Standortanbindung (z.B. Optimierung ÖV-Anbindung in Kooperation mit ÖPNV-Anbieter)	- Zeitvorteile (z.B. bei verbesserter ÖPNV-Anbindung des Betriebs, Vermeidung von Staus im Berufsverkehr)
- Einnahmen aus Parkraumbewirtschaftung (z.B. Mitfinanzierung Jobticket möglich)	- Kostenvorteile (insb. bei Förderung Job-Ticket für Mitarbeiter)
- Reduktion der Parkflächen und damit verbundener Kosten (Herstellung & Unterhalt)	
- Optimierung Dienstreisemanagement	- Erhöhung der Fitness (Fuß, Rad)
- Weniger Krankheitstage (weniger Wegeunfälle, höhere Fitness der Mitarbeiter)	- Geringere Unfallgefahr (Wegeunfälle)
- Verbesserung Umweltimage	- „Gutes-Gewissen-Vorteile“
- Optimierung Fuhrpark (z.B. geringere Anschaffungs- und Betriebskosten)	

Akteure

Stadtverwaltung: Amt für Grünflächen und Umweltschutz, z.B. Einbindung in das Beratungsangebot Ökoprofit. Fachliche Unterstützung durch Abteilung Verkehrsplanung.

Multiplikatoren/Experten: IHK, Handwerkskammer, Wirtschaftsförderung Münster, Stadtwerke Münster.

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

- Bestehende Ansätze („Saubere Luft für Münster“, Firmenabo-Initiative) ausbauen und institutionalisieren (z. B. durch Integration in Ökoprofit)
- Vermittlung der Vorteile von Betrieblichem Mobilitätsmanagement für Unternehmen, u. a. durch Kommunikation eigener Erfahrungen und Erfolge des dienstlichen Mobilitätsmanagements in der Stadtverwaltung Münster
- Umsetzung einer individuellen Mobilitätsberatung in ersten Unternehmen (Ergebnis: standortspezifischer Mobilitätsplan)
- Kommunikation der Erfolge in anderen Unternehmen

7.6.10 Gesamtstädtisches Parkraummanagement

Grundidee

Umweltverbund fördernde Maßnahmen allein können keine signifikante Reduktion der Treibhausgasemissionen des Verkehrs bewirken. Daher ist es unumgänglich auch restriktive Elemente in die kommunale Verkehrsplanungspraxis zu implementieren um den Motorisierten Individualverkehr in seinem absoluten Aufkommen zu reduzieren. Auch für andere Aspekte (Luftreinhaltung, Lärmschutz, Verkehrssicherheit, innerstädtische Aufenthaltsqualität etc.) ist eine Reduktion des Motorisierten Individualverkehrs im Stadtgebiet anzustreben. Ein Parkraummanagement kann diese Funktion übernehmen, wenn es dem Ziel entsprechend (Reduktion MIV im gesamten Stadtgebiet) ausgestaltet ist und mit der nötigen Umsetzungsintensität betrieben wird.

In Münster sollte zentrale Zielstellung des Parkraummanagements vor allem eine Reduktion des regionalen Pendlerverkehrs sein. Dieser ist in der Vergangenheit in Münster stark angestiegen, wie unter anderem eine aktuelle Erhebung der IHK Nord Westfalen unterstreicht (IHK 2009). Die Münsteraner Verkehrsplanungsabteilung sieht in diesem Bereich das Hauptproblem für die Verkehrsprobleme der Stadt (WN 2009).

Kurzbeschreibung

Parkraummanagement beinhaltet die Organisation der öffentlichen Parkstände und der privaten Stellplätze. Es sollte immer auf gesamtstädtischer Ebene betrieben werden und in ein integriertes Gesamtkonzept eingeordnet sein. Ziele können u.a. sein (DIVU 2009):

- Senkung verkehrsbedingter Lärm- und Umweltbelastungen
- Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Sicherheit (Kinderfreundlichkeit)
- Attraktivitätssteigerung des ÖPNV im Verhältnis zum MIV
- Vermeidung von Investitionen für neue Parkflächen
- Ertragsmaximierung durch Generierung von Einnahmen
- Bereitstellung von Parkraum für bestimmte Personengruppen

Um die genannten Ziele zu erreichen, werden unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten und Einbeziehung der Interessenlagen folgende Instrumente angewandt:

1. Angebotssteuerung

Um eine Reduktion des MIV und ggf. eine Verlagerung auf den Umweltverbund erreichen zu können, muss die fußläufige Erreichbarkeit (Entfernung, Zeit) der Zu- und Abgangspunkte des MIV (z. B. Parkhaus, Parkstand etc.) an die Erreichbarkeit des Umweltverbundes (z. B. Fahrradständer, Haltestelle) angepasst werden. Die wichtigsten Stellgrößen sind dabei Lage und Anzahl der Stellplätze (TU Wien 2006), (Topp o.J.).

Im öffentlichen Raum ist die Anpassung der genannten Stellgrößen uneingeschränkt möglich. Auch den Bau und Betrieb von Parkhäusern kann die Stadt beeinflussen. Hingegen kann auf das Angebot an privaten Stellplätzen nur mittel- bis langfristig eingewirkt werden, zum Beispiel durch die Schaffung und Ausweitung autofreier Quartiere (z. B. Gartensiedlung Weißenburg in Münster). Dort ist weniger Parkraum oft gleichbe-

deutend mit weniger Pkw-Bestand und -Verkehr. Weiterhin können Anzahl und Lage privater Stellplätze durch die Änderung der Zahl an Pflicht-Stellplätzen im Bauordnungsrecht und durch Betriebliches Mobilitätsmanagement reduziert werden.

2. Parkraumbewirtschaftung

Parkraumbewirtschaftung hat das Ziel den (allgemein öffentlich zugänglichen) Parkraum einem möglichst großen Nutzerkreis zur Verfügung zu stellen und dabei einige Nutzergruppen (z.B. Anwohner) gezielt zu bevorteilen. Mögliche Maßnahmen zur Steuerung der Parkraumnutzung sind die Erhebung von Parkgebühren, die Gestaltung von Ausnahmeregelungen, Parkdauerbeschränkungen und Regelungen zum Anwohnerparken, als auch die Überwachung regelwidrigen Parkens. In einem ersten Schritt wird unbewirtschafteter oder nicht ausreichend bewirtschafteter Parkraum (z.B. Gebühren zu niedrig; unzureichende Kontrollen, keine Ahndung des Gehwegparkens) in der Innenstadt abgeschafft und im übrigen Stadtgebiet minimiert. Im zweiten Schritt werden in der gesamten Stadt so viele Langzeitparkstände (Beschäftigte, Anwohner) wie möglich in Kurzzeitparkstände umgewidmet.

Zu beachten ist, dass der Umschlag beim Kurzparken um ein Vielfaches höher ist, als beim Dauerparken. Um eine Vergrößerung des Pkw-Verkehrs zu verhindern, muss in dem Maße, wie der Umschlag ansteigt, Parkraum abgebaut werden. Angebotssteuerung und Parkraumbewirtschaftung müssen hierfür miteinander abgestimmt werden.

3. Informieren und Leiten

Informations- und Leitsysteme werden eingesetzt um den Parksuchverkehr zu reduzieren.. Damit ist es möglich, den MIV über vorhandene oder nicht vorhandene Parkmöglichkeiten möglichst frühzeitig (idealerweise vor Fahrtantritt) zu informieren und diesen gegebenenfalls umzuleiten. So könnte in Münster die Zufahrt zur Innenstadt innerhalb des Promenadenrings für weitere Kfz gesperrt werden, wenn die Parkhäuser belegt sind (dynamische Zufahrtsbeschränkung). Dadurch werden neben unnötigen Parksuchverkehr auch Rückstaus verhindert, was u.a. auch ÖPNV beschleunigend wirkt.

Akteure

Stadt Münster

Weitere Schritte zur Ausarbeitung

Das Parkraummanagement in Münster folgt bisher keinen übergeordneten Zielen, sondern ist weitestgehend auf die Befriedigung der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Parkraumnachfrage ausgerichtet. Deshalb soll das Parkraummanagement in Münster an den oben beschriebenen Inhalten neu ausgerichtet werden.

- Erarbeitung eines übergeordneten Zielsystems mit konkreten Zielen zu Anzahl (u. a. auch Reduktionsquote) und Lage des Parkraumes in der gesamten Stadt
- Erarbeitung eines gesamtstädtischen Parkraumkonzepts und Anpassung vorhandener Teilkonzepte (Parkkonzept Altstadt) unter Einbezug betroffener Akteure (partizipative Elemente)
- Öffentlichkeitsarbeit mit stichhaltiger Argumentation

- zunächst dezentrale Umsetzung der entwickelten Maßnahmen
- Kommunikation der ersten positiven Effekte (in Bezug auf die gesetzten Ziele) um Widerstand gegenüber gesamtstädtischer Implementierung zu reduzieren

7.7 Weitere Maßnahmen geringerer Priorität

Während der Konzepterarbeitung wurden von den beteiligten Münsteranern sowie von IFEU und Gertec eine Reihe weiterer Maßnahmenideen zusammengestellt. In der Zusammenschau erhielten Sie jedoch aus Gutachterperspektive eine geringere Priorität zugeordnet. Sie wurden deshalb nicht weiter ausgearbeitet und kein Minderungspotenzial dafür abgeschätzt. Tendenziell haben sie aber ein geringeres Potenzial als die zuvor ausführlicher dargestellten Maßnahmen höherer Priorität. In der folgenden Tabelle sind sie jedoch aufgeführt, damit sie für weitere Diskussionen und zur eventuellen Weiterverfolgung zur Verfügung stehen.

Tab. 8: Weitere Maßnahmen geringerer Priorität

Maßnahme
Übergreifend
Modellprojekt privater CO₂-Handel CO ₂ -Budgets für Bürger wie für Firmen ausprobieren (vgl. Überlegungen in England). Innovativer, aber zunächst aufwändiger Ansatz.
Integration Klimaschutz in Stadtentwicklungskonzept Bei künftig anstehenden Neuformulierungen des Stadtentwicklungskonzepts sollte Umwelt-/Klimaschutz mindestens wieder mit dem gleichen Stellenwert einfließen wie im bestehenden Leitbild „ISM“. Allgemeine Rahmensetzung wichtig, aber weniger Wirkung im Detail zu erwarten.
Handlungsprogramm Wohnen ergänzen Im aktuellen Handlungsprogramm Wohnen (2005) sind Aspekte der Energieeinsparung, -kosten sowie des Klimaschutzes nicht integriert. Dies sollte bei einer anstehenden Überarbeitung nachgeholt werden. Allgemeine Rahmensetzung wichtig, aber weniger Wirkung im Detail zu erwarten
„Energiedetektive schwärmen aus“ Die bestehenden Bildungsaktivitäten zu Energie- und Klimaschutzfragen können genutzt werden, um über die Bildungseinrichtungen hinaus in die anderen Sektoren auszustrahlen. Zum Beispiel könnten Schüler, die an Energiesparprojekten in ihren Schulen beteiligt sind, auch systematisch motiviert werden, in ihren eigenen Wohnungen nach Einsparmöglichkeiten zu „fahnden“. Analoges ist denkbar für Studenten an der FH oder der Universität. Fachlich nicht ganz so hochwertige Lösung. Aber als einfacher Multiplikatorenansatz interessant.
Bauen und Wohnen
Öffentlicher Selbstverpflichtung („Gebäude-Pakt“) zwischen Stadt und privaten Gebäudeeigentümern, eine bestimmte Anzahl Gebäude im Zeitfenster von 3 Jahren nach sehr hohem Standard zu sanieren. Wichtiger wäre Einbettung der Selbstverpflichtungen in die Allianz (vgl. Maßnahme Ü4)
Modellprojekt(e) EnergiePlusHaus eines städt. Gebäudes Über Passivhaus hinausgehen: Gebäude als Energielieferanten aufgrund der besonderen Integration erneuerbarer Energien sowie von KWK-Anlagen. Als Modellprojekt gedacht, um Machbares zu zeigen.
Lehrgang fürs Handwerk: „Einsatz von Passivhauselementen bei Gebäudesanierung“
Demozentrum Bau- und Energie noch intensiver nutzen für Vermittlung von weiterer Beratung, Dienstleistungsanbietern etc, damit Besucher (Endkunden) weitergeholfen wird (Listen etc.). Wird im Grunde schon so gemacht, im Detail evtl. optimierbar.
Stadt könnte im Rahmen von Energieberatung auf Thermografie und Blower-Door-Tests der Handwerker hinweisen , damit Handwerker schließlich stärker beim Handwerkskammer Bildungszentrum (HBZ) diese Dienstleistun-

gen des HBZ (Verleih von Thermografie-Ausrüstung, Durchführung Blower-Door-Test) nachfragen. Wird im Grunde schon so gemacht, im Detail evtl. intensivierbar.

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Fortsetzung ÖKOPROFIT

Gute Kosten-Nutzen-Effizienz auch aus Sicht der teilnehmenden Betriebe, erzeugt dauerhafte Wirkung. Jedoch nur kleiner Kreis teilnehmender Betriebe möglich.

Stärkerer Erfahrungsaustausch zwischen städtischem Gebäudemanagement und Universität

Energieeffizienz-Know-How in einem Betrieb gegen Honorar anderen Betrieben zur Verfügung stellen. Kann Ergebnis eines Netzwerkes im Rahmen „Münsters Allianz für Klimaschutz“ sein.

Klimaschutzsiegel Gewerbe

Klimaschutzsiegel für Münsteraner Gewerbe und Handel („Klima sucht Schutz beim Gewerbe“ oder „Einzelhandel für den Klimaschutz“). Für verschiedene Branchen wird ein Siegel entwickelt, dass nach Erfüllung bestimmter energetischer Auflagen öffentlich präsentiert wird

Systematik Stromverbrauchskosten

Entwicklung einer einheitlichen Systematik zur Berechnung Stromverbrauchskosten über die gesamte Lebensdauer eines Produktes für die Kundeninformation. Anschließend in Kooperation mit Einzelhändlern einführen.

Auszeichnung energieeffizienter Gewerbegebäude

Durchführung eines Wettbewerbs energieeffiziente Gewerbe- und Industriegebäude mit Prämierung

Verkehr

Ausbau der vorhandenen Park+Ride-Möglichkeiten an Bahn- und Bushaltestellen im Umland

Park+Ride-Möglichkeiten wurden bereits in der Vergangenheit an zentralen Haltepunkten im Umland geschaffen. Ein weiterer Ausbau des Angebots sowie die bereits im Luftreinhalteplan vorgesehene stärkere Vermarktung des P+R-Angebots unterstützen weitere Verlagerungen von regionalem Pkw-Verkehr auf den klimafreundlicheren öffentlichen Verkehr. Das Park+Ride-Angebot muss auf die Beförderungskapazitäten im regionalen Bus- und Bahnverkehr abgestimmt sein. Der Umfang einer Ausweitung der Parkkapazitäten sollte deshalb nicht losgelöst von den Maßnahmen zu Ausbau und Optimierung des öffentlichen Verkehrs erfolgen.

Fortführung der Maßnahmen zur ÖPNV-Beschleunigung im Stadtgebiet

Die ÖPNV-Beschleunigung, z.B. durch eigene Busspuren und Ampel-Vorrangschaltungen, war bereits in den vergangenen Jahren Teil der ÖPNV-fördernden Maßnahmen in Münster. Die Maßnahmen sollten weiter fortgeführt werden, um die Reisegeschwindigkeiten im innerstädtischen Busverkehr zu steigern. Denn die Reisezeit ist ein entscheidendes Kriterium bei der Verkehrsmittelwahl.

Weitere Optimierung des Tarifangebots im öffentlichen Verkehr

Durch attraktive, übersichtliche Tarife können neue Kunden für den öffentlichen Verkehr gewonnen werden. Wichtig ist eine Orientierung neuer Tarifangebote auf bisher Pkw-fahrende Nutzergruppen unter gleichzeitiger Beibehaltung der Vorteile für die bestehenden Kunden.

Erhalt und Optimierung des umfangreichen Radwegenetzes im Stadtgebiet Münster

Der Radverkehr hat einen hohen Anteil an der Mobilität in Münster. Um diesen Anteil zu halten und weitere Zunahmen zu ermöglichen, ist die Erhaltung und Optimierung des Radwegenetzes notwendig.

Einführung einer City-Maut zur Steuerung der Verkehrsmengen und der Verkehrsmittelwahl bei Fahrten in die Innenstadt

Eine City-Maut gibt es bereits seit mehreren Jahren in verschiedenen europäischen Städten (z.B. Stockholm, Oslo, Bologna, Mailand, London). Die Höhe der Mautgebühren kann nach Umweltkriterien gestaffelt und auf bestimmte Tageszeiten begrenzt werden (z.B. 8-18 Uhr). Für Einwohner und Anlieger sind gesonderte Regelungen üblich. Die Wirksamkeit einer City-Maut wird allerdings stark verringert, je mehr Ausnahmen von der Mautpflicht gewährt werden. Einnahmen aus der City-Maut können z.B. eine Ausweitung des ÖPNV-Angebots mit unterstützten (wie zeitweise in Stockholm praktiziert).

Mitfahrerparkplätze zur Förderung von Fahrgemeinschaften

Durch Bereitstellung von Mitfahrerparkplätzen im Umland wird die Bildung von Fahrgemeinschaften gefördert und die Zahl der MIV-Fahrten aus dem Umland nach Münster reduziert. Mitfahrerparkplätze im Umland könnten z.B. mit Park+Ride-Möglichkeiten kombiniert sein.

Der Regionalverkehr ist zu einem großen Anteil durch Münsteraner mitverursacht. Mitfahrerparkplätze in Münster erleichtern die Bildung von Fahrgemeinschaften für Fahrten ins Umland. Mitfahrerparkplätze im Stadtgebiet Münster müssen aber in das gesamtstädtische Parkraummanagement integriert sein, um einer Missnutzung durch andere Pkw-Fahrer vorzubeugen.

Umweltorientierte Beschaffungskriterien für umweltfreundliche Pkw-Flotten in der Stadtverwaltung und in Unternehmen. Z.B.

- Zentrale Fahrzeugbeschaffung in der Stadtverwaltung mit einheitlichen anspruchsvollen Kriterien für den Pkw-Kraftstoffverbrauch. - Festlegung eines Leitbilds für die durchschnittlichen Flottenemissionen der gesamten Pkw-Flotte (z.B. 100 g CO₂/km bis 2020). - Nach Vorbild der Stadtverwaltung stellen Unternehmen in Münster ähnliche Ziele für ihre Pkw-Flotten auf.
Umweltorientiertes Flottenmanagement in Unternehmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Güterverkehr durch verkehrsangepasstes Fahrverhalten sowie optimierte Kfz-Ausstattung und -wartung. Themen u.a. - Fahrerschulungen für Berufskraftfahrer - Fahrzeugausstattung (Leichtlauföle, -reifen) - Regelmäßige Reifendruckkontrolle oder Einsatz automatischer Reifendruckkontrollsysteme
Einsatz von seriellen Hybridbussen im Stadtverkehr zur Verbesserung der Kraftstoffeffizienz sowie weiterer Faktoren wie Lärmbelastung, Luftreinhaltung und Fahrkomfort.
Durchführung von Spritsparkursen, in denen Pkw-Nutzer eine verkehrsangepasste, sparsame Fahrweise erlernen und zusätzliche Hinweise zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs (durch Fahrzeugausstattung und -wartung (z.B. Reifen, Reifendruck) erhalten.
Beratung zum Kauf sparsamer Pkw-Modelle zur Erschließung von damit verbundenen Kraftstoff-Einsparpotenzialen

7.8 Nächste Schritte zur Umsetzung sowie Ausblick

Wir schlagen nach Vorliegen dieses Berichts folgende weitere Schritte vor:

1. Diskussion des Konzepts mit Bürgerschaft, auch und gerade in Hinblick „Münsters Allianz für den Klimaschutz“ sowie „Bürger-/Firmen-Klimafonds“
2. Zielsetzungen zum Klimaschutz differenzieren, anpassen und beschließen
3. Maßnahmenplan politisch verabschieden inkl. der nötigen Haushaltsmittel
4. Start von „Münsters Allianz für den Klimaschutz“
5. Parallel zu 4.: Umsetzung von einzelnen Maßnahmen hoher Priorität (z.B. Münsters Allianz für Klimaschutz, Ausbau Klenko, etc.)

Ausblick

Die Arbeiten am Konzept haben gezeigt, dass das Zieljahr 2020 einerseits noch weit entfernt ist. Nicht alle Maßnahmen können detailliert für einen langen Zeitraum von 10 Jahren voraus geplant werden. Andererseits sind über das Jahr 2020 hinaus deutlich längerfristige Rahmensetzungen erforderlich, um die noch weitergehenden Zielsetzungen rechtzeitig anzupeilen. Bis zur Mitte des Jahrhunderts sollen die CO₂-Emissionen um 80% reduziert werden, so verlangen die Klimawissenschaftler. Nur dadurch könne gewährleistet werden, dass die Klimaveränderungen in einem erträglichen Rahmen bleiben.

Von daher empfehlen wir der Stadt Münster innerhalb der nächsten 2 bis 3 Jahre einen Blick über 2020 hinaus zu wagen, z.B. bis zum Jahr 2035 oder 2050. Langfristige strategische Weichenstellungen stehen an, zum Beispiel zur Energieversorgung: Mit welchem Energieträgermix wird die Fernwärme im Jahr 2050 betrieben? Oder im Verkehrsbereich: Wie sieht die Mobilität der Zukunft aus, auch unter Berücksichtigung aktuell diskutierter Ansätze der Elektromobilität? Dabei sind insbesondere Infrastruktur-

Fragen betroffen, die sich an noch längeren Perspektiven orientieren sollten, die nicht mehr Gegenstand dieses Konzepts sein konnten.

8 Maßnahmen „AkteurePlus“

Die Stadt Münster hat sich mit dem 40%-CO₂-Reduktionsziel eine sehr ambitionierte Marke gesetzt, die sich an dem global Notwendigen für den Klimaschutz orientiert. Damit steht sie nicht allein, wie u.a. die Zielsetzung der Bundesregierung mit einer ebenfalls 40%igen Reduktion gegenüber 1990 bis zum Jahr 2020 zeigt. Auf Bundesebene trugen seit 1990 jedoch auch große strukturelle Änderungen (z.T. Einbruch der Industrie in den neuen Bundesländern) dazu bei, bis heute schon Minderungen von über 23% erreicht zu haben. Schon auf Bundesebene wird es von daher nicht leicht sein, die 40 Prozent bis 2020 zu erreichen.

In Städten, die keine vergleichbaren strukturellen Änderungen seit 1990 erlebten, gilt das deshalb noch verstärkt: Dass das für die meisten größeren, auch die ambitionierten Städte schwierig ist, wurde schon in Abschnitt 4.2.3 gezeigt. Es müssen intensivere Aktivitäten und Anstrengungen außerhalb und innerhalb einer Kommune auf den Weg gebracht werden, um dieses Ziel erreichbar zu machen.

„Global notwendige Zielsetzung“ heißt in diesem Zusammenhang deshalb auch, dass eine Kommune allein damit überfordert wäre, dieses Ziel zu erreichen, wenn nicht

- a) auch durch die politischen Rahmenbedingungen auf höheren Ebenen die richtigen Weichenstellungen vorgenommen werden
- b) und die Bürgerinnen und Bürger und Firmen der Stadt diese Aufgabe für sich ernst nehmen und umsetzen.

Wie in den Abschnitten 5.1 sowie 7.4 aufgezeigt wurde, tragen zwar die aktuellen technisch-wirtschaftlichen Potenziale, die im Rahmen normaler Ersatzzyklen bis 2020 realisiert werden können, und der umfangreiche Maßnahmenkatalog „Stadt als Motor“ zu wesentlichen Minderungen in Münster bei, aber es muss Darüberhinausgehendes geschehen, um die verbleibende CO₂-Lücke von über 400.000 Tonnen jährlich zu schließen.

Was dies sein kann, soll in diesem Abschnitt „Maßnahmen AkteurePlus“ aufgezeigt werden. Vollständig kann die Auflistung aber nicht sein, da ein globales, europäisches, bundespolitisches Klimaschutzkonzept dazu nötig wäre. Die Auflistung dient vielmehr dazu, wesentliche Linien (auf höherer politischer Ebene) aufzuzeigen, für die die Stadt sich politisch einsetzen sollte; und Handlungsmöglichkeiten etwas mehr zu konkretisieren, die die Münsteraner Bürgerschaft und Firmen betreffen.

8.1 Maßnahmen auf politisch höheren Ebenen

Global

Auf globaler Ebene sind die Bemühungen um **internationale, verbindlich getragene Abkommen weiter voranzutreiben, auch über das Jahr 2012 hinaus**. Unter anderem wäre ein wichtiges Ziel, den **Treibhausgasemissionshandel international zu**

verzahnen und solidarische Mechanismen mit Entwicklungs- und Schwellenländern auszubauen.

Zudem finden viele Technikstandardisierungen mittlerweile auf internationaler Ebene statt, da auch der Handel interkontinental abläuft. Hier müssen für Produktion und Betrieb **von Produkten durchgängig Klimaschutz- und Energieeffizienzkriterien einfließen**, da auch in Münster Geräte aus der ganzen Welt zum Einsatz gelangen. Wichtiges Beispiel wäre ein **Verbot von unnötigem Stand-By-Verbrauch in Normungsprozessen**. Die Einführung von solchen Kriterien auf nationalen Märkten dürfen nicht pauschal als Handelshemmnis verurteilt werden, sondern muss im Sinne eines Wettlaufs um den besten Klimaschutz akzeptiert werden.

EU

Auf der Ebene EU werden mittlerweile viele entscheidende Rahmenbedingungen gesetzt, die damit nicht mehr allein national entscheidbar sind. Dies betrifft neben dem Emissionshandel z.B. auch Festlegungen von ökologischen (Mindest-)Kriterien von Produkten. Beim **Emissionshandel** ist es am wichtigsten, die zulässige Höchstgrenze der zugelassenen CO₂-Emissionen über die Jahre deutlich und verlässlich abzusenken sowie *alle* Emissionsrechte zu verkaufen (und nicht einen Teil zu verschenken wie bisher). Damit wären für die Wirtschaft und die Bürger klare Signale gesetzt: Fossiler Energieverbrauch würde teurer und Einsparung damit wirtschaftlicher.

Als Beispiel für die Produktgestaltung sei hier die **EU-Richtlinie „2005/32/EC - Directive for energy using products“ (Richtlinie für energieverbrauchende Produkte)** genannt, die seit 2005 in Kraft ist. In diesem Rahmen werden mittlerweile Vorgaben gemacht für Fernseher, Bürobeleuchtung, Elektromotoren und, vielleicht am bekanntesten, für Haushaltsbeleuchtungsmittel. Deshalb dürfen seit dem 1.9.2009 z.B. 100W-Glühlampen nicht mehr verkauft werden, weil sie zu ineffizient sind. Vergleichbare **Verbote müssten auch für andere ineffiziente Geräte ausgesprochen werden**, wie z.B. ineffiziente, unregelte Pumpen.

Solche Entscheidungen sind viel durchgreifender und volkswirtschaftlich sinnvoller als zum Beispiel aufwändige nationale oder kommunale Aufklärungskampagnen. Auf der Ebene der EU sind weitere Initiativen absehbar, welche den Klimaschutz voranbringen. Unter anderem ist die Fortschreibung der „Gebäuderichtlinie“ im Blick³². Dabei gibt es schon jetzt offizielle Vorschläge, **den Passivhausstandard bis zum Jahr 2020 verpflichtend zu machen**. Dies sollte auch geschehen.

Auch im Verkehr werden entscheidende Weichenstellungen auf EU-Ebene vollzogen. Hauptsächlich sind hier die aktuellen **Festlegungen von CO₂-Grenzwerten für neue**

³² EU-Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Pkw³³ zu nennen sowie die Bestrebungen für vergleichbare **CO₂-Grenzwerte auch für Leichte Nutzfahrzeuge** (Lkw <3,5t).

Bund

Auf Bundesebene gibt es seit 2008 die **nationale Klimaschutzinitiative („NKI“)**, die ergänzend zu anderen schon bestehenden Instrumenten eine Stärkung des Klimaschutzes bringt. In diesem Rahmen existiert zum Beispiel auch das Förderprogramm für Kommunen, mit der die Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes unterstützt wurde. Die nationale Klimaschutzinitiative sollte **auch unter der neuen Bundesregierung fortgesetzt, weiterentwickelt und ausgebaut werden.**

Wünschenswert sind zudem weitere Instrumente, insbesondere zur **Förderung von Energieeffizienz im Gerätesektor**, um hocheffizienten Geräten schnell zur breiten Marktdurchdringung zu verhelfen. Die **Einführung eines Energieeffizienz- oder Stromeffizienzfonds** zur Verstetigung der NKI wäre ein wichtiger Baustein.

Auf Bundesebene liegt aber auch die Zuständigkeit für viele andere klimaschutzrelevante Gesetze, wie zum Beispiel die Energieeinsparverordnung, das Erneuerbare Energiengesetz, das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz sowie das Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien (im Wärmemarkt): Um bei der energetischen Sanierung von Gebäuden schneller voranzukommen, wäre es möglich, Sanierungszyklen zu beschleunigen. Hierzu könnte z.B. der **Ersatz alter Fenster durch hocheffiziente Passivhausfenster innerhalb von 15 Jahren in der kommenden Energieeinsparverordnung vorgeschrieben** werden („Verschrottungsprämie für Fenster“). Eine viel intensivere **Unterstützung der Kraft-Wärme-Kopplung**, insbesondere dezentraler Anlagen, ist dringend und wichtig. Eine **höhere Einspeisevergütung** sowie **stärkere finanzielle Unterstützung beim Ausbau von Nahwärmenetzen** wären hilfreich.

Im Verkehr gibt es zahlreiche Möglichkeiten für Aktivitäten auf Bundesebene, die Anreize für ein klimafreundlicheres Verkehrsverhalten geben können. Beispiele wären z.B. eine Anpassung der **steuerlichen Behandlung von Dienstwagen**: Bisherige Bemessungsgrundlage ist dabei der Listenpreis. **Zukünftig sollten Pkw mit hohen Umweltstandards niedriger besteuert werden**, um höhere Anschaffungskosten auszugleichen und die Anschaffung umweltverträglicherer Pkw zu fördern.

Trotz aller einzelnen noch verbesserbarer Bausteine: Insgesamt **fehlt ein am Klimaschutz orientiertes Bundes-Energiekonzept**. Dies müsste insbesondere den Weg aufzeigen, wie **Energieeffizienz beim Endenergieeinsatz sowie bei der Umwandlung in der Energieversorgung und auch Strategien der erneuerbaren Energien mittelfristig optimal verzahnt** werden können.

³³ VERORDNUNG (EG) Nr. 443/2009 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen

Bundesland NRW

Auf Landesebene zählen das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWME NRW) sowie die Energie.Agentur.NRW³⁴ zu den bedeutendsten politischen Institutionen im Bereich der Energiepolitik. Information, Bildung, Forschung sowie Förderprogramme stehen auf Landesebene im Mittelpunkt.

Die Aufgabe des Landes liegt im Verkehr überwiegend darin, rechtliche Rahmenbedingungen für Maßnahmen auf kommunaler Ebene zu schaffen (z. B. für die Einführung einer Citymaut oder die Änderung der Stellplatzpflicht bei Neubauten) und Fördermittel zu vergeben (z.B. für Schienenverkehrsinfrastruktur).

Aus kommunaler Sicht haben sich die Rahmenbedingungen für lokale Klimaschutzaktivitäten durch die Kommunen in den letzten Jahren verschlechtert. Zwar steht mit der Einführung und finanziellen Förderung des European Energy Awards auf Landesebene den Kommunen ein praktikables und von Münster schon genutztes Instrument für ein Qualitätsmanagement lokaler Klimaschutzaktivitäten zur Verfügung, aber **die konzeptionelle Entwicklung und Umsetzung von „weichen“ Projekten z.B. im Bereich Beratung, Kampagnen oder Netzwerkbildungen ist mit der geltenden progres.nrw-Förderung nur unzureichend abgedeckt**. Zudem ist die Teilnahme an Wettbewerbsaufrufen (EFRE-Mittel) aus Sicht der Kommune sehr aufwändig und mit geringen Erfolgschancen versehen und die praktische Abwicklung von Förderprojekten immer aufwendiger geworden. Direkte finanzielle Zuschüsse für Investitionen sind gleichzeitig zur Ausnahme geworden. Hier bedarf es in Zukunft **dringend einer Vereinfachung und stärkeren inhaltlichen und finanziellen Ausrichtung von Förderung an den Bedürfnissen und den abwicklungstechnischen Rahmenbedingungen der Kommunen**.

Zudem fällt die **Umsetzung der Energieeinsparverordnung** in die Zuständigkeit des Bundeslandes. Eine **strikttere Kontrolle**, ob die Vorgaben der Verordnung bei Sanierungen und Neubauten in der Praxis auch eingehalten werden, wäre eine weitere wichtige Aufgabe, auch im Sinne eines verbesserten Verbraucherschutzes.

Fazit zu den politisch höheren Ebenen

Die Ausgangsbedingungen und Aktivitäten für den Klimaschutz sind auf den Ebenen oberhalb der Kommunalpolitik deutlich besser als in den ersten 15 Jahren des Münsteraner Klimaschutzes in den Jahren 1990 bis 2005. Der Schutz des Klimas wurde als sehr wichtiges Thema weit oben in den politischen Agenden aufgenommen. Im Rah-

³⁴ Die Energie.Agentur.NRW koordiniert und betreut im Auftrag und in Kooperation mit dem MWME NRW öffentlichkeitswirksame Initiativen, die zu verschiedenen Themenfeldern Informationen anbieten und Markimpulse setzen. Darüber hinaus zählt die Energieberatung, eine Vielzahl von Förderprogrammen und beruflichen Weiterbildungen, mit dem Ziel Effizienz- und Einsparpotenziale bei der Energieanwendung aufzuzeigen, zum Aufgabenspektrum der Energie.Agentur.NRW. Das Informationsangebot richtet sich dabei vor allem an Unternehmen und Verbraucher, Kommunen und Verwaltungen, sowie an Forschung und Wissenschaft.

men dieses Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Münster wurden keine Szenarien berechnet, wie sich diese übergeordneten Einflüsse auf Energieverbrauch und Treibhausgasbilanz auswirken werden. Es dürfte sich jedoch im nächsten Jahrzehnt bis zum Jahr 2020 deutlich mehr in Richtung Klimaschutz bewegen lassen, als das in den Anfangsjahren des Münsteraner Klimaschutzes möglich war.

Trotzdem bleibt noch sehr viel voranzubringen auf EU-, Bundes- und Landesebene, wie oben aufgezeigt wurde.

Ob es ausreichen wird, diese gewaltige Aufgabe rechtzeitig zu stemmen, hängt auch davon ab, welchen Stellenwert die Bürgerinnen und Bürger, zumindest in demokratischen Ländern, diesem Thema im Alltag und bei Wahlen geben.

8.2 BürgerInnen und Institutionen in Münster

Außer der Politik, welche die richtigen Rahmenbedingungen auf allen Ebenen schaffen sollte, sind natürlich schlussendlich auch die Einwohner und Firmen in Münster gefordert, klimaschonend zu handeln. Nicht immer muss man auf entsprechende Vorgaben von staatlicher Seite warten, sondern sollte seine eigene Verantwortlichkeit in jeweils seinem eigenen Rahmen wahrnehmen. Zum Beispiel ließen sich Energiesparlampen schon vor dem Glühlampen-Verbot der EU wirtschaftlich an vielen Stellen einsetzen.

Die Stadt Münster kann mit den unter „Stadt als Motor“ benannten Maßnahmen viele zusätzliche Impulse für den Klimaschutz geben und damit viele einzelne Bürgerinnen und Bürger sowie Firmen erreichen. Aber sie kann nicht alle zugleich und immer im richtigen Moment erreichen. Ein Eigenengagement muss von der anderen Seite dabei sein, z.B. um die vielfach angebotenen Informationen, Beratungen und Förderungen selbst auch gezielt zu nutzen und einzusetzen. In den folgenden Absätzen wird beispielhaft aufgezeigt, was damit in Handlungsfeldern mit hohem CO₂-Minderungspotenzial gemeint ist.

Private Haushalte

Große Einsparpotenziale auf Endenergieebene finden sich in der **energetischen Sanierung von Gebäudehülle und Fenstern**. Auch in der Warmwasserbereitung sowie dem Austausch von Heizungsanlagen können mittelfristig erhebliche Potenziale erschlossen werden. Erfolgen die Maßnahmen innerhalb der Sanierungs- und Erneuerungszyklen, sind die energetischen Mehrkosten über die Einsatzzeit für die meisten Maßnahmen auch heute längst wirtschaftlich. Hier einige wichtige typische Beispiele:

- Generell: Zielstandard für die Sanierung, je nach Gebäudeteil, 20-30% unter den heutigen EnEV-Neubau-Anforderungen
- Einsatz von Passivhausfenstern beim Ersatz alter Fenster
- Anschluss an die Münsteraner Fernwärme, wenn das Gebäude an oder in der Nähe der Fernwärmetrasse liegt

- Ansonsten: Einsatz von Gasbrennwert- oder Holzpellettheizung mit solarer Unterstützung
- Verzicht auf mobile (ineffizient!), nicht raumintegrierte Klimatisierungsgeräte
- Dämmung aller Heizungs- und Warmwasserrohrleitungen in unbeheizten aber auch beheizten Räumen

Wenn dies alle Münsteraner bei der Sanierung ihrer Gebäude berücksichtigen, lassen sich die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 in etwa um 70.000 Tonnen jährlich reduzieren. Insgesamt könnten in Münster durch die Optimierung der Heizungstechnik zusätzlich etwas über 55.000 Tonnen CO₂ eingespart werden, plus Minderungseffekte durch den Einsatz der Fernwärme.

Neben Heizung und Warmwasser lassen sich beim **Stromeinsatz** in erheblichem Umfang CO₂-Emissionen vermeiden:

- Kauf und Einsatz effizientester Kühl- und Gefriergeräte (die mit A++ ausgezeichneten Geräte stehen hier für die Spitzenklasse³⁵)
- nur mit Energy-Star ausgezeichnete Bürogeräte kaufen
- auf Effizienz-Internetseiten empfohlene Geräte kaufen³⁶
- Verzicht auf elektronische Spielereien wie elektronische Bilderrahmen
- Konsequente Vermeidung von Standby-Verbrauch

Etwa 30.000 Tonnen CO₂ ließen sich durch den Einsatz effizientester Kühl- und Gefriergeräte, wie sie schon heute zu kaufen sind, in Münster einsparen. Wenn alle Münsteraner auch bei den anderen Geräten nur effizienteste Geräte einsetzen, lassen sich auch hier bis zum Jahr 2020 über 20.000 Tonnen CO₂-Emissionen jährlich vermeiden!

Im **Verkehr** können die Bürger auch ohne gezielte Maßnahmen der Stadt Münster erheblich zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen beitragen:

- bewusste Mobilitätsentscheidungen für emissionsarme bzw. -freie Verkehrsmittel des Umweltverbunds (zu Fuß, Fahrrad, Bus, Bahn)
- beim Neuwagenkauf durch Wahl eines sparsamen Pkw-Modells innerhalb der gewählten Fahrzeugklasse sind Verbrauchseinsparungen von 15% und mehr möglich. Beim Wechsel zu einer kleineren Fahrzeugklasse sind noch höhere Einsparungen erreichbar.
- verkehrsangepasste Fahrweise (Verbrauchseinsparungen von ca. 10% im Innerortsbereich möglich)

³⁵ Demnächst wird die Effizienz-Kennzeichnung umgestellt. Dann gibt es „A - xy %“-Zeichen, wobei dann auf die höchsten Prozente zu achten ist.

³⁶ siehe zum Beispiel unter www.ecotopten.de oder <http://www.stromeffizienz.de/>

Gewerbe und Sonstige

Für **Gebäude und deren Energieeffizienz sowie Energieversorgung** gilt im Bereich „Gewerbe und Sonstige“ das gleiche wie für die privaten Haushalte oben aufgeführt wurde. Speziell im Gewerbebereich können zusätzlich **weitere Potenziale** erschlossen werden. Hierzu ein paar wichtige Beispiele:

- Energiemanagement: Energieverbrauchskontrolle zumindest monatlich zum frühzeitigen Aufdecken von (technischen) Fehlern und Einsparmöglichkeiten
- Stromeffizienzkonzepte erstellen und umsetzen, z.B. für die Beleuchtung, EDV sowie für Pumpen, Lüftung, Kühlung
- Nutzermotivations- und Informationsprogramme für die Mitarbeiterschaft

Ein verbessertes Energiecontrolling ließe die CO₂-Emissionen in Münster um bis zu 11.000 Tonnen jährlich sinken. Allein durch eine Optimierung der Beleuchtungseffizienz ließe sich in allen Münsteraner Betrieben über 50.000 Tonnen CO₂-Emissionen jährlich vermeiden. Und wenn sich alle MitarbeiterInnen in Münsteraner Betrieben und Einrichtungen energieoptimal verhalten würden, schätzen wir die möglichen Einsparungen auf mindestens weitere 7.000 Tonnen jährlich.

Der in der Stadt verursachte **Straßengüterverkehr** trägt in Münster ca. 9% zu den CO₂-Emissionen des Verkehrs bei. Er wird aus Wirtschaftlichkeitsgründen meist schon heute möglichst effizient gestaltet. Zusätzliche Einsparpotenziale können sich auch hier ergeben, wenn die Unternehmen beispielsweise folgende Maßnahmen umsetzen:

- konsequent die Fahrzeugausstattung und -wartung für die unternehmenseigenen Fuhrparks weiter optimieren
- Einsatz rollwiderstandsoptimierter Reifen beim LKW (Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs um bis zu 6%)
- Bei Leichten Nutzfahrzeugen (Lieferwagen): niedrige Motorisierung wählen (bis zu 15% Einsparung)

Energieversorgung / Energiedienstleistung

Für diejenigen Akteure, die heute in der Versorgung mit Energie arbeiten, stellen sich zukünftig zwei große Hauptaufgaben:

- Wie kann zukünftig beim Energieverkauf zugleich eine Dienstleistung integriert sein, die auf eine Minimierung des Energieeinsatzes beim Kunden für seine Zwecke abzielt?
- Wie kann eine mittel- und langfristige Strategie aussehen, die weg von der Versorgung mit fossilen Energieträgern zur Versorgung durch erneuerbare Energien führt?

Um diese Ziele zu erreichen, sind viele Zwischenschritte nötig. Die Stadtwerke Münster haben hierzu schon seit längerer Zeit Ansätze aufgegriffen³⁷, die ausgebaut werden.

Wichtigere weitere Schritte Münsteraner Akteure im Bereich Energieversorgung sind:

- Schaffung eines intelligenten Stromnetzes zur optimalen Integration erneuerbarer Energien und möglicher Speicher
- Entwicklung weiterer Energiedienstleistungen für Endkunden

Effizienz und Erneuerbare Energien allein werden nicht ganz reichen: Wirtschafts- und Lebensstilfragen

In diesem Klimaschutzkonzept wurde im Energiebereich fokussiert auf Maßnahmen zur Effizienzsteigerung sowie den Einsatz erneuerbarer Energien. Global werden sich die Klimaschutzziele voraussichtlich nicht erreichen lassen, wenn der westliche Lebensstandard und seine Wirtschaftsstruktur, die zum großen Teil auf hohem Energieverbrauch beruht, zum Ziel für alle erhoben würde. Anhand der hier aufgezeigten, realistischen Potenziale lässt sich vermuten, wie schwierig das Erreichen der Ziele bis 2020 sein wird. Und darüber hinaus sind bis 2050 sogar Reduktionen um 80% nötig!

Wir empfehlen von daher, im Zusammenhang mit Klimaschutz nicht nur über Energieeffizienz und Erneuerbare Energien zu reden. Mittelfristig wird es unausweichlich sein, auch Fragen nach einem anderen *Lebens- und Wirtschaftsstil* zu stellen. Dabei muss es nicht (nur) um Verzicht gehen. Veränderungen sollen und können auch diskutiert werden, um volkswirtschaftlich, gesundheitlich und sozial nachhaltiger zu leben, als das zur Zeit der Fall ist. Zwei Beispiele aus dem Bereich der Ökonomie und dem Verkehr sollen dies verdeutlichen.

Wenn Investitionen ausschließlich nach der kurzfristigen Rendite getätigt werden, ist das auf Dauer für alle nicht gut, wie die Finanzkrise zeigt, die seit 2008 offensichtlich wurde. Investitionen in den Klimaschutz amortisieren sich manchmal nicht nach 2 Jahren, bringen langfristig aber den größeren Nutzen, auch finanziell. Das zeigte nicht zuletzt der Stern-Report auf: Die Folgekosten, wenn wir das Klima nicht rechtzeitig stabilisieren können, werden langfristig viel höher sein als die nötigen Investitionen in den vorbeugenden Klimaschutz (Stern 2006).

Der Nutzen des Umweltverbundes (Fuß, Fahrrad, ÖPNV), um ein Beispiel aus dem Verkehr zu bringen, führt zumeist zu mehr persönlicher Bewegung (und damit Chancen auf mehr Gesundheit) als die Nutzung des eigenen PKW vor der Haustür. Gerade hier zeigt sich Münster ja schon als vorbildlich.

³⁷ Z.B. „Thermokonzept“-Wärmecontracting, Energiecontrolling-Angebot für Gewerbebetriebe, Gründung der „Neue Energie GmbH“ etc.

8.3 Fazit

Die Stadt kann sehr wichtige Beiträge leisten und damit zur Erreichung des 40%-CO₂-Minderungsziel beitragen, wie bei den Maßnahmenempfehlungen „Stadt als Motor“ aufgezeigt wurde. Es wird jedoch nicht allein aus städtischer Kraft gehen, die gesetzten Klimaschutzziele in Münster zu erreichen. Im Zusammenspiel mit den in den letzten Jahren zunehmenden Klimaschutzbemühungen auf höheren politischen Ebenen und den Möglichkeiten aller Akteure in Münster ist jedoch davon auszugehen, dass insgesamt deutlich mehr erreicht werden kann als die 22%ige CO₂-Minderung durch das Paket „Stadt als Motor“.

Um jedoch die 40%ige CO₂-Reduktion gegenüber 1990 bis 2020 erreichbar werden zu lassen, müssen die in diesem Abschnitt unter „AkteurePlus“ aufgeführten Akteure aber tatsächlich noch aktiver werden als sie es bisher sind. Was genau sie dazu beitragen können und müssen, wurde in diesem Abschnitt exemplarisch aufgeführt. Beispielfhaft seien zentrale Forderungen noch mal benannt.

Höhere politische Ebenen

- Internationale verbindliche und strikte Klimaschutzabkommen (global)
- Verbot ineffizienter Geräte (EU-Ebene)
- Deutlich strikteres CO₂-Emissionslimit im Rahmen des Emissionshandels auf EU-Ebene ab 2012, damit auch höhere CO₂-Kosten und dadurch steigende Anreize zum Einsatz von Effizienztechnik und erneuerbaren Energien
- Striktere Vorgaben zum Einbau von effizientester Technik in Gebäuden, z.B. Vorgaben zum Einbau von Passivhausfenstern innerhalb der nächsten 15 Jahre (Bundesebene)
- Einführung eines Energieeffizienzfonds zur Verstetigung der Nationalen Klimaschutzinitiative (Bundesebene)
- Zügiger Ausbau dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung sowie der erneuerbaren Energien (insbes. auch Off-Shore-Wind) (Bundesebene)
- Veränderung der Dienstwagenbesteuerung: Umweltfreundliche PKW's stärken (Bundesebene)
- Schärfere Kontrolle der Umsetzung der Energieeinsparverordnung (Landesebene)

Bürgerinnen/Bürger sowie Institutionen in Münster

- Einsatz der effizientesten, marktgängigen Technologien bei Sanierung und Ersatz bestehender Geräte
- Optimierung des Energiemanagements in allen Betrieben und Institutionen
- Einsatz von Fernwärme wo möglich

- Ansonsten Einsatz erneuerbarer Energien und effizientester Gas-Heizungs- sowie Wärmepumpentechnik
- Ausbau und Ausweitung von Energie(effizienz)dienstleistungen
- Wahl möglichst umweltfreundlicher Verkehrsmittel und Transportarten aller VerkehrsteilnehmerInnen

Übergreifend muss darüber nachgedacht werden, welche Veränderungen in Lebens- und Wirtschaftsstil unserer Gesellschaft nötig und möglich sind, um die noch weitergehenden Ziele bis zum Jahr 2050 erreichbar werden zu lassen.

9 Zielsetzung 20% Erneuerbare Energien

Neben der Verminderung der CO₂-Emissionen um 40% gegenüber 1990 bis zum Jahr 2020 hat sich die Stadt Münster zudem das Ziel gesetzt, im Jahr 2020 20% ihres Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien zu decken.

Bei einer angenommenen 25%-igen Verminderung des Endenergieverbrauchs gegenüber 2006 bis zum Jahr 2020 würden die Erneuerbaren Energien mit den bisher im Abschnitt 5.3 gezeigten Potenzialen bis zu 6% am Endenergieverbrauch beitragen³⁸. Andersherum müsste der Endenergieverbrauch um 77 % sinken, damit der 20%-Erneuerbare-Energie-Anteil erreicht würde, was in diesem Zeitraum nicht realistisch machbar ist. Zwischen der Umsetzung der im Abschnitt 5.3 aufgezeigten technisch-wirtschaftlichen Potenziale der Erneuerbaren Energien und dem 20%-Ziel der Stadt Münster klafft also noch eine erhebliche Lücke: Dieser Abschnitt zeigt mögliche Wege zu deren Überwindung auf.

Die Zielsetzung bezieht sich sowohl auf Strom als auch auf Wärme, wobei die Erzeugung mit Erneuerbaren Energien im Stadtgebiet von Münster erfolgen soll. Bei den folgenden Berechnungen wird von einer Endenergiereduktion im Jahr 2020 von 25% gegenüber dem Jahr 2006 im Bereich Strom und Wärme ausgegangen³⁹.

9.1 Zielerreichung durch Anlagen in Münster („Potenzial EE Münster Plus“)

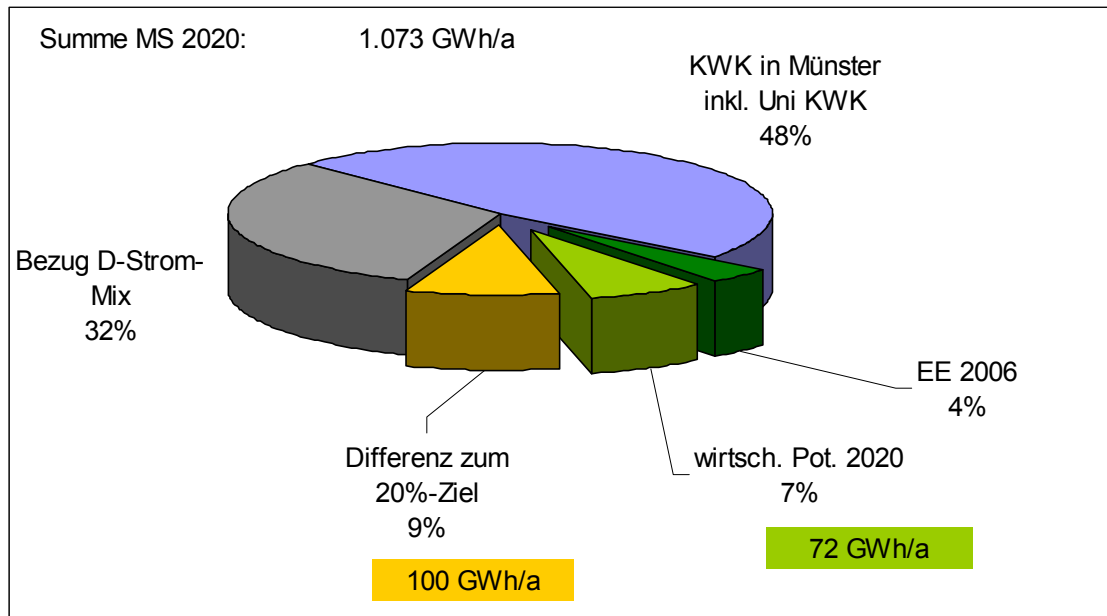
Strom

In der Stromerzeugung stellt sich die Situation entsprechend Abb. 20 dar. Bei einem für 2020 angenommenen Stromverbrauch von 1073 GWh/a sind zur Erreichung des 20%-Ziels dann insgesamt 215 GWh/a aus erneuerbaren Energien zu erzeugen. Rechnet man zum Bestand von 2006 (4%) das wirtschaftliche Potential von 7% hinzu, werden insgesamt 11% erreicht. Weitere 9% müssen daher durch zusätzliche Maßnahmen erzielt werden. Dieser Ausbau soll nicht auf Kosten der KWK-Stromerzeugung in Münster erfolgen.

³⁸ Ohne Neuausweisung von Flächen für Wind. Ohne Anteil Bundesstrommix und ohne Biokraftstoffanteil.

³⁹ Der Verkehr wird hier nicht integriert betrachtet, weil der Beitrag Erneuerbarer Energien im Verkehr nennenswert nur von außerhalb Münsters kommt, nämlich durch die Beimischung von Biokraftstoffen. Das Ziel der Bundesregierung ist es, den Biokraftstoffanteil bis zum Jahr 2020 auf 12% anzuheben (gemäß Anforderungen im "Gesetz zur Änderung der Förderung von Biokraftstoffen (BioKraftFÄndG) vom 15.07.2009"). Würden alle externen auf Bundesebene für 2020 angepeilten Erneuerbaren Energieanteile (also auch Berücksichtigung von Erneuerbaren im Bundesstrommix = 30%, plus Biokraftstoffe = 12%) berücksichtigt, könnte der Anteil der Erneuerbaren in Münster bei bis zu 9,6% im Jahr 2020 liegen.

Abb. 20: Struktur der Stromerzeugung 2020 in Bezug auf das 20% Erneuerbare Energien-Ziel



Als technische Maßnahmen zur Realisierung der zusätzlichen 9% bieten sich im wesentlichen drei Möglichkeiten an, wenn man davon ausgeht, dass auch der Landwirtschaft keine Flächen zum Anbau von Energiepflanzen entzogen werden sollen:

1. Ausweisung weiterer Windstandorte,
2. Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK) -Ausbau an der Universität nicht mit Erdgas und Öl als Energieträger, sondern mit erneuerbaren Energieträgern, vorzugsweise Holz aus Münster und dem angrenzenden Umland,
3. intensiver Ausbau der Fotovoltaik.

Zur Ausweisung weiterer Windstandorte ist im Kapitel 5.3 ausgeführt, dass hierzu erst weitere Untersuchungen stattfinden müssen.

Die zweite Möglichkeit steht in Konkurrenz zum Ausbau der fossilen KWK, für den im Heizkraftwerk der Universität gute Voraussetzungen vorliegen. Der Ausbau der fossilen KWK an der Uni ist als vorgeschaltete Gasturbine vor der Dampferzeugung relativ einfach möglich. Holz kann in einer derartigen Gasturbine nicht eingesetzt werden, dies geht nur mit Gas oder Öl. Weiterhin ist es besser und hinsichtlich der CO₂-Minderung effektiver, den Bezug des Strom-Mix zu reduzieren als die mögliche KWK-Stromerzeugung zu verdrängen.

Da die zweite Möglichkeit ausscheidet und die erste noch unsicher ist, verbleibt unter dieser Prämisse nur der Ausbau der Fotovoltaik in einer Größenordnung von etwa 100 GWh/a, die weit über das hinausgeht, was in anderen Städten realisiert worden ist.

Die zusätzliche Erzeugung von Fotovoltaik-Strom im Umfang von 100 GWh/a würde bedeuten, dass im Jahr 2020 je Einwohner mehr als 750 Watt Fotovoltaik installiert wä-

ren. Je Einwohner brauchte man knapp 8 m² Dachfläche. Spitzenwerte der Solarbundesliga für Kleinstädte erreichen heute schon derartige Werte.

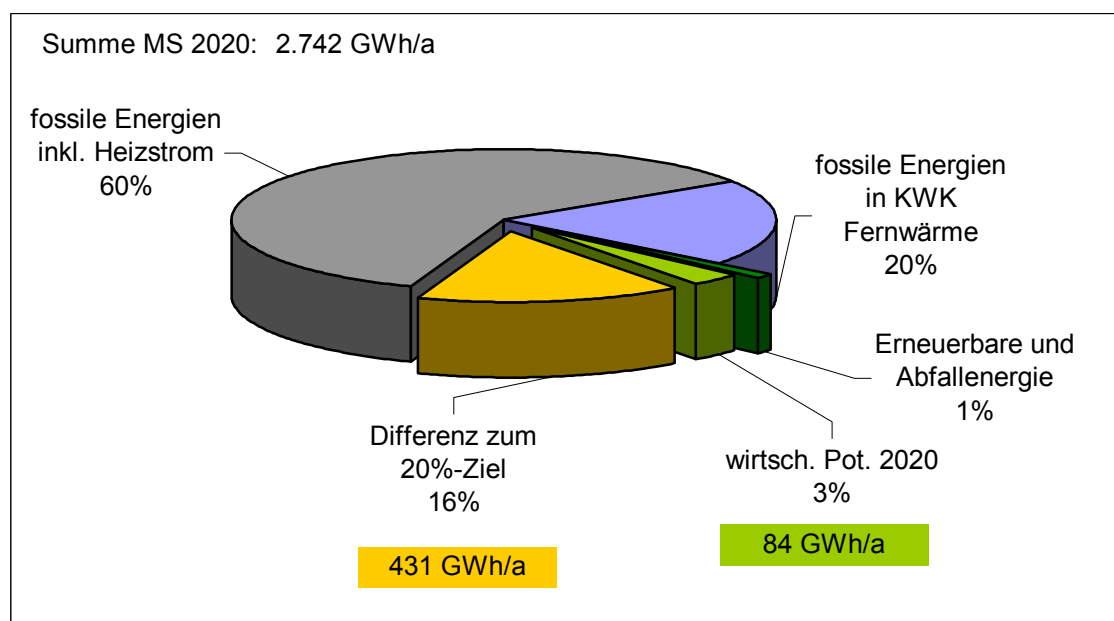
Dachflächenermittlungen aus anderen Großstädten haben ergeben, dass je Einwohner ca. 24 m² an nutzbarer geneigter Dachfläche verfügbar sind.

Die tatsächliche Last im Stromnetz der Stadtwerke Münster schwankt im Tagesverlauf zwischen 100 und 200 MW. Man würde hier auch schon an technische Grenzen hinsichtlich der Aufnahmefähigkeit stoßen, da diese Anlagen dann bei voller Leistung mehr als 200 MW ins örtliche Stromnetz einspeisen könnten.

Wärme

In der Wärmeerzeugung stellt sich die Situation wie folgt dar:

Abb. 21: Struktur der Wärmeerzeugung 2020 in Bezug auf das 20% Erneuerbare Energien-Ziel



Als technische Maßnahmen zur Realisierung der zusätzlichen 16% bieten sich im wesentlichen drei Möglichkeiten an.

1. intensiver Ausbau der Solarthermie,
2. Ergänzung der Fernwärmeerzeugung bei SWM oder Uni um eine Holzfeuerungsanlage.
3. Umrüstung von bisher fossilen Heizungssystemen auf Holz und andere feste Biomasse

Der Solarthermie-Ausbau steht in Konkurrenz zur Nutzung der verfügbaren Dachflächen mit PV-Anlagen. Für die solarthermischen Anlagen wird man schon auf weniger gut geeignete Flächen mit Ausrichtung nach Osten oder Westen und mit teilweiser Verschattung zurückgreifen müssen. Es macht bei solarthermischen Anlagen keinen

Sinn, mehr als 1,5 m²/Person zu installieren, da die erzeugte Wärme im Gebäude zeitnah verbraucht werden muss und nicht in ein vorgelagertes Netz eingespeist werden kann. Höhere Solarthermie-Anteile lassen sich darüber hinaus nur noch über saisonale Speicherung erreichen. Dies setzt zentrale Nahwärmesysteme voraus, deren Realisierung in Konkurrenz zum Anschluss geeigneter Gebiete die Biogas-BHKWs oder auch zur Erweiterung des zentralen Fernwärmenetzes steht. Diese Option wird hier nicht weiter betrachtet.

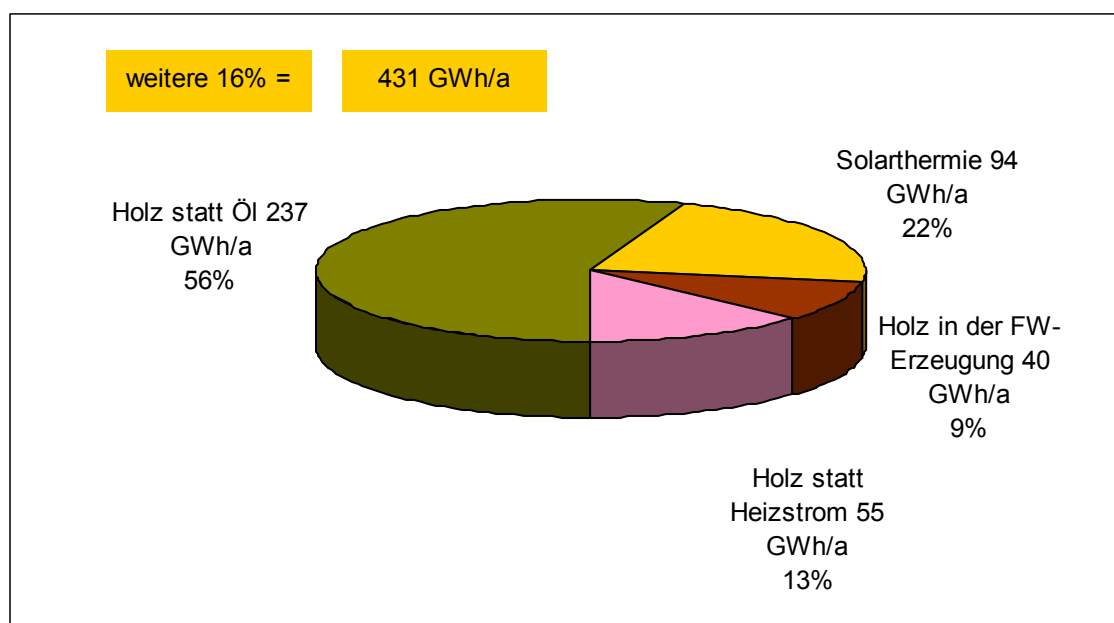
Es wird für die Quantifizierung dieser technischen Maßnahme angenommen, dass 1,5 m² Kollektorfläche je Einwohner im Jahr 2020 erreicht werden können. Gegenüber dem wirtschaftlichen Potenzial von 0,5 m²/EW erfolgt somit eine Steigerung um weitere 1,0 m²/EW. Der Ertrag steigt unter diesen Voraussetzungen um 94 GWh/a.

In der Fernwärmeversorgung wäre für die Mittellast der Einsatz von Holz denkbar. In der Grundlast würde die Gas und Dampf-Erzeugung reduziert werden müssen. Eine 20 MW-Kesselanlage mit einer Vollbenutzungsstundenzahl von 2000 h/a könnte 40 GWh/a erneuerbare Wärmeenergie einspeisen.

Der noch verbleibende Bedarf an erneuerbaren Energien im Wärmemarkt muss dann durch Umrüstung von bisher fossilen Heizungssystemen auf Holz erfolgen. Die neuen Anteile stammen vom Heizstrom, der ohnehin aufgrund des Verbots zur Umstellung ansteht, sowie von den Ölheizungen. Vom Ölheizungsbestand müssten etwa ein Drittel umgestellt werden. Die Umstellung von Erdgas und Fernwärme ist nicht berücksichtigt, da diese Systeme umweltfreundlicher und CO₂-ärmer sind als Öl.

Die quantitative Struktur zeigt folgende Abbildung.

Abb. 22: technisch mögliche Struktur der zusätzlich erforderlichen 16% im Wärmebereich



Fazit

Die Potenziale wären *prinzipiell* vorhanden, um das 20%-Erneuerbare Energien-Ziel im Jahr 2020 innerhalb Münsters zu erreichen. Die Gutachter halten die Umsetzung dieser Potenziale jedoch für nicht sehr realistisch und extrem aufwändig. Im Unterschied zu den im Abschnitt 5.3 zuvor beschriebenen eher realistischen Potenzialen, wären zur Erreichung sehr hohe finanzielle Mittel nötig (insbesondere bei Fotovoltaik), die dann wieder in Konkurrenz zu den Investitionen in die (zumeist betriebswirtschaftlicheren) Effizienzmaßnahmen stünden. Auch das Stromverteilnetz in seiner heutigen Form käme an seine Kapazitätsgrenzen⁴⁰. Zudem wäre der Holzheizungsanteil sehr hoch, was wiederum mit Luftreinhalteplänen abzuwägen wäre.

Längerfristig, insbesondere durch weitergehende Endenergiereduzierungen, sind höhere Anteile erneuerbarer Energien auch in Münster leichter möglich. Dazu müssten die Entwicklungen über das Jahr 2020 hinaus betrachtet werden, was nicht mehr Gegenstand dieser Studie ist.

Aufgrund dieser Ausgangssituation schlagen wir deshalb zunächst den folgenden alternativen Weg bis zum Jahr 2020 vor.

9.2 Zielerreichung durch Anlagen außerhalb Münsters („Potenzial EE Münster Extern“)

Ein anderer Weg wäre, dass sich Münster an Erneuerbaren Energieanlagen außerhalb der Stadt beteiligt, um zumindest rechnerisch einen Anteil von 20% zu erreichen. Denkbar wäre die Beteiligung an den geplanten großen Off-Shore-Windenergieparks an der Deutschen Küste. Um die prognostizierten fehlenden etwa 530 GWh⁴¹ im Jahr 2020 zu erzeugen, wären rechnerisch etwa 29 Fünf-Megawatt-Anlagen in küstenfernen, windreichen Regionen nötig⁴². Dazu müssten zunächst etwa 60 Mio. Euro investiert werden, was etwa 210 Euro je Einwohner entspricht. Das eingesetzte Kapital würde sich jedoch über die zu erwartenden Einnahmen durch die Einspeisung des Stroms ins Netz refinanzieren.

Auf die kommunale CO₂-Bilanz in der in diesem Bericht angewendeten Systematik hätte diese Beteiligung jedoch keinen (direkten) Einfluss, da erneuerbare Energieanlagen außerhalb der Stadt aufgrund des gewählten Territorial-Prinzips nicht direkt angerechnet werden, sondern nur über den Bundesstrommix einfließen. Letzterer verändert sich durch die hier angesprochene Windkraft-Anlagenzahl insgesamt aber nur marginal.

⁴⁰ Die Entwicklung von intelligenten Stromnetzen, welche die Aufnahme einer großen Menge dezentral erzeugten Stroms ohne massiven Netzausbau ermöglichen, steht weltweit gerade erst am Anfang. Die Weiterentwicklung in diesem Themenfeld gehört mit ins Maßnahmenpaket „AkteurePlus“.

⁴¹ s. Abschnitt zuvor: 120 GWh Strom und 440 GWh Wärme

⁴² Annahmen: Eine 5 MW-Off-Shore-Anlage erzeugt 18 GWh Strom jährlich und kostet etwa 10 Mio. Euro.

10 Literatur- und Quellenangaben

ARE-ASTRA 2006

Bundesamt für Raumentwicklung ARE und Bundesamt für Strassen ASTRA: Die Nutzen des Verkehrs. Teilprojekt 2: Beitrag des Verkehrs zur Wertschöpfung in der Schweiz, Zürich 2006

BAST 2005

Bundesanstalt für Straßenwesen: Straßenverkehrszählungen 2005, Bergisch-Gladbach

BMVBS 2007

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: CO2-Gebäudereport 2007. Berlin, 2007

Cerwenka 1996

Cerwenka, P. : Zuckerbrot und/oder Peitsche zum Umsteigen auf den ÖPNV?. Internationales Verkehrswesen, 48(6): 27-30

DIFU 1997

Fischer, Annette; Kallen, Carlo (Hrsg): Klimaschutz in Kommunen. Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimaschutzkonzepte. Berlin, 1997

DIVU 2009

Dresdner Institut für Verkehr und Umwelt: Grundwissen Verkehrsökologie, DIVU-Verlag, Dresden, 2009

Duscha, Hertle 1997

Duscha, Markus; Hertle, Hans: Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden. Heidelberg, 1997.

FGSV 2003

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV: Nachhaltige Verkehrsentwicklung, Arbeitspapier des Arbeitskreis 1.1.21, FGSV-Nr. AP 59, FGSV-Verlag, Berlin 2003

Fraunhofer ISI et. al. 2004

Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung, GfK Marketing Services GmbH & Co. KG, Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, GfK Panel services Consumer Research GmbH, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Technische Universität München: Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). U.a. Karlsruhe, 2004

Henns 2006

Henns, Thorsten: Fernwärme aus Biomasse und kommunale Nachhaltigkeit. Stuttgart, 2008

IFEU 2006

ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: Maßnahmen zur energetischen Verbesserung der Bausubstanz mit der EnEV 2006 – Evaluierung der

bedingten Anforderungen. Im Auftrag der Bundesanstalt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). 2006 (Unveröffentlicht)

IFEU 2007

ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg und INCO Aachen: EnergieEffizienzKonzept Aachen. Erstes kommunales Konzept in Deutschland vor dem Hintergrund der EU-Effizienzrichtlinie. Im Auftrag der STAWAG Aachen. Heidelberg/Aachen, 2007

IFEU 2009

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Frankfurt/M. 2008, Endbericht, Heidelberg 2009

IFEU, Fraunhofer ISI, gws, Prognos 2009

IFEU, Fraunhofer ISI, gws, Prognos: Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung - Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland, Bericht im Rahmen des Forschungsvorhabens „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“, Heidelberg 2009

IHK 2009

Industrie- und Handelskammer Nord-Westfalen: Der Weg zur Arbeit - Pendlerströme in Nord-Westfalen, Münster 2009

Information und Technik NRW 2009

Information und Technik NRW: Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden (Berichtszeitraum 2006). Düsseldorf, 2009

Infras 2007

Infras: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Aufdatierung 2005. Schlussbericht. Im Auftrag der Allianz pro Schiene, Zürich 2007

IWU 2003

Institut für Wohnen und Umwelt Darmstadt: Energieeinsparung durch Verbesserung des Wärmeschutzes und Modernisierung der Heizungsanlage für 31 Musterhäuser der Gebäudetypologie. Darmstadt, 2003

Münster 2003

Stadt Münster, Amt für Grünflächen und Umweltschutz: Energie- und Klimainventur der Stadt Münster; Bilanzierung des Energieeinsatzes und der Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2000. Münster, 2003

Münster 2007

Stadt Münster, Amt für Grünflächen und Umweltschutz: Energie- und Klimabilanz der Stadt Münster; Bilanzierung des Energieeinsatzes und der Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2005. Münster, 2007

Münster 2007

Stadt Münster, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Verkehrsplanung: Jahresstatistik 2007 - Stadt Münster. Münster, 2007

Münster 2008

Stadt Münster: Verkehrsverhalten und Verkehrsmittelwahl der Münsteraner - Ergebnisse einer Haushaltsbefragung im November 2007. Münster, 2008

Münster 2008/2

Stadt Münster, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Verkehrsplanung: Jahresstatistik 2007 - Stadt Münster. Münster, 2008

Münster 2009

Stadt Münster : 1. Zwischenbericht Verkehrsentwicklungsplan Münster 2025. Baustein I – Analyse. Münster, 2009

Öko-Institut 2004

Öko-Institut e.V.: Bioenergie, Nachwuchs für Deutschland. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg). Berlin, 2004

Öko-Institut & ICLEI 2007

Öko-Institut e.v., ICLEI: Costs and Benefits of Green Public Procurement in Europe. Freiburg, 2007

Prognos 2006

Prognos AG: Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Berlin/Basel, 2007

Stadtwerke Münster 2000

Stadtwerke Münster GmbH: Der Wärmeatlas 2000 für Münster Daten zur Energieverteilung in Münster. Münster, 2000

Stadtwerke Münster 2007

Stadtwerke Münster GmbH: Fernwärme- und Stromerzeugungsanlagen der Stadtwerke Münster GmbH. Münster, 2007

Stadtwerke Münster 2008

Stadtwerke Münster GmbH: Geschäftsbericht 2007 der Stadtwerke Münster GmbH. Münster, 2008

Topp o.J.

Topp, H. H.: Parkraum als Steuerungsinstrument. Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, Grundwerk Verkehrsbeeinflussung, Kapitel 3.4.12.1; Wichmann-Verlag, Heidelberg

TREMOD

TREMOD: Fortschreibung und Erweiterung "Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030", im Auftrag des Umweltbundesamtes, FKZ 3707 45 101, Version 4, Heidelberg 2005

TU Wien 2006

Technische Universität Wien : Auswirkungen realisierter Verkehrsmaßnahmen auf die Reduktion des Energieverbrauchs im städtischen Gebiet. Beiträge zu einer

ökologisch und sozial verträglichen Verkehrsplanung, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Wien 2006

UBA 2005

Umweltbundesamt : Qualitätsziele und Indikatoren für eine nachhaltige Mobilität - Anwenderleitfaden, Dessau-Roßlau 2006

WN 2009

Westfälische Nachrichten : Verkehrsplaner Dr. Oellers: Mehr Rad- als Pkw-Fahrten in Münster. Rubrik Lokales – Münster, Ausgabe vom 23. August 2009

Wuppertal Institut 2005

Wuppertal Institut: Konzept für einen Energiesparfonds für Deutschland. Im Auftrag der Hans-Böcklerstiftung. Wuppertal, 2005

Wuppertal Institut 2006

Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistung. Wuppertal, 2006

ZSW et. al. 2006

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturfor- schung: Erneuerbare Energien: Arbeitsmarkteffekte. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg). Berlin, 2006

11 Anhang

1. Anpassung bei der CO₂-Bilanzierung (Energie)

Entwicklungen und Unterschiede bei der Endenergiebilanzierung

1. Aufgrund des Unbundlings von Energieversorgungsunternehmen, das mit der Liberalisierung des Strommarktes erforderlich wurde, können einzelne Gesellschaften des Unternehmens nicht mehr auf alle im Unternehmen vorliegenden Daten zurückgreifen bzw. es werden in verschiedenen Abteilungen auf unterschiedliche Weise Daten erhoben⁴³. Selbst für leitungsgebundene Energieträger kommt es deswegen zwischen 2005 und 2006 zu größeren Sprüngen. Beispielsweise ist der Heizstromverbrauch zwischen den beiden Jahren um knapp 50% gesunken. Vermutlich wird dieser Verbrauch nun dem allgemeinen Stromverbrauch zugerechnet oder die Zahlen wurden zuletzt einfach nicht mehr aktualisiert. Es ist daher für die zukünftige Bilanzierung ratsam, konsistent von einer Gesellschaft alle Daten zu erhalten.
2. Die Witterungskorrektur wurde mit den von den Stadtwerken genutzten Gradtagzahlen nach VDI 2067 genutzt. Bis 2005 wurden alle Niedertemperaturverbräuche (mit Warmwasser) witterungsbereinigt. Da diese Unterteilung nach Anwendungsarten ab 2006 nicht mehr vorliegt, werden für die verschiedenen Sektoren und Energieträger in Studien ermittelte Anteile der Raumwärme angenommen und diese witterungskorrigiert.
3. Die Datenquellen haben sich für einzelne Energieträger geändert. Beispielsweise wird für eine Abschätzung des Ölverbrauchs auf die Daten der Schornsteinfegerstatistik zurückgegriffen. Im Wärmeetlas wurde diese Abschätzung noch auf Grundlage der Kennwertmethode gemacht. Auch die vom Landesamt für Statistik ermittelten Energieverbräuche des verarbeitenden Gewerbes beziehen sich auf konkrete Angaben der Betriebe. In dieser Statistik werden auch „Sonstige Energieträger“ und Erneuerbare Energien erfasst. Damit kann die Bilanzierung für diesen Sektor sehr genau erfolgen.
4. Die Universität mit ihrem Kraftwerk verbraucht einerseits Fernwärme aus dem Netz der Stadtwerke, andererseits wird auch aus dem eigenen Kraftwerk Ferndampf und Fernwärme für das eigene Netz und Dritte erzeugt. Bei der Erhebung für den Wärmeetlas 2005 wird davon ausgegangen, dass aufgrund von fehlenden Informationen die im Universitätskraftwerk erzeugte Fernwärme bzw. der erzeugte Ferndampf nicht vollständig berücksichtigt werden konnten und stattdessen dem Erdgasverbrauch der Universität zugerechnet wurden. Dies

43

Die Gesellschaften Vertrieb und Durchleitung haben unterschiedliche Datenbanken. Für den Wärmeetlas wurde auf verschiedene Datenbanken verschiedener Gesellschaften zurückgegriffen.

würde die Differenzen bei Fernwärme und Erdgas zwischen 2005 und 2006 erklären.

Unterschiede bei der CO₂-Bilanzierung

Vier wesentliche Punkte haben sich bei den Emissionsfaktoren zwischen 2005 und 2006 geändert.

1. Bislang wurde mit Emissionsfaktoren ohne Vorkette inkl. CO₂-Äquivalenten gerechnet, wie dies vom damaligen Klimaschutz-Beirat empfohlen wurde. Für die Bilanz 2006 werden nun die CO₂-Emissionsfaktoren inkl. Äquivalente und Vorketten genutzt. Dies wird empfohlen, um einerseits alle energierelevanten Treibhausgase einzubeziehen und gleichzeitig auch die Emissionen, die bei Transport und Abbau entstehen, zu berücksichtigen. Die Berücksichtigung der Vorketten entspricht auch der Bilanzsystematik des Klima Bündnisses.
2. Eine weitere Änderung betrifft die Berechnung der CO₂-Emissionsfaktoren für Strom. Ziel von CO₂-Bilanzen sollte es sein, lokale Klimaschutzbemühungen auf Effizienz- und Versorgungsseite gleichzeitig abzubilden. Für die vorliegende Bilanz wurde deswegen der Emissionsfaktor Strom nach dem Territorialprinzip als Grundlage genommen (vgl. Anhang Methodik). Im UBA Klimaschutzbenchmark für Kommunen wird aktuell zusätzlich empfohlen, daneben noch eine CO₂-Bilanz mit einem bundesdeutschen Strommix darzustellen. Die Ergebnisse der Berechnung mit diesem Mix finden sich im Anhang.
3. Eine weitere Änderung bei der vorliegenden Bilanz betrifft die Ermittlung des Emissionsfaktors von Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Koppplung. Für die Ermittlung der Emissionsfaktoren der Koppelprodukte Strom und Wärme gibt es verschiedene, aber noch keine einheitliche Berechnungsmethode. Bisher wurde in Münster die Gutschriftenmethode angewandt. Hier werden anhand von Vergleichsanlagen, in denen die gleiche Menge eines Koppelprodukts erzeugt wird, entweder Strom oder Wärme Emissionen gutgeschrieben. Je nach Vergleichsanlage kann dies dazu führen, dass manchmal negative Emissionsfaktoren⁴⁴ auftreten. Für die Berechnung in kommunalen Bilanzen eignet sie sich deswegen nur bedingt. In der neuen Bilanz wird nun nach der Exergiemethode gerechnet. Sie spiegelt neben der Wirkungsgradmethode am korrektesten die physikalische Realität wider. Anhand des Exergiegehalts der Koppelprodukte werden hier die Emissionsfaktoren zugeordnet (vgl. Anhang Methodik).
4. Zuletzt wurde der Emissionsfaktor für Nachtspeicheröfen angepasst. In der Bilanz für 2006 wird für die Bilanzen nun ein einheitlicher Stromfaktor für alle Stromanwendungen für die Berechnung genommen. Eine Unterscheidung zwischen dem bisher angewandten Mittellaststrommix und kommunalen Strommix ist im Rahmen einer Bilanzierung bisher in keiner anderen Kommune so bekannt und entspricht auch nicht der Vorgehensweise des Klima Bündnisses.

⁴⁴

Vgl. die Berechnung für den Strommix 2007

2. Anpassung der CO₂-Bilanzierung (Verkehr)

Für das aktuelle Basisjahr 2005 ist eine Territorialbilanz des Verkehrs in Münster unter Verwendung aktueller bundesdurchschnittlicher Emissionsfaktoren erstellt worden. Notwendige Zusatzarbeiten zur Anpassung der Bilanzierungsmethodik betrafen hauptsächlich die zusätzliche Differenzierung des Personenverkehrs im Stadtgebiet nach den Verkehrsarten Binnen-, Regional- und Durchgangsverkehr sowie die Einbeziehung und Differenzierung des Straßengüterverkehrs.

Differenzierung nach Verkehrsarten im Personenverkehr

Wesentliche Grundlage für die Aufteilung der Fahrleistungen im Personenverkehr nach den Verkehrsarten Binnen-, Regional- und Durchgangsverkehr waren die bei der Stadt verfügbaren Verkehrsinformationen aus der bisherigen Bilanzierung. Diese wurden anhand zusätzlicher Informationen für den Motorisierten Individualverkehr MIV angepasst und auf das Verkehrsgerüst der Territorialbilanz übertragen. Die Verkehrsdaten zum öffentlichen Verkehr lagen bereits in der erforderlichen Differenzierung vor.

Fahrleistungen des MIV im Binnenverkehr wurden anhand der städtischen Angaben zur jährlichen Anzahl der Fahrten (als Selbstfahrer) sowie der mittleren Weglänge berechnet. Da der Binnenverkehr vollständig innerhalb des Stadtgebiets stattfindet, wurden seine Fahrleistungen vollständig in die Territorialbilanz eingerechnet. MIV-Fahrleistungen im Regionalverkehr wurden ebenfalls über die städtischen Angaben zur jährlichen Fahrtenanzahl berechnet. Zur Ermittlung des in die Territorialbilanz einzurechnenden Fahrleistungsanteils des Regionalverkehrs im Stadtgebiet wurde eine mittlere Weglänge innerhalb der Stadtgrenzen von 10 km anhand des durchschnittlichen Stadtradius abgeschätzt. Nach diesen Berechnungen hatten Binnen- und Regionalverkehr im Jahr 2005 zusammen eine Fahrleistung von 1.248 Mio. Fahrzeug-km. Das sind 73% der gesamten Fahrleistungen des MIV im Stadtgebiet von 1.713 Mio. Fz-km. Die übrige MIV-Fahrleistung von 465 Mio. Fz-km ist demnach als Durchgangsverkehr anzunehmen.

Zur Plausibilisierung der Gesamthöhe des Durchgangsverkehrs und zur Aufteilung nach Straßenkategorien wurden ergänzend Verkehrszählraten aus der bundesweiten Straßenverkehrszählung 2005 der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) für die Autobahn- und Bundesstraßenabschnitte im Stadtgebiet Münster ausgewertet. Über die Höhe der Verkehrsbelastung auf den einzelnen Straßenabschnitten vor und nach Ab- bzw. Zufahrten erfolgte eine vereinfachte Abschätzung der Verkehrsanteile mit Start oder Ziel in Münster (Regionalverkehr), der übrige Verkehr wurde als Durchgangsverkehr gerechnet. Der MIV-Durchgangsverkehr findet überwiegend auf den Autobahnen statt, die durch das Stadtgebiet verlaufen. Für die Autobahnabschnitte in Münster ergab sich eine Fahrleistung des MIV im Durchgangsverkehr von ca. 380 Mio. Fz-km, damit ca. 82% des gesamten Durchgangsverkehrs. Auf Nicht-Autobahnen würden demnach ca. 85 Mio. Fz-km Durchgangsverkehr entfallen. Das entspricht auch der Größenordnung, die sich anhand der Informationen im ersten Zwischenbericht zum Verkehrsentwicklungsplan Münster 2025 zum Durchgangsverkehr auf Nicht-Autobahnen ergibt.

An den gesamten Fahrleistungen des MIV im Stadtgebiet im Jahr 2005 hatte der Binnenverkehr einen Anteil von 29%. Der Regionalverkehr war trotz alleiniger Berücksichti-

gung der Strecken im Stadtgebiet für 43% der Fahrleistungen verantwortlich. Der vorwiegend auf den Autobahnen erfolgende Durchgangsverkehr hatte einen Anteil von 27% an den Fahrleistungen. Abb. 23 zeigt die Aufteilung der MIV-Fahrleistungen im Stadtgebiet Münster im Jahr 2005 nach den Verkehrsarten.

Differenzierung nach Verkehrsarten im Straßengüterverkehr

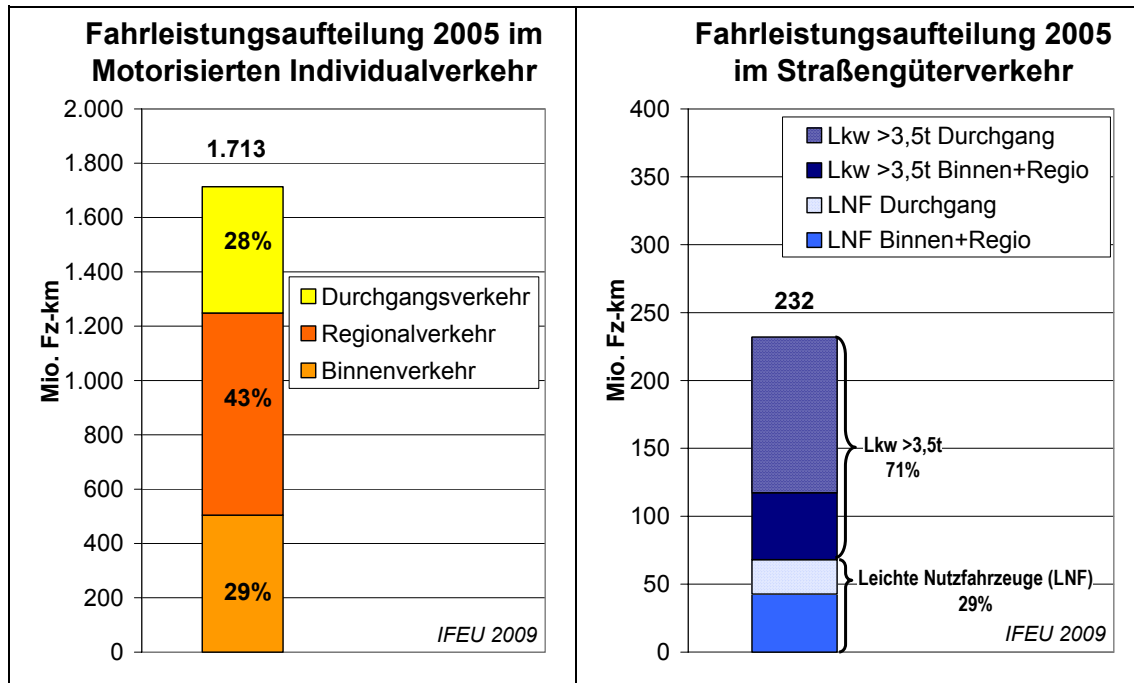
Die Stadt Münster verfügt über keine eigenen Datenerhebungen im Straßengüterverkehr. Entsprechend war die Aufteilung der Fahrleistungen nach Binnen-, Regional- und Durchgangsverkehr hier nicht in gleichem Maße möglich wie für den MIV. Der Anteil von Durchgangsverkehr auf Autobahnen mit Leichten Nutzfahrzeugen und mit Lkw wurde analog zum Vorgehen beim MIV über eine Auswertung der Verkehrszählungen der Straßenverkehrszählung 2005 abgeleitet. Danach ergab sich für Leichte Nutzfahrzeuge ein Anteil des Durchgangsverkehrs auf Autobahnen von 90%, für Lkw >3,5t von 95%. Die restliche Autobahn-Fahrleistung wurde dem Regionalverkehr zugerechnet. Für Nicht-Autobahnen sind keine ausreichenden Informationen verfügbar, um eine Aufteilung des Straßengüterverkehrs nach Verkehrsarten zu ermöglichen⁴⁵. Vereinfachend wurde deshalb für Nicht-Autobahnen kein Lkw-Durchgangsverkehr angenommen. Binnen- und Regionalverkehr wurden gemeinsam dargestellt.

Insgesamt war der Straßengüterverkehr in Münster 2005 durch Lkw >3,5t mit einem Fahrleistungsanteil von 71% dominiert, leichte Nutzfahrzeuge <3,5t trugen 29% zur Fahrleistung bei (vgl. Abb. 23, rechts). Der Anteil des Binnen- und Regionalverkehrs war bei Lkw >3,5t mit 30% relativ niedrig, während bei leichten Nutzfahrzeugen mit 63% der Großteil der Fahrleistungen auf Binnen- und Regionalverkehr entfiel. Insgesamt ergibt sich für die Fahrleistungen im Straßengüterverkehr 2005 ein Anteil im Binnen- und Regionalverkehr von 40%.

⁴⁵

Angaben im 1. Zwischenbericht zum Verkehrsentwicklungsplan Münster 2025 belegen für Lkw >12t eine geringe Bedeutung des Durchgangsverkehrs auf Nicht-Autobahnen im Stadtgebiet. Für Lkw kleinerer Größenklassen liegen keine Informationen vor.

Abb. 23: Fahrleistungen des Straßenverkehrs im Stadtgebiet Münster im Jahr 2005 in der Differenzierung nach Verkehrsarten



3. Methodik der CO₂-Bilanzierung

Auf Bundesebene baut das Klima Bündnis mit dem Tool ECO2 gerade eine einheitliche Bilanzierungssystematik für seine etwa 400 Mitgliedskommunen auf. Damit kann mittelfristig eine einheitliche CO₂-Bilanzierungssystematik flächendeckend etabliert werden. Das IFEU lehnt sich weitestgehend an die Bilanzierungsgrundlagen des Klima Bündnisses an. Sofern die konkreten Verhältnisse in Münster es erfordern, wie zum Beispiel bei der Allokation von Fernwärme, wird die Systematik durch eigene Ansätze des IFEU ergänzt. Im Rahmen von kommunalen Bilanzen werden vom IFEU folgende Bilanzierungsmethoden verwendet:

Territorialprinzip

Die Energie- und CO₂- Bilanzierung des IFEU für Kommunen in der Größenklasse von Münster basiert auf dem Territorialprinzip. Demnach werden beispielsweise alle im Stadtgebiet Münster anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen und verrechnet wird) bilanziert und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Graue Energie (die z.B. in Produkten steckt) und Energie die außerhalb der Stadtgrenzen konsumiert wird (z.B. Hotelaufenthalt) wird nicht bilanziert⁴⁶.

Auf Energieversorgungsseite werden ebenfalls alle Energieumwandlungen im Stadtgebiet berücksichtigt und fließen in die Bilanz ein, sofern Sie dem Endenergieverbrauch in Münster zugeordnet werden können.

Vorkette

Zur Berechnung der CO₂- Emissionen werden, neben den direkten Emissionen bei der Umwandlung der Energie im Stadtgebiet Münster, auch die Emissionen der Vorkette einberechnet. So sind auch die Emissionen für die Förderung, den Transport und die Umwandlung außerhalb der Stadt Münster enthalten. Die einzelnen Faktoren stammen aus dem GEMIS-Datensatz und Berechnungen des IFEU Heidelberg (UMBERTO- und ECO-Invent-Daten).

Äquivalente Emissionen

Zusätzlich zur Prozesskette werden in der Regel vom IFEU auch die äquivalenten CO₂-Emissionen von Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) einberechnet. Z.B. entstehen bei der Förderung und dem Transport von Erdgas oder der Bioabfallvergärung und Kompostierung auch Methanverluste. Methan ist um ein Vielfaches klimaschädlicher als CO₂.

⁴⁶ Eine verursacherbasierte Bilanz einzelner Personen in Münster kann aber z.B. über das CO₂- Bürgertool des IFEU Heidelberg (siehe <http://ifeu.klima-aktiv.de/>) erfolgen.

Allokation von Koppelprodukten (Strom / Wärme)

Die gemeinsame Erzeugung⁴⁷ von Strom und Wärme (Kraftwärmekopplung = KWK) schont die Ressourcen, da vergleichsweise wenig Energie als Abwärme verloren geht. Für die Aufteilung der Emissionsfrachten auf die Koppelprodukte Strom und Wärme gibt es verschiedene Rechenansätze.

Die Gutschriftenmethode des GEMIS wird meist bei einem Systemvergleich herangezogen. Für die kommunale Bilanzierung ist diese nicht geeignet, da sie zwar den Gesamteffekt eines KWK-Prozesses gut beschreibt, dem Endprodukt Wärme aber keinen „realen“ CO₂-Emissionsfaktor zuordnet⁴⁸.

Für die Abbildung der tatsächlich auftretenden spezifischen CO₂-Emissionen rechnet das IFEU entweder mit dem Prinzip des Brennstoffmehraufwandes, das auch von der Kraftwerkswirtschaft verwendet wird, oder mit der Aufteilung der Emissionen entsprechend dem Exergie-Gehalt⁴⁹ der Koppelprodukte.

Beim Brennstoffmehraufwand wird berechnet, wie viel Brennstoff als Mehraufwand eingesetzt werden müsste um die gleiche Stromproduktion zu erreichen, die ohne eine Wärmeauskopplung möglich wäre. Diese Betrachtungsweise wird häufig bei großen KWK-Prozessen (z.B. bei Kohleheizkraftwerken) angewandt.

Liegen keine detaillierten Daten von Kraftwerken vor oder kann die Zuordnung nicht über den Brennstoffmehraufwand erfolgen (z.B. bei BHKWs), wird die Allokation der Emissionen über den Exergiefaktor der Koppelprodukte berechnet. Werden z.B. in einem gasbetriebenen Block-Heiz-Kraftwerk mit 100 MWh (Wirkungsgrad 90%) 30 MWh Strom und 60 MWh Wärme erzeugt, so werden dem Strom wesentlich mehr Emissionen zugeteilt als der Wärme. Da Strom exergetisch hochwertiger ist als Wärme, werden ihm von den Emissionen der 100 MWh Erdgas etwa 75% zugeordnet. Etwa 25 % der Emissionen der 100 MWh Erdgas werden der erzeugten Wärme zugeordnet.

⁴⁷ Physikalisch korrekt handelt es sich immer um eine Umwandlung der Energie.

⁴⁸ Bei der Stromgutschrift werden zuerst die gesamten Emissionen des KWK-Prozesses vor Ort an Hand des Brennstoffbedarfs der Anlage und den spezifischen CO₂-Faktoren ermittelt. Dann werden die CO₂-Emissionen gut geschrieben, die durch die Stromerzeugung der KWK-Anlage auf Bundesebene verdrängt werden. Die resultierenden Emissionen werden dann der ausgekoppelten Wärme zugeordnet. Je nach Brennstoffeinsatz der KWK-Anlage kann der spezifische Fernwärmefaktor dadurch negativ werden (z.B. bei Einsatz von Biomasse) oder extrem hoch ausfallen (z.B. bei Einsatz von Kohle).

⁴⁹ Als Exergie bezeichnet den Anteil der Gesamtenergie eines Systems, der Arbeit verrichten kann. Die hochwertige Energie Strom hat den Exergiefaktor 1, d.h. theoretisch kann 100% der Energie in Arbeit umgewandelt werden. Wärme von z.B. 90 bis 140 Grad Celsius hat den Exergiefaktor von etwa 0,17 bis 0,3, d.h. theoretisch können 17% bis 30% der Energie in Arbeit umgewandelt werden.

Die Berechnung der Emissionsfaktoren für Fernwärme und die lokale Stromerzeugung spiegelt die Strukturen der emissionsrelevanten Energieumwandlung im Stadtgebiet Münster wider.

Zu der Planung wird nach der EnEV für die Berechnung von Fernwärmeversorgung der nach DIN 4701-10 berechnete Primärenergiefaktor der Fernwärme benötigt. Dieser beträgt in Münster 0,0 und schneidet damit sogar beispielsweise besser als Holz (0,2) ab. Die Ursache liegt darin begründet, dass die Fernwärmeerzeugung gegen einen bundesweit einheitlichen Stromprimärenergiefaktor (3,0) gutgeschrieben wird. Unabhängig von der lokalen Situation können deswegen neue hocheffiziente Kraftwerke, wie das neue GuD-Kraftwerk sehr gute Werte bei der Fernwärmebereitstellung nach DIN 4701-10 erreichen. Für eine physikalisch korrekte Aufteilung der Emissionen der Koppelprodukte bei der Erzeugung vor Ort ist diese Methode jedoch nicht geeignet.

Lokaler Strommix oder Bundesmix

Das IFEU rechnet in seinen Bilanzen mit dem lokalen Strom- und Fernwärmemix. Strom, der im Stadtgebiet durch erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke erzeugt wird, wurde auch bei der Berechnung eines lokalen spezifischen Emissionsfaktors berücksichtigt. Zwei mögliche Fälle könnten dabei eintreten.

Im ersten Fall ist die Stromerzeugung geringer als der Stromverbrauch im Stadtgebiet. Für die Berechnung des Emissionsfaktors fließt nun die gesamte lokale Stromerzeugung in die Berechnung ein. Für den fehlenden Anteil am Stromverbrauch wird der Bundesmix für Strom herangezogen. Dieser Fall liegt für die CO₂-Bilanz 2006 in Münster vor. Durch die Kraftwerksstruktur vor Ort wurde knapp ein Drittel des in Münster erzeugten Stroms auch in Münster erzeugt. Für etwa zwei Drittel wurde bei der Emissionsfaktorberechnung der Faktor für den Bundesmix herangezogen.

Im zweiten Fall liegt die Stromerzeugung im Stadtgebiet höher als der Stromverbrauch. Strom würde mit dem Emissionsfaktor, der aus der gesamten Stromerzeugung resultiert, nur anteilig am Verbrauch in Münster der Stadt angerechnet.

Mit diesem verbrauchsorientierten Territorialprinzip wird versucht, kommunale Klimaschutzbemühungen und -entscheidungen sowohl auf Verbrauchs- als auch auf Erzeugungsseite in einer CO₂-Bilanz abzubilden.

Eine weitere Möglichkeit, die derzeit im Klimaschutzbenchmark-Projekt des UBA diskutiert wird, ist die Verwendung eines einheitlichen Bundesstrommixes für kommunale Bilanzen. Zum einen ist damit eine verbesserte Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen gegeben zum anderen können kommunale Erfolge auf der Effizienzseite über mehrere Jahre in der Bilanz besser dargestellt werden. Im weiteren Anhang findet sich deswegen auch eine Bilanz, die mit dem Bundesmix Strom berechnet wurde.

Witterungskorrektur

Der Energieverbrauch für die Raumheizung ist stark von der Witterung, insbesondere von den Lufttemperaturen, abhängig. In einem kalten Winter kann der Heizenergieverbrauch deshalb im Vergleich zu einem milden Winter im Jahr zuvor deutlich ansteigen, ohne dass Nutzungsänderungen oder Anlagenfehler vorliegen. Um die Verläufe und Entwicklungen des Energieverbrauchs einschätzen und aufschlussreich interpretieren zu können, müssen die Heizenergieverbräuche daher stets witterungsbereinigt werden. Das bedeutet, dass die Witterungsbedingungen eines betrachteten Jahres in einen langjährigen, gemittelten Kontext gestellt werden.

Daher wurden auch in dieser Bilanzierung alle Energieverbräuche bzw. Energieträger, die zum Zwecke der Raumwärmetermperierung eingesetzt werden, mit den Gradtagszahlen (15/20) und dem langjährigen Mittel witterungskorrigiert. Die Gradtagszahl für das Jahr 2006 ist 3.190 Gradtage (Quelle Stadtwerke). Aufgrund des langjährigen Mittels von 3.781 Gradtagen ergibt sich für Münster ein Korrekturfaktor von 1,19. Das Jahr 2006 war demnach ein wärmeres Jahr als die Jahre im langjährigen Mittel. Die absoluten Heizenergieverbräuche in den einzelnen Sektoren wurden um den Faktor 1,19 nach oben korrigiert.

4. Daten- und Tabellen zur CO₂-Bilanz

Jahr	Gas	Fernwärme	Heizstrom	Heizöl	Sonstiges	Strom	Verkehr	Gesamt
1990	1.872	589	173	1.031	26	959	k.A.	4.649
1995	2.017	645	153	780	11	1.009	k.A.	4.615
2000	2.126	644	115	831	7	1.119	k.A.	4.843
2005	2.476	625	113	684	0	1.235	k.A.	5.132
2006	2.087	765	62	714	90	1.369	*	5.087

* Verkehr 2006 wird für eine bessere Vergleichbarkeit nicht in der Summe berücksichtigt

Energieverbrauch in Münster 2006, witterungskorrigiert (GWh)

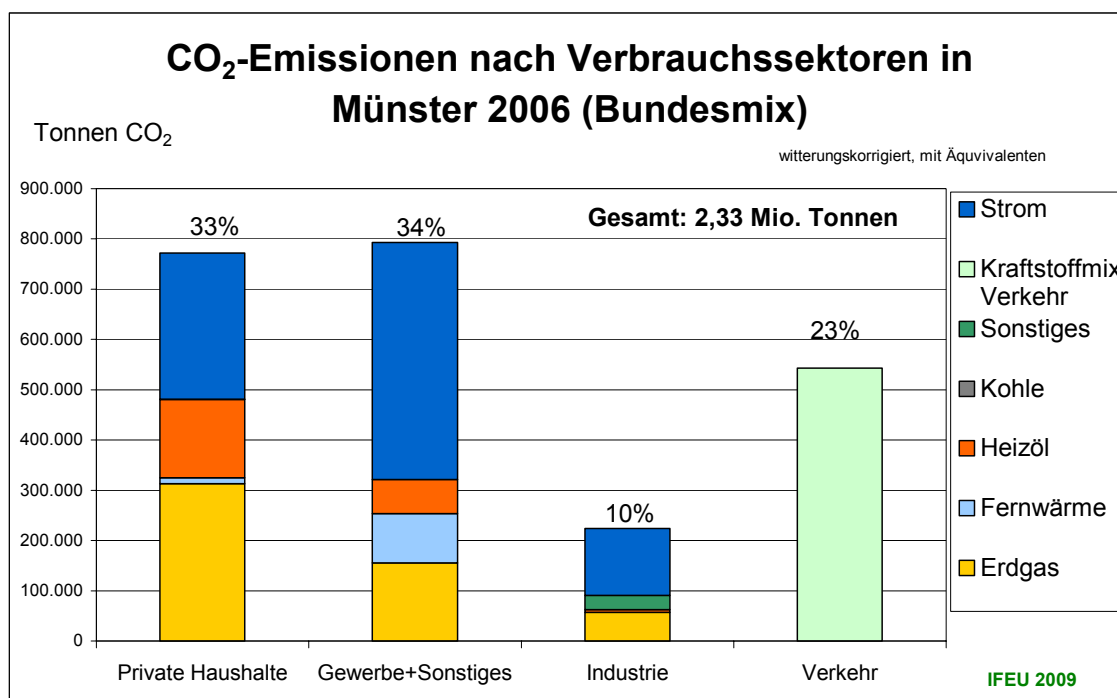
	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	Kohle	Sonstiges	Kraftstoffmix Verkehr	Strom	Summe
Private Haush.	1.243	80	486	0	5		465	2.280
Gewerbe+Sonst.	617	683	211	0	2		753	2.266
Industrie	227	1	16	0	84		213	542
Verkehr						1.756		1756
Summe	2.087	765	714	0	91	1.756	1.431	6.843

CO₂-Emissionen in Münster 2006, witterungskorrigiert mit Vorketten und Äquivalenten (t)

	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	Kohle	Sonstiges	Kraftstoffmix Verkehr	Strom	Summe
Private Haush.	313.283	11.540	156.017	0	160	0	279.222	760.222
Gewerbe+Sonst.	155.420	98.300	67.874	0	53	0	451.942	773.589
Industrie	57.263	190	5.206	0	28.115	0	127.608	218.382
Verkehr						543.000		543.000
Summe	525.966	110.030	229.097	0	28.328	543.000	858.771	2.295.193

5. CO₂-Bilanz mit Bundesmix

Abb. 24: CO₂-Bilanz Münster mit dem Bundesmix für Strom 2006



Erfolge von Endenergieeffizienzmaßnahmen im Klimaschutz können in CO₂-Bilanzen häufig durch größere Veränderungen im Versorgungsbereich verfälscht bzw. gar nicht dargestellt werden. Besonders in Kommunen mit von Bundeswerten besonders abweichenden Bedingungen im Versorgungsbereich, beispielsweise mit einem Braunkohlekraftwerk oder einem großen Windpark vor Ort, kommt es auf des ersten Blick zu unüblichen Werten für kommunale CO₂-Bilanzen. Im UBA-Klimaschutzbenchmark wird deswegen vorgeschlagen, neben dem Territorialmix auch eine Bilanz darzustellen, die auf dem Strom Bundesmix basiert. Der Bundesmix lag nach IFEU-Berechnungen⁵⁰ im Jahr 2006 mit Vorketten und Äquivalenten bei 626 g CO₂/kWh Strom. Gegenüber Münster, für das ein Strommix von 600 g CO₂/kWh ermittelt wurde, liegt der Bundesmix für das Jahr 2006 also leicht höher. Dementsprechend liegen die Emissionen für Münster bei dieser Berechnungssystematik in Abb. 24 auch um 37.000 Tonnen höher. Sektoren, wie der GHD-Sektor haben durch hohen Strombedarf in dieser Darstellung auch einen erhöhten Anteil an den Gesamtemissionen.

⁵⁰

In bisher präsentierten Bilanzen wurde der LCA-Faktor (Life Cycle Assessment) von ECO2 für den Bundesmix Strom genutzt. Da die Berechnungssystematik dieses Faktors nicht bekannt ist und der Wert anhand vorliegender Informationen des IFEUs zu niedrig erscheint, wird der Strommix Deutschland angenommen, der mit UMBERTO größtenteils anhand von Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen errechnet wurde.

6. Einsparpotenziale (Effizienz) für verschiedene Anwendungen und Sektoren

Abb. 25: Strom- und Wärmeeffizienzpotenziale Private Haushalte in Münster bezogen auf 2006

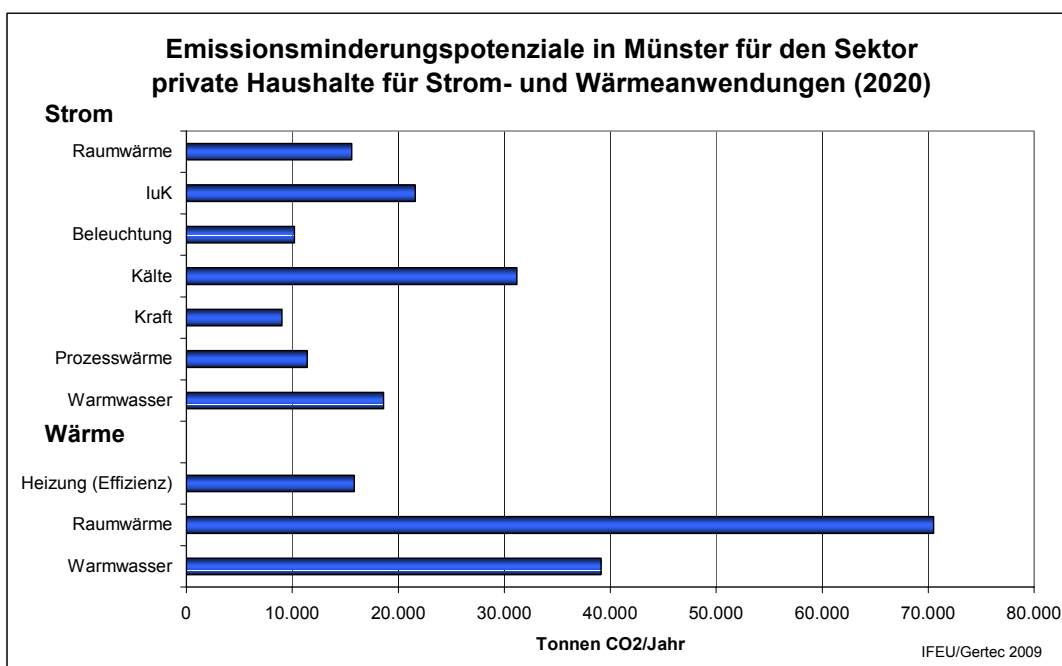
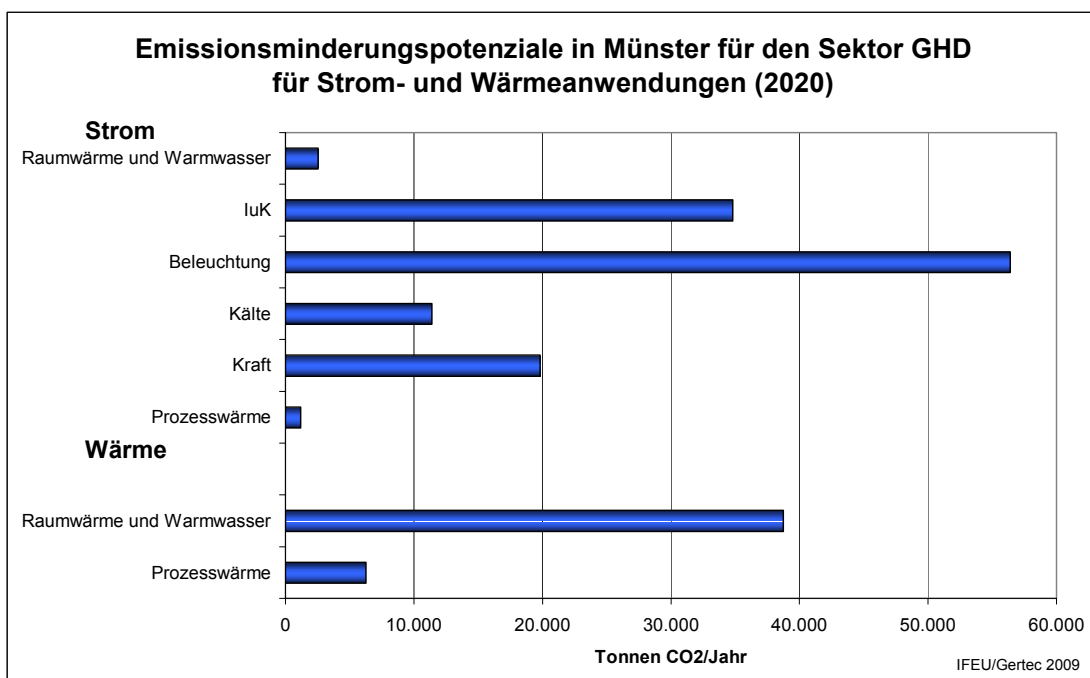


Abb. 26: Effizienzpotenziale im Bereich Strom und Wärme des Sektors Gewerbe in Münster bezogen auf 2006



7. Interviewpartner und Teilnehmer an den Workshops

Titel	Name	Institution	Inter- view	Workshop Thema
Herr	Achilles	KARSTADT Warenhaus AG		GHD I, GHD II
Herr	Bauersachs	Westfälische Fernwärmeversor- gung		FW + KWK
Herr Dr.	Bischoff	Stadtwerke Münster GmbH	X	Bioenergie, FW + KWK
Herr	Bock	Studentenwerk Münster		Bauen und Wohnen
Herr Dr.	Bosch-Wicke	Clemenshospital GmbH		GHD I, GHD II
Herr	Brendel	IHK Münster	X	Verkehr
Herr	Brüggemann	Halle Münsterland		GHD II, GHD II
Herr	Brüggling	Fachhochschule Münster Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt		Bioenergie
Herr	Bruns	Stadt Münster		Verkehr, FW + KWK
Herr	Buddenbäumer	Landwirtschaftlicher Kreisverband	X	Bioenergie
Herr	Bünker	PlanET Biogastechnik GmbH		Bioenergie
Herr	Büscher	Stadtwerke Münster		Verkehr
Herr	Buttmann	Landwirtschaftskammer NRW Kreisstelle Güters- loh/Münster/Warendorf		Bioenergie
Herr	Deppe	Entech	X	Bauen und Wohnen
Herr	Disselkötter	Sparkasse Münsterland Ost		GHD I
Herr	Dr. Matthias	Landwirtschaftskammer NRW		Bioenergie
Frau	Dramsky Frau	Raphaelsklinik Münster		GHD II
Herr Dr.	Drepper	Stadtwerke Münster	X	FW + KWK
Frau	Eksen	Einzelhandelsverband Münster- land e.V.	X	GHD I, GHD II
Herr	Exner	BLB NRW Münster		GHD I, GHD II
Herr	Frie	Bezirksregierung Münster		GHD I
Herr	Fugger	Ebb e.V. Biogas Gbr		Bioenergie
Herr	Geuckler	Zweckverband SPNV Münsterland		Verkehr
Herr	Gilles	Messe+Kongress Halle Münster		GHD II
Herr	Hafelschulte M + P	Hafelschulte Biogas Gbr		Bioenergie
Herr	Heine	Handwerkskammer		Bauen und Wohnen
Herr	Heitkämper	ADAC		Verkehr
Herr	Hooft	Universität Münster Technisches Gebäudemanagement		FW + KWK

Titel	Name	Institution	Inter-view	Workshop Thema
Herr	Hübner	Universität Münster	X	GHD I, GHD II
Herr	Hüntrupp	Landwirt		Bioenergie
Herr	Jörgens	Einzelhandelsverband Münsterland e.V.		GHD II
Frau	Kampling	Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie		Verkehr
Herr	Kersten	Westdeutsche Lotterie GmbH & Co.		GHD I, GHD II
Herr	Klein	Innung Sanitär-Heizung-Klima	X	Bauen und Wohnen, GHD I
Herr	Klein	Wirtschaftsförderung Münster GmbH		GHD I, GHD II
Herr	Koch	Ratio Handel GmbH & Co. KG		GHD I, GHD II
Herr	Kollman	Universität Münster, Technisches Gebäudemanagement		FW + KWK
Herr	König	Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanungsamt, Verkehrsplanung	X	Verkehr
Herr	Kovermann	Stadtwerke Münster GmbH	X	FW + KWK
Frau	Lambrecht	Stadtteilauto		Verkehr
Herr	Lauxtermann	Stadt Münster		Verkehr
Herr	Lütke	WLV Ausschuss, Agrarenergie Gbr		Bioenergie
Herr	Markert	Wirtschaftsförderung Münster GmbH	X	FW + KWK
Herr Dr.	Maue	Handwerkskammer Bildungszentrum	X	GHD I
Herr	Michelbrink	EDEKA Handelsgesellschaft Rhein-Ruhr mbH		GHD I
Herr Dr.	Müller	Handwerkskammer Bildungszentrum		Verkehr, Bauen und Wohnen
Herr	Nienaber	Landschaftsverband Westf.-Lippe LWL Bau- und Liegenschaftsbetrieb		GHD I
Herr	Nienhaus	WLV-Service GmbH		Bioenergie
Herr	Nölle	Umweltforum Münster	X	Bauen und Wohnen
Dr.	Oellers	Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanungsamt, Verkehrsplanung; Münster		Verkehr
Herr	Püschel	Evonik Wohnen GmbH		Bauen und Wohnen
Frau	Regenitter	Amt für Wohnungswesen		Bauen und Wohnen
Herr	Reiter	Wohnbau GmbH Verband FWK		Bauen und Wohnen
Herr	Sauthoff	St. Franziskus Hospital		GHD II
Herr	Schade	Kreishandwerkerschaft Münster		Bauen und Wohnen

Titel	Name	Institution	Inter- view	Workshop Thema
Herr	Schmidt	Wirtschaftsförderung Münster		GHD I
Herr	Schowe	Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanungsamt, Verkehrsplanung	X	Verkehr
Herr	Schulte	Stadtwerke Münster GmbH	X	Verkehr
Herr	Schülting-Kemper	Deut. Rentenversicherung Westfalen		GHD I
Herr	Stude	Provinzial – Versicherung		GHD I, GHD II
Herr	Sturm	Wohnungsverein von Münster von 1893		Bauen und Wohnen
Herr	Thiel	MAIV	X	Bauen und Wohnen
Herr	Toth	Stadtwerke Münster		GHD I
Herr	Uplawski	Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Verkehrsplanung		FW + KWK
Herr	Vlasak	Alexianer Krankenhaus Münster		GHD I
Frau	Weber	JVA Münster		GHD I
Herr	Wedding	Abfallwirtschaftsbetriebe Münster		Bioenergie
Herr	Weissler	Verbraucherzentrale NRW	X	GHD I, GHD II
Herr	Werner	Stadt Münster	X	Bauen und Wohnen, FW + KWK
Herr	Werner	Umweltforum Münster e.V., VCD Münster	X	Verkehr
Herr	Westphal	Architekturbüro Ubbenhorst & Westphal		Bauen und Wohnen
Herr Prof. Dr.	Wetter	Fachhochschule Münster Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt		Bioenergie
Herr	Wiemers	Umweltforum Münster e.V. , VCD Münster		Verkehr
Herr	Wiese	Studentenwerk Münster		Bauen und Wohnen
Frau	Wildt	Stadt Münster		Alle Workshops
Herr	Wismann	Wohn + Stadtbau GmbH		Bauen und Wohnen
Herr	Wolter	ADFC – Münster e.V.	X	Verkehr
Herr	Woltering	Bauverein Ketteler eG		Bauen und Wohnen
Herr	Zacharias	Wirtschaftsförderung Münster GmbH		GHD I, GHD II

8. Beschreibung der Maßnahmenmatrix

Priorität der Maßnahmen (Matrix)

Als wichtiges Kriterium wird die Priorität einer Maßnahmen aus Sicht des Gutachters aufgenommen. Hier spielt auch der zeitliche Aspekt eine wichtige Rolle. Oft gibt es für die Umsetzung einer Maßnahme günstige Zeitpunkte, die eine Umsetzung erfolgversprechend machen (Beginn/Ende eines Bundesförderprogramms).

Aber auch die aktuelle Motivation und Einstellung von lokalen Akteuren verändert sich über die Zeit und muss bei der Betrachtung von Einzelmaßnahmen berücksichtigt werden. Manche Maßnahmen besitzen Relevanz für viele andere Maßnahmen. Sie flankieren diese oft nicht nur, sondern bilden die Grundlage zur Umsetzung der anderen Maßnahmen. Sie finden sich dementsprechend häufiger auch in der Rubrik „ergänzende Maßnahmen wieder, was sich wiederum auf ihre Prioritätsbewertung auswirkt.

Die endgültige Prioritätenfestlegung erfolgt in Abwägung der verschiedenen Faktoren durch den Gutachter. Auf Maßnahmen mit hoher Priorität sollte von der Stadt Münster besonderes Augenmerk gelegt werden. Maßnahmenvorschläge mit sehr niedriger Priorität werden nicht in den Maßnahmenkatalog aufgenommen, sondern sind hier in Abschnitt 7.7 (weitere Maßnahmenempfehlungen geringerer Priorität) aufgelistet.

Folgende Abstufungen finden sich im Maßnahmenkatalog:

	Priorität der Maßnahme qualitativ	Priorität der Maßnahme Beispiele konkreter Maßnahmen
●	Sehr hoch	Klimaschutzfonds
●	Hoch	Energieberatung ausbauen und differenzieren
●	Mittel	Informativere Stromrechnung
●	Niedrig	Auszeichnung energieeffizienter Gewerbegebäude
●	Sehr niedrig	Beratung zum Kauf sparsamer Pkw-Modelle

Maßnahmenschärfe (Matrix)

Während der CO₂-Effekt harter Maßnahmen (wie z.B. der Förderung von bestimmten Effizienztechniken) recht gut berechnet werden kann, ist das bei weichen Maßnahmen (wie z.B. einer Werbekampagne) nicht so einfach, da dieser wiederum von vielen anderen Maßnahmen abhängt und die Minderungspotenziale meist nur im Verbund zum Tragen kommen. Aus diesen Gründen haben wir das Kriterium der Maßnahmenschärfe⁵¹ eingeführt.

⁵¹ In Anlehnung an die Wirkungsschärfe der Maßnahmen nach Prittwitz, siehe /IFEU_1992/

Harte Maßnahmen erhalten eine hohe Punktzahl, weiche eine niedrige. Bei niedrigen Punktzahlen muss bewusst sein, dass diese Maßnahme zumeist nur im Verbund mit anderen wirkt und der CO₂- Minderungseffekt nicht genau quantifizierbar ist.

Die Maßnahmenschärfe wird wie folgt dem Punktraster zugeordnet:

	Maßnahmenschärfe der Maßnahme qualitativ	Maßnahmenschärfe der Maßnahme Beispiele konkreter Maßnahmen
●	Scharf	Stromsparprämien
●	Relativ scharf	Ausbau landwirtschaftliche Biogasnutzung
●	Mittel	Gütesiegel Gebäudesanierung
●	Relativ unscharf	Klima-Check von Gemeinderatsbeschlüssen
●	Unscharf	Netzwerke für Erfahrungsaustausch im Sektor GHD

CO₂- Minderungspotenzial der Maßnahme (Matrix)

Die Endenergie- und darauf aufbauend die CO₂-Minderungspotenziale wurden soweit möglich für einzelne Maßnahmenvorschläge abgeschätzt.. So bringt eine Förderung der Gebäudesanierung eine bestimmte jährliche Energieeinsparung. Läuft die Maßnahme mehrere Jahre, werden die jährlichen Minderungseffekte addiert und ergeben somit das Einsparpotenzial der Einzelmaßnahme im letzten Jahr der Maßnahmenumsetzung. Das berechnete absolute CO₂-Minderungspotenzial einer Maßnahmen wird dann in der Punktebewertung auf die gesamten CO₂-Emissionen aller Sektoren in Münster bezogen.

In einem 5-stufigen Punkteraster wurde für die Bewertung des CO₂-Minderungspotenzials folgende Aufteilung vorgenommen:

	CO₂-Minderungspotenzial:	Punkte
●	> 0,6%	5
●	> 0,4%	4
●	> 0,2%	3
●	> 0,1%	2
●	> 0,01%	1

Die Prozentangaben beziehen sich auf die CO₂-Emissionen der Stadt Münster im Jahr 2006 (Energie- und Verkehrsbereich). Die Potenziale sind allerdings nicht bei allen Maßnahmen addierbar, da Maßnahmen manchmal interagieren oder aufeinander aufbauen.

Effizienz bzgl. Anschubkosten (Matrix) bei Maßnahmen im Energiebereich

Obwohl die vorgeschlagenen Maßnahmen sich in der Regel betriebswirtschaftlich rechnen, werden sie häufig nicht umgesetzt. Um die Investoren in diesen Fällen zu einer Maßnahme zu bewegen, müssen daher zusätzliche Anreize geschaffen werden (hier in Form kommunaler Mittel).

Die Effizienz bezüglich der Anschubkosten wird folgendermaßen dem Punkteraster zugeordnet:

	Effizienz der Anschubkosten qualitativ	Effizienz der Anschubkosten absolut
●	Extrem hoch	Kleiner oder gleich 0 Euro / Tonne CO ₂
●	Sehr hoch	0 Euro – 10 Euro / Tonne CO ₂
●	Hoch	10 Euro – 25 Euro / Tonne CO ₂
●	Mittel	25 Euro – 40 Euro / Tonne CO ₂
●	Niedrig	über 40 Euro / Tonne CO ₂

Den Aufwand für diese Anreize bezeichnen wir als „Anschubkosten“. Diese beinhalten die gesamten Programmkosten einer Maßnahme und enthalten sowohl Geldleistungen (z.B. für Förderung oder Studien) als auch Personalkosten (die über die reguläre Verwaltungstätigkeit hinausgeht). Diese Kosten werden auf die über die Nutzungszeit der initiierten Maßnahme eingesparte Menge der CO₂-Emissionen bezogen.

Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme (Matrix) im Energiebereich

Für die Umsetzung der Maßnahmen ist die Wirtschaftlichkeit der Einzelmaßnahmen **aus Sicht des Investors** von entscheidender Bedeutung. Es handelt sich hier also nicht um die Sicht der Stadt bzw. des Förderers oder Initiators.

In der Regel betrachten wir im Rahmen dieses Konzeptes nur Maßnahmen, die sich betriebswirtschaftlich rechnen. D.h. dass über die rechnerische Nutzungsdauer der umgesetzten Maßnahme mehr Energiekosten eingespart werden als für die Klimaschutzinvestition zusätzlich bezahlt wurde. Wirtschaftlich wären in den meisten Fällen die Mehrkosten einer Außenwanddämmung (ein bis zwei Punkte). Gut wirtschaftlich sind zumeist Investitionen in die Anlagentechnik (drei bis vier Punkte). Sehr wirtschaftlich sind gering investive Maßnahmen mit hohen Einspareffekten wie z.B. Optimierung der Regelung (fünf Punkte).

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme verwenden wir den bekannten Begriff der Amortisationszeit, d.h. der Zeit nach der die (zusätzlichen) Aufwendungen durch die Summe der Einsparungen ausgeglichen sind. Eine gerade noch wirtschaftliche Maßnahme entspricht dann einer Amortisationszeit, die etwas kürzer als die Nutzungsdauer der Investition ist. Eine sehr wirtschaftliche Maßnahme entspricht einer Amortisationszeit von ein bis zwei Jahren. Die Bewertung der Betriebswirtschaftlichkeit

erfolgt auf Grund der Abschätzung des Gutachters. Die Darstellung der Betriebswirtschaftlichkeit in der Matrix der Maßnahme beruht auf folgender Einteilung:

	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme qualitativ	Betriebswirtschaftlichkeit der Maßnahme konkret
●	Extrem wirtschaftlich	Amortisationszeit 0 bis <20% der Nutzungszeit
●	Sehr wirtschaftlich	Amortisationszeit 20 bis <40% der Nutzungszeit
●	Gut wirtschaftlich	Amortisationszeit 40 bis <60% der Nutzungszeit
●	Relativ wirtschaftlich	Amortisationszeit 60 bis <80% der Nutzungszeit
●	Gerade wirtschaftlich	Amortisationszeit 80 bis 100% der Nutzungszeit

Kosten der Maßnahme im Verkehrsbereich

Für die Umsetzung von Maßnahmen sind Investitionskosten sowie laufende Personal- und organisatorische Kosten der Einzelmaßnahmen zumindest im Vergleich mit anderen Maßnahmen von Bedeutung. Vor allem zusätzlicher personeller Aufwand stellt in vielen Fällen auch eines der wichtigsten Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen dar.

Im Gegensatz zu den Maßnahmen im Bereich Energie, wo in der Regel nur wirtschaftliche Maßnahmen betrachtet werden, ist eine solche Bewertung und Auswahl für den Bereich Verkehr sehr viel schwieriger. Hier hängt es entscheidend davon ab, welche positiven „Nebeneffekte“ die Maßnahmen zusätzlich bewirken (Gesundheitsförderung, Luftreinhaltung etc.) und wie diese finanziell zu bewerten sind.

Die aufgeführten Kosten beziehen sich, soweit sie die Stadtverwaltung Münster betreffen, auf die Gesamtkosten der Maßnahmen. Sie können in den meisten Fällen nicht allein dem Ziel des Klimaschutzes zugerechnet werden, sondern entsprechen den Kosten für alle positiven Wirkungen der Maßnahme.

Die Darstellung der jährlichen (zusätzlichen) Kosten bzw. des (zusätzlichen) Aufwandes erfolgt nicht auf Basis einzelner berechneter Kosten (diese sind stark von einer anschließenden Detailplanung und Umsetzungsintensität abhängig und liegen für die Maßnahmen meist noch nicht vor) sondern auf Grund der Einschätzung der Gutachter.

	Kosten:	
●	Sehr gering	bis 10.000 €
●	Gering	bis 25.000 €
●	Mittel	bis 50.000 €
●	Hoch	bis 100.000 €
●	Sehr hoch	> 100.000 €

Akzeptanz der Maßnahme im Verkehrsbereich

Im Bereich Verkehr spielt bei der Auswahl geeigneter Maßnahmen deren Akzeptanz eine wichtige Rolle. So haben beispielsweise restriktive Maßnahmen wie Tempolimitierungen und Verkehrsbeschränkungen unter Klimaschutzaspekten ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis, scheitern in der Umsetzung jedoch häufig an der Akzeptanz der Entscheidungsträger und der Zielgruppe der Kraftfahrzeugnutzer. Auch andere Hemmnisse können der Akzeptanz der Maßnahmenvorschläge entgegenstehen, insbesondere erforderliche finanzielle oder personelle Kapazitäten sowie der organisatorische Aufwand, z.B. durch die Notwendigkeit von (z.T. ressortübergreifenden) Abstimmungsprozessen und Kooperationen.

Jedes der Kriterien für die Maßnahmenakzeptanz wird in der Matrix mit einem Punkt aufgeführt, dabei wird die Matrix von unten mit Punkten „aufgefüllt“.

	Akzeptanz	
●	Hohe Akzeptanz bei Zielgruppe	
●	Hohe Priorität bei Akteuren	
●	Klare Zuständigkeiten bei Akteuren	
●	Geringer organisatorischer Aufwand	
●	Geringer finanzieller Aufwand	