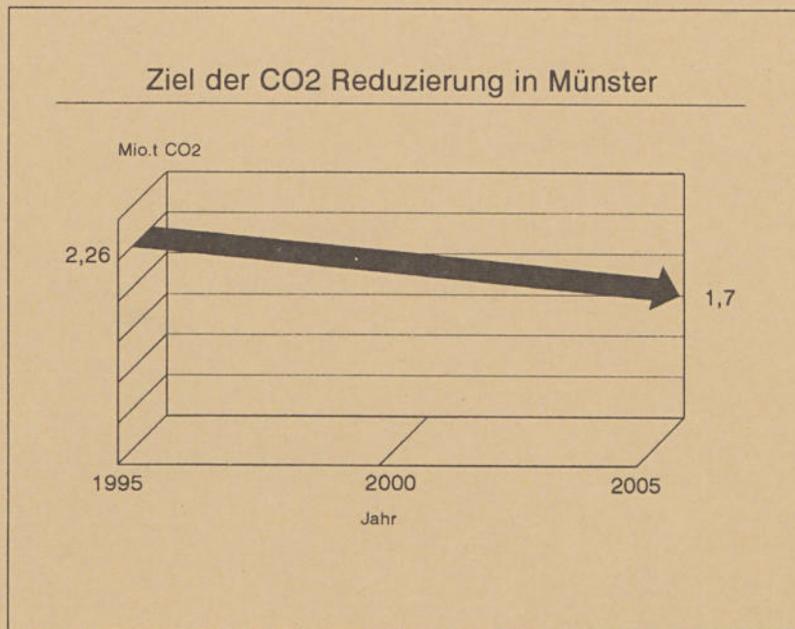


215 Bd. 1

STADT MÜNSTER



ENDBERICHT DES BEIRATES FÜR KLIMA UND ENERGIE DER STADT MÜNSTER 1995 Teil 1 Handlungsempfehlungen



Werkstattberichte
zum Umweltschutz

3/1995

ENDBERICHT DES BEIRATES
FÜR KLIMA UND ENERGIE
DER STADT MÜNSTER 1995
Teil 1 Handlungsempfehlungen

Impressum

Herausgeber: Der Oberstadtdirektor der Stadt Münster - Umweltamt -

Wissenschaftliche

Bearbeitung: Beirat für Klima und Energie der Stadt Münster
Prof. Dr. Dr. h.c. Dr. E.h. mult. Karl Gertis
Prof. Dr. Wilfrid Bach
Prof. Dr. Jürgen Deiters
Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Thomas Klopfer
Dr. Karl-Otto Schallaböck
Prof. Dr. Helmut Weik

Redaktionelle

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Jolanta Krasutzki, Dipl.-Ing. (FH) Ralf Besler, Helmut Staudinger

Textdruck: Firma Burlage, Münster

Auflage: 1 500, Juni 1995
gedruckt auf Recyclingpapier

Vorwort

Der vorliegende Bericht schließt die dreijährige Arbeit des Beirates für Klima und Energie in Münster ab und stellt die Ergebnisse seiner Untersuchungen dar. Für die einzelnen Sektoren sind hier CO₂-Reduktionspotentiale aufgezeigt und daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet, wobei die bereits im Zwischenbericht enthaltenen Maßnahmenvorschläge präzisiert und z. T. erweitert worden sind. Die Umsetzung dieser Handlungsempfehlungen soll dazu führen, auf kommunaler Ebene das von der Bundesregierung postulierte Ziel, einer 25 bis 30%-igen CO₂-Minderung bis zum Jahr 2005 zu erreichen. Mit dem Beitritt zum Klimabündnis hat sich die Stadt Münster darüber hinaus verpflichtet, bis zum Jahr 2010 die CO₂-Emissionen (pro Einwohner) im Vergleich mit dem Jahr 1987 zu halbieren, was den Handlungsbedarf im Bereich Energie und Verkehr der städtischen Gremien und der Geschäftsführung der Stadtwerke Münster noch verstärkt.

Um die Entscheidungsfindung zu erleichtern, zeigt der Beirat die zu erreichenden CO₂-Minderungspotentiale und die damit verbundenen Kosten bzw. Kosteneinsparungen auf. Abschließend macht der Beirat Vorschläge für die Prioritäten bei der Umsetzung seiner Empfehlungen. In erster Linie sind es Maßnahmen, die mit keinen bzw. geringen Kosten verbunden sind oder sogar zur beträchtlichen Netto-Kosteneinsparungen führen und gleichzeitig eine deutliche CO₂-Minderung bringen sowie Maßnahmen, die aufgrund ihrer langfristigen Auswirkung auf die CO₂-Minderung frühzeitig eingeleitet werden sollten.

Die in dem vorliegenden Bericht enthaltenen Empfehlungen des Beirates für Klima und Energie bilden die Grundlage für weitere Aktivitäten der Stadt Münster zur Minderung der CO₂-Emissionen.

Gliederung

Verzeichnis der Abkürzungen und Einheiten	I
<u>1. Einführung</u>	1
1.1 Klimaschutzpolitik	1
1.2 Bisherige Aktivitäten zum Klimaschutz in Münster	3
1.3 Beirat für Klima und Energie der Stadt Münster	4
1.4 Endbericht des Beirats für Klima und Energie	7
<u>2. Handlungsempfehlungen</u>	12
2.1 Handlungsempfehlungen für den Bereich <u>B</u> auen und Wohnen (Kurzeichen B)	13
2.1.1 Empfehlungen ohne Kosten für die Stadt	13
2.1.2 Empfehlungen mit Kostenfolgen	17
2.2 Handlungsempfehlungen für den Bereich <u>S</u> tromeinsparung im <u>T</u> ertiären Sektor (Kurzeichen T)	23
2.2.1 Bedeutung und Entwicklung des Stroms im Bereich Klein- verbraucher	23
2.2.2 Spezifische Handlungsempfehlungen mit Netto-Kosteneinsparung	24
2.2.3 Zusatzkosten und Kostereinsparungen durch Stromeinsparung	32
2.2.4 Flankierende Handlungsempfehlungen ohne Quantifizierung	33
2.2.5 Zusammenfassung der Strom und CO ₂ - Entwicklung im Trend- und Klimaschutz-Szenario	35

2.3	Handlungsempfehlungen für den Bereich Energieumwandlung und Industrie (Kurzzeichen U)	38
2.3.1	Spezielle Handlungsempfehlungen	38
2.3.2	Allgemeine Handlungsempfehlungen	47
2.4	Handlungsempfehlungen für den Bereich <u>V</u> erkehr (Kurzzeichen V)	49
2.4.1	Spezifische Handlungsempfehlungen	51
2.4.2	Allgemeine Empfehlungen	58
2.5	Sektorübergreifende Handlungsempfehlungen (Kurzzeichen Ü)	64
<u>3.</u>	<u>Zusammenstellung und weiteres Vorgehen</u>	<u>70</u>
3.1	Mögliche CO ₂ -Reduktion in Münster und Kostenhinweise	70
3.2	Weiteres Vorgehen	75

Verzeichnis der Abkürzungen und Einheiten

Abkürzungen:

BHKW	Blockheizkraftwerk
CH ₄	Methan
CKW	Chlorhaltige Kohlenwasserstoffe
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
DV	Datenverarbeitung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
FCKW	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe
FKW	Fluor-Kohlenwasserstoffe
GuD	Gas- und Dampfturbine
HFCKW	Wasserstoffhaltige FCKW
HKW	Heizkraftwerk
KLENKO	Koordinierungsstelle Klima und Energie
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCP	Least-Cost-Planning
NM VOC	Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan
N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NO _x	Stickoxide
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
SPNV	Schienen-Personennahverkehr
VEW	Vereinigte Elektrizitätswerke
VOF	Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen (im Entwurf)
WE	Wohneinheiten
WLE	Westfälische Landeseisenbahn
WSVO	Wärmeschutzverordnung

Einheiten:

°C	Grad Celsius
DM	Deutsche Mark
DM/t	DM pro Tonne
GWh	Gigawattstunde (= 1 Mio kWh)
GWh/a	GWh pro Jahr
kg	Kilogramm
kg CO ₂ /kWh _{therm}	kg Kohlendioxid pro Kilowattstunde thermische Leistung
kt	Kilotonne (= 1000 Tonnen)
kt/a	kt pro Jahr
kW _{peak}	Photovoltaik Leistung bei 1 Kilowatt/m ² Sonneneinstrahlung
kWh	Kilowattstunde
kWh/a	kWh pro Jahr
kWh/m ²	kWh pro Quadratmeter
kWh/m ² a	kWh pro Quadratmeter und Jahr
l	Liter
l/100km	l auf 100 Kilometer
m ²	Quadratmeter
m ² /WE	m ² pro Wohneinheit
MW	Megawatt (= 1000 kWh)
MW _{el}	MW (elektrische Leistung)
MW _{peak}	1000 kW _{peak}
MW _{th}	MW (thermische Leistung)
t	Tonne (=1000 kg)
t/a	t pro Jahr
tCO ₂ /a	t Kohlendioxid pro Jahr
Pfg/kWh	Pfennig pro Kilowattstunde
Pfg/m ²	Pfg pro Quadratmeter
WE/a	Wohneinheiten pro Jahr

1. Einführung

1.1 Klimaschutzpolitik

Die vom Menschen verursachte Klimaänderung gehört zu den größten Bedrohungen der Menschheit. Zu den Hauptursachen zählen in erster Linie der verschwenderische und zu schnelle Verbrauch fossiler Brennstoffe sowie die Zerstörung der tropischen und außertropischen Wälder und Böden vor allem in den Industrieländern und die durch Armut und ungebremstes Bevölkerungswachstum ausgelöste Überbeanspruchung der natürlichen Ressourcen vor allem in den Entwicklungsländern. Die bisherige Lebensweise stellt die ökologische Dauerhaftigkeit als maßgebliches Kriterium für Entwicklung in Wirtschaft und Gesellschaft in Frage. Statt der bisherigen Nachsorge und Schadensbeseitigung ist eine Politik der Vorsorge mit effizienter Energienutzung und Verwendung von regenerativen Energien, mit geschlossenen Stoffkreisläufen sowie der Vermeidung von Verkehr und Abfällen gefragt.

Zu den wichtigsten internationalen Umweltschutzaktivitäten des letzten Jahrzehnts gehört die UNCED-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro im Sommer 1992. Hier wurde zum ersten Mal offiziell dokumentiert, daß die Industrieländer bisher für den größten Teil der klimabeeinflussenden Spurengasemissionen verantwortlich sind und folglich auch die größte Reduktionslast zu tragen haben. Die Hauptursache für Klimaveränderungen ist die Emission des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) durch die Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas. Mehr als 80% dieser Emissionen werden durch 20% der Menschen in den entwickelten Nationen und ihren intensiven und verschwenderischen Umgang mit der Energie verursacht.

Den Entwicklungsländern wurde ein Recht auf Entwicklung und damit ein gewisser Nachholbedarf zugestanden. Folgende Dokumente wurden unterzeichnet:

- Rio-Deklaration
- Agenda 21, ein Aktionsprogramm für das ausgehende und kommende Jahrhundert
- Rahmenkonventionen zum Klimaschutz und zum Schutz der biologischen Vielfalt
- Grundprinzipien der Walderhaltung

Die Vertragsstaatenkonferenz zu Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen, die im Frühjahr 1995 in Berlin stattfand, hat die Schärfe der bestehenden Klimaproblematik zum wiederholten Male deutlich gemacht: Die Menschheit ist zur Zeit dabei, ein riesiges Experiment mit dem Klima durchzuführen, dessen endgültige Effekte bis heute niemand genau voraussehen kann und das sich auf das Klima, die Vegetation und den Meeresspiegel gravierend auswirken wird.

Der Klima- und Ökosystemschutz erfordert drastische Reduktionen der durch menschliche Aktivitäten verursachten Treibhausgase vor allem in den Industrieländern. Basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen der Klima-Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages hat sich die Bundesregierung eine Reduktion des wichtigsten Klimagases CO₂ von 25 bis 30% zwischen 1990 und 2005, oder ca. 2%/a, zum Ziel gesetzt. Dies ist ein erster Schritt; weitere Reduktionsverpflichtungen auch für andere Treibhausgase müssen folgen, um die Vorgaben der Klimakonvention zum Schutz des Klima- und Umweltsystems zu erfüllen. An dieser Jahrhundertaufgabe müssen sich alle Nationen beteiligen. Den Kommunen fällt dabei eine zentrale Rolle zu. Die Stadt Münster hat sich mit ihrem Beitritt zum Klima-Bündnis verpflichtet, bis 2010 gegenüber 1987 ihren CO₂-Ausstoß zu halbieren. Dazu bedarf es neben der politischen Willensbekundung vor allem einer entsprechenden Infrastruktur zur Umsetzung; es bedarf ferner konkreter Handlungen. Die Arbeiten des Beirats zeigen, daß der Klimaschutz zwar zusätzliche Kosten verursachen kann, aber z. B. im Strombereich insgesamt zu beträchtlichen Netto-Kosteneinsparungen führt. Diese frei werden-

- den Gelder müssen aufgabenspezifisch reinvestiert werden in
- weitere Energieeinspar- und CO₂-Vermeidungsmaßnahmen
 - zusätzliche Tätigkeiten (Koordinieren, Umsetzen, Untersuchen und Beraten), die wiederum zu weiteren Einsparungen und Freisetzungen von Geldern führen.

So gesehen ist der Klimaschutz sein eigener Garant für den Erfolg.

1.2 Bisherige Aktivitäten zum Klimaschutz in Münster

Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz werden schon seit längerem von der Stadt umgesetzt. Einige Beispiele seien hier hervorgehoben:

- Das städtische Hochbauamt führt seit geraumer Zeit Energiesparmaßnahmen an Gebäuden durch. Schon 1984 wurde ein Energiebericht vorgelegt. In den Folgejahren wurden Maßnahmen zur Energieeinsparung eingeleitet. Als beispielhaft sei der Umbau des Hallenbades Amelsbüren 1994 erwähnt, für den das Hochbauamt den Anerkennungspreis der Deutschen Gaswirtschaft bekommen hat.
- Das Stadtplanungsamt hat mit dem Ausbau des münsterschen Radwegenetzes gute Bedingungen für den nichtmotorisierten Verkehr geschaffen. Der hohe Anteil der mit dem Rad zurückgelegten Wege im Stadtbereich zeugt vom Erfolg dieser Maßnahme.
- Die Stadtwerke Münster haben z.B. durch die Verwendung von Kraft-Wärme-Kopplung im Heizkraftwerk Hafen, durch Aufbau und Betrieb von BHKW, durch Auflegen von Förderprogrammen zur Energieeinsparung und Förderung von regenerativen Energien Maßnahmen zum Klimaschutz ergriffen. Die verstärkte Förderung des ÖPNV hat innerhalb von zwei Jahren zu einer Zunahme des Fahrgastaufkommens um 30% geführt.
- Bereits 1989 hat die Stadt Münster zum Schutz des Regenwaldes durch

Ratsbeschuß auf die Verwendung tropischer Hölzer verzichtet. 1994 wurde der Verzicht auf FCKW- und HFCKW-haltige Baustoffe in allen städtischen Bauten beschlossen.

Um der Aufgabe, CO₂-Emissionen zu reduzieren und gemeinsam mit anderen Kommunen auch weiterhin vorrangig nachzugehen, trat die Stadt Münster im Frühjahr 1995 dem Klima-Bündnis von derzeit etwa 400 europäischen Städten mit den indigenen Völkern Südamerikas bei, dessen Ziel es ist, den CO₂-Ausstoß der beteiligten Städte bis 2010 um die Hälfte zu verringern und gleichzeitig die indigenen Völker in den Regenwaldgebieten bei der dauerhaften Erhaltung des Regenwalds und ihrer Lebensgrundlagen zu unterstützen. Gleichzeitig trat die Stadt dem ICLEI, der Umweltagentur des internationalen Gemeindeverbandes bei, die sich die Initiierung interkommunaler Umweltprojekte, die Fortbildung kommunaler Umweltverantwortlicher und die Förderung des Informationsaustausches zwischen den z.Zt. ca. 160 beteiligten Städten zur Aufgabe gemacht hat.

Diese Maßnahmen und Beschlüsse sind erste Schritte für ein Handlungskonzept Klimaschutz in Münster. Durch Ausweitung der oben genannten und die Umsetzung weiterer Maßnahmen, wie sie in den Handlungsempfehlungen vorgeschlagen werden, sollte es der Stadt gelingen, das Treibhausgas CO₂ in Münster wesentlich zu reduzieren.

1.3 Beirat für Klima und Energie der Stadt Münster

Der Rat der Stadt Münster hat die Notwendigkeit kommunaler Maßnahmen zum Schutz der Erdatmosphäre erkannt. Im Bewußtsein dieser Problematiken, deren Ursachen auch im täglichen Leben der münsterschen Bürgerinnen und Bürger zu suchen sind, hat der Haupt- und Finanzausschuß der Stadt Münster in seiner Sitzung am 3. Juli 1991 - gemäß dem Leitantrag der CDU-Fraktion vom Dezem-

ber 1990 - die Einrichtung des Beirats für Klima und Energie beschlossen. Für die Arbeit des Beirates gab es im wesentlichen zwei Aufgabenschwerpunkte und -bereiche:

- (1) Unter Aufgreifen der zum Zeitpunkt der Einrichtung des Beirats bereits vorliegenden Anträge der Ratsfraktionen zur Thematik "Klima und Energie" und im Dialog mit der Arbeitsgruppe "Energie" sollten eine Zielplanung und daraus abgeleitete Handlungsschwerpunkte entwickelt werden für die Felder Energieversorgung, Energie-Eigenverbrauch städtischer Einrichtungen, energiegerechte Bauleitplanung und Verkehr
- (2) Der Beirat sollte auf dieser Basis die von Stadt und Stadtwerken erarbeiteten Konzepte und Maßnahmen kritisch begleiten und kontrollieren.

Im Interesse einer fruchtbaren Arbeit wurde die Anzahl der Beiratsmitglieder auf fünf bis acht begrenzt. Es wurde gefordert, daß die Mitglieder von ihrem fachlichen Horizont her die gewünschten Aufgabenfelder möglichst breit abdecken können. Für die Auswahl der Beiratsmitglieder waren die fachliche Qualifikation und die Erfahrung der zu Berufenden ebenso ausschlaggebend wie die Reputation der durch sie vertretenen Institutionen. Berufen wurden die Herren:

1. Prof. Dr. Wilfrid Bach, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Geographie, Abteilung für Klima- und Energieforschung, für den Bereich Klimaforschung
2. Prof. Dr. Dr. h.c. Dr. E.h. mult. Karl Gertis, Universität Stuttgart und Fraunhofer-Institut für Bauphysik, für den Bereich Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik

3. Prof. Dr. Helmut Weik, Fachhochschule Lübeck, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften, für die Bereiche Städtebau, energiegerechtes und solares Planen und Wohnen
4. Prof. Dr. Jürgen Deiters, Universität Osnabrück, Fachgebiet Geographie, für den Bereich Verkehr
5. Dr. Karl-Otto Schallaböck, Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt und Energie, für den Bereich Verkehr
6. Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Thomas Klopfer, Universität Köln, Energiewissenschaftliches Institut, für den Bereich Energie- und Volkswirtschaft
7. Prof. Dr. Rolf Hüning, Fachhochschule Münster, Fachbereich Versorgungstechnik, für den Bereich Energietechnik.
(Beiratstätigkeit auf eigenen Wunsch am 23. Jan.1993 beendet)

Der Beirat für Klima und Energie arbeitete als fachliches Gremium mit der Verwaltung zusammen. Je nach Fachbezug ergaben sich verschiedene Zuständigkeiten. Die Geschäftsführung oblag dem Umweltamt. Der Beirat konstituierte sich auf seiner ersten Sitzung am 14. Mai 1992. Zum Vorsitzenden des Beirates wurde Herr Prof. Dr. Dr. h.c. Dr. E.h. mult. Gertis ernannt. Zu seinem Stellvertreter wurde Herr Prof. Dr. Bach gewählt. Zur Bearbeitung der anstehenden Energie- und Klimaprobleme wurden die folgenden vier Arbeitsgruppen gebildet:

- a) Energieumwandlung und Industrie (Prof. Dr. Wilfrid Bach bis Mai 1993, siehe d), Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Thomas Klopfer)

- b) Haushalte, Energie-Kleinverbraucher (Prof. Dr. Dr. h.c. Dr. E.h. mult. Karl Gertis, Prof. Dr. Helmut Weik)

- c) Verkehr (Prof. Dr. Jürgen Deiters, Dr. Karl-Otto Schallaböck)

- d) bis Januar 1993: Industrie, Handel, Gewerbe, öffentliche Einrichtungen, Landwirtschaft (Prof. Dr. Rolf Hüning)

- ab Mai 1993: Stromverbrauch im tertiären Sektor der Kleinverbraucher (Prof. Dr. Wilfrid Bach)

In seinem Zwischenbericht übernimmt der Beirat das Ziel der Bundesregierung einer CO₂-Reduktionsminderung von 25 bis 30 % bis zum Jahr 2005. Gleichzeitig gab er 25 konkrete Empfehlungen an die Stadt und die Stadtwerke ab, in denen organisatorische, planerische und technische Maßnahmen sowie die Durchführung vertiefender Untersuchungen zu speziellen Problembereichen im Themengebiet Klima, Energie und Verkehr gefordert wurden. Insbesondere wurde mit dem Zwischenbericht das Ziel verfolgt, die bereits gewonnenen Erkenntnisse möglichst früh umzusetzen, da dies für den langfristigen Erfolg der Klimaschutzpolitik der Stadt Münster von besonderer Bedeutung ist. Im April 1994 nahm der Ausschuß für Umweltschutz und Bauwesen den Bericht und seine Empfehlungen zustimmend zur Kenntnis. Die zentrale Empfehlung des Zwischenberichtes, die Einrichtung einer Klimakoordinationsstelle, wurde in der Ratssitzung im März 1995 beschlossen.

1.4 Endbericht des Beirats für Klima und Energie

In dem hier vorliegenden Endbericht stellt der Beirat für Klima und Energie die Ergebnisse seiner Untersuchungen, wie bereits im Zwischenbericht, in Form konkreter Handlungsempfehlungen an die Stadt und die Stadtwerke dar. Ziel-

gruppen des Berichtes sind neben städtischen Gremien auch Institutionen, Verbände und die Bürgerinnen und Bürger Münsters. Für sie soll der Bericht die Thematik des Klimaschutzes stärker in das Bewußtsein rücken und Anregungen geben, die eigenen Möglichkeiten auszuschöpfen.

Der Bericht ist in drei Bände aufgeteilt. Teil I bringt Empfehlungen mit kurzen Begründungen. In Teil II werden diese Handlungsempfehlungen im Detail begründet und die jeweils möglichen Energieeinsparungen und Emissionsreduktionen in Szenarien hergeleitet. Die detaillierten wissenschaftlichen Ausarbeitungen, die durch die Mitglieder bzw. im Auftrag des Beirats erstellt wurden, sind in Teil III enthalten.

Die quantitative Abschätzung der Wirksamkeit und der Kosten der einzelnen Handlungsempfehlungen hat die Aufgabe, eine Prioritätenreihung der einzelnen Maßnahmen zu ermöglichen. Die empfohlenen Maßnahmen werden - soweit möglich - anhand ihres Investitionsbedarfs, der jährlicher CO₂-Reduktion und ihrer spezifischen CO₂-Reduktionskosten bzw. Netto-Kosteneinsparungen (DM/t CO₂) aus der Sicht der Stadt Münster charakterisiert. Ein Teil der vorgeschlagenen Maßnahmen besitzt keine Kostenfolgen für die Stadt. Grundsätzlich gilt aber für die meisten übrigen Maßnahmen der Energieeinsparung und des Klimaschutzes: Sie verursachen zwar zusätzlich Investitionskosten, reduzieren aber gleichzeitig die laufenden Energiekosten und führen insgesamt häufig zu Netto-Kosteneinsparungen. Drei Beispiele für Energiekosteneinsparungen in Stadtverwaltungen seien angeführt:

- In der Stadt Saarbrücken wurden innerhalb von 10 Jahren (von 1981 bis 1992) fast 13 Mio. DM an Personal- und Sachmitteln für die Energie- und Wassereinsparung in städtischen Gebäuden ausgegeben. Hierdurch konnten Einsparungen von 48 Mio. DM erzielt werden.
- In Freiburg wurden von 1983 bis 1993 31 Mio. DM an Kosten eingespart,

denen ein Aufwand von 9 Mio. DM vorausging.

- In Stuttgart wurden im Zeitraum von 1977 bis 1993 188 Mio. DM an Energiekosten eingespart mit einem Aufwand von 35 Mio. DM.
- Auch in Münster sind erhebliche Potentiale zur Energieeinsparung und CO₂-Vermeidung und zur damit verbundenen Kostensenkung vorhanden.

Aber nicht nur die Stadtverwaltung kann finanzielle Vorteile aus den Klimaschutz- und Energiesparaktivitäten ziehen. Der geschilderte Zusammenhang gilt auch für die Bürger, denn viele Maßnahmen lassen sich bereits durch Verhaltensänderungen und organisatorische Maßnahmen, also ohne bzw. mit geringen finanziellen Mitteln, durchführen. Bestimmte investive Maßnahmen rentieren sich schnell durch die vermiedenen Energiekosten. Insbesondere bei Neubau und Sanierung von Häusern, der Erneuerung der Heizung und der Anschaffung von stromsparenden Geräten und Maschinen gibt es Möglichkeiten, Treibhausgasemissionen und Energiekosten nachhaltig zu reduzieren. Durch die sorgfältige Auswahl bzw. Planung können die Investitionskosten erheblich verringert werden.

Der Beirat hat sich in seiner Tätigkeit im Detail mit den Möglichkeiten der Energieeinsparung und CO₂-Minderung in den für Münster wichtigen Bereichen

- Wohnungsbau und Altbaubestand durch Wärmedämmung
 - aktive und passive Nutzung der Sonnenenergie im Wohnbereich
 - Städtische Gebäude
 - Kleinverbrauch und effiziente Stromnutzung
 - Umwandlung, Modernisierung und Umstellung der Heizkraftwerke und die verstärkte Nutzung von BHKW
 - Personenverkehr im Hinblick auf Verkehrsvermeidung und die Verlagerung von Mobilitätsvorgängen auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel beschäftigt.
- Für alle genannten Bereiche werden in Teil I detaillierte Handlungsempfehlungen

und Maßnahmenvorschläge gemacht, die in den Teilen II und III (im Anhang) begründet werden. In den ebenfalls für eine umfassende Klimaschutzpolitik wichtigen Bereichen Nutzung der Wind- und Wasserkraft, Stromeinsparung in der Industrie, kommunale Abwasser- und Abfallwirtschaft und Landwirtschaft können derzeit noch keine detaillierten Aussagen gemacht werden. Wichtige Maßnahmenvorschläge werden aber trotzdem auch für diese Sektoren mit in die Empfehlungen aufgenommen.

Die im folgenden dargestellten Handlungsempfehlungen (Ziffer 2) sind nach Themenbereichen geordnet. Innerhalb dieser Themenbereiche werden Maßnahmen mit unterschiedlicher Tragweite und Art vorgeschlagen. In Ziffer 2.1 der Gliederung werden Maßnahmen genannt, durch die die Stadt vor allem im Neubaubereich auf möglichst niedrige Energieverbrauchsstandards hinwirken kann. Gleichzeitig wird empfohlen, daß die Stadt im Bereich eigener Gebäude mit gutem Beispiel vorangeht und sich selbst verpflichtet, nur noch Niedrigenergiehäuser zu errichten. Mit dem Energiepaß wird eine Maßnahme auch für den Altbaubereich empfohlen; flankiert durch Demonstrationssanierung und Maßnahmen am eigenen Gebäudenbestand soll die Stadt auch andere Hausbesitzer zu energietechnischen Sanierungen ihrer Gebäude bewegen. Ergänzend wird der Stadt und den Stadtwerken die Auflage von Förderprogrammen zur energetischen Altbausanierung, zur solaren Warmwasserbereitung und zur photovoltaischen Stromerzeugung empfohlen. Ziffer 2.2 behandelt die Stromeinspar- und Substitutionsmöglichkeiten im tertiären Sektor. Hier werden beispielhaft Stromeinsparpotentiale für Einzelhandel, Krankenhäuser, Gebietskörperschaften (Universität, Landschaftsverband, Bezirksregierung, Stadtverwaltung) sowie Banken und Versicherungen analysiert. Allein diese Bereiche benötigen fast 60 % des Stroms im tertiären Sektor. Vor allem im Gastgewerbe, im Bereich der Universität und der Krankenhäuser läßt sich darüber hinaus ein großer Teil des Stromeinsatzes durch Erdgas oder Kraft-Kälte-Kopplung substituieren. In allen

Bereichen liegt ein erhebliches Stromeinspar- und CO₂-Vermeidungspotential mit beträchtlichen Netto-Kosteneinsparungsmengen (Saldo von Zusatzinvestitionen und Bezugskostensparnis). Zur Erschließung dieser Möglichkeiten sind in erster Linie die Stadtwerke oder externe Contractor-Firmen gefragt. Sie sollen durch Linearisierung der Stromtarife höhere Sparanreize schaffen und durch Least-Cost-Planning-Aktivitäten, wie Contracting, Austauschaktionen für Elektroherde und Nachtspeicherheizungen sowie Prämienprogramme zur Anschaffung besonders effizienter Geräte selber aktiv zum Stromsparen bei den Kunden beitragen. Gemeinsam mit der Stadt und anderen sollen sie die Aus- und Fortbildung sowie die Beratung zum Stromsparen aber auch zu anderen Bereichen des Klimaschutzes intensivieren. In Ziffer 2.3 der Gliederung werden Empfehlungen zur CO₂-Emissionsminderung im Umwandlungssektor, d.h. in der Strom- und Fern- bzw. Nahwärmeerzeugung bei den Stadtwerken und der Universität, gegeben. Kurzfristig sind durch die Umstellung von Kohle- auf Gasfeuerung erhebliche Emissionsminderungen möglich. Mittelfristig können in beiden Kraftwerken alte Kohleblöcke durch moderne Erdgas-GuD-Blöcke ersetzt werden, die derzeit die niedrigsten Emissionen und die höchsten Wirkungsgrade haben. Darüber hinaus wird empfohlen, die identifizierten Potentiale für weitere Kraft-Wärme-Kopplung bei zwei Industriebetrieben und im Bereich der Raumwärmeversorgung näher zu untersuchen und möglichst schnell zu erschließen. Ziffer 2.4 enthält Empfehlungen zur CO₂-Reduktion im Verkehr, was gleichbedeutend mit Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs ist. Da nicht Mobilitätsverzicht die Empfehlung sein kann, kommt es auf die weitgehende Verlagerung von Kfz-Fahrten auf die Verkehrsträger des sog. Umweltverbundes (Bahn und Bus, Fahrrad, zu Fuß) an. Die Abschätzung jeweiliger Potentiale der Verkehrsverlagerung bzw. CO₂-Entlastung erfolgt getrennt für den Binnenverkehr von Münster und den Stadt-Umland-Verkehr (Regionalverkehr). Die Vernachlässigung des städtischen Güterverkehrs, für den es keine Datengrundlage gab, schränkt die vorliegenden Ergebnisse und Handlungsempfehlungen nicht nennenswert

ein. Aufgrund der Analysen und Szenario-Abschätzungen besteht für den Personennahverkehr ein beträchtliches CO₂-Reduktionspotential, das die Kommunen in ihrem Handlungsbereich erschließen können. Die übergreifenden Handlungsempfehlungen in Ziffer 2.5 richten sich an die Stadt und sind allgemeiner organisatorischer Art. Sie dienen der Begleitung, Umsetzung und Kontrolle der gesamten Klimaschutzpolitik der Stadt.

2. Handlungsempfehlungen

Die Empfehlungen sind in fünf verschiedene Bereiche eingeteilt und wie folgt gekennzeichnet:

- (B) Empfehlungen aus dem Bereich Bauen und Wohnen
- (T) Empfehlungen aus dem Tertiären Bereich (Strom)
- (U) Empfehlungen aus dem Bereich Umwandlung und Industrie
- (V) Empfehlungen aus dem Bereich Verkehr
- (Ü) Übergreifende Handlungsempfehlungen

Der Buchstabenkennung wird eine laufende Numerierung zur Identifizierung innerhalb der Bereiche angefügt. Die einzelnen Empfehlungen können so den Bereichen zugeordnet werden.

Die Einrichtung der Koordinierungsstelle Klima und Energie (KLENKO) - eine zentrale Empfehlung im Zwischenbericht des Beirates - ist vom Rat bereits am 29. März 1995 beschlossen worden. Die folgenden Handlungsempfehlungen sollen ein Leitfadens für ihre Tätigkeit sein. Soweit möglich ist bei den Empfehlungen die organisatorische Zuordnung angegeben.

2.1 Handlungsempfehlungen für den Bereich Bauen und Wohnen (Kurzzeichen B)

Die von der Bundesregierung beschlossene 25 bis 30 %-ige CO₂-Reduzierung bis 2005 kann nur erreicht werden, wenn die Energieverbräuche deutlich verringert und die jetzt verwendeten fossilen Energieträger durch CO₂-emissionsarme bzw. -freie substituiert werden. Dafür werden für den Bereich Haushalte und Wohnen nachfolgende Einzel-Empfehlungen gegeben, die sich zum Teil in ihrer Wirkung gegenseitig verstärken. Sie sind in zwei Gruppen gegliedert: Empfehlungen die ohne Sachkosten für die Stadt bereits zu merklichen CO₂-Reduzierungen führen, aber in ihrer Wirkung allein nicht ausreichen. Die in der zweiten Gruppe zusammengefaßten Empfehlungen ziehen Kostenfolgen nach sich; sie betreffen zum einen den wichtigen Sektor der Altbausanierung (Wohnbereich und öffentliche Gebäude). Sie haben einen großen CO₂-Effekt (mehr als 140.000 tCO₂/a Reduzierung gegenüber heute, das ist mehr als 6% des derzeitigen CO₂-Ausstoßes von Münster), sind aber auch mit erheblichen Investitionskosten verknüpft. Unter B8 bis B10 werden schließlich Empfehlungen zu solartechnischen Maßnahmen ausgesprochen, die vor allem beim Neubau von Bedeutung sind und zum Teil ebenfalls starke CO₂-Reduzierungen bewirken.

2.1.1 Empfehlungen ohne Kosten für die Stadt

Die Handlungsempfehlungen B1 bis B4 erfordern für ihre Umsetzung vor allem organisatorische Maßnahmen. Dabei können die Umweltschutzbelange fachlich durch die KLENKO-Stelle abgedeckt werden, was jedoch eine geeignete Beteiligung bzw. ein Mitspracherecht voraussetzt.

Empfehlung B1: Energie-relevante und solar-gerechte Bebauungsplanung durch Südausrichtung und Ermöglichung von Nahwärmenetzen

Schon auf der kommunalen Planungsebene (Bauleit- und Bebauungsplanung) entscheidet es sich, ob das Wohnen in dem geplanten Gebiet bzw. in den dort errichteten Wohngebäuden energiesparend oder energieverschwendend sein wird. Bei Südorientierung der Hauptnutzungsfassaden ist in Münster während der Heizzeit mit einem Besonnungs-Plus von über 30 % zu rechnen, verglichen mit der Ost/West-Orientierung und einem passiv-solaren Energiegewinn (je nach Fenstergröße) von bis zu 6 kWh/m². Durch konsequente Südorientierung aller Gebäude im Bebauungsplan können bei einer Neubaurate von 1600 WE/a damit mehr als 408.000 kWh/a fossile Energie eingespart und folglich mit 0,284 kg CO₂/kWh_{therm} (Münster-spezifischer Wert) jährlich mehr als 116 t CO₂-Emission vermieden werden, mit akkumulierendem Effekt über die Laufzeit der Neubauaktivitäten.

Zum Potential des passiv-solaren Wärmegewinns durch die Gebäude-Südorientierung kommt das Potential einer durch die dadurch günstige bzw. erst sinnvoll mögliche aktive Solarnutzung, z.B. für solare Brauchwassererwärmung, hinzu. Durch eine Gebäudedrehung der Hauptfassade nach Süden steigt die nutzbare Einstrahlung von rund 600 auf 900 kWh/m²a, so daß bei obigen Grunddaten (30 % Installationswahrscheinlichkeit, 6 m² Kollektorfläche und 35 % System-Wirkungsgrad) Energieeinsparungen von 151.000 kWh/a und 43 t/a CO₂-Vermeidung zu erwarten sind, ebenfalls akkumulierend über die Laufzeit (vergl. Empfehlung B8).

Empfehlung B2: Schaffung von Energiesparbewußtsein durch Einführung eines Wärme- bzw. Energiepasses bei Altbauten

Ein Wärmepaß ist nach der WSVO 1995 für Neubauten bindend vorgeschrieben

und wird sich beim Immobilienverkehr künftig positiv auswirken. Beim privaten Immobilien-Altbauverkehr werden die Wärmebedarfsdaten in Zukunft vor allem dann eine größere Bedeutung gewinnen, wenn eine Energie- oder CO₂-Steuer die Energiepreise ansteigen läßt. Es wird empfohlen, den Energiepaß für Altbauten publik zu machen und durch entsprechende Aufklärungs- und Informationskampagnen der Stadt Münster zu flankieren, so daß die Maßnahme eine "Eigendynamik" entwickelt und zum "Selbstläufer" wird. Das Ausmaß der durch diese Empfehlung initiierten Energieeinsparung und CO₂-Vermeidung ist nur schwer abzuschätzen. Nach vorsichtigen Annahmen kann der CO₂-Effekt bei 100 bis 5.000 t/a liegen.

Empfehlung B3: Festlegung des Heizenergiebedarfes von Neubau-Wohnungen auf Stadt-eigenem Baugelände und bei städtischen Gesellschaften auf Niedrigenergiehaus-Standard

Wird nach der WSVO 1995 gebaut, so ist je nach Gebäudeform und Gebäudetypus eine Wärmebedarfskennzahl von 50 bis 100 kWh/m²a zulässig. Aus energetischer Sicht ist es aber sinnvoll, den niedrigeren Wärmebedarf von Niedrigenergiehäusern anzustreben. Pilotobjekte belegen, daß Wohngebäude mit einer Wärmebedarfs-Kennzahl von etwa 20 bis 50 kWh/m²a realisierbar sind und nicht teurer sein müssen als herkömmliche Neubauten. Die Stadt Münster sollte beim Verkauf städtischer Flächen für Neubauvorhaben als Obergrenze einen Wärmestandard von 50 kWh/m²a im Kaufvertrag festlegen und die Nichteinhaltung an eine Vertragsstrafe koppeln. Auf diese Weise ist es möglich, zu einer erheblich höheren CO₂-Vermeidung zu gelangen, als es nach der WSVO 1995 vorgeschrieben ist. Durch Festsetzung von 50 kWh/m²a reduziert sich die Wärmebedarfskennzahl im Mittel um 40 kWh/m²a. Werden von der insgesamt für Münster zugrundegelegten jährlichen Neubaurate etwa 800 Wohneinheiten auf städtischem Grund errichtet (Schätzung), so daß sie der Forderung eines verminderten Wärmebedarfs unterliegen, so ergibt sich bei 85 m² Wohnfläche pro Wohn-

einheit eine Energieeinsparung von 2,72 Mio. kWh/a und eine CO₂-Vermeidung von 772 t/a.

Empfehlung B4: Administrative Maßnahmen zur Energiereduzierung durch Kontrolle der Wärmeschutzverordnung, Festsetzung von Mietobergrenzen und Besetzung von Preisgerichten mit Energiefachleuten.

Die in dieser Empfehlung subsumierten Maßnahmen tragen zwar nur mittelbar zur Energieeinsparung bei, sind aber effizient, wenn sie konsequent angewandt werden. Wenn es keine Kontrollen gibt, werden (erfahrungsgemäß) die Vorschriften der WSVO nicht befolgt. Da in Münster die Überwachung und Kontrolle derzeit nicht praktiziert wird, fehlt eine wichtige Voraussetzung für energiesparendes Bauen. Eine Prüfung der eingereichten Wärmeschutznachweise und zumindest stichprobenartige Überwachung der Bauausführung sowie Belegung von Zuwiderhandlungen mit den im Energiespargesetz für Zuwiderhandlungen vorgesehenen Strafen wird eine hohe "Ausstrahlungskraft" haben, so daß es in Kürze in Münster keine Verstöße gegen die WSVO-Vorschriften mehr geben würde.

Die Wohnungsförderungsbestimmung zur Erhöhung der Kostenmiete im öffentlich geförderten Wohnungsbau um bis zu 50 Pfg/m² bei zusätzlichen Maßnahmen zur Energieeinsparung wird in Münster bisher nicht genutzt. Die Stadt sollte sich darüber hinaus dafür einsetzen, daß die Vorschläge des Beirats, die nach Energiekennwerten gestaffelte Mietobergrenzen vorsehen, bei der derzeit diskutierten Änderung der Mietobergrenzen im öffentlich geförderten Wohnungsbau durch das Land NRW berücksichtigt werden, um Bauherren zu zusätzlichen Wärmedämm-Maßnahmen zu bewegen und so zu einer CO₂-Reduzierung beizutragen.

Größere Neubauvorhaben und Bebauungsgebiete gehen in der Regel aus Architekten- und städtebaulichen Ideenwettbewerben hervor. Den Preisgerichten gehören nach gängiger Praxis weder Energietechniker noch Bauphysiker an, was dazu führt, daß energetisch nicht optimale Bau- und Planungsentwürfe prämiert und ausgeführt werden und dadurch hohe Energieverbräuche und CO₂-Emissionen entstehen. Ein speziell auf Energie und Klimabelange orientierter Fachmann muß Sitz und Stimme in den Preisgerichten haben, wie in der Novelle der VOF (1995) auch vorgesehen. Seine Sichtweise ist eine andere als die eines Stadtplaners bzw. Architekten, dem die Energiebelange oft nur zweitrangig sind. Die neue VOF fordert zwingend, daß energetische Experten dem Preisgericht angehören, wenn der Bauherr die Energieeinsparung als ein wesentliches Ziel bei der Auslobung definiert hat.

2.1.2 Empfehlungen mit Kostenfolgen

Anzumerken ist, daß die Kosten der folgenden Maßnahmen die Betriebskosteneinsparungen im Prinzip mit berücksichtigen, jedoch nicht explizit aufgeführt werden können. Es handelt sich also bei den angegebenen Kosten um Nettokosten nach Abzug der Betriebskosteneinsparungen.

Empfehlung B5: Energetische Sanierung von Altbau-Wohngebäuden durch ein Förderprogramm "Altbausanierung"

Die Altbausubstanz von Münster muß dringend energetisch saniert werden. Der derzeitige mittlere Raumwärmebedarf von mehr als 200 kWh/m²a ist in Münster im Vergleich zu anderen Städten als hoch einzustufen. Er muß durch gezielte Maßnahmen wie bessere Fenster und Dämmung im Dachbereich und der Außenwände und effizientere Heiztechnologien um mindestens 50 kWh/m²a gesenkt werden. Nach Beendigung der Sanierung der rund 111.700 WE in Münster könnte gegenüber heute eine jährliche CO₂-Vermeidung von rund

143.000 t/a erzielt werden.

Die Abschätzung der hierfür anfallenden Kosten ist schwierig, weil die Sanierungsmaßnahmen dem jeweiligen Objekt angepaßt werden müssen und je nach Situation sehr unterschiedlich ausfallen. Außerdem ist es sinnvoll, die energetische Sanierung dann durchzuführen, wenn ohnehin Fenster, Fassade und Dach erneuert werden müssen. Die Gesamtkosten für die Sanierung aller Gebäude belaufen sich auf etwa 1850 Mio. DM. Zum Vergleich: Das jährliche Neubauvolumen liegt zwischen 300 bis 600 Mio. DM. Werden für die Sanierung 10 Jahre veranschlagt bis 2005 und der Anteil der Stadt als Förder-Maßnahme mit 30 % angesetzt, so entstehen jährliche Kosten von rund 55 Mio DM/a. An dieser Empfehlung ist konzeptionell die KLENKO-Stelle zu beteiligen.

Empfehlung B6: Energetische Sanierung von öffentlichen Gebäuden und Einführung des Niedrigenergiehausstandards für städtische Neubauten

In den letzten Jahren sind fast alle Schulen anlagentechnisch saniert worden (Substitution von Elektro-Speicherheizungen durch Gasheizungen, z. T. mit Brennwertkessel; automatische Regelungen; hydraulischer Abgleich der Systeme), wodurch im besonders günstigen Fall der Kard.-v.-Galen-Schule der flächenspezifische Wärmebedarf um mehr als 50 % auf 180 kWh/m²a (Mittel der Jahre 1992 bis 1994) gesenkt werden konnte. Im Mittel liegt jedoch der Wärmebedarf der übrigen Schulen deutlich über 200 kWh/m²a. Eine weitere Senkung kann in vielen Fällen nur durch kostenintensive bauliche Sanierung geschehen, die sich aber langfristig über die vermiedenen Energiekosten lohnen kann. Da öffentliche Gebäude meist großflächige Bauobjekte sind, erbringt schon eine geringe Reduzierung des spezifischen Wärmebedarfs eine signifikante CO₂-Vermeidung. Insgesamt besteht allein bei den ca. 80 Schulgebäuden mit einer mittleren Nutzfläche von ca. 4.000 m² ein beträchtliches CO₂-Vermeidungs-

potential durch bauliche Sanierung, das bei nur 30 kWh/m²a Einsparung ganz grob auf 2.000 t/a geschätzt werden kann.

Bereits bei der Planung eines Neubaus wird dessen Energiebedarf und CO₂-Ausstoß für Jahrzehnte vorbestimmt. Im Bereich der kommunalen Gebäude hat die Stadt die beste Möglichkeit, hierauf bereits frühzeitig einzuwirken. Sie sollte sich verpflichten, eigene Neubauten ausschließlich nach Niedrigenergiehausstandard (30 bis 50 kWh/m²a) und mit möglichst geringen Stromverbräuchen nach Maßgabe der Schweizerischen Normen zu errichten. Insbesondere sollte diese Empfehlung bei der Neuerrichtung des Stadthauses III und bei den noch geplanten Kindergartenneubauten umgesetzt werden. Die Planung und Überwachung von kommunalen Neubauten obliegt dem Hochbauamt. Die KLENKO-Stelle ist bei den energetischen Aspekten der geplanten Neubauten maßgeblich zu beteiligen. Die Entscheidung über die durchzuführenden Maßnahmen ist einvernehmlich zu fällen. Die Empfehlung ist sinngemäß auch auf Gesellschaften anzuwenden, bei denen die Stadt eine Beteiligung hat, wie städtische Gesellschaften und Eigenbetriebe (z.B. Wohnungsbau, Stadtwerke).

Empfehlung B7: Demonstrationsobjekt zur Altbausanierung

Die Erfahrungen mit nachträglichen energetischen Verbesserungen bestehender Altbausubstanz haben gezeigt, daß Demonstrationsobjekte bei den Bürgern der jeweiligen Stadt ein lebhaftes Interesse auslösen und starke Vorbildwirkung haben. Sie können darüber hinaus auch Aufschluß geben, welchen Energie-Einspareffekt die jeweiligen Maßnahmen tatsächlich nach sich ziehen und mit welchen Kosten für die einzelnen Schritte der energetischen Sanierung zu rechnen ist. Dazu ist es nötig, ein Gebäude auszuwählen, das in einer bezüglich des Gebäudebestandes in Münster "typischen" Bauperiode, also zwischen 1950 und 1970, errichtet wurde und an dem die Energieverbräuche vor und nach der Sanierung gemessen werden können. Die Sanierungsmaßnahme ist mit ge-

eigneten Informationsveranstaltungen seitens der städtischen Ämter zu kombinieren, damit ein wirksamer Nachahme ("Sog") -Effekt entstehen kann. Diese Empfehlung sollte federführend von der KLENKO-Stelle umgesetzt werden. Das Demonstrationsobjekt muß wissenschaftlich begleitet und detailliert dokumentiert werden.

Empfehlung B8: Förderprogramm für solare Brauchwasserbereitung: "200 Solardächer für Münster"

Effiziente Sonnenkollektoren können in Deutschland heute im Mittel 60 % der für die Warmwasserbereitung eines Haushalts erforderlichen Jahreswärmemenge in Höhe von 900 kWh pro Person und Jahr für täglich 50 l Wasser pro Person von ca. 50°C decken. Würde, wie im Zwischenbericht empfohlen, etwa jeder 4. Haushalt in Münster eine Sonnenkollektoranlage auf dem Dach anbringen, so wäre eine jährliche Einsparung sonst fossil oder nuklear erzeugter Endenergie von 35 GWh/a und eine CO₂-Vermeidung von ca. 10 kt/a möglich. In Neubausiedlungen kann bei entsprechenden Informationskampagnen damit gerechnet werden, daß etwa jede dritte Wohneinheit mit einer Sonnenkollektoranlage zur Warmwasserbereitung ausgestattet wird. Bei einer Neubaurate von 1600 WE/a resultiert daraus eine (zusätzliche) jährliche Endenergieeinsparung von 630 MWh/a und damit eine jährliche CO₂-Vermeidung von 180 t/a, die sich in ihrer Gesamtwirkung über die Gesamtlaufzeit der Neubauaktivitäten addiert, d.h. in z.B. 10 Jahren 1,8 kt/a ausmachen wird. Zusammen mit der CO₂-Vermeidung aus dem Altbaubestand ergibt sich damit eine mögliche jährliche Gesamt-CO₂-Vermeidung von ca. 12 kt/a.

In diesem Zusammenhang wird der Stadt Münster mit Federführung durch die KLENKO-Stelle dringend empfohlen, in Kooperation mit den Stadtwerken ein kommunales Förderprogramm wenigstens für die solare Brauchwasserbereitung aufzulegen, etwa unter dem Slogan "200 Solardächer für Münster". Dies würde

zu jährlichen Energieeinsparungen von 430 MWh/a führen und damit zur CO₂-Vermeidung von 123 t/a. Erfahrungsgemäß wird eine ausreichende Akzeptanz der Solarthermie durch eine finanzielle Förderung von etwa 50% der Investitionskosten ausgelöst. Da eine solare Brauchwasseranlage für vier Personen 10.000 bis 12.000 DM kostet (je nach Ausmaß von Eigenleistungen evtl. auch weniger), sollte die Förderung rund 5000 DM pro Anlage betragen, so daß sich die Kosten für die Stadt für dieses "200-Dächer Programm" auf ca. 1 Mio. DM belaufen würden.

Empfehlung B9: Solare Nahwärmeversorgung als Pilot-Projekt umweltschonender Bauweise einer 60 WE Neubausiedlung mit Wärmeservice der Stadtwerke

Die Machbarkeit solarer Nahwärmekonzepte ist durch mehrere Pilotprojekte nachgewiesen, auch deren Betrieb als Serviceleistung der Energieversorgungsunternehmen. Durch Realisierung der Empfehlung wäre gewährleistet, daß der Neubau von Wohnungen, der per se einen Eingriff in Natur und Umwelt darstellt, lediglich durch die Herstellung der Baumaterialien und Aufrichtung der Gebäude die Energiebilanz belastet und daß die Bereitstellung des Wärmebedarfs für das Wohnen Energie- und CO₂-neutral geschieht. Bei Niedrigenergiehausbauweise und 20 kWh/m²a Wärmeäquivalent für die Brauchwasserversorgung ergibt sich bei einer Wohnfläche von 85 m²/WE und zunächst 60 WE eines in sich geschlossenen Wohngebiets bei solarer Komplett-Wärmeversorgung mittels aktiv-thermischer und photovoltaischer Solarnutzung gegenüber dem derzeitigen Energiemix in Münster eine Wärmeenergieeinsparung von 360 MWh/a und eine jährliche CO₂-Vermeidung von ca. 100 t/a.

Empfehlung B10: Kostendeckende Einspeisevergütung für Photovoltaik-Strom und Prüfung einer Photovoltaik-Abdeckung der Südflanke der Zentraldeponie I in Coerde

Es ist zu erwarten, daß die Realisierung dieser Empfehlung dazu führt, daß etwa 30 % aller Haushalte in Münster eine Photovoltaikanlage installieren, zumal eine Photovoltaik-Anlage unproblematischer zu montieren ist als eine solarthermische. Werden als Mindestleistung einer für kostendeckende Einspeisevergütung qualifizierten Anlage $0,5 \text{ kW}_{\text{peak}}$ gefordert, so könnten in Münster theoretisch $16,7 \text{ MW}_{\text{peak}}$ -Leistung installiert werden. Entsprechend dem Aachener Modell sollte jedoch nur bis zu $1 \text{ MW}_{\text{peak}}$ installierter Gesamtleistung die kostengerechte Einspeisevergütung gezahlt werden, dies entspricht 1,8 % der Haushalte Münsters. In Münster ist mit $1030 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ Jahres-Globalstrahlung zu rechnen. Damit sind pro kW_{peak} etwa 760 MWh/a elektrische Energie zu ernten. Mit $0,636 \text{ kg CO}_2$ -Emission pro erzeugter kWh Strom (harmonisierte Daten für Münster) führt die Installation von 1 MW Photovoltaik-Leistung zur Einsparung von 760 MWh/a elektrischer Energie und einer CO_2 -Vermeidung von 483 t/a .

Da es sich hierbei um durchaus signifikante Beträge handelt, wird der Stadtverwaltung über die KLENKO-Stelle dringend empfohlen, auf die Stadtwerke einzuwirken, daß auch in Münster Photovoltaik-Strom kostendeckend vergütet wird, wenigstens bis zum Limit von 1 MW installierter Leistung. Andererseits sollte die kürzlich aufgelegte Förderung der Photovoltaik einen Umfang erhalten, der in seinem CO_2 -Vermeidungseffekt der kostendeckenden Einspeisevergütung gleichkommt. Die entstehenden Kosten von ca. $1,5 \text{ Mio. DM/a}$ können von den Stadtwerken auf den Strompreis umgelegt werden, was eine Strompreissteigerung von $0,16 \text{ Pfg/kWh}$ bedeuten würde. Eine Ausschöpfung der möglichen Installationen von 30 % statt nur 1,8 % ergäbe für Münster eine jährliche CO_2 -Vermeidung von mehr als 8.000 t/a und eine Strompreissteigerung von rd. $2,5 \text{ Pfg/kWh}$ bei kostendeckender Einspeisevergütung. Da zur Zeit die Sanierung

der Oberfläche der Zentraldeponie Coerde ansteht, sollte in einer Machbarkeitsstudie geprüft werden, ob diese Abdichtung an der Südflanke durch eine Photovoltaikanlage von ca. 1 bis 2 MW möglich ist und ob hierfür Fördermittel erhältlich sind. Hierdurch können die Kosten für anderweitige Abdeckungen eingespart und der Photovoltaikanlage gutgeschrieben werden.

2.2 Handlungsempfehlungen für den Bereich Stromeinsparung im Tertiären Sektor (Kurzzeichen T)

2.2.1 Bedeutung und Entwicklung des Stroms im Bereich Kleinverbraucher

Der Kleinverbrauch ist mit einem Anteil von ca. 50 % am münsterschen Stromverbrauch keinesfalls "klein". Seine fast 8000 Stromkunden werden von den Stadtwerken Münster auf 5 Haupt- und 21 Unterbranchen in den Bereichen Gewerbe, Handel, Banken und Versicherungen sowie Dienstleistungen und sonstige Einrichtungen aufgeteilt. Zu den größten Stromverbrauchern zählten im Bezugsjahr 1991 (nur dafür standen Detaildaten zur Verfügung) die Krankenhäuser mit ca. 17 %, die Gebietskörperschaften mit rd. 15 %, der Non-food-Einzelhandel mit ca. 14 % und die Banken und Versicherungen mit knapp 11 %. Der CO_2 -Ausstoß Münsters betrug 1990 insgesamt $2,260 \text{ Mio t}$. Daran waren die Kleinverbraucher mit 27 % fast genauso stark beteiligt wie der Verkehr mit 28 %. Der Stromverbrauch trug ebenfalls mit knapp 27 % zur CO_2 -Emission bei. Der Stromanteil der Kleinverbraucher, der hier analysiert wird, war mit 15 % des münsterschen CO_2 -Ausstoßes ganz wesentlich an der Klimabeeinflussung beteiligt. Von 1980 bis 1990 stieg der Stromverbrauch der Kleinverbraucher um beträchtliche 37 % an.

Die zukünftige Stromverbrauchsentwicklung wird u. a. von der wirtschaftlichen Entwicklung beeinflusst und läßt sich z. B. an den Umsätzen, Beschäftigungs-

zahlen und Produktionswerten ablesen. Ein weiterer Einflußfaktor ist die Strom-einsatzintensität, die aus zwei gegenläufigen Effekten, wie dem nutzungsbeding-ten Mehrverbrauch pro Beschäftigten oder pro Produktionseinheit bzw. der Tendenz zu effizienteren Geräten, besteht. Danach nimmt im Trend-Szenario der Stromeinsatz von 1991 bis 2005 um weitere ca. 24 % zu. Aus dieser Trendent-wicklung im Kleinverbrauch ergibt sich ein erheblicher Handlungsbedarf, wenn die Einsparbemühungen in anderen Sektoren nicht zunichte gemacht werden sollen. Es werden zwei Arten von Handlungsempfehlungen unterschieden, nämlich solche, deren Erfolge sich an den quantitativen Einsparungen ablesen lassen und solche, deren unbestreitbare Wirkungen sich nicht ohne weiteres quantifizieren lassen.

2.2.2 Spezifische Handlungsempfehlungen mit Netto-Kosteneinsparungen

Die Strom-, CO₂- und Kosteneinsparungen beziehen sich auf das Klimaschutz-Szenario unter Berücksichtigung der Trendentwicklung (denn auch hier gibt es schon kleine Einsparungen) für den Zeitraum 1991 bis 2005. Die Handlungs-empfehlungen beschränken sich hier auf die vier wichtigsten Aktionsbereiche für Stromeinsparung und die drei wichtigsten Aktionsbereiche für Stromsubstitution. Es ist jedoch notwendig, daß die Reduktionspotentiale in allen Bereichen ausge-schöpft werden.

Empfehlung T1: Einleitung von Einsparmaßnahmen bei Licht, Lüftung, Küh-lung und EDV im Einzelhandel ohne Lebensmittel

Hierzu gehören 69 Kaufhäuser und Fachmärkte sowie ca. 1600 Einzelhandels-betriebe. Mit fast 73 GWh oder ca. 14 % des Stromeinsatzes im Bereich des Kleinverbrauchs kamen sie 1991 auf den 3. Platz aller Branchen. Allerdings nahmen sie bei der Ausschöpfung der Einsparpotentiale den Spitzenplatz ein. Dennoch liegen hier noch beträchtliche Einsparpotentiale.

Stadt (KLENKO-Stelle) und Stadtwerke sollen den Einzel- und Großhandels-verband sowie die einzelnen Betriebe über die wirksamsten Einsparmaßnahmen informieren und die Durchführung fachmännisch begleiten. Hier kommen u. a. in Frage: Im Bereich Beleuchtung Breitband- und verspiegelte Lampen sowie elektronische Vorschaltgeräte und Tageslichtnutzung; im Bereich Lüftung be-darfsabhängige Regelung, regelmäßige Wartung, Reduktion der internen Wärme-quellen, Vermeidung von Überdimensionierung sowie Nutzung der Nachtkühle und Fensterlüftung; im Bereich Kühlung höhere technische Dämmung, direktere Kühlgutanströmung, optimierte Regelung und Dimensionierung, Verdunstungs-kühlung und Kühlung durch kalte Außenluft sowie Absorptionskälteanlagen in Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung; im EDV-Bereich der Einsatz stromsparender Techniken sowie automatische Abschaltvorrichtungen. Damit ließen sich von 1991 bis 2005 für Münster folgende Einsparungen erreichen:

Einzelhan-del (nonfood)	Einsparung		Zusatz-kosten ³⁾ Mio DM	Bezugs-kostenein-sparung ⁴⁾ Mio DM	Netto-Kosteneinsparung	
	Strom ¹⁾ GWh	CO ₂ ²⁾ t			Mio DM ⁵⁾	DM/t CO ₂ ⁶⁾
Licht	13,60	8 650	7,0	25,5	18,5	2 139
Lüftung	8,58	5 457	2,8	16,1	13,3	2 437
Kühlung	6,37	4 051	1,0	11,9	10,9	2 691
EDV	3,17	2 016	0	5,9	5,9	2 927

¹⁾³⁾⁴⁾ Teil II (T); ²⁾ 636 t CO₂/GWh; ⁵⁾ 4) minus 3); ⁶⁾ 5) dividiert durch 2)

Empfehlung T2: Einleitung von Einsparmaßnahmen bei Licht, Lüftung, Kraft und Kühlung im Bereich Krankenhäuser und Gesundheitswesen

Münsters Krankenhäuser waren 1991 mit fast 86 GWh und knapp 17 % des Stromeinsatzes der Kleinverbraucher die Branche mit dem größten Stromverbrauch. In Westdeutschland lag der Anteil am Kleinverbrauch nur bei 4,5 %. Der Strombedarf ist abhängig von Anzahl und Auslastung der Betten, der technischen Geräteausstattung sowie von Größe, Bauart, Alter und Nutzung der Gebäude. Zwischen den einzelnen Krankenhäusern differieren die spezifischen Stromverbräuche um den Faktor 5 und die Stromverbräuche pro Bett und Tag sogar um den Faktor 25. Hier liegen mit Sicherheit noch große Einsparpotentiale.

Die Stadt (KLENKO-Stelle) und die Stadtwerke sollen umgehend mit den Universitätskliniken und deren Trägern, den Krankenhäusern und deren Trägern sowie Vertretern der Ärzteschaft die Kontakte zur Einleitung von Stromsparmaßnahmen aufnehmen. Die Stromeinsparpotentiale liegen vor allem im Beleuchtungsbereich (z. B. Energiesparlampen), im Lüftungsbereich (z. B. effizientere und angepaßtere Motoren und Ventilatoren), im Kraftbereich (z. B. effizientere Pumpen) und im Kühlungsbereich und anderen Bereichen (z. B. die Eigenerzeugung von Strom in BHKW und die Nutzung der Abwärme in Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen). Damit ließen sich für Münster von 1991 bis 2005 folgende Einsparungen erzielen:

Kranken- häuser	Einsparung		Zusatz- kosten ³⁾	Bezugs- kostenein- sparung ⁴⁾	Netto-Kosteneinsparung	
	Strom ¹⁾ GWh	CO ₂ ²⁾ t	Mio DM	Mio DM	Mio DM ⁵⁾	DM/t CO ₂ ⁶⁾
Licht	7,90	5024	4,1	14,8	10,7	2130
Lüftung	6,50	4134	2,1	12,2	10,1	2443
Kraft	5,30	3371	1,9	9,9	8,1	2403
Kühlung	3,80	2417	0,6	7,1	6,6	2730

¹⁾³⁾⁴⁾ Teil II (T); ²⁾ 636 t CO₂/GWh; ⁵⁾ 4) minus 3); ⁶⁾ 5) dividiert durch 2)

Empfehlung T3: Einleitung von Einsparmaßnahmen bei Lüftung, Licht und EDV im Bereich Gebietskörperschaften

Dazu gehören die Stadtverwaltung ohne Schulen und Schwimmbäder, die Universität ohne die Kliniken sowie diverse Einrichtungen des Landes. Mit ca. 12 000 Beschäftigten stellten sie 1991 den größten Arbeitgeber Münsters. Mit fast 78 GWh oder ca. 15 % des Gesamtstromeinsatzes der Kleinverbraucher waren sie der zweitgrößte Stromverbraucher. Die Stromkennzahlen der Gebäude der Stadtverwaltung differierten 1991 beträchtlich zwischen dem niedrigsten Wert von 0,8 für die Bezirksverwaltungsstelle in Wolbeck und dem höchsten Wert von 77,2 für das Stadthaus I. Die vielfältigen Gründe für die großen Unterschiede müssen näher untersucht werden. Allerdings deuten diese und weitere Unterschiede auf erhebliche Einsparpotentiale hin.

Das Hochbauamt soll in Abstimmung und Zusammenarbeit mit der KLENKO-Stelle umgehend Sanierungsmaßnahmen bei den der Stadtverwaltung unterstehenden Gebäuden und Einrichtungen einleiten. Damit käme man der erwarteten Vorbildfunktion nach (vgl. auch die Empfehlung B6). Durch Schulung und Informationsübermittlung ließen sich u. a. über Hausmeister und anderes Personal beträchtliche Einsparungen erzielen. In Kooperation mit den Stadtwerken

muß die Finanzierung sichergestellt werden. Durch diese und andere Maßnahmen ließen sich mannigfaltige Einsparungen erzielen: im Lüftungsbereich durch bedarfsabhängige Regelung und Schaltung sowie Beseitigung von Widerständen in Luftleitungen; im Beleuchtungsbereich durch Energiesparlampen sowie Stufenschaltungen mit tageslicht- und zeitabhängiger Steuerung, im EDV-Bereich durch Einsatz der stromsparenden Geräte. Dies führt für Münster von 1991 bis 2005 zu folgende Einsparungen:

Gebietskörperschaften	Einsparung		Zusatzkosten ³⁾ Mio DM	Bezugskosten-einsparung ⁴⁾ Mio DM	Netto-Kosteneinsparung	
	Strom ¹⁾ GWh	CO ₂ ²⁾ t			Mio DM ⁵⁾	DM/ t CO ₂ ⁶⁾
Lüftung	8,22	5228	2,7	15,4	12,8	2448
Licht	8,94	5686	4,6	16,8	12,1	2128
EDV	5,69	3619	0	10,7	10,7	2957

¹⁾³⁾⁴⁾ Teil II (T); ²⁾ 636 t CO₂/GWh; ⁵⁾ 4) minus 3); ⁶⁾ 5) dividiert durch 2)

Empfehlung T4: Einleitung von Einsparmaßnahmen bei EDV, Licht und Lüftung im Bereich Banken und Versicherungen

Die Banken und Versicherungen waren mit einem Stromverbrauch in 1991 von ca. 55 GWh oder knapp 11 % des Stromeinsatzes der Kleinverbraucher die viertgrößte Verbrauchergruppe. Der größte Teil des Stromverbrauchs entfiel mit fast 94 % auf die 29 Zentralverwaltungen, während auf die etwa 200 Filialen nur ca. 6 % kamen. Der spezifische Strombedarf lag 1991 in Münster mit ca. 2 600 kWh pro Beschäftigten und Jahr beträchtlich über dem Vergleichswert von Westdeutschland mit etwa 1875 kWh. Auch beim Vergleich der Stromkennzahlen schnitten die münsterschen Bankbetriebe nicht gut ab, denn Schweizer Bankwerte lagen bei Lüftung und Klimatisierung um je 62 % und bei Beleuchtung und EDV-Geräten um je 50 % unter den deutschen Werten.

Dies weist auf beträchtliche Einsparpotentiale hin.

Die KLENKO-Stelle und die Stadtwerke sollen umgehend mit den Direktionen der großen Banken und Versicherungen Gespräche aufnehmen. Sie bieten sich aus folgenden Gründen für die Einleitung von gezielten Stromeinsparprogrammen besonders an: Der Stromeinsatz konzentriert sich auf relativ wenige Zentralverwaltungen; die finanziellen Bedenken dürften geringer als in anderen Bereichen sein, da das hohe Netto-Kosteneinsparpotential sicher sehr schnell erkannt wird; die Einleitung eigener Einsparprogramme kann geschickt in die Imagepflege miteingebunden werden und so beim Marketing von Drittprogrammen eine besondere Rolle spielen. Die größten Einsparpotentiale ergeben sich durch den Einsatz von EDV mit stromsparender Technik, durch bedarfsgesteuerte und arbeitsplatzorientierte Beleuchtung mit Tageslichtnutzung sowie durch eine optimale Dimensionierung und Regelung der raumlufttechnischen Anlagen. Mit diesen Maßnahmen ließen sich in Münster von 1991 bis 2005 folgende Einsparungen erreichen:

Banken und Versicherungen	Einsparung		Zusatzkosten ³⁾ Mio DM	Bezugskosten-einsparung ⁴⁾ Mio DM	Netto-Kosteneinsparung	
	Strom ¹⁾ GWh	CO ₂ ²⁾ t			Mio DM ⁵⁾	DM/t CO ₂ ⁶⁾
EDV	8,41	5349	0	15,8	15,8	2954
Licht	7,55	4802	3,9	14,2	10,2	2124
Lüftung	5,61	3568	1,8	10,5	8,7	2438

¹⁾³⁾⁴⁾ Teil II (T); ²⁾ 636 t CO₂/GWh; ⁵⁾ 4) minus 3); ⁶⁾ 5) dividiert durch 2)

Empfehlung T5: Einleitung von Stromsubstitutionsmaßnahmen bei Raumwärme, Warmwasser und Kochen in den Bereichen Gastgewerbe, Gebietskörperschaften und Krankenhäuser

Strom wird i. d. R. durch Erdgas ersetzt. Substitutionsmöglichkeiten bestehen

vor allem in den Bereichen Raumwärme (Ersatz der elektrischen durch Gasheizungen), Warmwasserbereitung (Ersatz der elektrischen durch erdgasbeheizte Durchlauferhitzer), Kochen (Ersatz der Elektro- durch Gasherde) sowie im Kältebereich (Ersatz von elektromotorischen Kompressionsanlagen durch Absorptionskälteanlagen, die z. B. mit der Abwärme aus BHKW betrieben werden können). Beim direkten Einsatz der Primärenergie Erdgas entfallen die gesamten Umwandlungsverluste in den Kraftwerken. Bei der Substitution von Strom durch Erdgas kommt es folglich zu einer drastischen Reduktion des Primärenergieeinsatzes. Je nach Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers beträgt sie bis zu 60 %. Gleichzeitig verringern sich die Emissionen und Kosten, da der Arbeitspreis für Gas mit weniger als 5 Pf/kWh nur etwa ein Fünftel des Strompreises beträgt. Die Umrüstung der Geräte bedingt jedoch Zusatzkosten, da brennstoffbefeuerte Wärmeerzeuger i. d. R. höhere Investitionen für Leitungen und Brenner erfordern als elektrische Geräte. Bei der Raumwärme liegt der Anteil des substituierbaren Stroms bei ca. 70 %, bei der Warmwasserbereitung liegt er nur bei 40 % und bei der Prozeßwärme und beim Kochen lassen sich jeweils nur etwa 30 % des eingesetzten Stroms durch Erdgas ersetzen.

Die Stadt (KLENKO-Stelle) und die Stadtwerke sollen umgehend mit diesen u. a. Branchen eine Beratungstätigkeit aufnehmen, damit die vorhandenen Substitutionspotentiale ausgeschöpft werden. Für Münster ergeben sich für die drei wichtigsten Substitutionsbereiche folgende Einsparungen:

	Substitution		Zusatzkosten ³⁾	Bezugskosten-einsparung ⁴⁾	Netto-Kosteneinsparung	
	Strom ¹⁾ GWh	CO ₂ ²⁾ t	Mio DM	Mio DM	Mio DM ⁵⁾	DM/ t CO ₂ ⁶⁾
Gastgewerbe						
Warmwasser	2,00	828	1,5	3,7	2,2	2 657
Kochen	1,55	642	1,1	2,9	1,8	2 803
Raumwärme	1,25	518	0,9	2,3	1,4	2 703
Gebietskörperschaften						
Raumwärme	3,22	1 333	2,4	6,0	3,7	2 775
Warmwasser	1,24	513	0,9	2,3	1,4	2 729
Krankenhäuser						
Raumwärme	1,55	642	1,1	2,9	1,8	2 803
Kochen	1,28	530	0,9	2,4	1,5	2 830

¹⁾³⁾⁴⁾ Teil II (T); ²⁾ 414 t CO₂/GWh; ⁵⁾ 4 minus 3); ⁶⁾ 5) dividiert durch 2)

Eine instruktive Ziffer ist die CO₂-Kosteneinsparungs-Kennzahl (DM/t CO₂) in der letzten Spalte der o. a. Tabellen. Im Bereich Stromeinsparung bringen die Maßnahmen im EDV-Bereich mit im Mittel fast 2950 DM/t CO₂ die höchsten und im Licht-Bereich mit ca. 2130 DM/t CO₂ die niedrigsten Netto-Kosteneinsparungen. Im Bereich Stromsubstitution sind die entsprechenden Kennzahlen mit etwas über 2800 DM/t CO₂ im Bereich Kochen am höchsten und mit fast 2700 DM/t CO₂ im Bereich Warmwasser am niedrigsten. Die Kennzahlen können bei der Bewertung unterschiedlicher Einsparmaßnahmen nützliche Hinweise geben.

2.2.3 Zusatzkosten und Kosteneinsparungen durch Stromeinsparung

Zur Mobilisierung der Einsparpotentiale können beim Einsatz effizienter Techniken durch höhere Anschaffungspreise und größeren Wartungsaufwand Zusatzkosten entstehen. Die spezifischen Zusatzkosten in Pf/kWh sind für EDV 0, für Kühlung 2,0, für Raumwärme 4,1, für Lüftung 4,3, für Kraft 4,7 für Kochen und Prozeßwärme je 5,0, für Licht 6,9 und für Warmwasser 8,0. Unter der Annahme, daß die meisten Geräte und Anlagen eine Lebensdauer bis 2005 und folglich für alle im Trend- und Klimaschutz-Szenario durchzuführenden Einsparungen Bestand haben, wurden die Zusatzkosten für Stromeinsparung für die Kombination Branchen und Verwendungszwecke für Münster berechnet. Analog wurden die Zusatzkosten für Stromsubstitution anhand der spezifischen Kosten in Pf/kWh für Kochen zu 9,2, Raumwärme zu 9,8, Warmwasser zu 10,1 und Prozeßwärme zu 16,1 berechnet.

Den Zusatzinvestitionen stehen die Strombezugskosteneinsparungen bei einem mittleren Arbeitspreis von 25 Pf/kWh über den Zeitraum 1991 bis 2005 gegenüber. Aus den Zusatzkosten und der Bezugskostensparnis resultiert für den Strombereich insgesamt in Münster eine Netto-Kosteneinsparung von 350 Mio. DM im Zeitraum 1991 bis 2005 bzw. 23,3 Mio. DM/a, wie die folgende Übersicht zeigt:

Zusatzkosten	Mio DM	Mio DM/a
Stromeinsparung	65,0	4,3
Stromsubstitution	25,0	1,7
gesamt	90,0	6,0
Bezugskostensparnis		
Stromeinsparung	380,0	25,3
Stromsubstitution	60,0	4,0
gesamt	440,0	29,3
Netto-Kosteneinsparung	350,0	23,3

Diese beträchtlichen Netto-Kosteneinsparungen stehen für die Re-Investition in weitergehende Energieeinspar- und CO₂-Vermeidungsmaßnahmen zur Verfügung.

2.2.4 Flankierende Handlungsempfehlungen ohne Quantifizierung

Hier werden vier zentrale Programme bzw. Maßnahmen empfohlen, die durch Informationsdienstleistungen und finanzielle Förderung entscheidend zur Stromeinsparung und CO₂-Vermeidung beitragen, sich aber nicht ohne weiteres quantifizieren lassen. Die Stadtwerke sollen in Abstimmung und Zusammenarbeit mit der KLENKO-Stelle die Handlungsempfehlungen umsetzen.

Empfehlung T6: Umsetzung von Least-Cost-Planning (LCP) durch die Stadtwerke Münster zur Einsparung von Strom

Das in den USA entwickelte LCP-Konzept schafft Rahmenbedingungen, durch die sich zukünftig das Energiesparen und damit das Vermeiden von Klima- und Umweltrisiken für die Energieanbieter und Verbraucher mindestens so lohnt wie der zusätzliche Energieeinsatz. Die Stadtwerke sollen sich deshalb in enger Zusammenarbeit mit der KLENKO-Stelle mit Hilfe

von LCP gezielt für die effizientere Stromnutzung bei ihren Kunden einsetzen. Die dabei anfallenden Stromeinsparungen und Zusatzkosten können über die Stromtarife in Einklang gebracht werden. Zusätzlich sollen die Stadtwerke als Contractor die Vorfinanzierung von Stromsparmaßnahmen übernehmen. Folgende Programme sollen verstärkt durchgeführt werden:

- Lichtsparprogramme
- Austauschaktionen für Elektroherde und Nachtspeicherheizungen
- Prämienprogramme für die Anschaffung von besonders sparsamen Elektrogeräten
- der Einsatz von Kraft-Kälte-Kopplung auf der Basis von BHKW oder Fernwärme.

Empfehlung T7: Linearisierung der Stromtarife

Damit die Stromeinsparung für die Tarifkunden attraktiver wird, sollen die Stadtwerke lineare Stromtarife ohne fixe Preisbestandteile einführen. Bei den Sondervertragskunden soll die degressive Kostenstruktur schrittweise abgebaut werden.

Empfehlung T8: Durchführung von Aus- und Fortbildungsveranstaltungen zum Stromsparen

Der Wissensstand im Bereich rationellerer Stromnutzung ist noch unzureichend. Das Schweizer Impulsprogramm RAVEL (rationelle Verwendung von Elektrizität) hat gezeigt, wie das Wissen von Fachleuten zielgruppenorientiert, praxisnah und didaktisch gut aufbereitet in Kursen weitervermittelt werden kann. Die KLENKO-Stelle der Stadt Münster soll zusammen mit den Stadtwerken, den Handwerkskammern, der Fachhochschule u. a. ein Aus- und Fortbildungsprogramm zum Stromsparen entwickeln und anbieten.

Empfehlung T9: Stromsparberatung

Der Kunde erhält immer noch zu wenig Hilfe beim Kauf der stromsparenden Geräte. Dabei amortisiert sich der geringe Mehrpreis für stromsparende Geräte in kurzer Zeit durch die eingesparten Stromkosten. Die Stromsparberatung und die Prämienprogramme der Stadt und der Stadtwerke sollten deshalb noch intensiviert werden.

Empfehlung T10: Demonstrationsvorhaben - Stromeinsparung im Büro

Zusätzlich zum Einsatz der stromsparenden Geräte spielen die Verhaltensänderungen der Verbraucher eine ausschlaggebende Rolle bei der Reduktion des Stromverbrauches. Alte Gewohnheiten lassen sich erfahrungsgemäß am ehesten ändern, wenn dem Verbraucher bewußt ist, wie er selber ohne große Einschränkungen zur Strom-, CO₂- und Kosteneinsparung beitragen kann. Dazu soll die KLENKO-Stelle in enger Zusammenarbeit mit dem Hochbauamt zunächst in einem Amt der Stadtverwaltung eine Stromeinspar-Kampagne durchführen. Die Erfahrungen sollen qualitativ und quantitativ ausgewertet werden und die Grundlage für die Ausdehnung der Untersuchungsergebnisse auf andere städtische Ämter bilden. Ein Erfahrungsaustausch mit der Stadt Frankfurt, die gerade ein ähnliches Informationsprogramm eingeleitet hat, wäre sehr nützlich.

2.2.5 Zusammenfassung der Strom- und CO₂-Entwicklung im Trend und Klimaschutz-Szenario

Ziffer 2.3.2 hat für die wichtigsten Branchen gezeigt, welche Auswirkungen spezielle Maßnahmen auf die Strom- CO₂- und Kostenentwicklung im Klimaschutz-Szenario relativ zur Trendentwicklung haben. In diesem Abschnitt werden die Entwicklungen für alle Branchen in der folgenden Tabelle zusammengefaßt und aus Vergleichsgründen auf die Klimaschutz-

zeitvorgabe (1990/1991 bis 2005) der Bundesregierung bezogen. Die Tabelle zeigt die aus den einzelnen Untersuchungen abgeleiteten Einsparpotentiale:

Übersicht über mögliche Entwicklungen von Stromverbrauch und CO₂-Ausstoß im Bereich Kleinverbrauch in Münster, 1991 bis 2005

Branche	Ist-Stand 1991		Trend-Szenario 2005	Klimaschutz-Szenario						
	GWh	CO ₂		%	Einsparungen 2005	Substitution bis 2005		Reduktion insgesamt bis 2005		
			%			% (GWh)	% (t)	GWh	%	CO ₂ kt
Gewerbe	27,7	17,6	21,9	-9,0	-13,5	-8,8	-6,2	-22,5	-3,1	-17,5
Handel	115,3	73,3	42,9	-5,8	-3,2	-2,1	-10,5	-9,1	-5,8	-8,0
Banken u. Versich.	55,2	35,1	30,4	-17,6	-2,9	-1,9	-11,3	-20,4	-6,8	-19,4
Dienstl.	85,8	54,6	33,3	-6,5	-14,4	-9,4	-17,9	-20,9	-8,7	-15,9
Sonstige Einr.	222,4	141,4	10,3	-24,3	-7,6	-5,0	-70,9	-31,9	-41,3	-29,2
Summe/Mittel	506,4	322,1	24,5	-15,5	-7,6	-4,9	-116,8	-23,1	-65,8	-20,4

Alle Daten extrahiert aus Teil II; spezifische CO₂-Faktoren für Strom: 636 t CO₂/GWh und für Stromsubstitution durch Gas: 414 t CO₂/GWh

Im Bereich Kleinverbraucher führte 1991 der Stromverbrauch von ca. 506 GWh (ohne die nicht erklärte Restgröße von 33 GWh) zu einem CO₂-Ausstoß von ca. 322 kt CO₂. Bei einer Fortführung der bisherigen Energiepolitik könnten diese Werte insgesamt um ca. 24 % - und im Handel sogar um 43 % - im Trend-Szenario bis 2005 zunehmen. Dagegen käme es im Klimaschutz-Szenario durch Stromeinsparungsmaßnahmen im Mittel zu

einer Reduktion von fast 16 %. Die Werte streuen stark zwischen ca. 24 % für sonstige Einrichtungen und nur ca. 6 % für den Handel. Zusammen mit den Stromsubstitutionsmaßnahmen könnte der Stromverbrauch um ca. 117 GWh oder 23 % und der daraus resultierende CO₂-Ausstoß um fast 66 kt oder ca. 20 % im Zeitraum von 1991 bis 2005 abnehmen.

Die Untersuchungen haben ein CO₂-Reduktionspotential von ca. 20 % im Zeitraum von 1991 bis 2005 für den Stromeinsatz im Kleinverbraucherbereich in Münster ergeben. Danach würde das CO₂-Emissions-Reduktionsziel der Bundesregierung von 25 bis 30 % bis 2005 nicht erreicht. Die Lage ist noch prekärer, wenn man von einem zusätzlichen CO₂-Anstieg von ca. 8 % im Trend-Szenario bis 1995 ausgeht (siehe die Tabelle in Ziffer 2.2.5) und berücksichtigt, daß die im Klimaschutz-Szenario unterstellten Reduktionsmaßnahmen noch nicht eingeleitet worden sind. Es muß deshalb umgehend die Infrastruktur zur Einleitung der nötigen Energiesparmaßnahmen geschaffen werden. Wie vom Beirat dringend empfohlen, müssen noch 1995 als Beratungsgremium des Stadtrats ein Klimaschutz- und Energiespar-Forum und als sein Umsetzungsorgan die Koordinierungsstelle für Klima und Energie und als sein Kontrollorgan die Datenerfassungsstelle für die jährliche Klimaschutz-Inventur eingerichtet werden. Darüber hinaus müssen umgehend die wissenschaftlichen Arbeiten zur Mobilisierung der fehlenden Einsparpotentiale begonnen werden. Dies ist nicht nur im Hinblick auf die deutschen Reduktionsziele bis 2005, sondern insbesondere auch wegen der weitergehenden Reduktionsverpflichtungen gegenüber dem Klima-Bündnis bis 2010 notwendig.

2.3 Handlungsempfehlungen für den Bereich Energieumwandlung und Industrie (Kurzzeichen U)

Im Rahmen der Beiratsarbeit wurde das größte CO₂-Einsparpotential im Energieumwandlungsbereich ermittelt. Durch die Umsetzung der ersten vier Empfehlungen können fast 10% der von Münster verursachten CO₂-Emissionen reduziert werden. Die KLENKO-Stelle soll über die folgenden Maßnahmen im Energiesektor regelmäßig von den Handlungsakteuren informiert und bei der Konzeptionierung von Maßnahmen zur Energie- und CO₂-Einsparungen beteiligt werden.

2.3.1 Spezielle Handlungsempfehlungen

Die folgenden speziellen Handlungsempfehlungen zielen auf die verbesserte Nutzung bestehender sowie den Zubau neuer Energieumwandlungsanlagen auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Veränderung ihres Primärenergieträgereinsatzes zugunsten CO₂-armer Brennstoffe ab. Wegen ihrer besonders großen Reichweite sollten sie in jedem Falle prioritär behandelt werden. Im einzelnen beziehen sie sich auf die bestehenden Heizkraftwerke Hafen (Stadtwerke) und Universität (Universität) sowie auf mögliche neue Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bei den beiden großen industriellen Energieverbrauchern BASF und Armstrong. Die ermittelten CO₂-Reduktionen fallen beim Vorlieferanten VEW an, da eine ausgeweitete Stromerzeugung Strombezüge bei der VEW kompensiert. Die Maßnahmen werden anhand von drei Größen charakterisiert:

- Investitionsbedarf
- jährliche CO₂-Reduktion
- Spezifische CO₂-Reduktionskosten (DM/t CO₂) aus der Sicht der Stadt-/Stadtwerke

Empfehlung U1:

Veränderung des Brennstoffeinsatzes und partieller Neubau des Heizkraftwerkes Hafen der Stadtwerke Münster:

- **Sofortiger verstärkter Einsatz des gasgefeuerten Blocks 1 und entsprechend reduzierter Einsatz der kohlegefeuerten Blöcke 2 und 3.**
- **Mittelfristiger Ersatz (ca. 1998/99) des älteren kohlegefeuerten Blocks 2 durch eine Erdgas-GuD-Anlage (60 MWth / 60 MWeI)**

Das Heizkraftwerk Hafen dient der Fernwärmeversorgung Münsters und erzeugt Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung. Es trägt mit knapp 300 kt CO₂/a mit fast 15 % zu Münsters CO₂-Emissionen bei. Es besteht im wesentlichen aus zwei in Grund- und Mittellast betriebenen steinkohlegefeuerten Blöcken (1977/1985), welche mit Rauchgasreinigungen ausgerüstet wurden (1990/1992), sowie einem im Spitzenlastbereich eingesetzten gasgefeuerten Block (1977, Umrüstung von Kohle auf Gas in 1991). Bis Ende 1995 sind die Stadtwerke über den Jahrhundertvertrag verpflichtet, bestimmte Kohlemengen aus heimischer Förderung zu hohen Preisen abzunehmen. Nach diesem Zeitpunkt werden die Mengenverpflichtungen fallen. Dies ermöglicht zum einen volle Freizügigkeit bei der Wahl des Einsatzbrennstoffes und zum anderen den Steinkohlebezug auf der Basis von Weltmarktpreisen.

Untersucht wurden neun Optionen zur Fortentwicklung des Heizkraftwerkes Hafen (veränderte Einsatzweise des HKW, Umrüstung bestehender Blöcke auf Gasbetrieb, Vorschalten von Gasturbinen vor die Kohlekessel bis hin zur Neu-Errichtung von GuD-Anlagen). Die Optionen zielen jeweils auf die (partielle) Substitution von Kohle durch Gas und/oder eine Verbesserung der thermodynamischen Charakteristika des Heizkraftwerkes (Erhöhung der Stromkennziffer) ab. Je nach Option lassen sich Reduktionspotentiale von 26 bis 240 kt CO₂/a erschließen. Dies entspricht rund 1 bis 12 % der

gesamten CO₂-Emissionen Münsters.

Bei der Ableitung der Vorschläge wurden verschiedene Aspekte (Wirkungsverzögerung, CO₂-Reduktionswirkung, Investitionsbedarf, Wirtschaftlichkeit sowie Flexibilität des Brennstoffeinsatzes) berücksichtigt. Zwei Maßnahmen werden zur Realisierung vorgeschlagen:

- Sofortiger verstärkter Einsatz des gasgefeuerten Blocks 1 und entsprechend reduzierter Einsatz der kohlegefeuerten Blöcke 2 und 3.

Investitionsbedarf: 0,0 Mio.DM

Jährliche CO₂-Reduktion: 26,2 kt CO₂/a

Spez. CO₂-Reduktionskosten: 92,8 bis 94,8 DM/t CO₂

Ohne jeglichen Investitionsbedarf lassen sich so schon kurzfristig CO₂-Reduktionen von rund 20 kt CO₂/a realisieren. Die Nutzung fest kontrahierter Kohlemengen kann z. T. auf die Zeit ab 1996 gestreckt werden. Die Maßnahme ist befristet bis zur Umsetzung der kapitalintensiveren, aber kostengünstigeren zweiten Maßnahme.

- Mittelfristiger Ersatz (~1998/99) eines der kohlegefeuerten Blöcke durch eine Erdgas-GuD-Anlage (65 MWel / 60 MWth)

Investitionsbedarf: 135,0 Mio.DM

Jährliche CO₂-Reduktion: 163,5 kt CO₂/a

Spez. CO₂-Reduktionskosten: -14,2 bis 7,1 DM/t CO₂

Der Weiterbetrieb des zweiten kohlegefeuerten Blocks ermöglicht den Stadtwerken sowohl eine Optimierung ihrer Gasbezugsbedingungen als auch eine Anpassung des Brennstoffeinsatzes im Falle von stärkeren Veränderungen der Preisrelationen zwischen Gas und Kohle (Flexibilität).

Selbst bei sofortiger Aufnahme der Planungen dürfte sich eine Neuanlage nicht vor 1998/99 realisieren lassen. Ab diesem Zeitpunkt bestehen günstige Bedingungen für eine Neuanlage, da die Kohleabnahmeverpflichtung erfüllt und die zu ersetzende Altanlage bis auf Restwerte der Nachrüstungsmaßnahmen abgeschrieben sein wird. Durch diese Maßnahme lassen sich annähernd kostenneutral CO₂-Emissionen reduzieren.

Empfehlung U2: Empfehlung und Unterstützung einer Umrüstung und eines partiellen Neubaus des Heizkraftwerkes Universität:

- Mittelfristiger Ersatz von Block 4 (oder 3) durch eine Erdgas-GuD-Anlage in den Jahren 1998/99.
- Mittelfristige Umrüstung der nicht zum Ersatz bestimmten Blöcke auf Gasfeuerung in den Jahren 1996/97

Das Heizkraftwerk Universität dient der Fernwärmeversorgung der Universität und nimmt eine gekoppelte Strom-Wärmeerzeugung vor. Es trägt mit rund 50 kt CO₂/a zu 2,5 % zu Münsters CO₂-Emissionen bei. Es besteht im wesentlichen aus vier steinkohlegefeuerten Blöcken aus den Jahren 1960 bis 1964 ohne spezielle Rauchgasreinigungen, es wird daher mit schwefel- armer Kohle betrieben. Wie die Stadtwerke ist auch die Universität bis Ende 1995 über den Jahrhundertvertrag verpflichtet, bestimmte Kohlemengen aus heimischer Förderung zu hohen Preisen abzunehmen. Danach werden sowohl die Preise als auch die generelle Verpflichtung Kohle einzusetzen fallen, sodaß die Möglichkeit besteht, die Versorgung neu zu strukturieren. Auf der Basis eines bis zum Jahr 2002 laufenden Fernwärmevertrages bezieht die Universität rund 40 % ihres gesamten Wärmebedarfes als Fernwärme von den Stadtwerken. Nach Ablauf des Vertrages kann die Universität freizügig über die optimale Deckung ihres Wärmebe-

darfes entscheiden. Sie könnte etwa ein neues Heizkraftwerk auf ihren gesamten Mitteldruck-Dampf- und Fernwärmebedarf auslegen und so wärmeseitig um fast 80 % größer (235 GWh gegenüber 135 GWh) dimensionieren. Dies würde die Fernwärmelieferungen der Stadtwerke an die Universität auf Null und die Auslastung ihres Heizkraftwerks Hafen um rund 20 % reduzieren.

Es bestehen also bedeutsame Wechselwirkungen zwischen Entscheidungen von Stadtwerken und Universität, die Investitionen durch beide Seiten nur unter erheblichen Unsicherheiten zulassen. Im Hinblick auf die möglichst schnelle Initiierung klimawirksamer Investitionen beider Seiten in ihre jeweiligen Heizkraftwerke erscheint es dringend geboten, in Neuverhandlungen über die Bezugsverträge der Universität einzutreten. Eine Einigung könnte ein vorzeitiges Auslaufen der bestehenden Verträge sowie den Abschluß eines langfristigen neuen Vertrages beinhalten. Letzterer sollte Klarheit über Ausmaß und Konditionen zukünftiger Fernwärme-Lieferungen der Stadtwerke an die Universität schaffen und eine hinreichende Planungssicherheit für Investitionsentscheidungen beider Seiten geben.

Es wurden drei Optionen zur Fortentwicklung des Heizkraftwerkes Universität untersucht (Umrüstung der Kessel auf Gas, Ersatz eines Kessels durch eine Erdgas-GuD-Anlage sowie die Kombination dieser Maßnahmen). Je nach untersuchter Maßnahme lassen sich die CO₂-Emissionen um 22,6 bis 50,3 kt CO₂/a reduzieren. Dies entspricht etwa 1 bis 2,5 % der CO₂-Emissionen Münsters insgesamt. Die Fortentwicklung des Heizkraftwerkes Universität sollte auf folgenden beiden Maßnahmen beruhen:

- Mittelfristiger Ersatz (98/99) von Block 4 (oder 3) durch eine Erdgas-GuD-Anlage

Investitionsbedarf:	42,2	Mio.DM
Jährliche CO ₂ -Reduktion:	46,5	kt CO ₂ /a
Spez. CO ₂ -Reduktionskosten:	7,8 bis 28,1	DM/t CO ₂

Frühester Zeitpunkt für eine Realisierung dieser Maßnahme dürfte 1998/99 sein.

- Mittelfristige Umrüstung (1996/97) der nicht zum Ersatz anstehenden Blöcke auf Gasfeuerung:

Da das Heizkraftwerk Universität über keine speziellen Rauchgasreinigungen verfügt, erscheint eine vollständige Umstellung auf Gaseinsatz generell wünschenswert. Dadurch erhöhen sich die obigen Werte auf:

Investitionsbedarf:	46,7	Mio.DM
Jährliche CO ₂ -Reduktion:	50,3	kt CO ₂ /a
Spez. CO ₂ -Reduktionskosten:	16,7 bis 36,3	DM/t CO ₂

Die Universität Münster ist in ihrem Investitionsverhalten weitgehend von der Bereitstellung von Investitionsmitteln durch das Land Nordrhein-Westfalen sowie den langfristigen Fernwärme- und Strombezugskontrakten mit den Stadtwerken abhängig. Für den Fall, daß sich die Universität durch diese Abhängigkeiten in der mittelfristigen Umsetzung dieser Handlungsempfehlungen gehindert sieht, wird der Stadt empfohlen, eine Realisierung tatkräftig zu unterstützen. Die Stadtwerke sollten über Vorschläge zu einem Finanzierungs- oder Betreibermodell oder im Rahmen der generell erwünschten Neuverhandlung der bestehenden Lieferverträge die Umsetzung zu erreichen suchen. Sollte sich der partielle Neubau trotz allem Bemühen nicht realisieren lassen, sollten alle Blöcke auf Gasfeuerung umgerüstet

werden. Die gesamte CO₂-Reduktion betrüge dann rund 22,6 kt CO₂/a bei einem Investitionsvolumen von 7,4 Mio. DM und spezifischen CO₂-Reduktionskosten von über 160 DM/t CO₂.

Empfehlung U3: Unterstützung und evtl. Förderung der Errichtung einer Gasturbine mit Abhitzeessel (4,5 MWel) zur betrieblichen Kraft-Wärme-Kopplung bei BASF Lacke und Farben:

- **Ausdrückliche Unterstützung der BASF bei Verfolgung ihres Projektes**
- **Förderung des Projektes bei fehlender Wirtschaftlichkeit**

BASF Lacke und Farben ist neben Armstrong WI einer der beiden mit weitem Abstand größten industriellen Energie- und Stromverbraucher. Beide Betriebe decken gemeinsam rund 7 bis 8 % des gesamten Strom- und Wärmemarktes Münsters ab. BASF Lacke und Farben haben selbst im Rahmen einer Untersuchung zur innerbetrieblichen Optimierung ihres Energiesystems ermittelt, daß der Neubau einer 4,5 MW Gasturbine mit Abhitzeessel eine bedeutsame energetische Verbesserung darstellen würde. Eine grobe Abschätzung auf Basis der bereitgestellten Informationen und eigenen Berechnungen ergab:

Investitionsbedarf:	10,4 Mio.DM
Jährliche CO ₂ -Reduktion:	13,2 kt CO ₂ /a
Spez. CO ₂ -Reduktionskosten:	50,0 DM/t CO ₂

Die erschließbaren CO₂-Reduktionen entsprechen 0,65 % der CO₂-Emissionen Münsters insgesamt. Folgende Maßnahmen werden vorgeschlagen:

- **Ausdrückliche Unterstützung der BASF bei Verfolgung ihres Projektes.** Stadt und Stadtwerke sollten die entsprechenden Aktivitäten der BASF bei der Verfolgung ihres Projektes ausdrücklich gutheißen und unter-

stützen.

- **Förderung des Projektes bei fehlender Wirtschaftlichkeit**

Die bisher von der BASF untersuchten Varianten scheiterten an der mangelnden Wirtschaftlichkeit. Weiter verbesserte Varianten lassen das Erreichen der für einen Industriebetrieb wichtigen Wirtschaftlichkeitsschwelle nun möglich erscheinen. Für den Fall, daß eine Realisierung des Projektes knapp an Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten zu scheitern drohte, sollten Stadt oder Stadtwerke über geeignete Fördermaßnahmen eine Realisierung des Projektes sichern. Diese Förderung könnte sowohl über die Stadtwerke im Wege eines Entgegenkommens bei den Konditionen des Gas- oder Zusatz-Reservestrombezuges bzw. der Stromeinspeisung oder eines Finanzierungs- oder Betreibermodells realisiert werden, als auch unmittelbar über einen Investitionszuschuß durch die Stadt oder die Stadtwerke erfolgen.

Empfehlung U4: Empfehlung und Förderung einer Machbarkeitsstudie zur Errichtung einer Gasturbine zur betrieblichen Kraft-Wärme-Kopplung bei Armstrong Industries

Armstrong WI ist nach BASF Lacke und Farbe der zweitgrößte industrielle Energie- und Stromverbraucher. Eine Analyse der energiewirtschaftlichen Situation bei Armstrong WI erbrachte, daß fast die Hälfte des Gasbezuges von Armstrong dem Betrieb eines Gastrockners dient. Da das Trocknen der Werkstücke bei Temperaturen um 300 °C unmittelbar in der Verbrennungsluft des Trockners erfolgt, dürften günstige Bedingungen für den Einsatz einer vorgeschalteten Gasturbine (rund 8MWel) gegeben sein. Die Aufheizung der Trocknerluft würde statt durch die Gasbrenner der Trockneranlage durch die Abgase der Gasturbine bereitgestellt. Es bestehen geeignete bauliche Bedingungen zur preisgünstigen Freiluft-Aufstellung der

Anlage neben dem Trocknergebäude. Eine groben Schätzung ergab folgende Werte:

Investitionsbedarf:	10,4	Mio.DM
Jährliche CO ₂ -Reduktion:	12,5	kt CO ₂ /a
Spez. CO ₂ -Reduktionskosten:	74,1	DM/t CO ₂

Es wird daher vorgeschlagen, der Firma Armstrong zu empfehlen, eine Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie zur Errichtung einer dem Trocknungsprozeß vorzuschaltenden Gasturbine durchführen zu lassen, und diese gegebenenfalls zu fördern. Bei dieser Studie wäre neben der technischen Machbarkeit insbesondere der Einfluß der Auslastung und damit der Einsatzdauer des Trockners auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu untersuchen, da sich der münstersche Betrieb einem außerordentlich harten auch unternehmensinternen Standortwettbewerb ausgesetzt sieht und der Einsatz des Trockners konjunkturellen Einflüssen unterliegt. Bestätigt die Studie ein vergleichbar wirtschaftlich erschließbares CO₂-Reduktionspotential, sollte über eine entsprechende Förderung die Realisierung sichergestellt werden. Diese Förderung könnte, wie bei BASF entweder über die Stadtwerke im Wege eines Entgegenkommens bei den Konditionen des Gas- oder Zusatz-Reservestrombezuges sowie der Stromeinspeisung bzw. durch ein Finanzierungs- oder Betreibermodell realisiert werden oder unmittelbar über einen Investitionszuschuß durch Stadt oder Stadtwerke erfolgen. In diesem Falle könnte Klimaschutz mit der Standort-sicherung Münsters einhergehen.

2.3.2 Allgemeine Handlungsempfehlungen

Empfehlung U5: Verbesserung der Koordination des Betriebes der Fernwärmenetze und Heizkraftwerke von Stadtwerken und Universität

Basierend auf dem langfristigen Fernwärmebezugsvertrag der Universität mit den Stadtwerken findet bisher nur eine recht begrenzte Abstimmung zwischen den Betriebsweisen der Fernwärmenetze und Heizkraftwerke von Stadtwerken und Universität statt. Durch eine verbesserte Koordination des Kraftwerkseinsatzes ließen sich Fernwärmenetzverluste, Brennstoffverbräuche und CO₂-Emissionen reduzieren. Bei einer generell wünschenswerten Neuverhandlung der Fernwärmebezugsverträge der Universität zwecks Schaffung einer Planungsgrundlage für neue Investitionen in die Heizkraftwerke beider Seiten oder über eine ergänzende vertragliche Regelung sollten verbesserte und flexiblere Verfahren und Rahmenregelungen für die betriebliche Koordination sowie die Abrechnung von Austauschleistungen festgelegt werden.

Empfehlung U6: Arrondierung des Fernwärmenetzes zur Sicherung eines kontinuierlichen Wärmeabsatzes

Zur Zeit trägt das bestehende Fernwärmesystem nicht zur CO₂-Reduktion bei. Eine getrennte Erzeugung der Wärme in Hausfeuerungen und des Stroms bei VEW würde niedrigere CO₂-Emissionen aufweisen als die bestehende kombinierte Erzeugung im Heizkraftwerk Hafen. Zum einen zehren Fernwärmenetzverluste mit rund 9 % der eingespeisten Wärmeleistung, Pumpstrombedarf sowie Stromeigenbedarf des HKW (gemeinsam fast 20 % des erzeugten Stroms) die Vorteile der Kraft-Wärme-Kopplung bei der Brennstoffnutzung zum Teil wieder auf. Zum anderen ist der Brennstoffeinsatz des Heizkraftwerkes wegen des dominierenden Anteils von

Steinkohle CO₂-intensiver als der durchschnittliche Brennstoffeinsatz von Hausfeuerungen und VEW.

Solange das Heizkraftwerk Hafen nicht in der unter Handlungsempfehlung U1 beschriebenen Weise verbessert wurde, sollte das Fernwärmesystem nur mit dem Ziel der Sicherung des Wärmeabsatzes erweitert werden, um eine gleichbleibende Auslastung des Heizkraftwerkes Hafen zu sichern. Erweiterungen würden dann nur insoweit vorgenommen, wie sie zur Kompensation für den zukünftig sinkenden Wärmebedarf der jeweils angeschlossenen Einheiten erforderlich wäre. Dadurch werden die über eine Fortentwicklung des Heizkraftwerkes Hafen potentiell erreichbaren CO₂-Reduktionen zunächst abgesichert. Neubaugebiete sollten auf mittlere Sicht wegen der geringeren Leitungsverluste und des geringeren Pumpstromverbrauchs durch räumliche nahe Blockheizkraftwerke oder solare Nahwärmenetze (vgl. Empfehlung B9) versorgt werden. Ist das Heizkraftwerk Hafen durch einen Erdgas-GuD-Block thermodynamisch verbessert worden, sollte im Einzelfall untersucht werden, ob die Ausweitung des Fernwärmesystems oder der Aufbau einer Nahwärmeinsel vorteilhafter ist.

Empfehlung U7: Potentialerhebung über eine externe Studie sowie Förderung der Nahwärmeversorgung von Industrie, Gewerbe und Haushalten mit Blockheizkraftwerken

Leider konnte der Beirat mangels Unterstützung durch eine externe Studie keine detaillierten Untersuchungen zum dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungs-Potential durchführen. Eine Auswertung von wohl noch unvollständigen Unterlagen des Marktinformationssystems der Stadtwerke ergab allein eine Anzahl von rund 20 großen Gas- oder Öl-Verbrauchern, die jeweils eine installierte Wärmeleistung größer 3 MWth bzw. einen Wärmeverbrauch größer 5 GWh/a aufweisen und deren gemeinsamer Wärmebedarf 150

GWh überschreitet. Neben insbesondere an der Peripherie gelegenen Neubaugebieten können solche Verbraucher den Kristallisationspunkt für eine Nahwärmeinsel sein.

Die Erschließung von 100 GWh dezentralen Nahwärmepotentialen dürfte über die Annahmen der Stadtwerke im Bericht 1993 hinaus bis 2005 möglich sein. Darüber ließen sich die CO₂-Emissionen Münsters um bis zu 24 Tsd.t CO₂ bzw. 1,2 % reduzieren. Überschlägige Rechnungen zeigen, daß sich selbst bei einem 50-prozentigen Investitionszuschuß durch Stadt oder Stadtwerke spezifische CO₂-Reduktionskosten unter 70 DM/t CO₂ ergeben. Es wird ausdrücklich empfohlen, eine externe Studie zur Erhebung des dezentralen KWK- und Nahwärmepotentials sowie zur Entwicklung von Strategien zu seiner Erschließung einzuholen. Insbesondere sollte die Studie jeweils Kostenschätzungen für die Einzelprojekte ermitteln.

2.4 Handlungsempfehlungen für den Bereich Verkehr (Kurzzeichen V)

Im Hinblick auf die angestrebte CO₂-Reduktion im Bereich des Verkehrs muß zunächst festgestellt werden, daß die Stadt Münster wegen des hohen Anteils der zu Fuß und mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege im Stadtbereich seit langem ein Vorbild für viele Kommunen ist. Damit ist zwar eine gute Basis für die weitere Förderung eines umweltverträglichen Stadtverkehrs gegeben, doch schränkt das hohe Ausgangsniveau des nicht-motorisierten Individualverkehrs den möglichen Umfang klimaschutzrelevanter Verkehrsverlagerungen tendenziell ein. Dennoch besteht im Hinblick auf den zu hohen Nutzungsumfang des Autos unmittelbarer Handlungsbedarf. Die Erfolge der letzten Jahre, durch ein attraktives Stadtbusangebot das Umsteigen vom PKW auf den ÖPNV zu bewirken, bilden die Grundlage für die Empfehlung, den öffentlichen Nahverkehr im Rahmen

eines integrierten Verkehrskonzepts für die Stadt weiter auszubauen. Bis zu 17% der CO₂-Emissionen im Binnenverkehr der Stadt Münster könnten eingespart werden.

Die Berücksichtigung der regionalen Verkehrsverflechtungen ist in der kommunalen Klimaschutzpolitik bisher nicht üblich, aber unbedingt notwendig, da der Verkehrs- und Belastungszuwachs vor allem durch Ausweitung der Fahrtabschnitte außerhalb der Stadt selbst erzeugt wird. Unter Status-Quo-Bedingungen würden die CO₂-Emissionen bis 2005 um 6% ansteigen, bei konsequenter Verlagerung der Pendlerfahrten auf die Bahn jedoch um 4% gegenüber 1990 absinken. Auch wurde der Luftverkehr bislang üblicherweise nicht oder nur unzureichend bei der CO₂-Problematik berücksichtigt. Das erscheint angesichts der schon heute beachtlichen und in den nächsten Jahren noch erheblich zunehmenden Belastungswirkungen des Luftverkehrs nicht länger vertretbar. Es wird daher empfohlen, über geeignete Maßnahmen zur Dämpfung der künftigen Flugentwicklung nachzudenken.

Der neuen Koordinationsstelle Klima und Energie (KLENKO) beim Umweltamt der Stadt Münster fällt die wichtige Aufgabe zu, die Realisierung der folgenden Handlungsempfehlungen zu initiieren und auf eine optimale Abstimmung von Einzelmaßnahmen zwischen Verkehrsträgern und Stadt hinzuwirken. Die Empfehlungen sollen neues Ziel der Politik der Stadtwerke sowie der gerade in Aufbau befindlichen regionalen SPNV-Organisationen werden und in den vorbereitend in Auftrag zu gebenden Gutachten Berücksichtigung finden. Die ersten vier Empfehlungen (Ziffer 2.4.1) gelten Handlungsprogrammen zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs in Stadt und Umland durch Förderung des Umstiegs auf Busse und Bahnen, im Stadtgebiet auch aufs Fahrrad; soweit möglich, werden die

jeweils realisierbaren CO₂-Einsparpotentiale angegeben. Drei weitere Empfehlungen (Ziffer 2.4.2) betreffen neben dem "Einstieg" in die Luftverkehrsproblematik die allgemeinen Rahmenbedingungen des Stadt- und Regionalverkehrs.

2.4.1 Spezifische Handlungsempfehlungen

Empfehlung V1: Fortführung der offensiven ÖPNV-Angebotspolitik durch die Stadtwerke Münster mit dem Ziel, mehr Autofahrer zum Umsteigen auf den öffentlichen Nahverkehr zu bewegen

Die Umsetzung des Nahverkehrskonzepts 2000 der Stadtwerke Münster und des ÖPNV-Förderprogramms der Stadt haben das gesetzte Ziel, bis zum Jahr 2000 eine Fahrgastzunahme von 25 % zu erreichen, in nur zwei Jahren bereits übertroffen (1992 bis 1994: + 30 %). Seit 1990 hat sich das Beförderungsaufkommen der Stadtbusse um mehr als die Hälfte erhöht. Rund 8.000 PKW-Fahrten pro Tag konnten auf den ÖPNV verlagert werden. Damit bestätigt sich auch für Münster die in anderen Städten und Regionen zu beobachtende wachsende Bereitschaft der Autofahrer, auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen. Es wäre in Münster sogar zu einem spürbaren Rückgang bei den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen seit 1990 (- 2%) gekommen, hätte nicht der Einwohnerzuwachs (+ 3%) diesen Entlastungseffekt aufgehoben.

Bei gegenwärtig ca. 115 ÖPNV-Fahrten pro Einwohner und Jahr verfügt der Stadtbusverkehr in Münster über ein erhebliches Nachfragepotential (zum Vergleich: in der "Ökohauptstadt" Freiburg waren es 1993 266 Stadtbahn- bzw. Busfahrten pro Einwohner). Zu dessen weiterer Erschließung wird es im Hinblick auf die vorrangige Verlagerung von PKW-Fahrten auf den

Stadtbusverkehr entscheidend darauf ankommen, Berufstätige als Stammkunden zu gewinnen. Hierzu bedarf es der weiteren Ausgestaltung eines attraktiven Tarifangebots (Firmen-Abo, Umweltkarten usw.) und der besseren Flächenerschließung des Stadtgebietes durch zusätzliche, auch tangentielle Verbindungen, die mit den radial aufs Stadtzentrum gerichteten Linien in nutzerfreundlichen Umsteigeanlagen zu verknüpfen sind. Weitere Taktverdichtungen in den Hauptverkehrszeiten und die Optimierung von Umsteigeverbindungen fördern darüber hinaus den Umstieg auf den ÖPNV.

Das Nahverkehrskonzept 2000 ist inzwischen obsolet geworden. Es sollte unverzüglich durch ein "Nahverkehrskonzept 2005/2010" ersetzt werden, das den Zielen des Klimaschutzes für Münster voll Rechnung trägt. Eine spürbare Reduktion des PKW-Verkehrs dient selbstverständlich auch anderen, nicht weniger bedeutsamen Zielen der Stadtentwicklungsplanung (z. B. Lärmentlastung und Erhöhung der Verkehrssicherheit für die Bewohner, Verbesserung der Lebensbedingungen in den Wohnquartieren, Attraktivitätssteigerung des Stadtzentrums).

Im Ziel-Szenario "ÖPNV-Offensive" wird davon ausgegangen, daß das Fahrgastaufkommen im Stadtbusverkehr bis 2000 nochmals um 50% gesteigert werden kann, bis 2005 um weitere 20%. Der ÖPNV-Anteil würde von 10 auf 18% ansteigen, der PKW-Anteil von 37 auf 34% sinken. Da auch Radfahrer auf den attraktiver werdenden ÖPNV umsteigen, würde sich deren Anteil von 32 auf 27% vermindern. Je nach Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2005 können mit der aufgezeigten ÖPNV-Strategie Reduktionspotentiale gegenüber 1990 in der Größenordnung von 19 kt CO₂/a (Bevölkerung bleibt im wesentlichen auf dem Stand von 1994) bzw. 13 kt CO₂/a (Bevölkerung wächst um 4%) realisiert werden. Auf die CO₂-Emissionen des Binnenverkehrs 1990 bezogen entspricht dies einem

Rückgang von 12 % bzw. 8 % (gegenüber 1994 sogar 13 % bzw. 9 %).

Läßt man die investiven Maßnahmen zur ÖPNV-Förderung (wie z. B. Bau von Umsteigeanlagen, Einrichtung von Busspuren, Ampelvorrangschaltung für Busse) außer acht und betrachtet nur die - mit jedem Beförderungsfall ansteigenden - Betriebskostendefizite des ÖPNV, so lassen sich die Vermeidungskosten je Tonne CO₂ grob quantifizieren: Bei einem Kostendeckungsgrad von 60 % und einem Durchschnittserlös von 1 DM je Beförderungsfall kommt man auf der Basis des Ziel-Szenarios zu dem Ergebnis, daß mit zusätzlich 1.125 Fahrgästen pro Tag im ÖPNV (entspricht knapp 400 Umsteigern von PKW) gerade eine Tonne CO₂ eingespart wird. Das Defizit des Verkehrsbetriebs erhöht sich um 750 DM. Dies ist eine untere Grenze; zu Vergleichszwecken sollte eher mit 1.000 DM pro eingesparter Tonne CO₂ gerechnet werden.

Empfehlung V2: Unterstützung der ÖPNV-Angebots-Offensive durch Restriktionen beim Autoverkehr und Förderung des Radverkehrs vor allem in den Außenstadtbezirken

Die in wenigen Jahren erreichten Fahrgastzuwächse im münsterschen Stadtbusverkehr und die dabei erzielten Verlagerungseffekte von anderen Verkehrsarten zeigen, wie offen zur Zeit die Situation für gezielte Veränderungen der individuellen Verkehrsmittelwahl in einer Großstadt ist. Doch wurden nicht nur - wie beabsichtigt - PKW-Fahrten auf den ÖPNV verlagert, sondern es stiegen auch Radfahrer auf den Bus um, womit ökologisch nichts gewonnen wurde. Von 1990 bis 1994 war das Umsteigerpotential bei den Radfahrern mindestens doppelt so groß wie das der Autofahrer. Um bei der weiteren Zunahme des ÖPNV-Aufkommens die bisherigen PKW-Nutzer verstärkt als Umsteiger zu gewinnen, muß die ÖPNV-Strategie durch Veränderung der Rahmenbedingungen für den Auto-

und Radverkehr unterstützt werden. "Vorrang für den ÖPNV" ist nur zu realisieren, wenn dem motorisierten Individualverkehr Beschränkungen auferlegt werden. Die Verknappung des innerstädtischen Parkplatzangebotes und die konsequente Parkraumbewirtschaftung gehören ebenso dazu wie die Geschwindigkeitsdämpfung durch Rückbau von Hauptverkehrsstraßen und flächendeckende Einrichtung von Tempo-30-Zonen. Der Verkehrsbericht Münster 1993 enthält hierzu konzeptionelle Ansätze, die für die notwendige Neuorientierung der städtischen Verkehrspolitik allerdings nicht ausreichen.

Der Beirat für Klima und Energie hat in seiner Stellungnahme zum Verkehrsbericht 1993 entsprechende Forderungen erhoben: So soll die Anzahl der Parkstände innerhalb des II. Tangentenringes um mindestens ein Drittel reduziert, zugleich aber die Verlagerung innenstadtbezogener Parkvorgänge auf das Gebiet außerhalb des II. Tangentenringes verhindert werden; der Straßenneu- und -ausbau im Stadtgebiet soll stufenweise zurückgefahren, das Projekt III. Nordtangente aufgegeben werden (Umschichtung der Investitionsmittel zugunsten des Umweltverbundes); die Verkehrserschließung und -anbindung neuer Siedlungsflächen ist von Anfang an so zu konzipieren, daß die Mobilitätsbedürfnisse der dortigen Bevölkerung weitgehend Auto-unabhängig zu erfüllen sind. Die Altstadt bietet sich als "autofreie Zone" an, deren Verkehrsbedienung allein dem Stadtbus vorbehalten bleibt (Lieferverkehr, ggf. auch Anwohnerverkehr zu bestimmten Zeiten ist von der Beschränkung ausgenommen). Da ein Viertel aller Fahrten bzw. Wege der Münsteraner solche zwischen den Außenstadtbezirken und dem Stadtbezirk Mitte sind, können Restriktionen des Autoverkehrs gerade hier hohe Verlagerungseffekte auf den Stadtbusverkehr bewirken, der die Stadtmitte optimal bedient.

Der Beirat hat in seiner Stellungnahme zum Verkehrsbericht 1993 gefordert, das Konzept "Fußgänger- und Radfahrerfreundliche Altstadt" durch ein gesamtstädtisches Radverkehrskonzept zu ergänzen. Hierunter sind vor allem Konzepte für die innere Erschließung der Außenstadtbezirke zu verstehen; gut ein Viertel aller Mobilitätsvorgänge der Münsteraner vollzieht sich jeweils innerhalb dieser Stadtbezirke, worin ein bedeutendes Potential für den Radverkehr zu sehen ist. Damit würde das umweltschonende Leitbild der "Stadt der kurzen Wege" entsprechend unterstützt. Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung und zur Geschwindigkeitsdämpfung des PKW-Verkehrs sollen grundsätzlich der Beschleunigung und höheren Verkehrssicherheit der Radfahrer zugute kommen.

Im Rahmen eines umfassenden Konzepts zur umweltverträglichen Verkehrsgestaltung ("Klimaschutz-Szenario") wird die offensive ÖPNV-Strategie noch erfolgreicher sein. Für die Prognose wird eine Zunahme des ÖPNV-Aufkommens um jährlich 10% bis 2000 (wie im Durchschnitt der Jahre 1990 bis 1994) und dann um 5% pro Jahr für wahrscheinlich gehalten. Das zusätzliche Fahrgastpotential wird stärker unter den PKW-Nutzern erschlossen (bis 2005 sind es genauso viele, wie vom Radverkehr zum ÖPNV kommen). Der Modal-Split würde bis 2005 eine sehr ausgeglichene Verteilung aufweisen. Auf den ÖPNV, Rad- und Fußverkehr entfielen jeweils 20 bis 25%, während der PKW-Anteil auf 30% (gegenüber 37% 1994) abgesunken sein würde. Die CO₂-Emissionen erreichen unter der Klimaschutz-Perspektive den größten Einspareffekt. Je nach Variante der künftigen Bevölkerungsentwicklung bewegt sich die CO₂-Minderung bis 2005 (gegenüber 1990) zwischen 26 kt CO₂/a (-17%, bei etwa gleichbleibender Bevölkerungszahl) und 21 kt CO₂/a (-13%, bei Bevölkerungszunahme). Die CO₂-Minderungskosten wären unter den Bedingungen des Klimaschutz-Szenarios tendenziell niedriger als in der Empfehlung V1 veranschlagt, da hier der Anteil der PKW-Benutzer unter den Umsteigern auf den ÖPNV höher ist.

Empfehlung V3: Schrittweiser Ausbau des Bahnangebots als Alternative zur PKW-Nutzung

Wegen der Substitutionsmöglichkeit auch längerer PKW-Fahrten ist der Ausbau des Schienenverkehrsangebots vor allem für den Stadt-Umland-Verkehr aus Energieverbrauchs- und Klimaschutzgründen von hervorragender Bedeutung; dies trifft natürlich für Münster als freistehendes Oberzentrum mit großem Einzugsbereich und erheblichen Pendlerströmen in besonderer Weise zu. Auf den schrittweisen Ausbau des Schienenverkehrs ist daher im Rahmen der infolge der Bahnregionalisierung zu erstellenden Entwicklungspläne großes Gewicht zu legen. Die vorhandene Schieneninfrastruktur im Münsterland bietet hierfür eine gute Ausgangssituation.

Eine Angebotsverbesserung kann zunächst schrittweise und verhältnismäßig einfach durch Taktverbesserungen, besseres Rollmaterial, kleinere Trassenkorrekturen und Optimierung der Haltepunkte an den bestehenden Schienenstrecken unter Einschluß der WLE-Strecke erreicht werden. Aus einem Übergang auf einen Halbstundentakt, auf höhere Beförderungsgeschwindigkeiten und eine verbesserte Verknüpfung (auch mit dem Vor- und Nachlauf) können erhebliche Fahrgastgewinne erwartet werden. Im einzelnen seien folgende Gesichtspunkte benannt:

- Organisation des Schienenverkehrs im Rahmen eines integralen Taktfahrplans (ITF)
- Heranführung der Bushaltestellen an die Haltepunkte des Schienenverkehrs und zeitliche Abstimmung des Fahrtenangebotes
- im beschränkten Umfang Park & Ride-Angebote, weitgehend nur an siedlungsfernen Haltepunkten weit im Vorland von Münster
- Schließung der Netzlücke von Münster nach Enschede durch Wiederinbetriebnahme des Abschnitts Gronau-Enschede auch im Personenverkehr

- Einführung eines übersichtlichen und fahrgastfreundlichen Tarifsystems; dabei kann auf den äußerst positiven Erfahrungen im benachbarten Verkehrsverbund Rhein-Ruhr aufgebaut werden.

Im weiteren ist auch die Verbesserung der Netzstruktur durch Netzergänzungen - zu denken ist insbesondere an Strecken nach Nottuln und über Senden nach Lüdinghausen - ins Auge zu fassen. Soweit in der Stadt Münster selbst zur Verbesserung des ÖPNV-Angebots auf ausgewählten Linien der Übergang von Bus auf Schiene ins Auge gefaßt wird, ergeben sich weitere Möglichkeiten zur Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit durch eine geeignete, gegebenenfalls auch technische und betriebliche Integration.

Unbeschadet der Notwendigkeit einer detaillierten Untersuchung ergibt sich aus den überschlägigen Betrachtungen für den dabei zugrundegelegten Schienenverkehrsausbau werktätlich die Übernahme von ca. 700 000 Personenkilometern, die ansonsten mit PKW abgewickelt würden, durch die Schiene. Dadurch könnten werktätlich ca. 0,5 bis 0,6 Mio. Fahrzeugkilometer mit dem PKW, übers Jahr gerechnet ca. 150 bis 200 Mio., substituiert werden. Bei Realisierung der Hälfte dieses Potentials bis 2005 würden netto etwa 4000 t Treibstoff, entsprechend mehr als 5 Mio. Liter Benzin, pro Jahr eingespart werden.

Während bei der Trendentwicklung die CO₂-Emissionen aus der regionalen Verkehrsverflechtung wegen der angenommenen technischen Verbesserungen allerdings nur marginal weiterhin ansteigen, sinken sie bei Verlagerung vom Autoverkehr auf die Bahn ab (bei weiter steigender Verkehrsverflechtung jedoch auch nur beschränkt). Für das Jahr 2005 kann im Vergleich zu 1990 eine Erhöhung um 29 kt CO₂ (+6%) erwartet werden, im Maßnahmenfall eine Reduktion um ca. 10 kt CO₂ (-2%). Somit ergibt sich aus der Maßnahme im Jahr 2005 ein Zielbeitrag zur CO₂-Verminde-

rung auch im Vergleich zum Trend von insgesamt 39 kt CO₂.

Empfehlung V4: Die Option "Stadtbahn Münster" sollte geprüft und planerisch grundsätzlich offengehalten werden; es wird empfohlen, eine Machbarkeitsstudie dazu in Auftrag zu geben.

Dem Bussystem sind grundsätzlich Kapazitätsgrenzen bei der Ausweitung seines Marktanteils am städtischen Personenverkehr gesetzt. Schon jetzt kommt es in der Altstadt zu Überlastungen durch hohes Busaufkommen. Beträgt die spezifische Fahrtenhäufigkeit im ÖPNV der Stadt Münster gegenwärtig 115 ÖPNV-Fahrten pro Einwohner und Jahr, so würde sie im Jahr 2005 rund 230 betragen. Damit dürfte eine kritische Größenordnung erreicht sein, über die hinaus weitere Zuwächse im Fahrgastaufkommen nur noch über schienengebundene Nahverkehrsmittel hoher Beförderungskapazität zu realisieren sind. Die Stadt Münster sollte daher für die Zeit nach 2000 den schrittweisen Auf- und Ausbau eines Stadtbahnsystems vorsehen und die dafür vorzusehenden Trassen planerisch sichern. Eine Stadtbahn böte im übrigen hervorragende Verknüpfungsmöglichkeiten mit der Regionalbahn. Nach Karlsruher Vorbild könnte sie sogar Stadt und Region bedienen. Es wird empfohlen, eine Machbarkeitsstudie für eine Stadtbahn Münster in Auftrag zu geben.

2.4.2 Allgemeine Empfehlungen

Empfehlung V5: Abbau der Verkehrszwänge in der Region durch Unterstützung der dezentralen Konzentration in der Siedlungsstruktur

Nicht nur innerstädtisch ist der Abbau der Verkehrszwänge durch planerische Unterstützung einer Stadt der kurzen Wege von Bedeutung, sondern auch in der verkehrsaufwendigeren regionalen Verkehrsverflechtung mit dem Umland spielt es eine große Rolle, die Verkehrszwänge im Sinne

einer "Region der kurzen Wege" abzubauen. Das zugehörige planerische Konzept ist als Konzept einer "dezentralen Konzentration" bekannt, das auf dem Grundsatz beruht, die verschiedenen Funktionen auf der jeweils möglichst untersten geeigneten Stufe und damit räumlich möglichst nahe zu bedienen. Die vergangene Entwicklung weist diesbezüglich eine nicht unerhebliche Fehlorientierung auf. Auch die bisherigen Planungsgrundsätze in der Stadt Münster, insbesondere die künftigen Wachstumsannahmen hinsichtlich Arbeitsplätze und Bevölkerung, sind hier kritisch zu hinterfragen. Dabei ist einerseits die oberzentrale Funktion von Münster nicht nur unbestreitbar, sondern auch positiv herauszuheben. Die Sicherung und der Ausbau dieser Funktion stützen Stadt und Region und führen tendenziell zu einer Reduktion der Verkehrszwänge, insofern andernfalls andere, weiter entfernte Oberzentren aufgesucht werden müßten. Andererseits ist eine zunehmende Übernahme zentraler Funktionen durch die Stadt Münster abzulehnen, soweit diese Funktionen auch von den umliegenden Mittelzentren für ihren Einzugsbereich wahrgenommen werden können. Eine solche im Selbstlauf nur allzuleicht einstellende Entwicklung würde in der Tendenz zu einem "Ausbluten" des Umlandes führen, sowie selbstredend zu einer Erhöhung der Verkehrszwänge. Eine solche Entwicklung müßte unter dem Gesichtspunkt der langfristigen Verträglichkeit auch für die Stadt Münster selbst negativ beurteilt werden. Es erscheint daher sinnvoll, wenn bei der Planung der Stadt Münster ein entsprechender Grundsatz einer ausgewogenen Entwicklung von Stadt und Umland angewendet wird. In der Folge betrifft dies die Ansiedlungspolitik für Menschen und Betriebe, die Flächenausweisung für Wohnbebauung und Gewerbe, die Entwicklung der Arbeitsplätze und die Bereitstellung zentraler Dienste etc.

Eine quantitative Präzisierung von Ansätzen kann hier nicht erfolgen, auch nicht eine Quantifizierung der direkten und angeregten Potentiale zur Klimaentlastung. Der Beirat empfiehlt deshalb einen entsprechenden Tendenzbeschluß des Rates zur ausgewogenen Entwicklung von Stadt und

Umland wegen der nicht unbeträchtlichen Auswirkungen auch auf die Verkehrsentwicklung. Zur Bezifferung der Größenordnung sei darauf hingewiesen, daß eine jährliche Minderung des auf Münster bezogenen Quell- und Zielverkehrs um 1 % (ausgehend von 1994) im Jahr 2005 die Belastungen aus diesem Verkehrsbereich um etwa ein Viertel mindern würde. Dies steht jedoch im deutlichen Gegensatz zur trendmäßig unterstellten Intensivierung der regionalen Verkehrsverflechtung um 1 % pro Jahr. Aufgrund des überwiegenden Anteils des Regionalverkehrs an den CO₂-Emissionen des Gesamtverkehrs würde eine jährliche Reduktion von 1% erheblich zur verkehrsbezogenen Klimaentlastung beitragen; in Rede stehen immerhin 80 kt CO₂/a. Das tatsächlich zu realisierende Potential kann allerdings erst nach einer ausführlichen - auch politischen - Debatte quantifiziert werden.

Empfehlung V6: Beginn einer ergebnisoffenen Diskussion über die künftige ökologische Bedeutung des Luftverkehrs und in diesem Zusammenhang zu ergreifende Maßnahmen.

Die ökologische Bedeutung des Luftverkehrs ist bislang weitgehend vernachlässigt worden unter dem Eindruck der geringen Häufigkeit von nur ca. 0,1 % aller Wege und der herkömmlich gering ausgewiesenen Verkehrsaufwände von nur 2,5 bis 3 % der inländisch zurückgelegten Kilometer. Der Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrs liegt dagegen bereits bei ca. 10 % und bei Berücksichtigung der gesamten Fluglängen einschließlich der Rückflüge bei etwa einem Sechstel. Praktisch in gleicher Höhe liegt der Luftverkehrsanteil am CO₂-Ausstoß des Verkehrs. Die mit dem Luftverkehr verbundene Klimabelastung könnte möglicherweise sogar bei einem Drittel der gesamten verkehrsbedingten Klimabelastung liegen.

Obwohl insbesondere zur Klimabelastung des Luftverkehrs eine wissenschaftlich gesicherte Beurteilung derzeit noch nicht möglich ist und darüber hinaus Datenmängel und unterschiedliche Abgrenzungen zu Unsicherhei-

ten bzw. unterschiedlichen Ergebnissen führen, kann die mit dem Luftverkehr verbundene Klimabelastung auch wegen der hohen aktuellen Zuwachsraten und der großen künftigen Ausweitungspotentiale nicht mehr negiert werden. Zur Veranschaulichung sei darauf hingewiesen, daß schon eine einzige Flugreise das Klima so belasten kann, wie die gesamte sonstige Verkehrsteilnahme über ein oder mehrere Jahre, was angesichts der Entfernung im Luftverkehr bei einem Treibstoffverbrauch je Personenkilometer ähnlich wie bei PKW leicht verständlich ist.

Die Stadt Münster ist als größter Anteilseigner bei einem internationalen Verkehrsflughafen in Deutschland mit der Problematik ursächlich verbunden, sie muß sie - will sie nicht unglaubwürdig werden - künftig im Zusammenhang mit den von ihr eingegangenen Klimaschutzverpflichtungen bewerten und behandeln. Zwar weist der Flughafen Münster-Osnabrück derzeit einen relativ geringen Verkehrsumfang und im nationalen Vergleich eine nachrangige Verkehrsbedeutung auf; es werden jedoch auch hier sehr hohe Steigerungen für möglich gehalten und teilweise angestrebt. Eine Vernachlässigung des Problems wegen geringer derzeitiger quantitativer Bedeutung erscheint daher nicht angebracht. Allerdings erschiene die Festlegung bestimmter Maßnahmen - selbstredend auch zugunsten einer Ausweitung des Luftverkehrs - zum jetzigen Zeitpunkt eher etwas voreilig, weil die Bedeutung des Problems erst in jüngerer Zeit schrittweise ins Bewußtsein dringt und weil derzeit noch erhebliche Bewertungsdifferenzen bestehen. Es wird empfohlen, in ernsthafter Weise einen Klärungs- und Konsensfindungsprozeß bezüglich der weiteren Entwicklung des Luftverkehrs im allgemeinen und des Flughafens Münster-Osnabrück im besonderen in Gang zu setzen. Eine überschlägige Abschätzung unterschiedlicher Entwicklungspfade ergab eine (auf Münster bezogene) generell starke Zunahme der vom Luftverkehr ausgehenden Belastung; je nach Annahme ergeben sich dabei im Jahr 2005 Unterschiede bis zu 100 kt CO₂/a. Es kommt also darauf an, welchen Pfad man hier einschlägt. Kompensato-

rische Einsparungen in anderen Bereichen des Verkehrs sind in dieser Größenordnung nicht ohne weiteres zugänglich.

In einer ersten Phase, die vielleicht auf etwa ein Jahr anberaumt werden könnte, sollten daher Standpunkte entwickelt, begründet und auch modifiziert werden können, ohne daß schon die Erzielung eines bestimmten Ergebnisses im Vordergrund steht. Als Form für die Aufarbeitung der Standpunkte kann beispielsweise gewählt werden: Einrichtung eines Round Tables, paritätisch mit Luftverkehrsbefürwortern und -kritikern besetzt unter neutraler Moderation zur geordneten Vorbringung der unterschiedlichen Standpunkte und zur Eröffnung einer Verständigung bezüglich übereinstimmender und auseinanderfallender Zielsetzungen und Sacheinschätzungen; Erstellung konträrer Untersuchungen zur rationalen Abstützung der Diskussionsbasis; Entwicklung und Vorlage unterschiedlicher Handlungsoptionen.

Empfehlung V7: Ausbau des positiven Klimas für eine verträgliche Verkehrsentwicklung in der Bevölkerung, in den Behörden und in den politischen Gremien.

Die Stadt Münster ist wegen des hohen innerstädtischen Verkehrsanteils des Radverkehrs bzw. generell des nicht motorisierten Verkehrs Vorbild für andere Städte. Auch die schrittweise Reduktion des Kraftverkehrs in der Altstadt, das über die Jahre hinweg recht erfolgreich betriebene Entwicklungskonzept für den innerstädtischen Busverkehr und der Umfang der auch der Öffentlichkeit vorgelegten Gutachten und Konzepte zur Verkehrsplanung können als beispielhaft gelten. Zusammen auch mit dem durch Ratsbeschluß erfolgten Beitritt zum Klima-Bündnis zeigt sich darin ein gleichermaßen von den politischen Gremien, der Verwaltung und der Öffentlichkeit getragenes positives Klima für eine verträgliche Verkehrsentwicklung, das auch zu offensichtlichen Verbesserungen in der tatsächlichen Entwicklung geführt hat.

Da unter Klimaschutzgesichtspunkten der größere Teil der notwendigen Veränderungen erst noch realisiert werden muß, kommt der Aufrechterhaltung und dem Ausbau dieser positiven Grundeinstellung einer gemeinsamen Verantwortung für eine verträgliche Gestaltung eine große Bedeutung bei. Rat und Verwaltung wird daher empfohlen, durch Bereitstellung geeigneter Diskussionsunterlagen und Diskussionsmöglichkeiten, insgesamt durch eine offensive Öffentlichkeitsarbeit, die Grundlage für eine verträgliche Verkehrsentwicklung zu stärken. Eine quantitative Fixierung dieser Grundorientierung verbietet sich naturgemäß wegen der vielfältigen, nicht im voraus beschreibbaren Einzelmaßnahmen und wegen der schwer abgrenzbaren Erfolgsummessung. Wichtig erscheint jedoch, daß dadurch neben der Absicherung der klassischerweise der Kommunalpolitik zukommenden Planungs- und Gestaltungsaufgaben weitere Gegenstandsbereiche angegangen werden können, die unter dem Aspekt des Klimaschutzes von hoher Bedeutung sind.

Als Beispiele für die großen Potentiale, die der Kommunalpolitik nur beschränkt zugänglich sind, durch Verwaltungshandeln aber der Diskussion verstärkt zugänglich gemacht werden könnten, seien genannt:

- Anzahl und Eigenschaften der PKW bestimmen in hohem Maß die gesamte vom Verkehr ausgehende Klimabelastung. Ein über das allgemeine Maß hinausgehender Austausch der PKW in Münster durch verbrauchs- und emissionsärmere Modelle, die bekanntlich auf dem Markt verfügbar sind, könnte somit erheblich entlastend wirken. Ein Übergang zu PKW mit etwa einem Viertel geringeren Verbrauch (von einem Durchschnittswert von etwa 10 l/100 km auf 7,5 l/100 km) könnte eine Klimaentlastung im Verkehrssektor um etwa 15 % bedeuten.
- Allein aus dem Urlaubsverkehr dürften bei kompletter Anrechnung der Reisen einschließlich der Reiseanteile im Ausland etwa 15 bis 20 % der

verkehrsbedingten Klimabelastung herrühren, mit steigender Tendenz. Ein Übergang zu weniger entfernungs-, emissions- und klimabelastendem Urlaubsverhalten könnte daher die verkehrsbedingte Klimabelastung um ein Zehntel reduzieren.

- Unsere Konsumgewohnheiten haben sich dahingehend entwickelt, daß die Güter im Durchschnitt einen immer größeren "Rucksack" von darin enthaltenen Transporten tragen. Der Übergang zur verstärkten Nutzung regionaler Wirtschaftskreisläufe und zu weniger entfernungsintensiven Gütern - etwa bei Getränken - könnte nennenswert zur Verkehrs- und Klimaentlastung beitragen.

2.5 Sektorübergreifende Handlungsempfehlungen (Kurzzeichen Ü)

Münster ist ähnlich wie andere Städte in einer finanziell angespannten Situation. Die Konkurrenz um die Ansiedlung neuer Gewerbebetriebe als Mittel zur Stabilisierung der Finanzlage nimmt unter den Kommunen zu. Die neuen Betriebe bringen jedoch nicht nur neue Arbeitsplätze, sondern sie verursachen häufig auch zusätzliche ökologische und damit auch klimatisch/energetische Kosten.

Im Gegensatz dazu erfordert der Klima- und Umweltschutz eine andere Kommunalpolitik. Sie muß effizienter und damit sparsamer mit den Energieressourcen umgehen; und vor allem muß sie durch eine geschicktere Wohnraum-, Gewerbe- und Verkehrsplanung vermeiden, daß zusätzliche Schadstoffe in die Umwelt abgegeben werden. Die Untersuchungen des Beirats zeigen, daß der rationellere Umgang mit den Energieressourcen in vielen Einsatzbereichen zu beträchtlichen Netto-Kosteneinsparungen führt. Diese frei gewordenen zusätzlichen finanziellen Mittel sollten in ein neues Energie- und Umweltmanagement sowie in effizientere Geräte und Anlagen

re-investiert werden zur Verringerung nicht nur der bisherigen Energiekosten, sondern auch zur Reduktion der Klima- und Umweltbelastung und damit zur Erhöhung der Lebensqualität. So gesehen ist der Klima- und Umweltschutz zwar kein "Zaubermittel", er bietet aber einen wirksamen Anreiz, den Motor zur Ausschöpfung der großen vorhandenen Energieeinsparpotentiale in Gang zu bringen. Der Motor läuft nicht von allein. Dazu bedarf es des tatkräftigen Engagements vieler und der Ausschöpfung der vorhandenen Einsparpotentiale. Der Beirat betrachtet die folgenden vier übergreifenden Handlungsempfehlungen als das Kernstück einer wirksamen Klimaschutzpolitik:

- die Einrichtung eines Klimaschutz- und Energiespar-Forums (KEF),
- den Ausbau der von der Stadt Münster eingerichteten Koordinierungsstelle Klima und Energie (KLENKO),
- die jährliche Durchführung einer Klimaschutz-Inventur als notwendige Erfolgskontrolle (KIE) durch die Stadt und die Stadtwerke und
- die Änderung des Gesellschaftsauftrages und des Konzessionsvertrages der Stadtwerke Münster.

Dies wird im folgenden erläutert:

Empfehlung Ü1: Einrichtung eines Klimaschutz- und Energiespar-Forums (KEF)

Die Stadt Münster soll umgehend ein Klimaschutz- und Energiespar-Forum einrichten. Es soll als wichtigstes Beratungsgremium des Stadtrats fungieren. Es ist deshalb notwendig, daß sich Vertreter u. a. der folgenden Hauptgruppen daran beteiligen:

- Stadtrat (Vertreter der einzelnen Fraktionen)
- Stadtverwaltung (Umweltamt und Stadtkämmerei, Stadtplanungs- und Liegenschaftsamt, Hoch- und Tiefbau sowie Bauordnungsamt, Haupt-

amt)

- Stadtwerke Münster
- Wissenschaft und Beratung (Universität und Fachhochschule, Beraterbüros, etc.)
- Industrie und Handel (Industrie- und Handelskammer, Einzelhandelsverband, etc.)
- Gewerbe (Handwerkerschaft, etc.)
- Verschiedene Fachgruppen (Architektenkammer, Heizungs-, Sanitär- und Schornsteinfegerinnung, etc.)
- Wohnungsbaugesellschaften.
- Umweltverbände und -Initiativen (Dachverband münsterscher Umweltverbände, Umweltinitiativen, etc.)
- Bürgervereine (Vertreter von Stadtteilen und Stadtbezirken, etc.).
- Sonstige (Landschaftsverband, Landesentwicklungsgesellschaft NRW u. a. Einrichtungen des Landes, etc.)

Begründung:

Bloße Informationen über politische Entscheidungen reichen als Politikvermittlung nicht mehr aus. Der Bürger verlangt zu Recht, in den Dialog über die immer komplexer werdenden Entscheidungen, die sein Leben beeinflussen, miteinbezogen zu werden. Die Stadtverwaltung als ausführendes Organ des Stadtrats muß, etwa entsprechend dem Vorgehen bei der Stadt Heidelberg die Initiative ergreifen und sich verstärkt mit den unterschiedlichen Interessenlagen der Akteure auseinandersetzen und sie schon im Vorfeld in Diskussions- und Entscheidungsprozesse miteinbeziehen. Die Detailarbeit des KEF wird in dazu einzurichtenden Arbeitsgruppen geschehen müssen. Dazu ist es notwendig, daß die jeweils zuständigen Fachämter der Stadtverwaltung die Arbeitsgruppensitzungen intensiv vorbereiten und die Arbeitsgruppenmitglieder rechtzeitig mit dem notwendigen In-

formations- und Datenmaterial versorgen. Auch muß die Kommunikation zwischen untereinander konkurrierenden Ämtern der Stadtverwaltung verbessert werden, und es muß sichergestellt sein, daß die Ämter die Mitglieder des Forums uneingeschränkt unterstützen.

Empfehlung Ü2: Ausbau der Koordinierungsstelle Klima und Energie (KLENKO)

Die Einrichtung dieser Stelle war als wichtigste Maßnahme vom Beirat in seinem Zwischenbericht 1993 empfohlen worden. Der Beirat begrüßt es, daß diese Stelle jetzt eingerichtet wird. Es ist aber schon jetzt abzusehen, daß die umfangreichen Arbeiten in den nächsten 1 bis 2 Jahren eine beträchtliche Aufstockung der Mitarbeiterzahl erforderlich machen.

Begründung:

Die Arbeit des KEF ergibt nur dann Sinn, wenn seine dem Stadtrat gegenüber gemachten Empfehlungen auch kompetent umgesetzt werden können. Es ist schon jetzt abzusehen, daß es sich hierbei um eine beträchtliche Anzahl von Projekten handeln wird. Dazu ist eine ausreichende Anzahl von geschulten und qualifizierten Mitarbeitern nötig, die entsprechend dem mit Sicherheit zunehmenden Arbeitsaufwand ebenfalls aufgestockt werden muß. Zunächst sind folgende weitere Stellen einzurichten: 1 wissenschaftlicher Mitarbeiter BAT II, 1 FH-Ing. BAT III; 1 Berater für Öffentlichkeitsarbeit sowie eine halbe Kraft im Schreibdienst. Die vor kurzem beschlossenen Stellen sollen dauerhaft abgesichert werden. Dies ist auf der einen Seite kostenneutral durch Umwidmung von Stellen innerhalb der Ämter möglich und sollte nicht durch Abordnung o.ä. der Stadtwerke realisiert werden. Auf der anderen Seite ergeben sich durch die Energieeinsparungen erhebliche Netto-Kosteneinsparungen. Nichts ergibt mehr Sinn, als diese eingesparten Gelder in zusätzliche kompetente Mitarbeiter zu re-investieren, um

damit noch mehr Kosten und Energie einzusparen.

Empfehlung Ü3: Durchführung einer jährlichen Klimaschutz-Inventur als Erfolgskontrolle (KIE)

Im Zwischenbericht war empfohlen worden, die Einrichtung der Koordinierungsstelle für Klima und Energie mit dem Aufbau eines DV-gestützten Systems zur laufenden Umweltbeobachtung zu komplettieren. Hier wird ergänzend empfohlen, die zentrale Datenerfassung weiter voranzutreiben, die verstreut und unvollständig in den einzelnen Ämtern und Stadtwerken vorhandenen Daten zu erfassen und zu vervollständigen sowie jährliche Dateninventuren im Energie- und Verkehrsbereich durchzuführen. Darüber hinaus wird empfohlen, die räumlichen Daten zu Energieverbräuchen und CO₂-Emissionen in einem Fachplan "Energie- und CO₂-Minderung" darzustellen.

Begründung:

Belastbare Daten sind unumgänglich für die Ableitung von konkreten Handlungsempfehlungen. Soll innerhalb der nächsten 10 Jahre die CO₂-Reduktionsvorgabe von 25 bis 30 % der Bundesregierung bis 2005 im Vergleich zu 1990 noch erreicht werden, muß die Einleitung entsprechender Maßnahmen und deren Wirksamkeit strikt überwacht werden. Dazu ist eine Erfolgskontrolle auf der Basis von jährlichen Inventuren erforderlich, die jeweils bis zum 30. Juni für das vorangegangene Jahr sowohl in digitaler als auch in gedruckter Form vorliegen sollten. Zwei Arten von Inventuren sind zu erstellen: Eine für die verbrauchten Energiemengen in den Bereichen Energie und Verkehr und eine andere für die daraus resultierenden Treibhausgase, wie z. B. CO₂, CH₄, N₂O, FCKW, H-FCKW, FKW, CKW und Halone sowie die Vorläufergase CO, NO_x und NMVOC. Es sind die Mengen bezogen auf die jeweiligen Quellen und Senken zu erfassen.

Die Angaben zur Status quo-Situation sowie die Entwicklungsprognosen und Szenarien zum örtlichen Energieverbrauch und zu CO₂-Emissionen werden - räumlich in einem Fachplan "Energie und CO₂-Emissionen" dargestellt - eine wichtige Arbeitsgrundlage für den kommunalen Umweltschutz bilden. Mit Hilfe dieses Fachplans wird es möglich sein, die lokalen Probleme mit räumlichem Bezug besser zu erkennen und die Umsetzung der gesetzten langfristig räumlich relevanten Ziele zur Energieeinsparung und Minderung von CO₂-Emissionen zu verfolgen. Der Fachplan "Energie und CO₂-Minderung" wird den Umweltplan Münster sinnvoll ergänzen.

Empfehlung Ü4: Änderung des Gesellschaftervertrages und Konzessionsvertrages der Stadtwerke Münster

Laut Gesellschaftervertrag (§ 2) der Stadtwerke Münster GmbH ist "die Versorgung der Bevölkerung - vornehmlich der Stadt Münster - mit Energie und Wasser, der öffentliche Personennahverkehr und der Hafenbetrieb sowie die Beteiligung an Unternehmen der Versorgungs- und Verkehrswirtschaft" Gegenstand des Unternehmens. Eine rechtliche Festschreibung der ökologischen Verantwortung der Stadtwerke in ihrem Aufgabenbereich fehlt. Die Maßnahmen, welche die Stadtwerke zum Klimaschutz ergreifen und ergreifen werden, sollen auch Gegenstand des Unternehmensauftrages werden. Daher soll der § 2 des Gesellschaftervertrages um dem Passus:

"Das Unternehmen ist nicht nur nach kommerziellen Gesichtspunkten zu führen, sondern hat danach zu trachten, daß die Versorgung unter sparsamem Energieeinsatz und minimierten Umweltbelastungen erfolgt."
oder eines sinngemäß gleichen Textes erweitert werden. Der Konzessionsvertrag und sobald wie möglich auch der/die Verträge mit den Energielieferanten sind entsprechend anzupassen.

Begründung:

Die Stadtwerke mit ihrer zentralen Stellung bei der Energieversorgung und beim ÖPNV Münsters spielen eine wichtige Rolle bei der Realisierung von kommunalen Klimaschutzmaßnahmen. Der Auftrag der Stadtwerke zur Versorgung der Stadt mit Energie und einem ÖPNV-Angebot soll durch den Auftrag zum schonenden Umgang mit den Ressourcen Umwelt und Energie erweitert werden. Es werden dadurch formelle Rahmenbedingungen geschaffen, bisherige Konzepte und Aktivitäten der Stadtwerke zur Energieeinsparung und Minderung der CO₂-Emissionen maßgeblich zu verstärken und zu erweitern. Mit der Erweiterung des Gesellschaftervertrages der Stadtwerke unterstützt der Rat der Stadt Münster die städtischen Maßnahmen zum Klimaschutz und fördert gleichzeitig eine entsprechende Gewichtung der Ökologie bei einschlägigen Entscheidungen.

3. Zusammenstellung und weiteres Vorgehen

3.1 Mögliche CO₂-Reduktion in Münster und Kostenhinweise

Durch die vom Beirat vorgeschlagenen Maßnahmen ist es möglich, im Rahmen einer konsequenten Klimaschutzpolitik erhebliche Mengen von CO₂ zu vermeiden. Die Abschätzungen der einzelnen Arbeitsgruppen des Beirats ergeben folgende Minderungspotentiale bis 2005:

- Bereich B, Wohnungsbereich (Dämmung, Heizung, Solarnutzung)	-158 kt CO ₂ /a	-7,0% ¹⁾
- Bereich T, Tertiärer Sektor (Stromeinsparung und -substitution)	- 66 kt CO ₂ /a	-2,9% ¹⁾
- Bereich U, Umwandlungsbereich (Erdgas, GuD, BHKW) (nur Empfehlungen U1 bis U4 und U7)	-264 kt CO ₂ /a ²⁾	-11,7% ¹⁾
- Bereich V, Verkehrsbereich (Verkehrsvermeidung und -verlagerung, nur Empfehlung V2 und V3)	-36 kt CO ₂ /a ³⁾	-1,6% ¹⁾
Summe der untersuchten Bereiche	-524 kt CO₂/a	- 23,2%¹⁾

¹⁾ Prozentangaben beziehen sich auf die CO₂-Gesamtemissionen in Münster 1990 von 2,26 Mio.t und berücksichtigen nur die quantifizierten Empfehlungen

²⁾ berechnet mit dem spezifischen CO₂-Emissionen des VEW-Mixes in 1990

³⁾ das hohe Reduktionspotential einer dezentralen Konzentration in der Siedlungspolitik wird hier nicht berücksichtigt

Insgesamt wird also durch die Empfehlungen des Beirats in den berücksichtigten Bereichen die erforderliche CO₂-Reduktion von 25 bis 30 % bis 2005 in etwa erfüllt unter der Voraussetzung, daß die nicht quantifizierbaren Empfehlungen mit einbezogen werden. Das wird jedoch nur der Fall sein, wenn die Maßnahmen in allen vier untersuchten Bereichen im vollen Umfang durchgeführt werden. Das Ergebnis zeigt deutlich, daß heute schon die wichtigsten Handlungsfelder benannt werden können. Außerdem muß die Politik in Münster in eine übergreifende Politik auf Europa-, Bundes- und Landesebene eingebettet sein, um voll wirksam werden zu können. Stimmen hier die Rahmenbedingungen mit der Politik vor Ort überein, dann sind die Klimaschutzziele noch zu erreichen. Die folgende Übersicht gibt ein Überblick über die Empfehlungen:

Die Angaben in der Tabelle sind nur im Zusammenhang mit den Begründungen zu den einzelnen Empfehlungen zu sehen

Empfehlung		Energie einsp.	CO ₂ -Reduktion	Kostenabschätzung	
		MWh/a in 2005	t/a in 2005	Mio. DM/a	DM/t
B1	Energierrelevante und solargerechte Bebauungsplanung (Südausrichtung); zusätzlich aktive Solarnutzung:	408 151	116 43	0 s.B8	0 s.B8
B2	Wärmepaß für Altbauten		100 bis 5.000	Kosten f. Öffentlichkeitsarbeit	
B3	Festlegung des Heizenergiebedarfes in Kaufverträgen beim Verkauf städtischer Baugrundstücke	2 720	772	0	0
B4	Kontrolle der Wärmeschutzverordnung, Festsetzung von Mietobergrenzen und Besetzung von Preisgerichten durch Energiefachleute	nicht quantifizierbar / hoch		Pers.-kosten f. Stichprobenart. Überpr. der WSVO	
B5	Förderprogramm "Energetische Sanierung des Altbauwohnungsbestandes" Investitionskosten: Fördersumme:		143.000	1.850 55	
B6	Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude		2.000	wirtschaftlich	
B7	Demonstrationsobjekt Altbauanierung	nicht abgeschätzt, z.T. wirtschaftlich			
B8	Förderprogramm "200 Solardächer für Münster" (Kollektoren) Potential: 200 Dächer:	35.000 430	10.000 123	1 Mio. für Maßn.	
B9	Pilotprojekt "Solarsiedlung mit 60 WE"	360	100	nicht abgeschätzt	
B 10	Kostendeckende Einspeisevergütung für 1MW Photovoltaik-Strom	760	483	1,5	3100

Empfehlung		Energie einsp.	CO ₂ -Reduktion	Kostenabschätzung	
		MWh/a in 2005	t/a in 2005	Mio. DM/a	DM/t
T1 bis T5	Energiesparmaßnahmen und Stromsubstitution in fünf Bereichen des tertiären Sektors	117.000	66.000	Investitionskosten, hohe Bezugskosten-Einsparungen	
Flankierende Maßnahmen zur Umsetzung der Empfehlungen T1-T5					
T6	Least-Cost-Planning (LCP) zur Stromeinsparung durch die Stadtwerke			wirtschaftlich gestaltbar	
T7	Linearisierung der Stromtarife			keine	
T8	Aus- und Fortbildung zum Stromsparen	langfristig hoch		Programmkosten f. Personal u.a.	
T9	Intensivere Stromsparberatung				
T 10	Demonstrationsvorhaben Stromeinsparung im Büro			hohes Einsparpotential, Programmkosten	
U1	HKW-Hafen: Höherer Gaseinsatz Einbau eines GuD-Blocks		26.200 163.500	0 135	93 -14 bis 7
U2	HKW-Uni: Ersatz v. Block 4 durch Erdgas GuD; - zusätzlich: Umrüstung d. restl. Blöcke auf Gas		46.500 50.300	42 47	8bis28 17 bis 36
U3	Förderung der KWK bei BASF		13.200	10	50
U4	Förderung der KWK bei Armstrong		12.500	10	74
U5	Verbesserte Koordination des Betriebs der Fernwärmenetze von Stadtw. und Universität		nicht quantifiziert	keine Investitionskosten	
U6	Arrondierung des Fernwärmenetzes	z.Z. keine Angaben möglich			
U7	Ausbau der Nahwärmeversorgung mit BHKW		24.000		unter 70

Empfehlung		Energie einsp.	CO ₂ -Reduktion	Kostenabschätzung	
		MWh/a in 2005	t/a in 2005	Mio. DM/a	DM/t
V1	ÖPNV-Angebotsoffensive		bis 19.000		1000
V2	ÖPNV-Angebotsoffensive und Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs		bis 26.000	nicht abgeschätzt	
V3	Ausbau Bahnangebot		bis 10.000	nicht abgeschätzt	
V4	Option "Stadtbahn Münster"	nicht abgeschätzt, doch bedeutsam		Investitionskosten, Betriebskosten	
V5	Dezentrale Konzentration in der Siedlungsstruktur		hoch	keine Investitionskosten	
V6	Ergebnisoffene Diskussion über die künftige ökologische Bedeutung des Luftverkehrs			keine	
V7	Ausbau des positiven Klimas für eine verträgliche Verkehrsentwicklung			keine	
Ü1	Klimaschutz- und Energiespar-Forum		hoch	Kosten für Geschäftsstelle	
Ü2	Ausbau der Koordinierungsstelle		hoch	Personalkosten, Betriebskosteneinsparungen	
Ü3	Klimaschutz-Inventur		Erfolgskontrolle	Arbeitskosten	
Ü4	Änderung des Gesellschaftsauftrages der Stadtwerke				

3.2 Weiteres Vorgehen

Die in diesem Bericht formulierten Empfehlungen sollen ein Gerüst für weitere Aktivitäten der Stadt Münster, Stadtverwaltung und Stadtwerke sowie für die Allgemeinheit sein zur Energieeinsparung und Minderung der CO₂-Emissionen und gleichzeitig einen Leitfaden für die Arbeit der Koordinierungsstelle für Klima und Energie darstellen. Zu Beginn ist eine genaue Status-quo-Aufnahme der Energieverbräuche und der CO₂-Emissionen in allen wichtigen Bereichen zu erstellen, die als Maßstab für die Beurteilung der durchgeführten Maßnahmen und Aktivitäten dienen soll. Die Prioritätenbildung für die Umsetzung von Empfehlungen wird sich aufgrund von vier Faktoren ergeben:

- der zu erwartenden CO₂-Minderungsraten,
- der damit verbundenen Kosten,
- der Langfristigkeit der Auswirkungen und
- der Realisierbarkeit der Umsetzung.

Wichtig ist deshalb, zuerst die Empfehlungen zu verwirklichen, die mit keinen bzw. mit geringen Kosten verbunden sind und gleichzeitig die meisten Erfolge bei Energieeinsparung und CO₂-Minderung versprechen. Ebenfalls sollen in erster Priorität Maßnahmen mit langfristigen Auswirkungen eingeleitet werden. Parallel dazu muß die Realisierbarkeit der Empfehlungen berücksichtigt werden. Die Initiierung und Koordinierung der in diesem Bericht enthaltenen Empfehlungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO₂-Minderung sowohl in der Stadtverwaltung als auch in Zusammenarbeit mit externen Stellen sowie die Berichterstattung über die erreichten Ziele werden die wichtigsten Aufgaben der KLENKO-Stelle sein.

Im Verlauf seiner Arbeit konnte der Beirat nicht alle offenen Fragen beantworten, da keine zusätzlichen umfangreichen Studien durchgeführt

wurden. In einigen wichtigen Bereiche wird jedoch der Stadt Münster empfohlen, solche Gutachten bzw. Machbarkeitsstudien erstellen zu lassen, um richtige Entscheidungen treffen zu können.

Die Stadt Münster hat sich hohe Ziele bei der CO₂-Minderung gesetzt. Um sie bis zum Jahr 2005 bzw. 2010 zu erreichen, muß die Umsetzung der Empfehlungen nach einem genauen Zeitplan erfolgen. Dies ist jedoch nur mit entsprechenden personellen Kapazitäten und Finanzmitteln erreichbar. Der Beirat empfiehlt deshalb dringend, daß der Rat der Stadt Münster die Umsetzung der folgenden - mit keinen bzw. geringen Kosten verbundenen - Empfehlungen noch in diesem Jahr beschließt:

- **B1: Energierelevante und solargerechte Bauleitplanung**
- **B2: Wärmepaß für Altbauten**
- **B3: Festlegung des Heizenergiebedarfes in Kaufverträgen beim Verkauf von städtischen Baugrundstücken**
- **B4: Kontrolle der Wärmeschutzverordnung, Festsetzung von Mietobergrenzen und Besetzung von Preisgerichten mit Energiefachleuten**
- **T8: Aus- und Fortbildung zum Stromsparen**
- **T9: Intensivere Stromsparberatung**
- **T10: Demonstrationsvorhaben Stromeinsparung im Büro**
- **V2: ÖPNV-Angebotsoffensive und Vermeidung des MIV**
- **V5: Dezentrale Konzentration in der Siedlungsstruktur**
- **V7: Ausbau des positiven Klimas für eine verträgliche Verkehrsentwicklung**
- **Ü1: Einrichtung eines Klimaschutz- und Energiespar-Forums**
- **Ü2: Ausbau der Koordinierungsstelle Klima und Energie**
- **Ü3: Durchführung einer jährlichen Klimaschutz-Inventur**
- **Ü4: Änderung des Gesellschaftervertrages und Konzessionsvertrages der Stadtwerke Münster**

Aufgrund der langfristigen Auswirkung soll ebenfalls die Umsetzung der **Empfehlung V3, Ausbau des Schienenverkehrs**, möglichst kurzfristig in Angriff genommen und schrittweise realisiert werden. Dem Rat der Stadt Münster wird darüber hinaus empfohlen, darauf hinzuwirken, daß der Aufsichtsrat der Stadtwerke Münster GmbH kurzfristig die Umsetzung der folgenden Empfehlungen beschließt:

- **B9: Pilotprojekt Solarsiedlung mit 60 Wohneinheiten**
- **B10: Kostendeckende Einspeisevergütung für 1MW Photovoltaik-Strom**
- **T6: Least-Cost-Planning (LCP) zur Stromeinsparung durch die Stadtwerke**
- **T7: Linearisierung der Stromtarife**
- **U5: Verbesserte Koordination des Betriebs der Fernwärmenetze von Stadtwerke und Universität**
- **U6: Arrondierung des Fernwärmenetzes**
- **U7: Ausbau der Nahwärmeversorgung mit BHKW**
- **V1: Fortführung der offensiven ÖPNV-Angebotspolitik**

Ferner sollen im Haushalt 1996 die erforderlichen Haushaltsmittel für die Realisierung von weiteren Empfehlungen zur Verfügung gestellt werden. Die Priorisierung der mit Kosten verbundenen Empfehlungen soll nach den genannten Kriterien, d. h. CO₂-Minderung, Kostenaufwand, langfristige Auswirkung und Realisierbarkeit vorgenommen werden. Die vom Rat der Stadt Münster gesetzten Ziele zur CO₂-Reduktion sind nur dann erreichbar, wenn mit der Umsetzung der Empfehlungen des Beirats für Klima und Energie sofort begonnen wird und die Durchführung nach einem detaillierten Zeitplan konsequent erfolgt.

In der Reihe "Werkstattberichte zum Umweltschutz" sind bisher folgende Titel erschienen:

Luftmeßkonzept	1/1988 (vergriffen)
Altlastenbericht, 1. Fortschreibung	1/1989
Luftqualität in Münster - April 1988 - März 1989 - Bodenbelastungsbericht - Schwermetalle	2/1989 (vergriffen)
und pH-Werte -	3/1989 (vergriffen)
Möglichkeiten zur Bewertung von Wasserschutzgebieten in Verdichtungsräumen	4/1989
Gewässeruntersuchung Meckelbach	5/1989 (vergriffen)
Grundwassergütebericht - Zwischenbericht	6/1989 (vergriffen)
Gewässeruntersuchung Edelbach	1/1990 (vergriffen)
Gewässeruntersuchung Gievenbach	2/1990
Luftqualität in Münster - April 1989 - März 1990 - Umwelterziehung	3/1990
Gewässerschutzprogramme für landwirtschaftliche intensivgebiete	4/1990 (vergriffen)
Gewässerunterhaltung im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft, Wasserwirtschaft und Naturschutz	5/1990
Der Schutz des Hiltuper Sees	6/1990
Umwelterheblichkeitsstudie Preussen-Stadion	7/1990
Umweltpädagogik	8/1990
Kleinkläranlagen in Münster	Sonderheft '91
Bodenschutzkonzept	1/1991
Local solutions to global pollution - global denken, lokal handeln	2/1991
Gewässerbericht 1991	3/1991
Luftqualität in Münster - April 1990 - März 1991 - Stadtklima Münster	4/1991
Umweltverträgliche Landwirtschaft	5/1991
Gewässeruntersuchung Getterbach	1/1992
Grundwassergütebericht	2/1992
Benzoluntersuchung in Münster	3/1992
Zwischenbericht des Beirats für Klima und Energie der Stadt Münster	4/1992
Verkehrsbeschränkungen bei hoher Luftbelastung - Rechtsgutachten zu § 40 Abs. 2 BImSchG -	5/1992
Umweltbericht 1993	6/1992
Gewässergütebericht 1992	1/1993
DV-Grobkonzept	2/1993
Verzicht auf FCKW- und HFCKW-haltige Baustoffe in Münster	3/1993
Gewässeruntersuchung Nienberger Bach	4/1993
Umwelterziehung (Aktual. Nachdruck v. 4/1990)	5/1993
Aa-Konferenz -Dokumentation-	6/1993
Endbericht des Beirates für Klima und Energie der Stadt Münster 1995	1/1994
	2/1994
	3/1994
	4/1994
	1/1995
	2/1995
	3/1995

Die vergriffenen Werkstattberichte können im Umweltbüro, Heinrich-Brüning-Str. 8, eingesehen werden

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Münster herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für für Kommunal-, Landtags- und Bundestagswahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Mißbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Stadtverwaltung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.

