

Kommunale Strategien zur Reduktion der CO₂- Emissionen um 50 % am Beispiel der Stadt München

Endbericht im Auftrag der
Landeshauptstadt München

Freiburg, November 2004

Gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
und unterstützt durch das Umweltbundesamt

Christof Timpe, Bettina Brohmann, Veit Bürger,
Willi Loose, Mario Mohr

Öko-Institut e.V.

Geschäftstelle Freiburg
Binzengrün 34a
D-79114 Freiburg
Tel.: +49-761-452 95-0
Fax: +49-761-47 53 37

Büro Berlin
Novalisstraße 10
D-10115 Berlin
Tel.: +49-30-280 486-80
Fax: +49-30-280 486-88

Büro Darmstadt
Rheinstr. 95
D-64295 Darmstadt
Tel.: +49-61 51-81 91-0
Fax: +49-61 51-81 91-33



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	11
1 Einleitung	23
2 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in München	26
2.1 Methodik und Rahmendaten für München	26
2.2 Sektor Haushalte	33
2.3 Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	38
2.4 Sektor Industrie	39
2.5 Sektor Verkehr	41
2.5.1 Personenverkehr	41
2.5.2 Güterverkehr	43
2.6 Umwandlungssektor (Bereitstellung von Strom und Fernwärme)	44
2.7 Zusammenfassung des Referenzszenarios	48
2.7.1 CO ₂ -Emissionen im Sektor Verkehr	48
2.7.2 Gesamtbetrachtung für die Stadt München	49
3 Handlungsschwerpunkte für kommunale Instrumente zur Treibhausgasreduktion	51
3.1 Handlungsfelder zum Wärmebedarf in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)	53
<i>HF 01: Gebäudesanierung im Altbau (Sektoren Haushalte und GHD)</i>	<i>53</i>
<i>HF 02: Energiesparende Neubauten (Sektoren Haushalte und GHD)</i>	<i>57</i>
<i>HF 03: Verbesserung der energetischen Objektversorgung (Sektoren Haushalte und GHD)</i>	<i>60</i>
<i>HF 04: Änderung Nutzerverhalten im Haushaltsbereich</i>	<i>64</i>
<i>HF 05: Änderung Nutzerverhalten im Sektor GHD</i>	<i>66</i>
<i>HF 06: Lüftung und Klimatisierung im Sektor GHD</i>	<i>68</i>
<i>HF 07: Prozesswärme-Anwendungen im Sektor GHD</i>	<i>70</i>
3.2 Handlungsfelder zum Strombedarf in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)	71
<i>HF 08: Beleuchtung in Privathaushalten</i>	<i>72</i>
<i>HF 09: Geräteausstattung Weiße Ware in Privathaushalten</i>	<i>75</i>
<i>HF 10: Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten</i>	<i>78</i>
<i>HF 11: Kochen in Privathaushalten</i>	<i>80</i>
<i>HF 12: Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden (öffentliche Verwaltung, Banken, Versicherungen)</i>	<i>82</i>
<i>HF 13: Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden (öffentliche Verwaltung, Banken, Versicherungen), im Handel und in Schulen</i>	<i>85</i>

	<i>HF 14: Prozesskälte im Handel und in Beherbergungsstätten</i>	88
	<i>HF 15: Kraftstrom in Herstellungsbetrieben</i>	90
3.3	Handlungsfelder zum Strom- und Wärmebedarf im Bereich der LHM.....	91
	<i>HF 16: Energiemanagement und -einsparung im Bereich der LHM</i>	91
3.4	Handlungsfelder zum Strom- und Wärmebedarf im Sektor Industrie	94
	<i>HF 17: Energieeinsparung im Bereich Industrie</i>	94
3.5	Handlungsfelder zum Umwandlungssektor Energie.....	95
	<i>HF 18: Ausbau der fossil befeuerten Kraft-Wärme-Kopplung in der Fernwärmeversorgung und Industrie</i>	96
	<i>HF 19: Ausbau der fossil befeuerten Kraft-Wärme-Kopplung für die Nahwärme- und Objektversorgung</i>	99
	<i>HF 20: Einsatz von Biomasse und Biogas in KWK-Anlagen</i>	101
	<i>HF 21: Ausbau der sonstigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien</i>	104
	<i>HF 22: Ausbau der Solarthermie für die Objektversorgung und Nahwärme</i>	106
	<i>HF 23: Kraft-Kälte-Kopplung</i>	108
	<i>HF 24: Brennstoffwechsel bei Heizungssystemen</i>	110
3.6	Handlungsfelder im Bereich Personenverkehr	112
	<i>HF 25: Förderung Fußverkehr</i>	112
	<i>HF 26: Radverkehr</i>	115
	<i>HF 27: Förderung ÖPNV</i>	118
	<i>HF 28: Car-Sharing</i>	120
	<i>HF 29: Verkehrsvermeidung</i>	122
	<i>HF 30: Städtebau, Stadtentwicklung</i>	124
	<i>HF 31: Verhaltenssteuerung MIV</i>	126
	<i>HF 32: Optimierung und Förderung Antriebstechnologie MIV</i>	128
	<i>HF 33: Ordnungsrechtliche und fiskalische Instrumente</i>	130
	<i>HF 34: Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung und Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern</i>	132
	<i>HF 35: Betriebliches Mobilitätsmanagement</i>	134
3.7	Handlungsfelder im Bereich Wirtschaftsverkehr.....	135
	<i>HF 36: Organisation Wirtschaftsverkehr</i>	136
	<i>HF 37: Bestandssicherung Anschlüsse Schienengüterverkehr</i>	138
	<i>HF 38: Optimierung der Antriebstechnologie im Straßengüterverkehr</i>	139
3.8	Priorisierung der Handlungsfelder für die weitere Bearbeitung	141
4	Kommunale Instrumente in den gewählten Schwerpunktbereichen	142
4.1	Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich Wärme	142
	4.1.1 Überprüfung der Förderinhalte des FES.....	142
	4.1.2 Gebäudesanierung Altbau.....	143
	4.1.3 Energiesparendes Bauen (Neubau).....	156

4.1.4	<i>Verbesserung der energetischen Objektversorgung</i>	168
4.1.5	<i>Änderung Nutzerverhalten (inkl. gering-investive Maßnahmen)</i>	179
4.2	Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich Strom	184
4.2.1	<i>Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen</i>	185
4.2.2	<i>Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden</i>	191
4.2.3	<i>Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten</i>	195
4.3	Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich der LHM	198
4.4	Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Umwandlungssektor Energie	208
4.4.1	<i>Ausbau der Nutzung von Nahwärme mit fossil befeuerter Kraft-Wärme-Kopplung</i>	208
4.4.2	<i>Einsatz von Biomasse und Biogas in KWK-Anlagen</i>	210
4.4.3	<i>Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien</i>	215
4.5	Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich Personenverkehr	220
4.5.1	<i>Förderung Fußverkehr</i>	221
4.5.2	<i>Radverkehr</i>	227
4.5.3	<i>Verkehrsvermeidung</i>	237
5	Klimaschutz-Szenarien für München	245
5.1	Maßnahmenszenario: Umsetzung eines ambitionierten Handlungsprogramms	245
5.1.1	<i>Charakterisierung des Szenarios</i>	245
5.1.2	<i>Ergebnisse des Szenarios</i>	249
5.2	Zielszenario: Halbierung der CO ₂ -Emissionen	254
5.2.1	<i>Charakterisierung des Szenarios</i>	254
5.2.2	<i>Ergebnisse des Szenarios</i>	258
6	Ein Klimaschutz-Fahrplan für München	264
6.1	Setzung von Prioritäten	264
6.2	Kommunale Koordination der Aktivitäten	265
6.3	Vorschlag für eine thematische Schwerpunktsetzung	266
6.4	Zur Rolle der Stadtwerke München GmbH im Rahmen der Klimaschutz-Strategie	268
7	Übertragbarkeit auf andere deutsche Großstädte	271
7.1	Erfahrungen aus der Bearbeitung der Untersuchung	271
7.2	Zur Übertragbarkeit der Methodik der Untersuchung	272
7.3	Zur Übertragbarkeit der Ergebnisse	274
8	Glossar	277
9	Literatur	280

Anhang

- A. Übersicht zu den Handlungsfeldern
- B. Übersicht zu den ausgewählten kommunalen Klimaschutz-Instrumenten
- C. Ergebnistabellen zu den Szenarien

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Szenario für die Entwicklung der Wohnflächen nach Alter des Gebäudes	34
Abbildung 2:	Annahmen zur Entwicklung des spezifischen Heizwärmebedarfs in Wohngebäuden	35
Abbildung 3:	Anteile der Heizenergieträger an den Wohnflächen 2000 - 2030	36
Abbildung 4:	Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Referenzszenario	38
Abbildung 5:	Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor GHD im Referenzszenario	39
Abbildung 6:	Entwicklung des Endenergiebedarfs in der Industrie im Referenzszenario	40
Abbildung 7:	Verkehrsmittelwahl in unterschiedlichen Gruppen von Verkehrsteilnehmern (Basis Verkehrsaufwand in Pkm)	42
Abbildung 8:	CO ₂ -Emissionen aus der Bereitstellung von Strom und Fernwärme im Referenzszenario	47
Abbildung 9:	CO ₂ -Emissionen im Personen- und Wirtschaftsverkehr (Referenzentwicklung)	48
Abbildung 10:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Referenzszenario	50
Abbildung 11:	Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Maßnahmenzenario	249
Abbildung 12:	Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors GHD im Maßnahmenzenario	250
Abbildung 13:	Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors Industrie im Maßnahmenzenario	251
Abbildung 14:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Maßnahmenzenario	254
Abbildung 15:	Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Zielszenario	258
Abbildung 16:	Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors GHD im Zielszenario	259
Abbildung 17:	Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors Industrie im Zielszenario	260
Abbildung 18:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Zielszenario	263

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Treibergrößen für das Referenzszenario	27
Tabelle 2:	Im vereinfachten Verfahren in Kapitel 3 angenommener Mix Grenzkraftwerk und Emissionen in g/kWh _{el}	32
Tabelle 3:	Ausstattungsraten und Strombedarf für Elektrogeräte in Haushalten	37
Tabelle 4:	Aufteilung des Energiebedarfs im Sektor GHD im Jahr 2000 auf Anwendungen.....	39
Tabelle 5:	Verkehrsaufwand im Personenverkehr (Referenzentwicklung).....	43
Tabelle 6:	Hilfsweise Ermittlung des Verkehrsaufwands im Schienengüterverkehr	44
Tabelle 7:	Verkehrsaufwand im Güterverkehr auf der Strasse (Referenzentwicklung)	44
Tabelle 8:	Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung im Referenzszenario	46
Tabelle 9:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Referenzszenario.....	49
Tabelle 10:	IN 01-A: Einführung eines Münchner Sanierungsstandards	145
Tabelle 11:	IN 01-B: Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+	149
Tabelle 12:	IN 01-C: Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften	151
Tabelle 13:	IN 01-D: Sanierungsfibel	154
Tabelle 14:	IN 02-A: Solare Bauleitplanung.....	157
Tabelle 15:	IN 02-B: Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard	160
Tabelle 16:	IN 02-C: Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs.....	162
Tabelle 17:	IN 02-D: Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu Wärmeschutzstandard EnEV+/PH bei Neubaufvorhaben	164
Tabelle 18:	IN 02-E: Informationsoffensive Passivhaus	167
Tabelle 19:	IN 03-A: Verpflichtende Solarthermische Nutzung durch städtebauliche Verträge	169
Tabelle 20:	IN 03-B: Austauschoffensive Umwälzpumpe.....	171
Tabelle 21:	IN 03-C: Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energiesparender Objektversorgung	174
Tabelle 22:	IN 03-D: Informations- und Beratungsoffensive: Einsatz objektbezogener Biomasse und BHKW	177

Tabelle 23:	IN 04/05-A: Informationskampagne Energieeinsparung im Haushalt.....	179
Tabelle 24:	IN 04/05-B: Informationsoffensive „Energieeinsparung“ der städtischen Wohnungsgesellschaften	181
Tabelle 25:	IN 04/05-C: Fachforum „Effizienter Betrieb der Heizungsanlage“	183
Tabelle 26:	IN 13-A: Informationskampagne Beleuchtung für Verwaltungsgebäude	185
Tabelle 27:	IN 13-B: Informations- und Investitionskampagne Beleuchtung in Schulen	187
Tabelle 28:	IN 13-C: Beratungskampagne Beleuchtung im Handel	190
Tabelle 29:	IN 12-A: Informationskampagne Drucker- und Kopiererernutzung	191
Tabelle 30:	IN 12-B: Informationsschwerpunkt Computer- und Monitornutzung	193
Tabelle 31:	IN 12-C: Kampagne Vorbildliches Beschaffungswesen	194
Tabelle 32:	IN 10-A: Informationskampagne Stand-By im Privathaushalt	196
Tabelle 33:	IN 10-B: Kooperative Kampagne “Bestgeräte“	197
Tabelle 34:	IN 16-A: Forciertes Intracting	199
Tabelle 35:	IN 16-B: Externes Contracting.....	203
Tabelle 36:	IN 16-C: Kampagne zur effizienten Energienutzung	206
Tabelle 37:	IN 19-A: Beratung und Unterstützung für KWK-Projekte	209
Tabelle 38:	IN 20-A: Einsatz von Bio-Brennstoffen durch SWM	211
Tabelle 39:	IN 20-B: Förderung der Biogas-Einspeisung.....	213
Tabelle 40:	IN 21-A: Ausbau der Wasserkraftwerke	216
Tabelle 41:	IN 21-B: Unterstützung für EEG-Beteiligungsfonds	218
Tabelle 42:	IN 25-A: Awareness-Kampagne Mobilität und Gesundheit	221
Tabelle 43:	IN 25-B: Erstellung eines Fußgänger-Leitsystems.....	224
Tabelle 44:	IN 25-C: Erleichterung der Durchgängigkeit für den Fuß-Verkehr	226
Tabelle 45:	IN 26-A: Steuerungsgruppe „Fahrrad“ einsetzen.....	228
Tabelle 46:	IN 26-B: Aufstockung der Radverkehrspauschale im Kommunalhaushalt.....	229
Tabelle 47:	IN 26-C: Flächendeckendes Konzept für den ruhenden Radverkehr	231
Tabelle 48:	IN 26-D: Zielgruppenspezifisches Marketing- und Awareness-Konzept	234
Tabelle 49:	IN 26-E: Qualitätsmanagement in der Radverkehrspolitik	236

Tabelle 50:	IN 29-A: Umzugsmanagement - Wohnraumvermittlung von Sozialwohnungen nach Verkehrsvermeidungskriterien	237
Tabelle 51:	IN 29-B: Organisatorische Konzepte zur Verkehrsvermeidung.....	240
Tabelle 52:	IN 29-C: Autoarme Wohnquartiere.....	241
Tabelle 53:	Entwicklung der Verkehrsleistung in den verschiedenen Szenarien.....	252
Tabelle 54:	Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung im Maßnahmenzenario.....	252
Tabelle 55:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Maßnahmenzenario	253
Tabelle 56:	Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung im Zielszenario	261
Tabelle 57:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Zielszenario	262
Tabelle 58:	Vorschlag für eine thematische Schwerpunktsetzung.....	266

Zusammenfassung

Ausgangspunkt der Untersuchung ist die Selbstverpflichtung, die die Landeshauptstadt München (LHM) im Rahmen ihrer Mitgliedschaft beim Klimabündnis¹ eingegangen ist. Demnach will die Stadt ihre CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010 um 50 % gegenüber dem Stand von 1987 reduzieren.

Die Stadtverwaltung und die städtischen Gesellschaften haben in der Vergangenheit bereits durch vielfältige Aktivitäten zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beigetragen. Die Grundlagen dieser Aktivitäten wurden mit dem Energiesparkonzept von 1992, dem CO₂-Reduktionskonzept von 1996 und dem Örtlichen Versorgungskonzept von 1999 gelegt. Bereits Mitte der 90er Jahre war jedoch abzusehen, dass ohne einen einschneidenden Wandel in den Rahmenbedingungen für kommunale Klimaschutzaktivitäten die ambitionierten Reduktionsziele nicht erreichbar sein werden.

Vor dem Hintergrund dieser eher ernüchternden Lage soll in dieser Studie zum Einen eine konkrete Vision aufgezeigt werden, mit welchen Maßnahmen das Reduktionsziel von 50 % unter günstigen Rahmenbedingungen doch erreichbar wäre. Zugleich soll eine an den aktuellen und künftig absehbaren Rahmenbedingungen orientierte, ambitionierte Strategie erstellt werden, mit der die Landeshauptstadt in den nächsten Jahren diesem Ziel möglichst nahe kommen kann. Im Sinne von Szenarien sollen geeignete Pfade zur Treibhausgas-Minderung aufgezeigt und die Schwerpunkte für Initiativen der Landeshauptstadt ausgewählt werden.

Die Ergebnisse der Studie sind für die konkreten Klimaschutz-Aktivitäten der LHM und für die Fortschreibung ihrer klimapolitischen Konzeption in verschiedenster Hinsicht nutzbar:

- als generelle Basis für die mittelfristige Weiterentwicklung der kommunalen Klimaschutzpolitik sowie der städtischen Strukturen und Koordination im Klimaschutz
- als neue Grundlage für die Bilanzierung der Emissionen und als Fortschreibung der Studie der TU München zur Bewertung von Stromspar-Maßnahmen (Hardi/Geiger 2001)
- als Fortschreibung der Basisdaten des Erweiterten Klimaschutzprogramms (EKSP)
- als Darstellung der Bedeutung der Rolle der Stadtwerke München GmbH (SWM) oder konkurrierender Versorger
- zur Untermauerung der Bedeutung der Nutzung von Biomasse, der Ökostrom-Erzeugung und der Nutzung der Dach- und Fassadenflächen für Photovoltaik
- zur Verbesserung der Verfahren zur Darstellung und Bewertung von Klimaschutz-Projekten.

¹ Klimabündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V., Frankfurt.

Emissionsbilanzierung und Referenzszenario – Methodik und Ergebnisse

Für die Methodik der Emissionsbilanzierung wurden folgende zentrale Festlegungen getroffen:

- Neben den sog. direkten Emissionen wurden auch die jeweils vorgelagerten Prozessketten berücksichtigt. Dies bedeutet unter anderem, dass im Falle eines Strombezugs aus dem überregionalen Stromnetz die entsprechenden Emissionen der Stromerzeugung der Stadt zuzurechnen sind. Umgekehrt sind die lokalen Emissionen entsprechend zu reduzieren, wenn die Stadt lokal erzeugten Strom ins überregionale Netz einspeist.
- Die Versorgungsleistungen der SWM mit leitungsgebundenen Energieträgern wurden um die nach außerhalb des Stadtgebiets gelieferten Mengen bereinigt.
- Die Bilanzierung der Verkehrsströme erfolgte in einer verursacherbezogenen Abgrenzung. Der Binnenverkehr innerhalb des Stadtgebietes wird dabei vollständig einbezogen, der Quell- und Zielverkehr wird dagegen nur zur Hälfte, der Durchgangsverkehr gar nicht angerechnet.²
- Der Flugverkehr wurde aufgrund methodischer Probleme gemäß einer gemeinsamen Festlegung mit dem Auftraggeber nicht berücksichtigt.

Diese Untersuchungsmethodik weicht in einigen Details von anderen Arbeiten zu den Treibhausgasemissionen der LHM ab, daher sind die quantitativen Ergebnisse dieser Studie mit früheren Resultaten nur eingeschränkt vergleichbar.

Während für die verschiedenen Sektoren des stationären und mobilen Energieverbrauchs eine Vielzahl von Daten und Informationen zur Verfügung stand, besteht bei den nicht mit leitungsgebundenen Energieträgern beheizten Gebäuden auf kommunaler Ebene typischerweise ein Informationsdefizit. Hier mussten von den Gutachtern plausible Abschätzungen vorgenommen werden. Für die künftigen Entwicklungen in den Szenarien wurde soweit wie möglich auf für München spezifische Prognosen zurückgegriffen, ansonsten wurden bundesweite Daten entsprechend angepasst.

Folgende Annahmen liegen allen Szenarien dieser Studie gleichermaßen zugrunde:

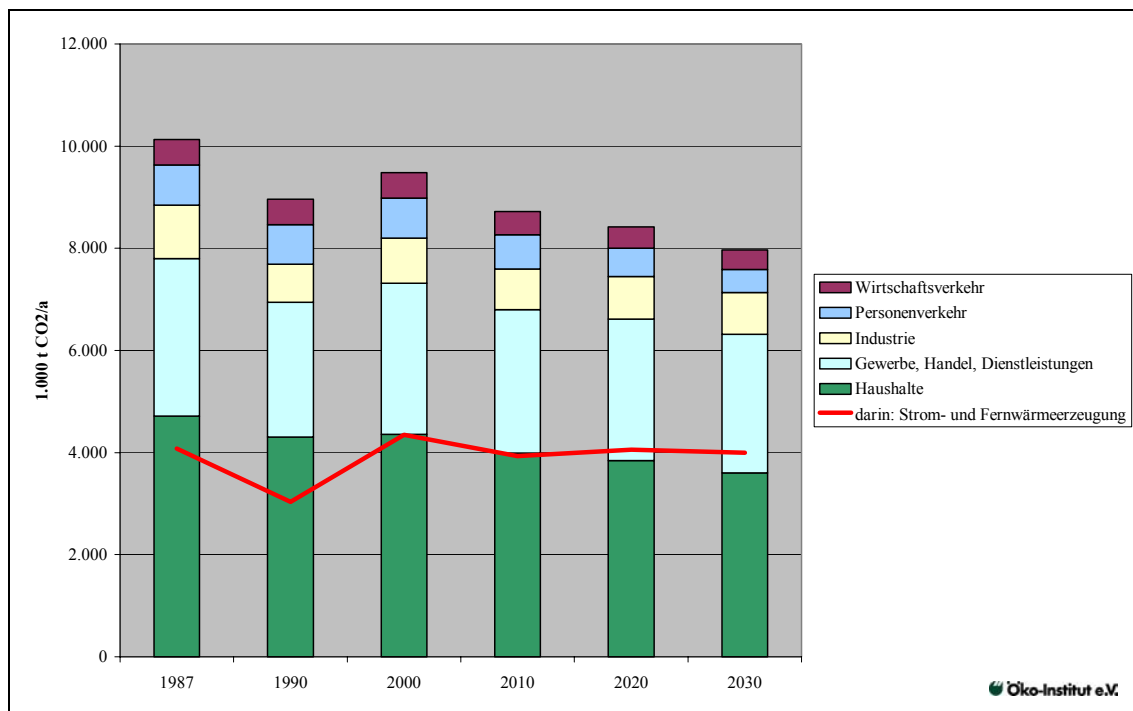
- Die Bevölkerung Münchens nimmt moderat zu und liegt in 2030 bei 1,3 Mio.
- Die Wirtschaft der Stadt entwickelt sich parallel zu den Annahmen der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung“ des 14. Deutschen Bundestages, (Enquete 2002) jedoch unter Berücksichtigung der Branchenstruktur in der LHM.

² Die andere Hälfte des Quell- und Zielverkehrs ist den auswärtigen Quell- und Zielorten zuzuordnen. Der Durchgangsverkehr wird vollständig in den jeweiligen Quell- und Zielorten angerechnet.

- Während die LHM bisher Strom aus dem Verbundnetz bezogen hat, wird die Stadt nach der Inbetriebnahme des neuen GuD-Kraftwerks am Standort Süd zum Netto-Exporteur von Strom.³
- Der Verkehrsaufwand im Personen- und im Wirtschaftsverkehr steigt bis 2030 nur geringfügig an.

Unter ansonsten im wesentlichen unveränderten Rahmenbedingungen ergibt sich die nachfolgend dargestellte Bilanzierung der Ist-Werte der CO₂-Emissionen zwischen 1987 und 2000 sowie die Entwicklung im Referenzszenario bis 2030.

Abbildung 1: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Referenzszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Zwischen 1987 und 1990 konnten die Emissionen leicht reduziert werden, danach stiegen sie bis 2000 wieder merklich an. Im Jahr 2000 lagen die Gesamtemissionen um knapp 7 % unter dem Niveau von 1987.⁴ Von den Emissionen des Jahres 2000 entfallen

³ Nach dem Jahr 2020 wird das Kernkraftwerk Isar 2 entsprechend der Vereinbarung zum Ausstieg aus der Atomkraft vom Netz gehen. Die ausfallende Stromlieferung an die SWM kann zum Teil durch weiter verstärkten Kondensationsbetrieb der SWM-Kraftwerke, ansonsten durch einen erhöhten Strombezug aus dem Verbundnetz oder alternativ durch eine Beteiligung an einem anderen Kraftwerk (z.B. einer modernen GuD-Anlage auf Basis von Erdgas) ausgeglichen werden. Die Ersatzstrategie hat dann auch Einfluss auf die Bilanz der Treibhausgasemissionen der Stadt. Diese Effekte können hier nicht im Detail berücksichtigt werden.

⁴ Aufgrund der unterschiedlichen Methodik unter anderem bei der Erfassung des Strombezugs und der Verkehrsleistungen weichen diese Ergebnisse von der durch die Stadt München durchgeführten CO₂-Bilanzierung ab.

86 % auf den stationären Energiebedarf. Der Verkehrssektor trägt mit knapp 14 % zu den Emissionen bei. Allein die Bereitstellung von Strom und Fernwärme ist für 46 % der gesamten CO₂-Emissionen der Stadt verantwortlich.

Im Referenzszenario wird bis zum Jahr 2030 unter anderem davon ausgegangen, dass der durchschnittliche spezifische Heizwärmebedarf der Wohngebäude in München von derzeit knapp 180 kWh/(m²*a) durch die üblichen Sanierungsmaßnahmen und den Zubau neuer, besser gedämmter Gebäude auf ca. 150 kWh/(m²*a) absinkt. Für die stromverbrauchenden Geräte in allen Verbrauchssektoren wurden moderate Effizienzgewinne, aber auch z.T. steigende Ausstattungsraten unterstellt. Diese Annahmen wie auch die unterstellten Energieintensitäten in Industrie und Gewerbe wurden aus den Arbeiten der Enquete-Kommission des Bundestages abgeleitet (Enquete 2002). Das Referenzszenario beinhaltet auch eine moderate Fortsetzung der Klimaschutz-Aktivitäten der Stadt.

Unter diesen Voraussetzungen werden die gesamten CO₂-Emissionen der Stadt München bis 2030 um 21 % unter denen des Basisjahrs 1987 liegen. Damit ist die Stadt in der Referenzentwicklung noch weit von ihren Reduktionszielen entfernt.

Handlungsfelder für den Klimaschutz

In München wurden in den letzten Jahren eine Vielzahl von Klimaschutzaktivitäten initiiert. Zu nennen sind hierbei unter anderem das Förderprogramm Energieeinsparung, das Erweiterte Klimaschutzprogramm, die Öffentlichkeitsarbeit insbesondere des Bauzentrums, die Aktion Fifty-fifty, sowie Dienstleistungsangebote und Modellprojekte. Ein Fokus zur Energieoptimierung in Bürogebäuden befindet sich derzeit im Aufbau. Wichtige Beiträge zum Klimaschutz haben in der Vergangenheit auch die Stadtwerke durch den Ausbau und Optimierung der Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärmeversorgung geleistet.

Für die Bearbeitung im Rahmen der Studie wurden die grundsätzlichen Handlungsmöglichkeiten zum Klimaschutz in den Sektoren Energie und Verkehr in insgesamt 38 grundsätzliche Handlungsfelder unterteilt. Diese sind gegliedert nach:

- Wärmebedarf bzw. Strombedarf in den Sektoren Haushalte und GHD⁵
- Strom- und Wärmebedarf im Bereich der Landeshauptstadt München⁶
- Strom- und Wärmebedarf im Sektor Industrie
- Umwandlungssektor Energie (v.a. die Strom- und Wärmebeschaffung der SWM)
- Personenverkehr und Wirtschaftsverkehr

Eine Liste der Handlungsfelder findet sich im Anhang A.

⁵ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen: In diesem statistischen Segment werden alle Betriebe und Einrichtungen zusammengefasst, die weder private Haushalte sind, noch zur Industrie gehören.

⁶ Dieser Bereich ist eigentlich im vorstehend genannten Sektor GHD enthalten. Da die Stadt in ihren eigenen Liegenschaften jedoch besondere Handlungsmöglichkeiten zum Klimaschutz hat, werden diese als eigenes Handlungsfeld dargestellt.

Die Relevanz der einzelnen Handlungsfelder für die Klimaschutz-Strategie in München wurde anhand von fünf Kriterien bewertet:

- **Wirksamkeit (v.a. Größe des CO₂-Einsparpotenzials gegenüber Referenz)**
Das größte Einzelpotenzial liegt mit ca. 0,8 Mio. t/a bei der energetischen Altbau-
sanierung. Weitere große Potenziale liegen unter anderem bei der Nutzung
von Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung und bei der Wärmeeinsparung durch
Nutzerverhalten.
- **Wirtschaftlichkeit (CO₂-Vermeidungskosten)**
Besonders günstig schneiden hier Änderungen im Nutzerverhalten (inkl. gering-
investiver Maßnahmen), Stromeinsparung bei Haushalten, Car-Sharing und die
Förderung des Fußverkehrs ab.
- **Umsetzungsbedingungen (v.a. Rahmenbedingungen, Verfügbarkeit kommunaler
Einflussmöglichkeiten auf Akteure)**
Diese sind besonders gut bei Maßnahmen in den eigenen Liegenschaften der
LHM sowie generell bei energiesparenden Neubauten und bei der Förderung des
Fußverkehrs.
- **Zusatzeffekte (z.B. Öffentlichkeitswirkung, Auswirkungen auf weitere Ziele der
Stadt wie Lärmschutz, Arbeitsplätze etc.)**
Positive Wirkungen treten vor allem bei verschiedenen Handlungsfeldern im
Verkehr, beim Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und bei
Änderungen im Nutzerverhalten auf.
- **Bedeutung für eine Klimaschutz-Gesamtstrategie in München**
Vor allem das eigene, glaubwürdige Engagement der LHM in ihren Liegen-
schaften und Projekte zur Nutzermotivation tragen zu einem Bewusstseinswan-
del bei Bürgerinnen und Bürgern und anderen Akteuren in der Stadt bei, an den
weitergehende Klimaschutz-Instrumente anknüpfen können.

Ausgewählte kommunale Klimaschutz-Instrumente

Basierend auf einer Bewertung der verschiedenen grundsätzlichen Handlungsfelder nach den o.g. Kriterien wurden in Absprache zwischen dem Gutachter und der Stadt als Auftraggeberin insgesamt 14 prioritäre Handlungsfelder für München identifiziert, für die anschließend vom Gutachter Vorschläge für insgesamt 43 Instrumente zur Erschließung der Reduktionspotenziale erarbeitet wurden. Eine Liste der ausgewählten Klimaschutz-Instrumente findet sich in Anhang B.⁷

⁷ Anzumerken ist hierzu, dass auch die nicht als Schwerpunkt ausgewählten Handlungsfelder im Rahmen einer umfassenden kommunalen Minderungsstrategie weiterhin von Bedeutung sind. Die Auswahl von 14 Feldern diene der Einengung der thematischen Vielfalt für die weiteren Diskussionen zu den wichtigsten Handlungsfeldern im Rahmen der vorliegenden Studie. Insbesondere zur Erreichung eines 50 %-Minderungsziels wird die LHM alle geeigneten Handlungsfelder adressieren müssen.

Im Bereich des Energieverbrauchs von Haushalten, Industrie und dem Sektor GHD (ohne die LHM) wurden insgesamt 27 Instrumente ausgearbeitet. In dem vom adressierbaren Einsparpotenzial her besonders relevanten Handlungsfeld der energetischen Sanierung im Gebäudebestand wurden z.B. folgende Instrumente dargestellt:

- Einführung eines Münchner Sanierungsstandards incl. eines Akkreditierungsverfahrens für Handwerker der verschiedenen Gewerke, die sich auf diesen Standard verpflichten
- Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zur optimierten Sanierung: Dies umfasst die Anwendung eines energetischen Sanierungsstandards „EnEV+“⁸ für ein Viertel der insgesamt durchgeführten Sanierungen, sowie die Einhaltung des Münchner Sanierungsstandards für alle anderen Sanierungsmaßnahmen
- Informationsoffensive der Stadt für die in München tätigen Wohnungsgesellschaften mit dem Ziel, das Bewusstsein und den Informationsstand zu den Möglichkeiten einer optimierten energetischen Sanierung deutlich zu verbessern
- Erstellung und Verbreitung einer Sanierungsfibel für Wohnungseigentümer und Architekten, die alle relevanten Informationen für Bauherren von Sanierungsmaßnahmen übersichtlich zusammenfasst

Für die Liegenschaften der LHM wird vorgeschlagen, die bisherigen Aktivitäten zum Intracting erheblich auszuweiten und hierfür über mehrere Jahre hinweg einen „revolvierenden Fonds“ aufzubauen, bei dem die Rückflüsse aus eingesparten Energiekosten wieder für neue Intracting-Projekte zur Verfügung gestellt werden. Als Ergänzung der Intracting-Projekte sollten ggf. zusätzlich Kooperationen mit externen Contractoren eingegangen werden, um den städtischen Gebäudebestand schneller und umfassender mit Einsparmaßnahmen zu erschließen. Schließlich sollten weitere Kampagnen nach dem Muster der Aktion „Pro Klima – Contra CO₂“ durchgeführt werden. Die Erfahrungen aus den bisherigen Aktivitäten können hierbei zur Optimierung des Programmdesigns genutzt werden.⁹

Im Bereich der SWM wurden fünf Instrumente ausgearbeitet. Dabei stellt der Einsatz von Biomasse in den Heizkraftwerken und Heizwerken ein besonders interessantes Potenzial zur CO₂-Minderung dar. Grundsätzlich wird ein Ersatz von 5 bis 10 % der im Referenzszenario eingesetzten Mengen an Kohle und Gas durch biogene Brennstoffe für möglich gehalten. Allein durch diese Maßnahme könnten die Treibhausgasemissionen Münchens um ca. 3 % gesenkt werden. Bei den mit Erdgas befeuerten Anlagen kann hierfür eine Durchleitung von Biogas von außerhalb des Stadtgebietes durch das Gaslei-

⁸ Dieser Standard bezeichnet die Einhaltung von Anforderungen, die um 25 % höher liegen als nach der Energieeinsparverordnung vorgeschrieben.

⁹ Die hier dargestellten Beispiele können keinesfalls eine vollständige Liste der künftigen sinnvollen Aktivitäten der LHM in den eigenen Liegenschaften darstellen. Selbstverständlich sollen die hier nicht angesprochenen Aktivitäten, wie z.B. das Energiemanagement und die Fifty-fifty-Aktion weitergeführt und nach Möglichkeit intensiviert werden.

tungsnetz genutzt werden. Hierzu sollten kurzfristig Machbarkeitsuntersuchungen zu den technischen Voraussetzungen (insbesondere in Block 2 des Heizkraftwerks Nord) und zu den erschließbaren Biomasse-Fractionen eingeleitet werden.¹⁰

Im Verkehrssektor wurden insgesamt 11 Instrumente zu Förderung von Fuß- und Radverkehr sowie zur Verkehrsvermeidung ausgearbeitet. Hierzu gehören unter anderem:

- Aufbau eines Fußgänger-Leitsystems zur Orientierung im Straßenraum und an Haltestellen des ÖPNV
- Aufstockung der Radverkehrspauschale im städtischen Haushalt, um die Umsetzung von Radverkehrsplanungen zu beschleunigen und die Instandsetzung der bestehenden Infrastruktur zu sichern
- Einbezug von Kriterien der Verkehrsvermeidung bei der Vermittlung von Sozialwohnungen, insbesondere bei wohnungssuchenden Einpendlern aus dem Umland

Klimaschutz-Szenarien für München

Ergänzend zum Referenzszenario wurden weitere Szenarien für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in München bis zum Jahr 2030 entwickelt.

Im Zielszenario „Halbierung der CO₂-Emissionen“ wird eine Entwicklung beschrieben, die das 50%-Ziel erreicht. Hierzu sind recht weitgehende Maßnahmen nötig, die bestehenden technisch-wirtschaftlichen Potenziale müssen nahezu vollständig ausgenutzt werden und zudem auch Maßnahmen ergriffen werden, die bei heutigen Energiepreisen noch nicht wirtschaftlich sind. Angesichts der fortgeschrittenen Zeit seit dem Klimabündnis-Beschluss ist es offensichtlich, dass das Halbierungsziel nicht mehr bis 2010 erreicht werden kann. Im Zielszenario wird das Ziel im Zeitraum zwischen 2020 und 2030 erreicht.

Dem Zielszenario liegen u.a. folgende Annahmen zugrunde:

- Gegenüber dem Referenzszenario wurde ein auf 40 Jahre verkürzter Sanierungszyklus der Wohngebäude unterstellt. In 60% aller Sanierungen wird eine wärmetechnische Optimierung durchgeführt (Referenz: 35%). Dabei wird im Durchschnitt der sanierten Gebäude ein Heizwärmebedarf von 55 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 80 kWh/(m²*a)).
- Bei der Hälfte der Neubauten wird ein Heizwärmebedarf von 40 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 95 kWh/(m²*a)), d.h. die Anforderungen der EnEV werden für diese Gebäude deutlich unterschritten. Ab dem Jahr 2012 benötigt die Hälfte der Gebäude nur noch 20 kWh/(m²*a), was nur noch leicht über dem Passivhausstandard liegt.

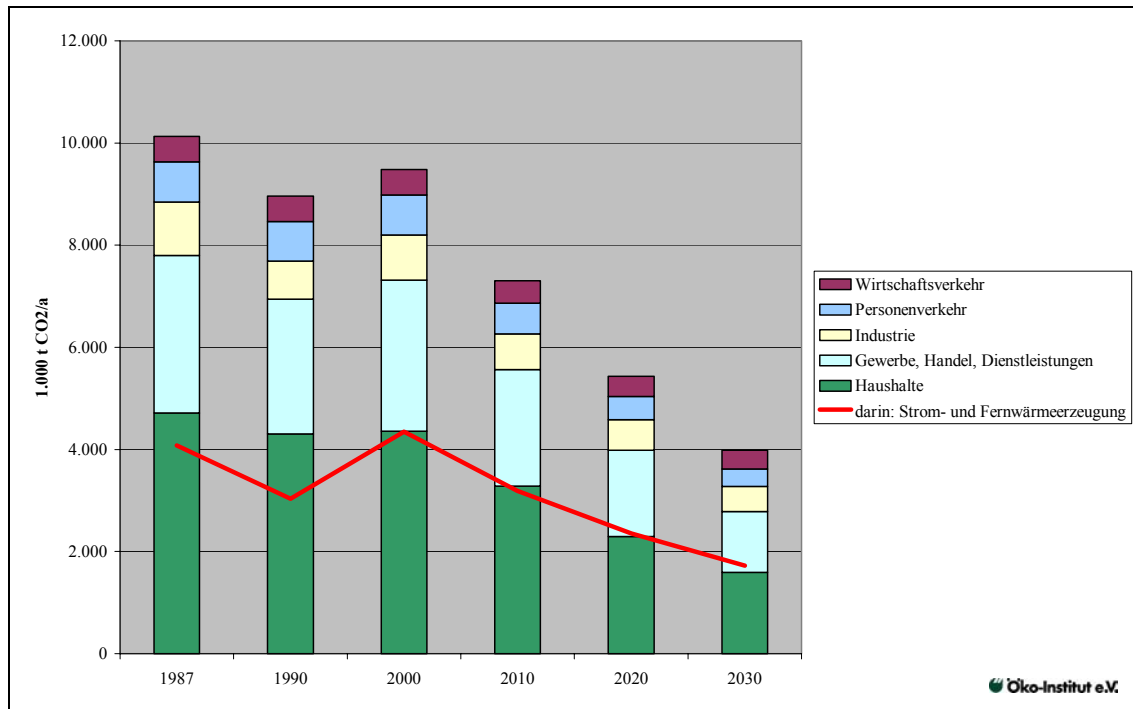
¹⁰ Diese Aktivität würde die zur Zeit vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten in Auftrag gegebene Untersuchung „Biomethan in Bayern“ ergänzen.

- In Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) wird der Heizwärmebedarf bis zum Jahr 2030 durch verbessertes Nutzerverhalten um 14 % reduziert.
- Einsatz effizienterer Geräte bei Kühl- und Gefrierschränken, Waschmaschinen und Trocknern sowie bei Beleuchtung und Heizungspumpen (bei etlichen dieser Geräte kann der Strombedarf je Gerät bis 2030 um mehr als die Hälfte reduziert werden).
- In den typischen Querschnittstechnologien im Sektor GHD für Beleuchtung, Kraft, Prozesskälte sowie EDV und Telekommunikation wird der Strombedarf im Durchschnitt um 38 % reduziert.
- Durch Beimischung in das Erdgasnetz werden bis 2030 5 % des Gasbedarfs der Stadt durch Biogas gedeckt.
- Substitution von 10 % des fossilen Brennstoffeinsatzes im Block 2 im Heizkraftwerk Nord und in den mit Gas betriebenen Heizkraftwerken und Heizwerken der SWM durch biogene Brennstoffe.
- Zubau von weiteren 15 MW_p an Photovoltaik.
- Einsatz aller in dieser Studie ausgearbeiteten Instrumente zur Förderung von Fuß- und Radverkehr sowie der Verkehrsvermeidung.
- Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur einschließlich dem Bau einer zweiten S-Bahn-Stammstrecke.
- Deutliche Ausweitung des Parkraummanagements der LHM in seiner Fläche, sowohl im Stadtkern (innerhalb des Mittleren Rings) als auch in wichtigen Stadtteilzentren (z.B. Pasing).

Unter diesen und weiteren, in Kapitel 5.2.1 beschriebenen Annahmen können die CO₂-Emissionen der LHM bis 2030 im Vergleich zum Basisjahr 1987 um ca. 60 % reduziert werden. Das Zielszenario beschreibt somit eine Vision, wie das Ziel einer Halbierung der Emissionen Wirklichkeit werden könnte, wenn auch nicht wie ursprünglich vorgesehen im Jahr 2010, sondern im Zeitraum zwischen 2020 und 2030.

Damit die Stadt eine derart weitgehende Emissionsreduktion erreichen kann, müssen vom Bund und vom Freistaat Bayern geeignete Rahmenbedingungen gesetzt werden. Dies betrifft unter anderem die Vorschriften zum Wärmeschutz im Gebäudebestand und die Bereitstellung entsprechender Fördermittel. Zudem muss der in diesem Szenario auftretende Rückgang des Absatzes der Stadtwerke München an Strom und Fernwärme um etwa ein Viertel gegenüber dem heutigen Niveau durch eine Veränderung der Regulierung flankiert werden, die auch unter diesen Bedingungen eine Refinanzierung der getätigten Investitionen ermöglicht.

Abbildung 2: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Zielszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Im Zielszenario tragen die Haushalte den größten Anteil an der Emissionsreduktion. Gegenüber dem Stand des Jahres 2000 wird hier bis 2030 eine Reduktion um über 60 % erreicht. Im Verkehrssektor können die Emissionen um 44 % reduziert werden, hiervon wird jedoch ein nennenswerter Anteil bereits durch die Referenzentwicklung erschlossen. Im Bereich der Strom- und Fernwärmebeschaffung der SWM werden bis zum Jahr 2030 rund 2,6 Mio. t CO₂ eingespart.

Das Maßnahmenszenario „Umsetzung eines ambitionierten Handlungsprogramms“ orientiert sich primär an den Handlungsmöglichkeiten, die im Wesentlichen auch unter den heutigen Rahmenbedingungen auf überregionaler Ebene realisierbar erscheinen. Auch dieses Szenario unterstellt jedoch eine weitere Verbesserung des Umfeldes für den kommunalen Klimaschutz. Das heißt, hier geht es primär um kosteneffiziente Maßnahmen und um solche mit geringen Zusatzkosten, sowie um Umsetzungsraten der Maßnahmen, die etwa den Erfahrungen erfolgreicher anderer Städte oder Regionen entsprechen. Dennoch ist das hier zugrunde gelegte Programm durchaus ambitioniert.

Dem Maßnahmenszenario liegen u.a. folgende Annahmen zugrunde:

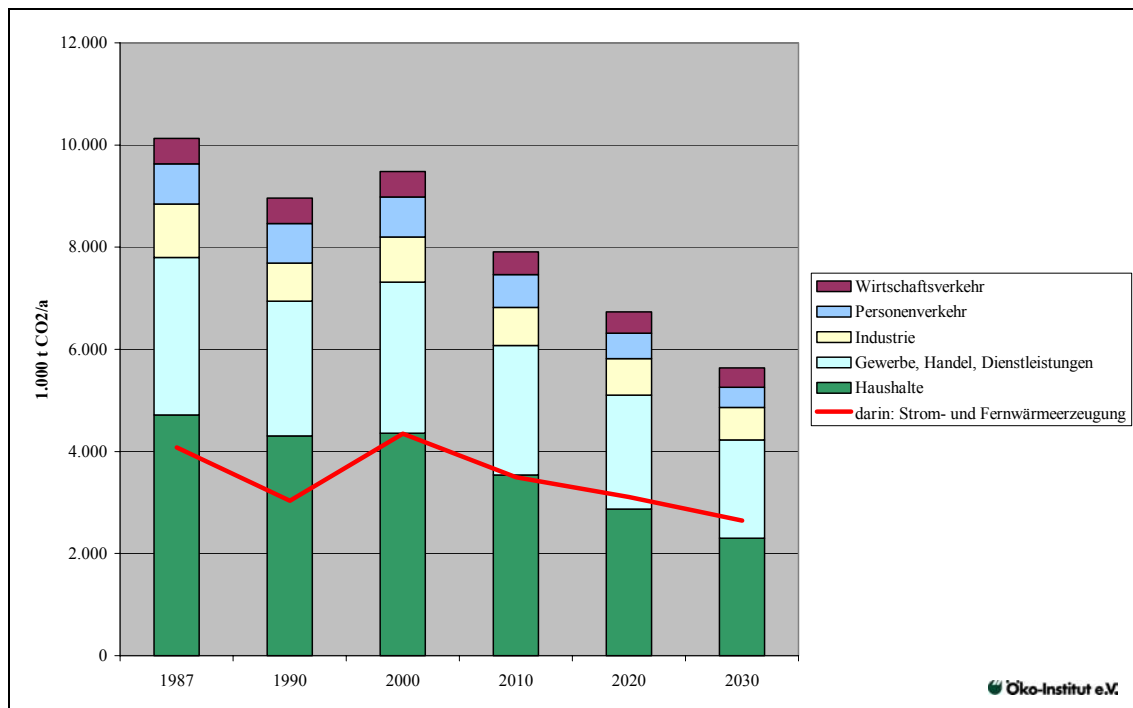
- Bei Sanierungszyklen der Wohngebäude von 50 Jahren (wie im Referenzszenario) wird in 50 % aller Sanierungen eine wärmetechnische Optimierung durchgeführt (Referenz: 35%). Dabei wird im Durchschnitt der sanierten Gebäude ein Heizwärmebedarf von 55 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 80 kWh/(m²*a)).
- Bei 30 % der Neubauten wird ein Heizwärmebedarf von 40 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 95 kWh/(m²*a)), d.h. die Anforderungen der EnEV werden für

diese Gebäude deutlich unterschritten. Ab dem Jahr 2012 benötigen 30 % der Gebäude nur noch 20 kWh/(m²*a), was nur noch leicht über dem Passivhausstandard liegt.

- In Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) wird der Endenergiebedarf für Raumwärme bis zum Jahr 2030 um knapp 15 % gegenüber dem Wert des Referenzszenarios reduziert.
- Einsatz effizienterer Geräte bei Kühl- und Gefrierschränken, Waschmaschinen und Trocknern sowie bei Beleuchtung und Heizungspumpen (bei etlichen dieser Geräte kann der Strombedarf je Gerät bis 2030 um mehr als die Hälfte reduziert werden).
- In den typischen Querschnittstechnologien im Sektor GHD für Beleuchtung, Kraft, Prozesskälte sowie EDV und Telekommunikation wird der Strombedarf im Durchschnitt um 16 % reduziert.
- Durch Beimischung in das Erdgasnetz werden bis 2030 5 % des Gasbedarfs der Stadt durch Biogas gedeckt.
- Substitution von 5 % des fossilen Brennstoffeinsatzes im Block 2 im Heizkraftwerk Nord und in den mit Gas betriebenen Heizkraftwerken und Heizwerken der SWM durch biogene Brennstoffe.
- Zubau von weiteren 7,5 MW_p an Photovoltaik.
- Einsatz der in dieser Studie ausgearbeiteten Instrumente zur Förderung von Fuß- und Radverkehr sowie der Verkehrsvermeidung in reduziertem Umfang.
- Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur einschließlich dem Bau einer zweiten S-Bahn-Stammstrecke.
- Deutliche Ausweitung des Parkraummanagements der LHM in seiner Fläche, sowohl im Stadtkern (innerhalb des Mittleren Rings) als auch in wichtigen Stadtteilzentren (z.B. Pasing).

Unter diesen und den weiteren, in Kapitel 5.1.1 beschriebenen Annahmen können die CO₂-Emissionen der LHM bis 2030 im Vergleich zum Basisjahr 1987 um ca. 44 % reduziert werden. Damit wird zwar das gesetzte Minderungsziel auch bis zu diesem Jahr nicht ganz erreicht, es gelingt jedoch eine deutliche Annäherung an dieses Ziel.

Abbildung 3: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Maßnahmenszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Auch im Maßnahmenszenario tragen die Haushalte den größten Anteil an der Emissionsreduktion. Gegenüber dem Jahr 2000 wird hier eine Reduktion um über 45 % erreicht. Im Verkehrssektor können die Emissionen um 39 % reduziert werden, gegenüber der Entwicklung im Referenzszenario entspricht dies allerdings nur einer zusätzlichen Reduktion um fünf Prozentpunkte. Die Strom- und Fernwärmebeschaffung der SWM trägt bis zum Jahr 2030 mit rund 1,7 Mio. t zur CO₂-Reduktion bei.

Klimaschutz-Fahrplan für München

Die Aufgabe eines Klimaschutz-Fahrplanes ist es, Prioritäten bei der weiteren Klimaschutz-Strategie zu setzen und Zusammenhänge zwischen den verschiedenen von der Stadt zu ergreifenden Instrumenten darzustellen. Entsprechend dem Reduktionsziel sind verschiedene kommunale Programme und Aktivitäten, wie unter anderem das Erweiterte Klimaschutzprogramm (EKSP), das Förderprogramm Energieeinsparung und das städtische Energiemanagement in die richtige Richtung gestartet worden und zeigen wichtige Erfolge. Die Klimaschutz-Aktivitäten der SWM GmbH (vor allem die Stromerzeugung in KWK und die zahlreichen Anlagen zur Nutzung der regenerativen Energien Photovoltaik, Solarthermie, Windkraft, Wasserkraft und Geothermie) tragen in erheblichem Umfang zur Reduktion der CO₂-Emissionen bei.

Eine der wichtigsten zusätzlichen Weichenstellungen zur Erreichung des ehrgeizigen Klimaschutzziels wird die Koordination aller relevanten Akteure durch die Stadt sein, inklusive eines verstärkten Engagements der SWM. Aufgrund der vielfältigen konzeptionellen und kommunikativen Aufgaben, der erforderlichen Qualitätssicherung und der

Berichterstattung sollte unabhängig von der Implementierung einzelner Instrumente eine zusätzliche Personalkapazität für die Koordinationstätigkeiten in Höhe von einer halben Stelle vorgehalten werden.

Neben einigen der vorstehend im Abschnitt „Ausgewählte kommunale Klimaschutz-Instrumente“ beispielhaft genannten Handlungsmöglichkeiten umfasst der Vorschlag für eine thematische Schwerpunktsetzung im Klimaschutz-Fahrplan insgesamt 16 weitere prioritäre Aktivitäten der Stadt.

Auch von den Stadtwerken München wird künftig ein noch größerer Beitrag im Rahmen der Klimaschutzstrategie zu fordern sein. Die Stadt hat ein elementares Interesse daran, dass die Stadtwerke ein engagierter strategischer Partner im Klimaschutz sind und dabei die wirtschaftlich möglichen Handlungsspielräume ausreizen. Hierzu gehört unter anderem die Einrichtung eines Klimaschutzfonds. Sofern die SWM sich an bestimmten Klimaschutz-Aktivitäten nicht beteiligen möchten, sollte die Stadt auch verstärkt eine Zusammenarbeit mit anderen Dienstleistern prüfen und ggf. eingehen. Dies gilt insbesondere im Bereich der abrechnungsfähigen Energiedienstleistungen, wie z.B. Anlagen- und Einspar-Contracting.

Zur Übertragbarkeit von Methodik und Ergebnissen dieser Studie

Im abschließenden Kapitel 7 wird die Übertragbarkeit von Methodik und Ergebnissen der vorliegenden Studie auf andere deutsche Großstädte diskutiert. Hierbei zeigt sich, dass die bereits erbrachten Leistungen der Stadt in vielen Bereichen des Klimaschutzes und auch die Verfügbarkeit von Daten in München über dem Niveau vieler anderer Städte liegen. Dennoch sind alle wesentlichen methodischen Schritte der Studie und – mit Ausnahme der quantitativen Resultate – die meisten Ergebnisse im wesentlichen auch auf andere große Städte übertragbar. So können die als Schwerpunkte identifizierten Handlungsfelder und die zu diesen vorgeschlagenen Instrumente als weitgehend richtungssicher gelten.

Wünschenswert wäre jedoch, dass die Kommunen weitere methodische Unterstützung bei der Emissionsbilanzierung und dem CO₂-Monitoring erhalten (koordiniert z.B. über das Klimabündnis), damit hier einheitliche, praktikable Standards entwickelt und flächendeckend angewendet werden können. Die Arbeiten der Landeshauptstadt München in diesem Bereich können hierzu einen wichtigen Beitrag leisten.

1 Einleitung

Die Landeshauptstadt München hat sich als Mitglied des Klimabündnisses¹¹ zu einer Reduzierung ihrer CO₂-Emissionen um 30 % bis zum Jahr 2005 und um 50 % bis zum Jahr 2010 gegenüber dem Stand von 1987 verpflichtet.

Im Klima-Bündnis-Manifest von 1990 heißt es:

„Unser Ziel ist es, die Emissionen von CO₂ bis zum Jahre 2010 zu halbieren und später schrittweise zu senken.“

In der Bozener Klima-Bündnis-Erklärung vom Jahr 2000 wird weiter ausgeführt:

„Wir wollen (...) die angestrebte Halbierung der CO₂-Emissionen bekräftigen, da längerfristig eine noch weitergehende Reduktion der Treibhausgasemissionen notwendig sein wird, um dramatische Veränderungen des Weltklimas zu verhindern. (...)Ein wirksamer Klimaschutz setzt die Verringerung aller Treibhausgasemissionen voraus, die Gegenstand des Kyoto-Protokoll und des Montreal-Protokolls¹ sind. Mittelfristig streben wir für CO₂ und die weiteren Klimagase weitergehende Reduktionen an, als sie von den Industriestaaten vereinbart wurden. Längerfristiges Ziel unserer Städte und Gemeinden ist ein klimaverträglicher Pro-Kopf-Wert für die Treibhausgas-Emissionen.“

Aus dieser Erklärung wird deutlich, dass für die Klimaschutz-Ziele nicht nur eine Reduktion der CO₂-Emissionen, sondern eine Senkung des Ausstoßes aller treibhausrelevanten Gase erforderlich ist.

Die Stadtverwaltung und die städtischen Gesellschaften haben in der Vergangenheit durch vielfältige Aktivitäten zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in der Landeshauptstadt beigetragen. Die Grundlagen dieser Aktivitäten wurden mit dem Energiesparkonzept von 1992, dem CO₂-Reduktionskonzept von 1996 und dem Örtlichen Versorgungskonzept von 1999 gelegt (Timpe et al. 1999). Weitere Informationen liegen aus der Studie des Lehrstuhls für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik an der TU München zu den Möglichkeiten kommunaler CO₂-Minderungsmaßnahmen (Hardi/Geiger 2001), dem Abschlussbericht zum Münchner Heizspiegel (2001) sowie den Diplomarbeiten zu den energiebedingten CO₂-Emissionen im Stadtgebiet von München und zur Fallstudie Klimaschutz als komplexes umweltpolitisches Problem (1998) vor.

Bereits Mitte der 90er Jahre war abzusehen, dass ohne einen einschneidenden Wandel in den Rahmenbedingungen für kommunale Klimaschutzaktivitäten die ambitionierten Reduktionsziele nicht erreichbar sein werden. Die Kommunen sind bei ihren Klimaschutz-Aktivitäten abhängig von Entscheidungen außerhalb ihres direkten Einflussbereichs, so z.B. der im wesentlichen auf europäischer Ebene gestalteten Liberalisierung der Energiemärkte, der Steuergesetzgebung des Bundes und der Länder und der Fördermittel, die auf Bundes- und Landesebene für Klimaschutz-Maßnahmen bereit gestellt werden.

¹¹ Klimabündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V., Frankfurt.

Problematisch für die Aktivitäten zum kommunalen Klimaschutz war unter anderem die vorwiegend auf eine Reduktion der Energiepreise ausgerichtete Liberalisierung der Märkte für Strom und Gas. Durch die von der EU erzwungene erneute Novellierung des deutschen Energiewirtschaftsgesetzes und die Einführung einer Regulierungsbehörde für Strom und Gas bestehen neue Möglichkeiten, verstärkte Anreize für Klimaschutz-Aktivitäten der Versorgungsunternehmen zu schaffen.

Zum anderen wurden die Treibhausgas-Emissionen der Landeshauptstadt München in den letzten Jahren auch durch die Zunahme der Bevölkerungszahl und insbesondere ein starkes Wachstum der gewerblichen und industriellen Wertschöpfung geprägt.

Es muss festgestellt werden, dass im Bereich des Straßenverkehrs keine nennenswerte Reduktion der Treibhausgasemissionen erreicht werden konnte. Vorhandene Daten aus Kraftfahrzeugzählungen im Straßennetz und Verkehrsbefragungen in der Landeshauptstadt München belegen, dass die Verkehrsleistungen sowohl im privaten Kraftfahrzeug- und LKW-Verkehr als auch im öffentlichen Verkehr kontinuierlich angestiegen sind. Dieser Verkehrszuwachs konnte nur zum Teil durch technische Verbesserungen bei den Fahrzeugen ausgeglichen werden.

Vor dem Hintergrund dieser eher ernüchternden Lage soll in dieser Studie zum Einen eine konkrete Vision aufgezeigt werden, mit welchen Maßnahmen das Reduktionsziel von 50 % doch erreichbar ist. Zugleich soll eine an den aktuellen und künftig absehbaren Rahmenbedingungen orientierte, ambitionierte Strategie erstellt werden, mit der die Landeshauptstadt München in den nächsten Jahren diesem Ziel möglichst nahe kommen kann. Im Sinne von Szenarien sollen geeignete Pfade zur Treibhausgas-Minderung aufgezeigt und die Schwerpunkte für Initiativen der Landeshauptstadt ausgewählt werden.

In die Klimaschutz-Strategie werden dabei nicht nur die öffentlichen Gebäude, der Fuhrpark und das Mobilitätsmanagement öffentlicher Einrichtungen sowie die öffentlichen Verkehrsmittel in der Landeshauptstadt München einbezogen. Zur Emissionsreduktion müssen alle Sektoren des Energieverbrauchs beitragen, also auch die privaten Haushalte, Handwerk, Dienstleistungssektor und Industrie sowie der private Personen- und Wirtschaftsverkehr.

Dem gegenüber werden die Treibhausgas-Emissionen aus den Bereichen Abfall, Wasser/Abwasser und Grünflächen in dieser Studie nicht berücksichtigt. Zwar müssen in einer umfassenden Minderungsstrategie auch diese Sektoren einbezogen werden und die Landeshauptstadt München hat auch entsprechende Aktivitäten entwickelt. Da der absolute Anteil dieser Sektoren an den klimarelevanten Emissionen der Stadt jedoch gering ist, wurden sie aus pragmatischen Gründen hier ausgeklammert. Diese Studie konzentriert sich demnach auf den stationären Energiebedarf sowie den Bereich der verkehrsbedingten Emissionen.

Die Darstellung im Rahmen der Studie konzentriert sich auf die in München verursachten CO₂-Emissionen. In Überblicken werden an relevanten Stellen auch die Klimawirkungen anderer Treibhausgase berücksichtigt und in Form von sog. CO₂-Äquivalenten dargestellt. Wie in der einschlägigen Literatur üblich, werden in den Emissionsbilanzierungen nicht nur die lokal in München verursachten Emissionen, sondern die Emissionen der gesamten Prozessketten berücksichtigt, die durch die

nen der gesamten Prozessketten berücksichtigt, die durch die Aktivitäten im Stadtgebiet ausgelöst werden. Dies bedeutet z.B., dass im Falle eines Strombezugs von außerhalb des Stadtgebiets auch die Emissionen der entsprechenden Kraftwerke berücksichtigt werden.

Weitere Aspekte der Methodik bei der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen werden im nachfolgenden Kapitel 2 erläutert. Dieses Kapitel stellt auch die Rahmendaten für die bisherige und künftige Entwicklung der Emissionen in München sowie ein Referenzszenario für den Zeitraum bis zum Jahr 2030 dar. In Kapitel 3 werden die Handlungsmöglichkeiten der Landeshauptstadt München im Klimaschutz in Form von Handlungsfeldern systematisch dargestellt. Für eine Auswahl dieser Handlungsfelder entwickelt Kapitel 4 geeignete kommunale Instrumente zur Adressierung der Reduktionspotenziale. Um die Vielfalt der Informationen und Bewertungen übersichtlich halten zu können, wurde für diese beiden Kapitel eine überwiegend tabellarische Darstellung gewählt.

In Kapitel 5 werden aufbauend hierauf zwei Klimaschutz-Szenarien für München bis zum Jahr 2030 entwickelt. Das Maßnahmenzenario ist an den Handlungsmöglichkeiten der Stadt unter den künftig zu erwartenden Rahmenbedingungen orientiert. Das Zielszenario stellt dagegen eine Entwicklung dar, mit der das Ziel der Halbierung der CO₂-Emissionen zwar nicht bis 2010, aber noch innerhalb des durch die Szenarien abgedeckten Zeitraums erreicht werden kann. Kapitel 6 gibt in Form eines Klimaschutz-Fahrplans eine Übersicht über mögliche Prioritäten bei der Umsetzung von Klimaschutz-Instrumenten der Stadt für die nächsten Jahre. Zu beachten ist, dass es sich hierbei, wie auch bei allen anderen Bewertungen der Studie um Empfehlungen der Gutachter handelt, die zwar in wesentlichen Teilen mit den relevanten Referaten der Landeshauptstadt München diskutiert wurden, aber nicht notwendigerweise den Schlussfolgerungen auf politischer und administrativer Ebene der Stadt aus den Arbeiten dieser Studie entsprechen müssen. Darüber hinaus wird ein Abgleich mit den zahlreichen bereits laufenden Klimaschutz-Aktivitäten der Landeshauptstadt München vorgenommen.

Damit die Arbeiten aus dieser Studie soweit wie möglich auch für andere Großstädte nutzbar werden, schließt sich in Kapitel 7 eine Analyse zur Übertragbarkeit von Methodik und Ergebnissen an.

Hinzuweisen ist noch auf das Glossar der wichtigsten benutzten Abkürzungen am Ende der Studie. Im Anhang finden sich ausgewählte Tabellen zu den Szenarien.

2 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in München

Dieses Kapitel beschreibt die Ausgangsdaten für die Projektionen der Treibhausgas-Emissionen in München, die Methodik der Szenarien und das Referenzszenario. Im Kapitel 5 werden zwei Reduktionsszenarien für die Landeshauptstadt entwickelt. Alle Szenarien decken die denkbaren Entwicklungen bis zum Jahr 2030 ab.

2.1 Methodik und Rahmendaten für München

Zur Entwicklung und dem aktuellen Stand der Treibhausgas-Emissionen in München liegen verschiedene Unterlagen mit unterschiedlicher Methodik vor, darunter sind v.a. zu nennen:

- das Örtliche Versorgungskonzept, das u.a. vom Öko-Institut für die Stadtwerke München erstellt wurde (Timpe et al. 1999),
- die Diplomarbeit von Woytzik zur Bilanzierung der CO₂-Emissionen in München (2001),
- verschiedene Zusammenstellungen, die dem RGU von den Stadtwerken München überlassen wurden.

Damit der aktuelle Stand der Emissionen und die künftige Entwicklung mit historischen Werten, insbesondere dem Ausgangspunkt einer Minderungsverpflichtung, verglichen werden können, müssen alle verwendeten Werte nach einer einheitlichen Methodik ermittelt worden sein. Die in diesem Report verwendete Methodik wurde gegenüber den o.g. Quellen weiterentwickelt und ergänzt. Insofern sind die hier dargestellten Emissionsdaten mit den Ergebnissen dieser Quellen nicht ohne weiteres vergleichbar.

Die Ermittlung der historischen Emissionen kann im Bereich der leitungsgebundenen Energien auf den Absatzdaten der Stadtwerke München GmbH aufbauen.¹² Allerdings beliefern die Stadtwerke auch Kunden außerhalb des Stadtgebiets, so dass hier von Seiten der Stadtwerke umfangreiche Korrekturrechnungen erforderlich waren.

Bei Untersuchungen auf kommunaler Ebene stellt die Ermittlung oder Abschätzung des Bedarfs an nicht leitungsgebundenen Energien (hier insbesondere Heizöl, aber auch Kohle und künftig verstärkt Biomasse) ein erhebliches Problem dar. Da die Mineralöllieferanten nicht in der Lage waren, Daten für Lieferungen im Stadtgebiet von München bereit zu stellen, mussten hier, wie in den meisten anderen kommunalen Studien, Abschätzungen vorgenommen werden. Hierfür mussten Annahmen zum Heizenergiebedarf des Gebäudebestands und zur Verteilung der Gebäude auf die Heizenergieträger getroffen werden, die mit Unsicherheiten behaftet sind.

¹² Hinweis: Auch im liberalisierten Strom- und Gasmarkt verfügen die SWM als Netzbetreiberin über die Daten des Bedarfs in ihrem Netzgebiet, auch wenn ein Teil der Kunden inzwischen von anderen Lieferanten beliefert wird.

Für die Rekonstruktion der historischen Emissionsdaten und das Referenzszenario wurden die nachfolgend dargestellten wesentlichen Treiberdaten verwendet:

Tabelle 1: Treibergrößen für das Referenzszenario

	Einheit	1987	1990	2000	2010	2020	2030
Haushalte							
Bevölkerungsentwicklung (Hauptwohnsitz)	1.000	1.177	1.200	1.248	1.276	1.292	1.305
Entwicklung der Wohnfläche	1.000 m ²	42.375	43.667	47.254	48.774	50.232	50.893
Sektor GHD							
Index des Strombedarfs				100%	112%	119%	124%
Index des Bedarfs sonstiger Energieträger				100%	99%	96%	95%
Sektor Industrie							
Index des Strombedarfs				100%	105%	111%	113%
Index des Erdgasbedarfs				100%	108%	112%	114%
Index des Heizölbedarfs				100%	99%	88%	75%
Index des Fern-/Nahwärmebedarfs				100%	128%	140%	156%
Index des Biomassebedarfs				100%	443%	375%	567%
Verkehr							
Index der Gesamtbeschäftigung				100%	103%	104%	102%

Quellen: LHM, Enquete 2002, Berechnungen des Öko-Instituts

Die Entwicklung der Bevölkerung wurde an die Hauptvariante der Bevölkerungsprognose 2002 für München angelehnt und mit moderater Steigerung bis 2030 fortgeschrieben. Die Daten zum Bestand der Wohnflächen wurden vom Statistischen Landesamt übernommen. Die Fortschreibung erfolgte unter der Annahme, dass die Wohnfläche pro Kopf der Bevölkerung weiter moderat steigt (auf 39 m² in 2030).

In den meisten Sektoren des Bereichs Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) gilt die Zahl der Beschäftigten als Treiber. Mit den vorliegenden Daten des Statistischen Landesamtes und den in (FhG-ISI 2004) ermittelten spezifischen Bedarfswerten konnten gut 80 % des Strombedarfs und ca. 70 % des Bedarfs sonstiger Energieträger erklärt werden (die entsprechenden Summenwerte wurden den Absatzstatistiken der SWM entnommen). Da jedoch keine langfristigen Wirtschaftsprognosen für München vorliegen, wurde für die Fortschreibung der Energiebedarfe im Sektor GHD (sowie bei der Industrie) auf den bundesweiten Entwicklungsindex aus den Szenarien der Enquete-Kommission des Bundestages zurückgegriffen.

Für den Sektor Industrie führt das Statistische Landesamt eine Zeitreihe über den Energiebedarf insgesamt (Strom, Erdgas, Heizöl, Kohle – letztere wird in der Münchner Industrie nicht mehr direkt eingesetzt) und auch in einzelnen Wirtschaftszweigen. In hoher Aggregation sind diese Daten relativ zuverlässig, aus Gründen des Datenschutzes ist dort jedoch nicht der gesamte industrielle Energiebedarf abgebildet. Der Grad der Erfassung durch die Statistik wurde auf 85 % abgeschätzt. Bedarfe für Fernwärme und Biomasse wurden auf Basis der Durchschnittswerte der Enquete-Szenarien ergänzt. Ausgehend von der so ermittelten Energieträgerstruktur in München wurde je Energieträger die künftige Entwicklung analog zu den Enquete-Szenarien projiziert. Damit wird berücksichtigt, dass die Industrie in München erheblich anders strukturiert ist als im bundesdeutschen Durchschnitt (z.B. keine energieintensive Grundstoffindustrie).

Im Bereich Verkehr dienen die Bevölkerungszahl und der Index der Gesamtbeschäftigung als die wesentlichen Treiber des Szenarios. Der demographische Wandel, der einen veränderten Altersaufbau auch in der Münchner Bevölkerung bedingt, wurde ebenfalls berücksichtigt, um so die Mobilitätsmuster der Gruppe der über 60 Jährigen, die sich deutlich von der Gruppe der unter 60 Jährigen abheben, besser abbilden zu können. In das Referenzszenario sind auch Annahmen zur Entwicklung der Antriebstechnologie von Pkw und Lkw eingegangen. Der Anteil der Verkehrsleistung der RME- betriebenen Kraftfahrzeuge im Pkw und Lkw-Verkehr steigt demnach von 0 % in 2005 auf 10 % in 2030, bei Erdgas –betriebenen KfZ von 0 % auf 3 % im gleichen Zeitraum. Bei Bussen im Linienbus-, Stadtbus- und Reisebusbetrieb wurde bis 2030 ein 70 %iger Anteil der Verkehrsleistung im RME- Betrieb angenommen. Die Transportleistungen sowohl im Personenverkehr als auch im Güterverkehr wurden in den in TREMOD (UBA) definierten und berechneten Emissionsfaktoren gerechnet.

Der Flugverkehr wurde aufgrund methodischer Probleme und gemäß gemeinsamer Festlegung mit dem Auftraggeber in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt.

Im Sektor Verkehr bieten sich zwei Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsmengen als Basis der Berechnung der CO₂-Emissionen an:

a. Verfahren der gebietsbezogenen Abgrenzung

Alle Verkehre innerhalb der Grenzen des Untersuchungsgebietes (hier: Stadt München) werden vollständig erfasst und angerechnet und für die Ermittlung der CO₂-Emissionen bilanziert. Dieses Verfahren wurde für München zuletzt von Woytzik (2001) angewandt.

b. Verfahren der verursacherbezogenen Abgrenzung

- Der Binnenverkehr (Verursacher Bewohner und Wirtschaftseinheiten der Stadt) innerhalb des Münchner Stadtgebietes wird vollständig erfasst und angerechnet.
- Der Quell- und Zielverkehr, der aus München stammende Verkehr, der über die Stadtgrenze hinaus ein Ziel ansteuert bzw. der von außen kommende Verkehr, der ein Ziel innerhalb des Stadtgebietes ansteuert, wird vollständig erfasst, aber nur zur Hälfte angerechnet.
- Die andere Hälfte würde bei einer flächendeckenden bundesweiten Klimabilanzierung den auswärtigen Quell- und Zielorten angelastet.
- Der Durchgangsverkehr wird nicht erfasst und nicht angerechnet.

Ist das *gebietsbezogene* Vorgehen bei der Erstellung von Emissionskatastern sinnvoll, weil damit innerhalb eines Untersuchungsgebietes Immissionskonzentrationen innerhalb des Untersuchungsgebietes identifiziert werden können, so ist es für die vorliegende Fragestellung nicht empfehlenswert, weil

- alle Verkehre der Stadt München angelastet werden, egal ob sie im Stadtgebiet erzeugt wurden oder nicht. D.h. der gesamte Durchgangsverkehr (weder Quelle noch Ziel in München) würde in einer CO₂-Bilanzierung der Stadt angelastet;

- der Quell-Zielverkehr (Fahrten Ausgangspunkt München bzw. Zielpunkt München) in seinem gesamten Umfang der Stadt München angelastet wird, nicht aber anderen Kommunen;
- die Wahl dieser Systematik bedeuten würde, dass bei einer bundesweiten Klimabilanzierung der Durchgangsverkehr allen Kommunen flächendeckend anzulasten wäre, d.h. die CO₂-Emissionen im Verkehr würden hier mehrfach/vielfach mit angerechnet. Das gleiche Prinzip würde beim Quell-/Zielverkehr wirksam, auch hier würde zumindest doppelt angerechnet.

Deshalb wird für diese Studie das *verursacherbezogene* Vorgehen angewendet. In der Konsequenz bedeutet dies, dass in die Berechnungen der Studie zu den Minderungspotenzialen und Maßnahmen nur die in der CO₂-Bilanzierung angerechneten Verbrauchs- oder Leistungsdaten eingehen können.

Gesonderte Betrachtung zu den Emissionsfaktoren für Strom

Emissionsfaktoren für den Energieträger Strom werden sowohl im Rahmen der gesamten Emissionsbilanz der Stadt München verwendet wie auch bei der emissionsseitigen Bewertung einzelner Maßnahmen und Instrumente zur Emissionsreduktion.

Bei der *gesamten Emissionsbilanzierung für die Stadt München* stehen zwei alternative Ansätze zur Verfügung:

1. Verwendung eines Emissionsfaktors, der den überregionalen Kraftwerkspark in Bayern, Deutschland oder im europäischen UCTE-Netz reflektiert.
2. Verwendung eines Emissionsfaktors, der den Mix der Strombereitstellung (Erzeugung und Bezug) in München berücksichtigt.

In einer kommunalen Studie ist es in jedem Fall sinnvoll, die spezifische Struktur der Stromerzeugung in München zu würdigen (Kraft-Wärme-Kopplung, Bezug aus dem Kernkraftwerk Isar 2 etc.).

Hierzu soll folgendes Vorgehen gewählt werden:

Für die Emissionsbilanzierung werden Emissionsfaktoren verwendet, die Stromerzeugung und Strombezug in München berücksichtigen. Hierzu wird zunächst die Eigenerzeugung von Kraftwerken der SWM sowie von Dritten im Stadtgebiet berücksichtigt. Darüber hinaus wird die Bezugsmenge aus dem KKI einbezogen, die die SWM auf der Grundlage ihrer Beteiligung an der Betreibergesellschaft erhalten.

Sofern der Stromverbrauch im Stadtgebiet höher ist als diese Strombeschaffung, wird die Differenz mit dem durchschnittlichen Kraftwerkspark in Deutschland aufgefüllt. Die nationale Ebene des Strommarktes wird deshalb gewählt, weil das Großhandelsgeschehen sich (derzeit) hauptsächlich auf nationaler Ebene abspielt.

Sofern Verbraucher in München in nennenswertem Umfang Strom aus bestimmten Quellen, z.B. Ökostrom beziehen, ist dies in der Bilanzierung zu berücksichtigen. Zwar liegen hierzu keine gesicherten Daten vor, aber es kann davon ausgegangen werden, dass die entsprechenden Bezugsmengen bisher im Verhältnis zur gesamten in München

verbrauchten Strommenge vernachlässigbar gering sind. Im Zuge der Weiterentwicklung des Strommarktes könnte sich dies jedoch ändern.

Hinweis: Dieser Vorschlag weicht insofern von der Methodik der Studie der TU München für das RGU ab (Hardi/Geiger 2001), als dass dort als zum „Auffüllen“ der fehlenden Strommenge der Erzeugungs- und Bezugsmix der früheren Bayernwerk AG zu Grunde gelegt wurde.

Für die Szenarien wird analog vorgegangen, jedoch wird dabei jeweils die jeweils erwartete Struktur der Stromerzeugung in München bzw. in Deutschland angesetzt. Sollte die nach dem dargestellten Verfahren ermittelte Strombeschaffung über dem Stromverbrauch im Stadtgebiet liegen, so wird davon ausgegangen, dass die SWM die Überschussmengen an Dritte außerhalb der Stadtgrenzen verkaufen. Hierbei wird für die Kunden im Stadtgebiet und außerhalb derselbe Beschaffungsmix zu Grunde gelegt.

Bei der emissionsseitigen Bewertung *einzelner Maßnahmen und Instrumente* zur Reduktion des Strombedarfs oder zur lokalen Stromerzeugung kommen vier Alternativen in Frage:

1. Verwendung eines einheitlichen Emissionsfaktors für alle Maßnahmen und Instrumente im Strombereich, der dem Mix der überregionalen Stromerzeugung in Bayern, Deutschland oder im europäischen UCTE-Netz entspricht.
2. Verwendung eines einheitlichen Emissionsfaktors für alle Maßnahmen und Instrumente im Strombereich, der dem vorstehend genannten München-spezifischen Mix der Strombeschaffung entspricht.
3. Verwendung eines einheitlichen Emissionsfaktors für alle Maßnahmen und Instrumente im Strombereich, der einem Mix von Kraftwerken entspricht, die als Grenzressourcen im deutschen Kraftwerkspark angesehen werden. Dabei wird die dynamische Entwicklung des Kraftwerkszubaues und der entsprechenden Kraftwerkskenndaten einbezogen.
4. Verwendung von differenzierten Emissionsfaktoren, die in Abhängigkeit von der saisonalen Verteilung der Wirkung der jeweiligen Maßnahmen und ggf. auch nach dem durch die Maßnahmen betroffenen Leistungsband (Grund-, Mittel- und Spitzenlast) festgelegt werden.

In allen Fällen ist zu berücksichtigen, dass sich im Rahmen des in den Szenarien betrachteten Zeitraums die Struktur und die Emissionsfaktoren der verschiedenen Kraftwerksparks verändern. Daher ist die Emissionsbewertung immer mit einem zeitlichen Horizont zu verbinden und auf den sich jeweils aus dem Szenario ergebenden Emissionsfaktor zu beziehen. In der Regel wird hierzu ein Referenzszenario herangezogen.

Die Komplexität der Analyse wird dadurch erhöht, dass sich in einem ambitionierten Zielszenario mit einer Emissionsreduktion um 50 % viele Parameter der Analyse grundlegend ändern, und zwar abhängig von dem Mix der unterstellten Reduktionsmaßnahmen. Die Rahmenbedingungen des Referenzszenarios, z.B. für die Entwicklung der Stromerzeugung in München, sind dann nicht mehr ohne weiteres gültig. Eine genaue Bestimmung der durch eine einzelne Maßnahme im Rahmen des Maßnahmenbündels

erzielbaren Emissionsreduktion ist daher nur möglich, wenn in einem Szenario-Modell eine „ceteris paribus“-Berechnung durchgeführt wird. Für die in Kapitel 4 ausgewiesenen Reduktionspotenziale einzelner Instrumente wurde soweit möglich auf das in Kapitel 5 dargestellte Szenario-Modell zurückgegriffen. Im Arbeitsverlauf der vorliegenden Untersuchung musste jedoch die Priorisierung der Handlungsfelder im Kapitel 3.8 vorgenommen werden, bevor dieses Modell zur Verfügung stand. Für diesen Arbeitsschritt war ein vereinfachtes Verfahren erforderlich und für diese Aufgabenstellung auch hinreichend.

Hierzu war Variante 2 nicht empfohlen worden, da diese unterstellen würde, dass im Falle eines sinkenden Strombedarfs in München sowohl die lokal vorhandenen Erzeugungsanlagen wie auch die überregionale Erzeugung gleichmäßig gedrosselt würden. Dagegen ist zu erwarten, dass die lokal in München vorhandenen Anlagen in jedem Fall voll ausgelastet werden (bei KWK ggf. abhängig vom Wärmebedarf).

Variante 4 wäre theoretisch das exakteste Verfahren, da hier der zeitliche Verlauf der Wirkung der Maßnahmen auf den Strombedarf berücksichtigt wird. Allerdings wirft sie erhebliche methodische Fragen auf, insbesondere hinsichtlich der Identifikation des Grenzkraftwerks in den einzelnen Lastbändern.

Insofern ist das Verfahren in der Praxis nur mit Schwierigkeiten anwendbar.

Die o.g. Studie der TU München wählt diesem Ansatz entsprechend für Maßnahmen wie den Einsatz von Wärmepumpen oder BHKWs einen Mix aus 2/3 Kohle- und 1/3 Kernkraftstrom. Dagegen werden für Maßnahmen im Strombereich, deren zeitlicher Verlauf eher unspezifisch ist, 100 % Stromerzeugung aus Kohle zugrundegelegt. Zu fragen ist hierbei, ob bei einem reduzierten Strombezug in München, z.B. durch Einsatz von BHKW, wirklich anteilig auch der Einsatz von Kernkraftwerken reduziert werden würde.

Variante 1 würde unterstellen, dass alle Anlagen im deutschen Kraftwerkspark gleichermaßen zur Pufferung eines steigenden oder sinkenden Strombedarfs in München beitragen würden. Dies ist nicht realistisch, da einige Anlagen (insbesondere die regenerativen Kraftwerke, die Kernkraftwerke und Braunkohlekraftwerke) in der Regel vorrangig eingesetzt werden.

Aus diesen Gründen wurde hier Variante 3 angewendet. Demnach wurden die Maßnahmen und Instrumente mit Auswirkungen auf den Strombedarf (oder die Stromerzeugung) in München mit einem einheitlichen – jedoch zeitlich dynamisierten – Emissionsfaktor bewertet, der einem Mix von Kraftwerken entspricht, die als Grenzressourcen im deutschen Kraftwerkspark angesehen werden.

Ermittlung der im vereinfachten Verfahren anzusetzenden Emissionsfaktoren für Strom

Im Referenzszenario der jüngsten Energie-Enquete-Kommission des Bundestages wurde angenommen, dass bis 2030 knapp 100 GW an Kraftwerksleistung neu gebaut werden. Davon entfallen jeweils knapp 25 GW auf erneuerbare Energien und auf Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen. Von den verbleibenden knapp 50 GW Kondensations-

Kraftwerken entfallen knapp 20 % auf Erdgas-GuD-Kraftwerke, der Rest auf Kohle-Kraftwerke (zitiert nach Nitsch et.al 2004).

Im Rahmen eines Forschungsprojekts für das BMU wurde vom Öko-Institut eine Fortschreibung der Daten zum deutschen Kraftwerkspark bis 2030 vorgenommen, die sich auf das Referenzszenario der Enquete-Kommission stützt und auch die entsprechenden Kraftwerksdaten (Effizienz, Emissionen) bis 2030 fortentwickelt.¹³ Diese Daten sind in GEMIS Version 4.2 enthalten.¹⁴

Als Grenzressourcen ergibt sich nach diesen Überlegungen heute ein Mix von 80 % Steinkohle- und 20 % Erdgas-GuD-Stromerzeugung aus neuen Anlagen, das sich mit der Veränderung des Kraftwerksparks bis 2030 auf 65 % Steinkohle- und 35 % Erdgas-GuD-Stromerzeugung verschiebt. Unter Einbeziehung der Vorketten (Liefermixe für Kohle – insbesondere Importanteile – und Erdgas) ergeben sich folgende Emissionsfaktoren:

Tabelle 2: Im vereinfachten Verfahren in Kapitel 3 angenommener Mix für das Grenzkraftwerk und Emissionen in g/kWh_{el}

Jahr	2000	2010	2020	2030
Steinkohle-Kond. mix	80%	75%	70%	65%
Erdgas-GuD	20%	25%	30%	35%
Spezifische CO₂-Emissionen				
Steinkohle-Kond. mix	902	891	856	815
Erdgas-GuD	402	389	384	384
Spezifische THG-Emissionen				
Steinkohle-Kond. mix	984	984	918	869
Erdgas-GuD	432	420	416	419
Resultierender Mix Grenzressource				
spez. CO ₂ -Emissionen	802	766	714	664
spez. THG-Emissionen	873	843	767	712

Emissionsfaktoren ermittelt aus dem Technologie-Mix je Brennstoff im GEMIS-Modell

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Behandlung der Abschaltung des Kernkraftwerks Isar 2

Die Stadtwerke München beziehen derzeit ca. ein Drittel ihres Strombedarfs aus dem Kernkraftwerk Isar 2, an dem die SWM mit 25 % beteiligt sind. Gemäß der Vereinba-

¹³ „Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse“ wurde als Verbundprojekt unter Leitung des Öko-Instituts mit den wissenschaftlichen Partnern FhI-UMSICHT, IE Leipzig, IFEU Heidelberg, IZES Saarbrücken, TU Braunschweig und TU München mit Förderung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit von Ende 2001 bis Anfang 2004 durchgeführt. Die Projektergebnisse (Broschüre, Endbericht, Datenbasis, Infoblätter usw.) sind auf der website www.oeko.de/service/bio erhältlich.

¹⁴ **G**lobales **E**missions-**M**odell **I**ntegrierter **S**ysteme ist ein kostenlos erhältliches EDV-Programm des Öko-Instituts. GEMIS Version 4.2 wird Ende Juni 2004 veröffentlicht, Bezug im Internet unter www.gemis.de).

zung zum Ausstieg aus der Atomkraft wird dieses Kraftwerk voraussichtlich im Jahr 2020 vom Netz gehen. Da ein Ersatz der wegfallenden Stromerzeugung aus Kernenergie durch erneuerbare Energien nicht ohne weiteres möglich ist, werden sich hierdurch die Treibhausgasemissionen aus der Strombeschaffung der SWM deutlich erhöhen.

Bei der Abschaltung des Kernkraftwerks handelt es sich um einen Sondereffekt. Bei der (pessimistischen) Annahme, dass die wegfallende Stromerzeugung im KKI 2 durch den bundesdeutschen Strommix ersetzt wird, könnten die der Stadt zuzurechnenden CO₂-Emissionen im Jahr 2030 um knapp 20% ansteigen. Die Emissionen fallen niedriger aus, wenn es gelingt, CO₂-optimierte Technologien einzusetzen, z.B. ein mit Erdgas befeuertes GuD-Kraftwerk.

Trotz dieser Effekte auf die Emissionsbilanz sprechen gute Gründe für die Abschaltung des Kernkraftwerks. Zu fragen ist nun, wie dieser Sondereffekt in der CO₂-Bilanz der Stadt und hinsichtlich der politischen Zielsetzung zur CO₂-Minderung zu behandeln ist.

In dieser Studie werden hierfür zwei Vorgehensweisen parallel verfolgt:

- Um die Effekte der von der Stadt aktiv beeinflussbaren Klimaschutz-Maßnahmen zu zeigen, wird in einer Hauptvariante eine Emissionsentwicklung dargestellt, die die aufgrund der Abschaltung von KKI 2 zu erwartenden zusätzlichen Emissionen ignoriert.¹⁵
- Ergänzend wird parallel dazu eine Nebenvariante dargestellt, in der die Effekte der Abschaltung von KKI 2 berücksichtigt sind.¹⁶

Es wird empfohlen, dass die Stadt die Zielerreichung hinsichtlich ihrer Klimaschutzpolitik vornehmlich anhand der Darstellung ohne Berücksichtigung der zusätzlichen Emissionen aufgrund der Abschaltung von KKI 2 beurteilt.¹⁷ Dennoch darf für eine Brutto-Betrachtung der real zu erwartende Anstieg der Emissionen nach dem Jahr 2020 nicht vernachlässigt werden. Um die Emissionseffekte des bundesweit vereinbarten Kernenergie-Ausstiegs zu kompensieren, sind massive Anstrengungen auf Bundesebene erforderlich.

2.2 Sektor Haushalte

Fast vier Fünftel des Endenergiebedarfs der privaten Haushalte entfällt im Jahr 2000 auf die Anwendung Raumwärme. Aus diesem Grund wurde hierzu eine detaillierte Model-

¹⁵ Für diese Betrachtung wird angenommen, dass die wegfallende Strommenge weiterhin nahezu emissionsfrei bezogen werden kann.

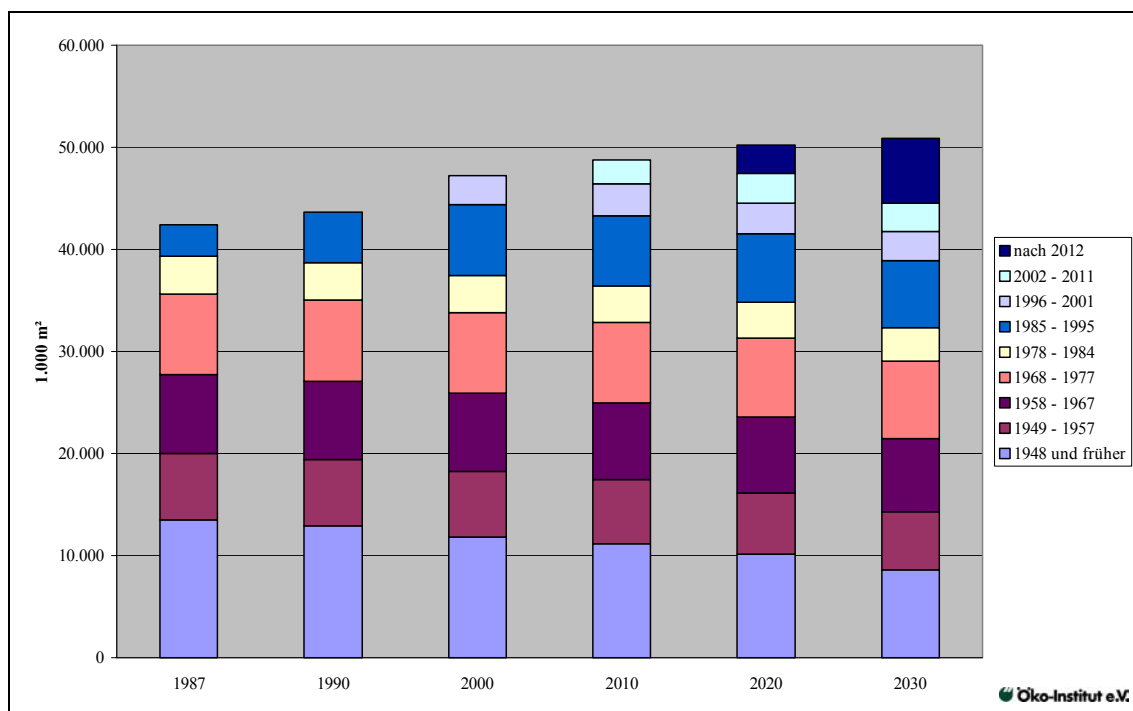
¹⁶ Hier wird angenommen, dass etwa ein Viertel der in KKI 2 entfallenden Stromerzeugung durch verstärkten Kondensationsbetrieb der Kraftwerke der SWM ersetzt werden kann, der Rest wird aus dem Verbundnetz bezogen. Für den Strombezug kommen die Emissionsdaten aus der o.g. Fortschreibung der Daten zum deutschen Kraftwerkspark bis 2030 aus dem GEMIS-Modell zur Anwendung.

¹⁷ Diese Sichtweise wird auch gestützt durch die Tatsache, dass im Referenzjahr 1987 der Selbstverpflichtung der Mitglieder des Klimabündnisses das Kernkraftwerk Isar 2 noch nicht in Betrieb war.

lierung vorgenommen, die jedoch in einigen Fällen auf Annahmen abgestützt werden musste.

Für die Verteilung der Wohnflächen auf die Altersklassen der Gebäude wurde eine detaillierte Abschätzung vorgenommen. Sie basiert bis zum Jahr 2000 auf Zeitreihen des Statistischen Amtes der Landeshauptstadt München (LHM) zu den Zugängen und Abgängen an Gebäuden und Wohnräumen seit 1946. Die weitere Entwicklung wurde an die Bevölkerungszahl gekoppelt, unter der Annahme einer leichten Steigerung der Wohnfläche pro Kopf. Zudem wurde unterstellt, dass die in der Vergangenheit sehr niedrige jährliche Abrissquote von ca. 0,2 % der Wohnungen sich bis 2030 auf knapp 0,7 % erhöht.

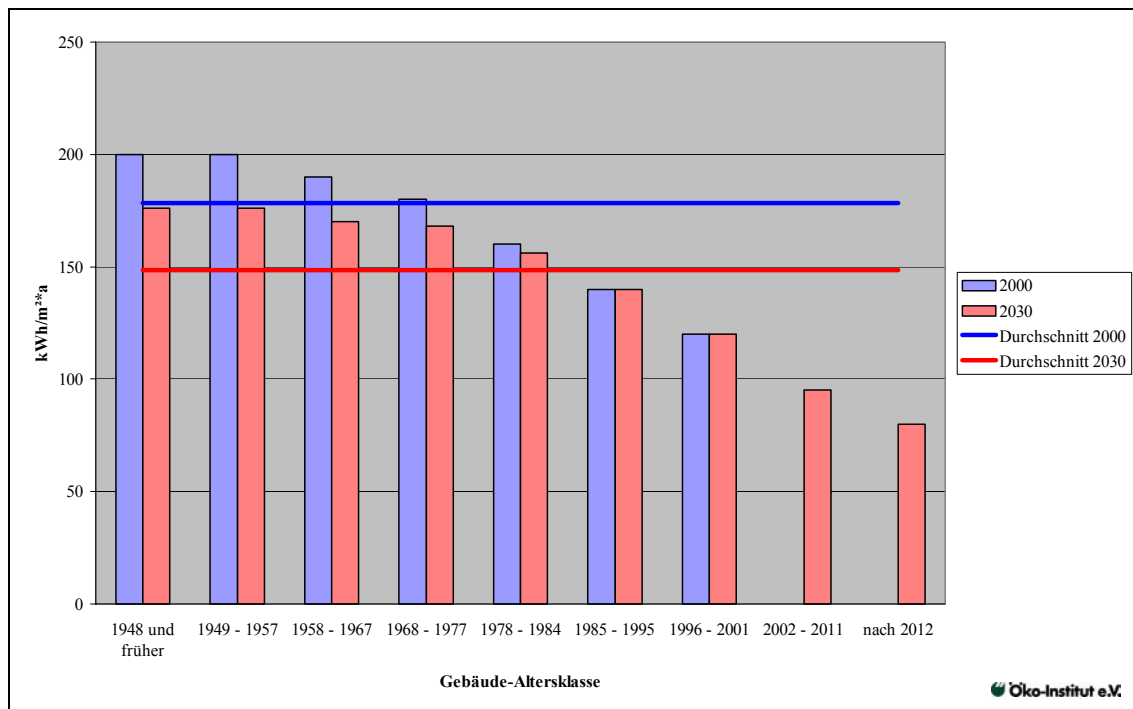
Abbildung 4: Szenario für die Entwicklung der Wohnflächen nach Alter des Gebäudes



Quellen: Statist. Amt der LHM, Berechnungen des Öko-Instituts

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Evaluierung des Heizspiegels für München und der Daten verschiedener bundesweiter Studien wurden ferner Annahmen für den Heizwärmebedarf der Gebäude getroffen. Da eine Detaillierung der Gebäude in München auf Gebäudetypen (z.B. nach IWU) nicht vorliegt, bezieht sich die Annahme ausschließlich auf Durchschnittswerte der jeweiligen Altersklasse. Abbildung 5 zeigt die Annahmen zur Entwicklung des spezifischen Heizwärmebedarfs für den jeweiligen Gebäudebestand in den Jahren 2000 und 2030.

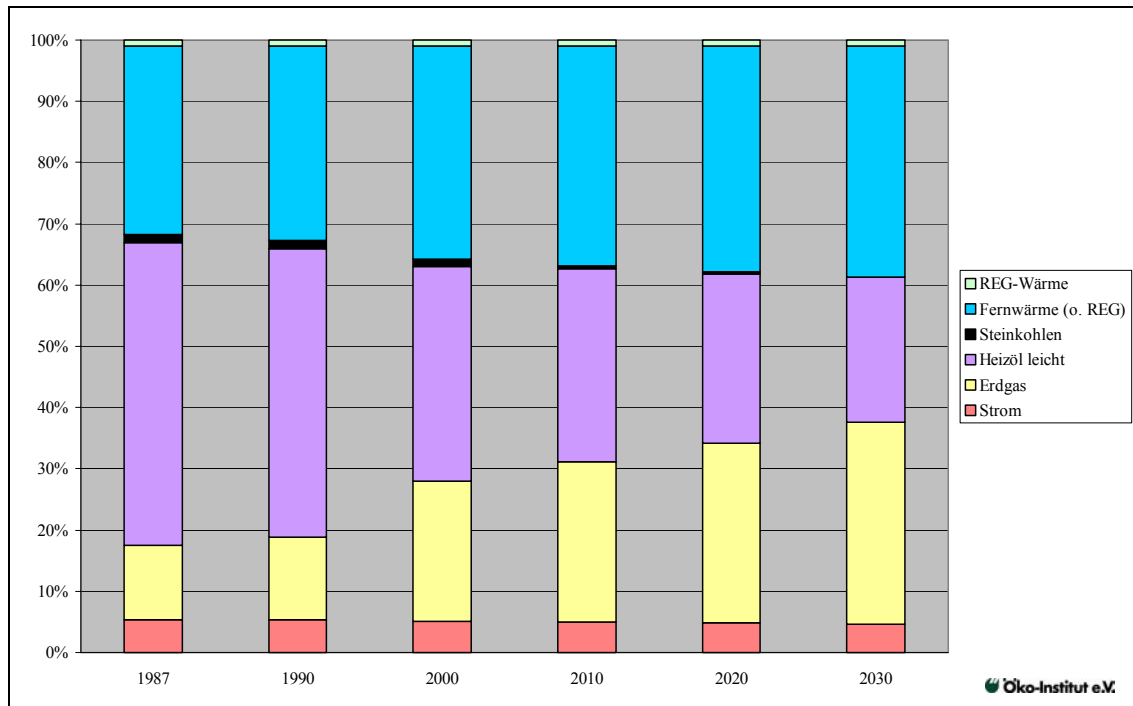
Abbildung 5: Annahmen zur Entwicklung des spezifischen Heizwärmebedarfs in Wohngebäuden



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Weiter wurden Annahmen zur Verteilung der Gebäude auf die Heizenergieträger getroffen. Die hierzu vorliegenden Daten reichen leider nur wenige Jahre zurück. Es ist daher an dieser Stelle anzumerken, dass die Datenlage für die hier genannten Annahmen relativ unsicher ist. Aufgrund der Absatzdaten der SWM konnten sie in gewissem Umfang mit den Verbrauchsdaten insbesondere im Bereich Gas abgeglichen werden. Die Beheizung mit Mineralöl stellt aber grundsätzlich einen auf kommunaler Ebene datenmäßig nur schwer zu fassenden Teil des Wärmemarktes dar, der zu zum Teil erheblichen Unsicherheiten bezüglich der Abschätzungen und letztlich auch für die Emissionsberechnungen führt. Für die hier vorgenommene Szenario-Betrachtung ist dies weniger bedeutend, da alle Jahre mit einer einheitlichen Systematik behandelt werden.

Abbildung 6: Anteile der Heizenergieträger an den Wohnflächen 2000 - 2030



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Auf der Basis dieser Annahmen ergibt sich die nachfolgend dargestellte Entwicklung für den Endenergiebedarf für die Beheizung von Wohngebäuden. Erkennbar ist dabei, dass allein durch eine plausible Trendentwicklung eine Einsparung um ca. 15 % bis zum Jahr 2030 zu erwarten ist. Entscheidend für diese Entwicklung ist die Dämmung im Gebäudebestand, denn der Neubau ab 2002 macht bis dahin nicht einmal ein Fünftel der gesamten Wohnfläche aus.

Die Abschätzung des *Warmwasserbedarfs* erfolgte methodisch in Anlehnung an die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz in Frankfurt. Die Verteilung des Bedarfs auf die Energieträger korreliert mit deren Anteilen im Bereich Raumwärme, allerdings wird insbesondere in vielen mit Heizöl und in etwas geringerem Umfang auch in gasbeheizten Gebäuden das Warmwasser mit Strom bereitet. Das Szenario unterstellt, dass der Anteil des Stroms im Warmwasserbereich zwischen 2000 und 2030 von 36 % auf 33 % zurückgeht, bei gleichzeitigem leichten Anstieg des Anteils von Erdgas auf 27 %.

Beim Kochen und Backen wird in Anlehnung an die Daten des ÖVK 1999 (Timpe et al. 1999) ein Anteil von 85 % Elektroherden in 2000 unterstellt, der gemäß des bundesweit erwarteten Trends noch auf 90 % steigen wird. Aufgrund von Effizienzgewinnen moderner Geräte wird der Endenergiebedarf für das Kochen und Backen von 311 GWh in 2000 auf ca. 300 GWh in 2030 absinken.

Die Ausstattung der Münchner Haushalte mit Elektrogeräten wurde analog zur jüngsten Untersuchung des UBA (Politiksznarien III) angesetzt. Demnach ist mit weiter steigender Ausstattung insbesondere bei Wäschetrocknern und Spülmaschinen zu rechnen. Durch den Trend zu Zweitgeräten überschreiten die Ausstattungsraten bei Fernsehern

und Kühlschränken die 100 %-Marke bereits heute und werden weiter ansteigen. Die Zuwächse werden durch eine im Trend steigende Effizienz der Geräte ausgeglichen, so dass der Strombedarf für Elektrogeräte insgesamt etwa konstant bleibt.

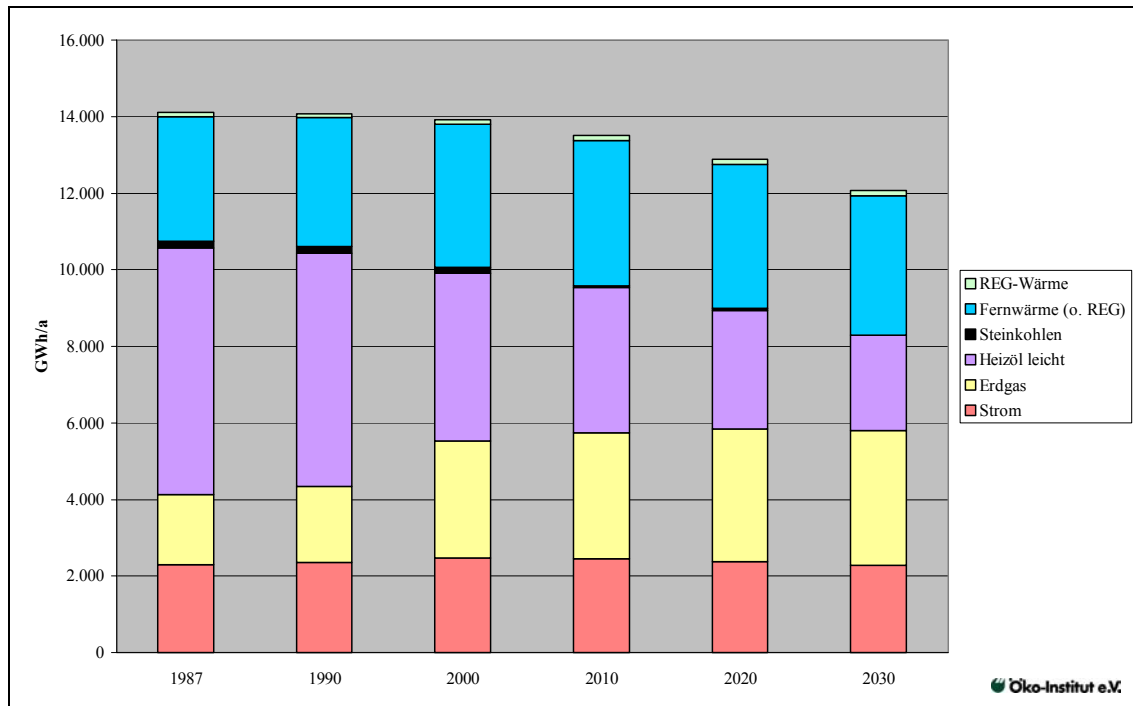
Tabelle 3: Ausstattungsraten und Strombedarf für Elektrogeräte in Haushalten

	Einheit	1987	1990	2000	2010	2020	2030
Ausstattungsrate je Haushalt							
Kühlschrank	%			110%	117%	123%	130%
Gefrierschrank	%			60%	63%	66%	69%
Waschmaschine	%			95%	96%	97%	99%
Wäschetrockner	%			35%	45%	55%	65%
Spülmaschine	%			50%	57%	63%	70%
Fernseher	%			120%	138%	157%	175%
Beleuchtung	%			100%	100%	100%	100%
PC + Kleingeräte	%			100%	117%	133%	150%
Kleinheizgeräte	%			30%	30%	30%	30%
Heizungspumpe	%			80%	80%	80%	80%
Spezifischer Strombedarf pro Gerät							
Kühlschrank	kWh/a			270	232	194	157
Gefrierschrank	kWh/a			295	251	207	164
Waschmaschine	kWh/a			150	133	115	98
Wäschetrockner	kWh/a			273	248	223	198
Spülmaschine	kWh/a			220	201	181	162
Fernseher	kWh/a			135	130	126	121
Beleuchtung	kWh/a			258	241	224	206
PC + Kleingeräte	kWh/a			150	143	137	130
Kleinheizgeräte	kWh/a			200	200	200	200
Heizungspumpe	kWh/a			350	306	263	219
Gesamter Strombedarf Elektrogeräte	GWh/a			1.300	1.314	1.288	1.241

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Aus diesen Projektionen ergibt sich der gesamte Endenergiebedarf der Haushalte im Referenzszenario wie nachfolgend dargestellt. Die einzelnen Annahmen wurden so getroffen, dass die Ergebnisse im Basisjahr 2000 mit den (temperaturbereinigten) Energieabgaben aus den Netzen der SWM für Strom, Gas und Fernwärme im Rahmen üblicher Modellunsicherheiten übereinstimmen. Im Trend ist demnach ein Rückgang des Endenergiebedarfs bis 2030 um ca. 13 % zu erwarten. Dieser Rückgang geht vor allem zu Lasten des Heizölabsatzes, während die Fernwärme etwa stabil bleibt und der Gasabsatz ansteigt. Der Strombedarf ist bis 2015 etwa konstant und geht danach leicht zurück.

Abbildung 7: Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Referenzszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

2.3 Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Der Energiebedarf im Sektor GHD der Stadt München wurde wesentlich auf der Grundlage einer jüngsten Untersuchung des FhG-ISI (FhG-ISI 2004) abgeschätzt. Durch Verwendung der dort ermittelten spezifischen Bedarfe der verschiedenen Energieträger je Beschäftigten in den verschiedenen Wirtschaftszweigen konnte der aus den Absatzdaten der SWM im Basisjahr 2000 ermittelte Strom-, Gas- und Fernwärmebedarf zu etwa 75 % erklärt werden. Schon aus der Beschäftigtenstatistik war zu erwarten, dass ein erheblicher Schwerpunkt des Energiebedarfs innerhalb des Sektors GHD im Bereich der Verwaltungsgebäude liegt („büroähnliche Betriebe“). Weitere Schwerpunkte liegen beim Handel und im Beherbergungs- und Gaststättengewerbe.

Basierend auf den Daten der Untersuchung des FhG-ISI ergibt sich die nachfolgend dargestellte Aufteilung des Energiebedarfs des Jahres 2000 auf die wichtigsten Anwendungen.

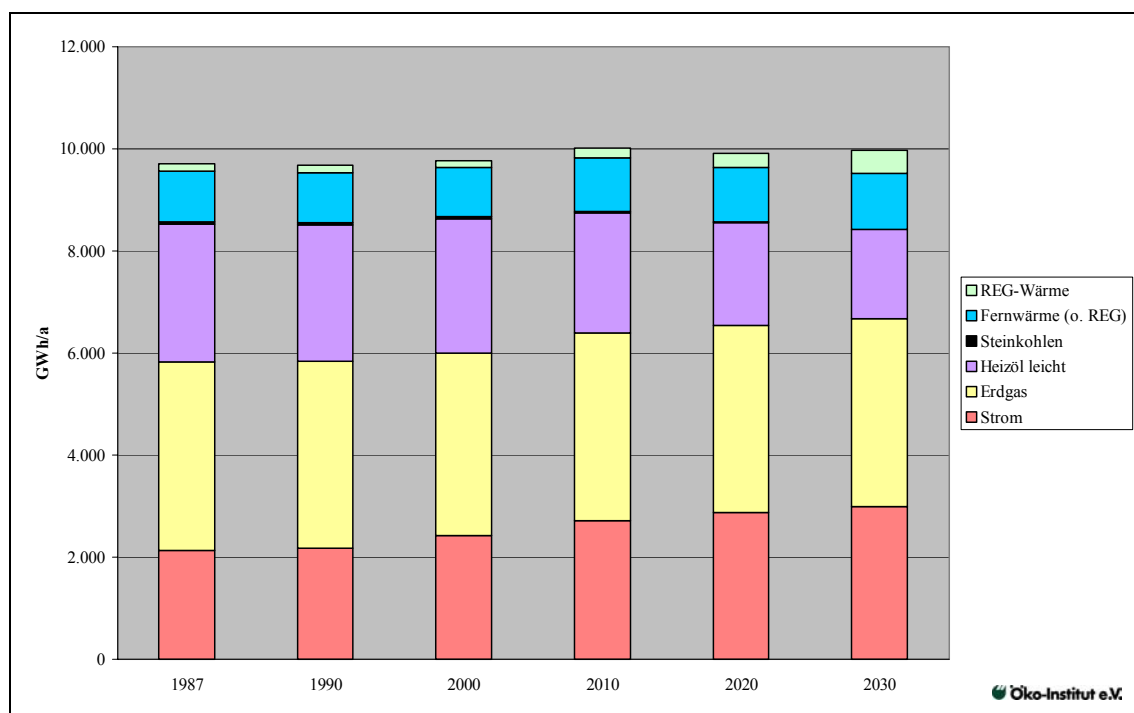
Tabelle 4: Aufteilung des Energiebedarfs im Sektor GHD im Jahr 2000 auf Anwendungen

	Beleuchtung	Kraft	Prozess- wärme	Prozess- kälte	Kommuni- kation	Raum- heizung	Summe
	- GWh -						
Strom	903	634	225	259	344	56,3	2.422
Erdgas, Heizöl, Fernwärme, sonstige	0	9,7	743	20,9	0	6.577	7.350

Quellen: FhG-ISI 2004, Berechnungen des Öko-Instituts

Die Fortschreibung der Daten aus dem Basisjahr erfolgte getrennt für die einzelnen Energieträger entsprechend der Entwicklung im Referenzszenario der Enquete-Kommission. Die folgende Grafik zeigt die Ergebnisse. Zu erkennen ist, dass der Energiebedarf insgesamt geringfügig ansteigt, jedoch mit einer deutlichen Verschiebung hin zu einem höheren Stromverbrauch (Wachstum um knapp 25 % bis 2030).

Abbildung 8: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor GHD im Referenzszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

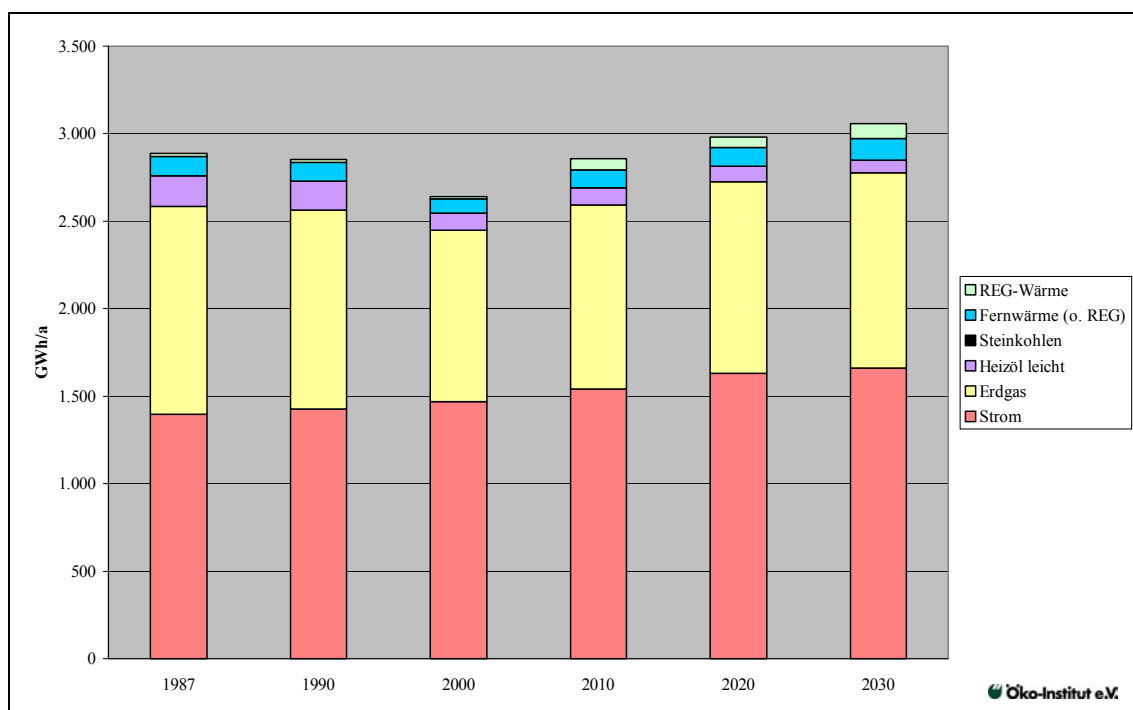
2.4 Sektor Industrie

Für den Energiebedarf des Sektors Industrie stehen Daten des Statistischen Landesamtes zur Verfügung. Auf dieser Grundlage können die Bedarfe für das Jahr 2000 relativ

gut abgeschätzt werden. Auf Basis dieser Daten konnte auch eine grobe Detaillierung des industriellen Energiebedarfs nach Branchen vorgenommen werden.

Die Szenarioentwicklung für den Industriesektor erfolgt wieder in Anlehnung an die Entwicklung im Referenzszenario der Enquete-Kommission (Enquete 2002). Hier wurden reale Wachstumsraten des BIP von ca. 1,6 % p.a. bis 2020 und von ca. 1,0 % p.a. zwischen 2020 und 2030 angenommen. Für die einzelnen Energieträger wurde die im Szenario der Enquete-Kommission unterstellten Wachstumsraten übernommen, um so die besondere Struktur des Industriesektors in München abzubilden.

Abbildung 9: Entwicklung des Endenergiebedarfs in der Industrie im Referenzszenario



Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts

Die vorstehende Abbildung zeigt den für den industriellen Sektor untypisch hohen Anteil des Strombedarfs (56 % des gesamten Endenergiebedarfs in 2000). Dies ist mit der in München weitgehende fehlenden brennstoffintensiven Grundstoffindustrie zu begründen. Die Industrie ist der einzige der drei Energieverbrauchssektoren, in dem der Endenergiebedarf im Referenzszenario bis 2030 noch deutlich steigen wird (+16 % gegenüber 2000). Diese Steigerung ist bei beiden dominierenden Energieträgern Strom und Erdgas etwa gleichermaßen zu erwarten.

2.5 Sektor Verkehr

Wie eingangs dargestellt, wird im Sektor Verkehr ein verursacherbezogenes Vorgehen zur Ermittlung der der Stadt München zuzurechnenden Emissionen angewendet. Im Unterschied zur der in der Diplomarbeit von Woytzik (2001) verwendeten Datenbasis, die auf dem Verkehrsaufkommen (Fahrleistung in Kilometern) nach Verkehrszählungsergebnissen im Haupt- und Nebenstraßennetz der Stadt München beruhen, wird hier eine Datenbasis von repräsentativen Erhebungen (MiD, KiD) und eines Verkehrsmodells (IVU, PTV; 1997, 1998) verwendet. Darüber hinaus werden bei diesem Vorgehen, nicht nur die innerhalb der Stadt München gefahrenen Kilometer berücksichtigt, sondern auch die im Quell-Ziel-Verkehr anfallenden Fahrleistungen, die außerhalb der Stadtgrenzen anfallen mit einberechnet.

2.5.1 Personenverkehr

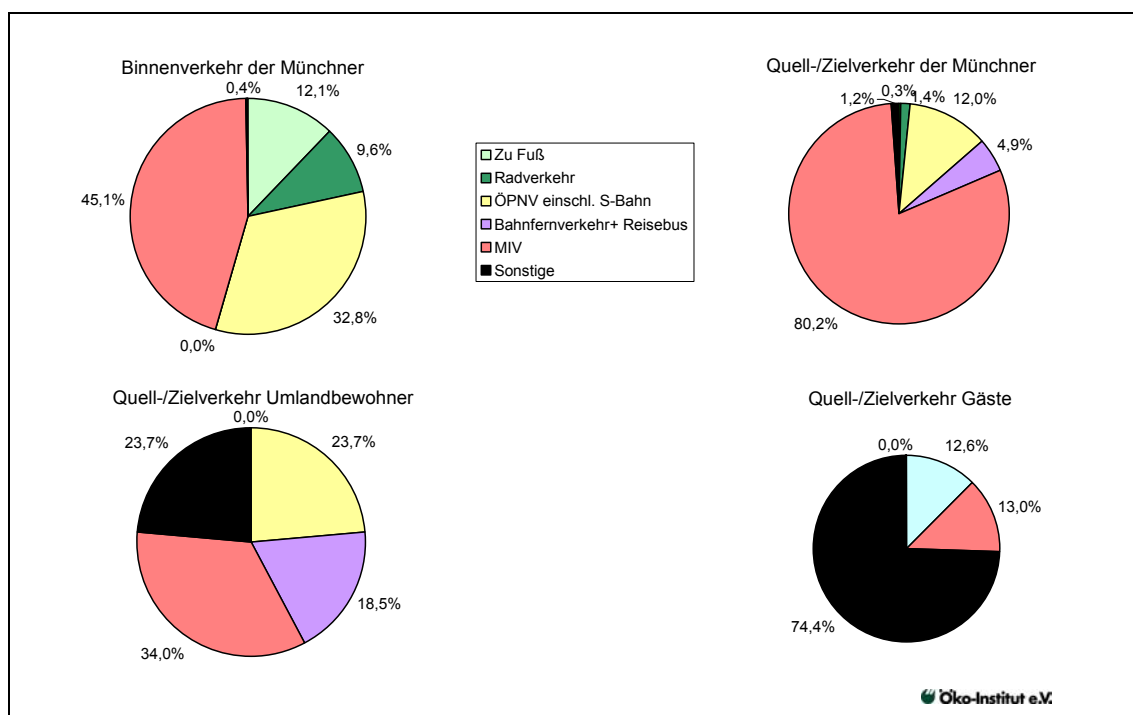
Im Jahre 2002 wurde bundesweit die Erhebung Mobilität in Deutschland 2002 (MiD 2002) durchgeführt. Sie führt mit leicht verändertem Design die Reihe der KONTIV-Befragungen fort (KONTIV = Kontinuierliche Erhebungen zum Verkehrsverhalten). Diese Erhebung gibt haushalts- und personenbezogene Mobilitätsdaten im Alltagsverkehr repräsentativ wieder. In der Befragung wurde auch die Mobilität von Kindern mittels eigenem Fragebogen erfasst. Für München wurde im Rahmen der MiD 2002 eine größere Personengruppe befragt (Zusatzerhebung), so dass eine ausgezeichnete aktuelle Datenbasis für die Mobilität der Münchner Bevölkerung vorliegt. Allerdings wurden mit der MiD 2002 nur Personen mit Erstwohnsitz in München erfasst. Über Personen, die in München mit Zweitwohnsitz angemeldet sind, das sind etwa 10 % der gemeldeten Bevölkerung, können im Folgenden keine Aussagen getroffen werden. Die SPSS-Daten wurden den Auftragnehmern vom Referat für Stadtplanung und Bauordnung der LHM zur Auswertung überlassen.

Die Grundgesamtheit der befragten Münchner sind über alle Stichtage verteilt durchschnittlich 892 Personen, davon nehmen durchschnittlich 86,3 % am Verkehr teil.

Die räumliche Zuordnung der Wege lässt eine Unterscheidung zwischen Binnenverkehr (Anfang und Ende der Wege liegen innerhalb des Stadtgebiets) und Ziel-/Quellverkehr (Wege, die die Stadtgrenze überschreiten) der Münchner Bevölkerung zu. Neben den räumlichen Mobilitätsmustern wurden die erfassten Wege nach hauptsächlich genutzten Verkehrsmitteln und Verkehrszwecken ausgewertet. Die Auswertung wurde auf Basis eines durchschnittlichen Wochentages durchgeführt.

Schwieriger ist die Datenlage des Ziel-/Quellverkehrs der Nicht-Münchner Bevölkerung. Hier liegt eine Untersuchung aus dem BMBF-geförderten Verbundprojekt Mobinet aus dem Jahre 2000 vor, die Aussagen zum Verkehr der Umlandbevölkerung nach München zulässt (Mobinet 2002, TNS Emnid 2001). Die räumliche Abgrenzung der Befragung ist das MVV-Gebiet um München herum. Räumlich darüber hinausreichende Erkenntnisse über den Zielverkehr nach München liegen nicht vor. Diese nicht belegten Ziel-/Quellverkehre wurden mit einem geschätzten Aufschlag auf den oben beschriebenen Stadt-Umland-Verkehr der Münchner und Umlandbevölkerung eingerechnet.

Abbildung 10: Verkehrsmittelwahl in unterschiedlichen Gruppen von Verkehrsteilnehmern (Basis Verkehrsaufwand in Pkm)



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts nach Janssen 1993, MiD 2002, Mobinet 2002

Der von Touristen (Übernachtungsgäste) in München verursachte Verkehr wurde auf Basis von Daten des Fremdenverkehrsamtes der LHM, das die Zahl der jährlichen Ankünfte erhebt, bis 2030 extrapoliert (Landeshauptstadt München 2002). Die Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsträger für die Anreise nach München (vgl. Janssen, Lutz 1993) von 1987 wurde unverändert übernommen. Die durchschnittliche mittlere Reiseweite (einfache Strecke) wurde mit 300 km angenommen, für Reisebusse wurde eine durchschnittliche Auslastung von 70 % angenommen. Der Flugverkehr ging, wie eingangs erläutert, in diese Annahmen nicht mit ein. Zur Verkehrsmittelwahl der Touristen während des Aufenthaltes liegen keine brauchbaren Daten vor, so dass hier kein Verkehrsaufwand in die Berechnungen eingegangen ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung des Verkehrsaufwandes im Personenverkehr in der Referenzentwicklung in den Jahren 2000 bis 2030. Einbezogen ist der gesamte im Binnenverkehr der Münchner Bevölkerung zurückgelegte Verkehrsaufwand und gemäß der Zurechnungsregel die Hälfte der im Ziel-/Quellverkehr von der Bevölkerung in München wie im MVV-Umland erzeugten Personenkilometer. Die Zunahme des Verkehrsaufwandes ist vor allem durch den prognostizierten Bevölkerungszuwachs, sowohl in München wie im Umland, bedingt. Als zusätzliche Annahme ging ein Anstieg des Bevölkerungsanteils der über 60 Jährigen in München von heute rund 28 % auf rund 32 % im Jahr 2030 in das Referenzszenario ein.

Tabelle 5: *Verkehrsaufwand im Personenverkehr (Referenzentwicklung)*

	1987	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
	- Personenkilometer in Mio/a -									
Gesamt	5.286,0	5.426,0	5.519,3	5.705,3	5.816,7	5.831,3	5.892,5	5.923,0	5.944,1	5.962,1
zu Fuß	286,3	295,3	299,8	304,3	311,3	311	313,8	315,3	317,1	318,6
Fahrrad	254,5	259,0	262,1	268,1	273,7	273	275,5	276,8	278,0	279,1
Mofa/Moped	7,3	7,4	7,4	7,5	7,6	8	7,6	7,6	7,6	7,6
Motorrad	15,6	15,7	15,8	16,0	16,2	16	16,30	16,30	16,3	16,3
Pkw Mitfahrer	956	975,5	988,2	1.014	1.037	1.037	1.044,6	1.049,5	1055,1	1060,0
Pkw Fahrer	2.394,0	2.463,5	2.509,9	2.602,6	2.652,6	2.662	2.692,10	2.706,50	2.715,5	2723,2
Lkw	30,0	30,2	30,4	30,7	31,1	31	31,20	31,30	31,3	31,3
ÖPNV	1.473,1	1.517,6	1.547,2	1.606,5	1.636,6	1.643	1.662,40	1.671,50	1676,5	1680,6
Taxi	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2	2,40	2,40	2,5	2,5
Fernzug	115,8	116,8	117,4	118,7	120,2	119	120,40	120,90	121,0	121,0
sonstige	37,3	38,1	38,7	39,1	39,8	40	40,00	40,20	40,3	40,5

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

2.5.2 Güterverkehr

Im Winter 2001/2002 wurde die bundesweite Erhebung zum Kraftverkehr in Deutschland (KiD) durchgeführt. Für die Stadt München lag auch hier eine Sonderauswertung vor, die das Referat für Stadtplanung und Bauordnung der LHM dem Auftragnehmer ebenfalls zur Auswertung überlassen hat. Diese Erhebung gibt fahrzeugbezogene und fahrzeugnutzungsbezogene (Fahrleistungs-)Daten im Wirtschaftsverkehr wider. Das Sample umfasst 212 Pkw und von 217 Lkw bis 3,5 t Nutzlast, die an einem Stichtag im Wirtschaftsverkehr im Einsatz waren. Die entsprechenden Verkehrsmengen wurden für einen durchschnittlichen Wochentag berechnet.

Verlässliche und aktuelle Erhebungen zu den Verkehrsmengen im Güterverkehr mit Fahrzeugen >3,5 t Nutzlast, die eine Quelle-Ziel-Zuordnung erlauben liegen nicht vor. Als Basis der Berechnungen diente deshalb für diese Fahrzeuge die Studie „Wirtschaftsverkehr in München“ von 1995. Für das Basisjahr 1994 wurde eine Verhaltenshebung bei insgesamt 1810 Betrieben in der Region München (Planungsregion 14) mittels Befragung durchgeführt. Zusätzlich zu dieser Erhebung wurden die großen singulären Verkehrserzeuger in der Region erfasst. Auf dieser Basis wurden mit dem Wirtschaftsverkehrsmodell WIVER die Wirtschaftsverkehrsmengen in der Region München berechnet (IVU, PTV; 1997,S.2). Für den Güterfernverkehr der Region München wurden Daten aus dem Bundesverkehrswegeplan 1992 hochgerechnet. Zur Kontrolle und Kalibrierung der Berechnungen aus dem Wirtschaftsverkehrsmodell wurden Verkehrsbefragungen auf ausgewählten Straßenquerschnitten in München durchgeführt (IVU, PTV; 1997, S.10). Ermittelt wurden das Fahrtenaufkommen pro Werktag, die Fahrtweiten, differenziert nach Fahrzeugklassen und Branche, sowie eine räumliche Zuordnung (Binnenverkehr, Quell-Ziel-Verkehr) des Wirtschaftsverkehrs vorgenommen. Die Verkehrsmengen im Güterverkehr > 3,5 t wurden mittels Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes auf Basis von bundesdeutschen Durchschnittswerten zur Entwicklung der Anzahl der Fahrten, der zurückgelegten Entfernung und der durchschnittlichen Fahrtweite der Lkw auf die Basisjahr 1987 zurückgerechnet und entsprechend bis 2000 fortgeschrieben.

Auf Basis von KiD und der Studie von IVU/PTV sind für den gesamten Bereich Schienenverkehr keine Aussagen möglich. Zwar wird der Umfang, der auf der Schiene trans-

portierten Güter der Region München für 1994 mit 7,9 Mio t/a (IVU, PTV, 1998; IV-3) beziffert sowie eine Prognose für 2015 abgegeben, jegliche weitere Daten fehlen aber. Das heißt, Verkehrsmengen (in Tonnenkilometern) können nicht ermittelt werden. Von der DB AG waren bisher hierzu ebenfalls keine Daten erhältlich. Der Schienengüterverkehr musste somit mittels Verwendung von Hilfsgrößen berücksichtigt werden (vgl. Tabelle 6). Dazu wurde die Transport-Leistung in Tonnenkilometer pro Einwohner für München auf Basis der bundesdeutschen Entwicklung ermittelt. Die Extrapolation der Daten erfolgte auf Basis der 10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (Variante 5) und der Prognose für den Schienengüterverkehr in Deutschland im Bundesverkehrswegeplan 2003.

Tabelle 6: *Hilfsweise Ermittlung des Verkehrsaufwands im Schienengüterverkehr*

		1987	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Schienenverkehr bundesweit											
Tonnenkilometer	in Mio tkm	63.678	62.581	69.685	86.789	108.650	130.511	148.000	148.000	148.000	148.000
Bevölkerung											
Bund	in Mio	77,70	79,80	81,82	82,26	82,72	83,07	82,95	82,82	82,02	81,22
München (nur Hauptwohnsitz)	in Mio	1,18	1,20	1,24	1,25	1,28	1,28	1,29	1,29	1,30	1,31
Pro-Kopf-Transportleistung											
Bund	tkm/Ew.	819,5	784,2	851,7	1055,1	1313,5	1571,2	1784,3	1787,0	1804,4	1822,2
München (nur Hauptwohnsitz)	tkm/Ew.	12,5	11,8	12,9	16,0	20,3	24,1	27,7	27,9	28,6	29,3

Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts

Tabelle 7: *Verkehrsaufwand im Güterverkehr auf der Strasse (Referenzentwicklung)*

	1987	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
- Fahrzeugkilometer in Mio/a -										
Binnenverkehr München	363,1	377,3	382,5	403,1	412,8	416,6	420,6	423,1	419,6	412,3
Pkw (gewerblich)	218,8	227,4	230,5	242,9	248,8	251,6	254,1	255,6	252,9	248,5
Lkw (2,8t bis 7,49t)	63,5	66,0	66,9	70,5	72,2	73,0	73,7	74,1	73,4	72,1
Lkw (ab 7,5t)	76,2	79,2	80,3	84,6	86,6	86,8	87,6	88,1	88,0	86,5
Lkw (dispenser Restverkehr (ab 7,5t))	4,6	4,7	4,8	5,1	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,2
Quell-/Zielverkehr	1.081,9	1.124,0	1.139,8	1.200,8	1.229,8	1.241,0	1.253,3	1.260,5	1.250,2	1.228,4
Pkw (gewerblich)	685,8	712,5	722,4	761,2	779,5	788,5	796,2	800,8	792,4	778,7
Lkw (2,8t bis 7,49t)	135,6	140,9	142,9	150,5	154,2	155,9	157,5	158,4	156,7	154,0
Lkw (dispenser Restverkehr (ab 7,5t))	207,5	215,6	218,6	230,3	235,9	236,3	238,6	240,0	239,8	235,6
Fernverkehr Lkw (2,8t bis 7,49t)	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1
Fernverkehr Lkw (ab 7,5t)	52,0	54,0	55	57,7	59,1	59,2	59,8	60,1	60,1	59,0

Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts nach IVU/PTV (1998), Kraftfahrt-Bundesamt (1995 bis 2000)

Die Emissionen des Verkehrs werden im Kapitel 2.7 dargestellt.

2.6 Umwandlungssektor (Bereitstellung von Strom und Fernwärme)

Der gesamte Fernwärme-Bedarf von Verbrauchern im Stadtgebiet und ein Teil des Strombedarfs werden von den Stadtwerken München erzeugt. Hierzu betreiben die Stadtwerke verschiedene Wasserkraftwerke, Heizkraftwerke und Heizwerke. Weiter wird ein Teil des Strombedarfs aus dem Kernkraftwerk Isar 2 gedeckt, an dem die Stadtwerke mit 25 % beteiligt sind. In den letzten Jahren hat sich zudem die Einspei-

sung aus anderen erneuerbaren Energien erhöht, insbesondere nach der Inbetriebnahme der Windkraftanlage in Fröttmaning und verschiedener Photovoltaik-Anlagen, u.a. der Großanlage auf der Neuen Messe in Riem. Der verbleibende Strombedarf wird durch Bezug aus dem Verbundnetz gedeckt.

Nach Inkrafttreten des KWK-Gesetzes im Jahr 2002 haben die Stadtwerke eine Entscheidung für den Neubau eines mit Erdgas gefeuerten GuD-Kraftwerks am Standort des Heizkraftwerks Süd getroffen. Die neue Anlage mit einer elektrischen Leistung von knapp 420 MW befindet sich derzeit in der Inbetriebnahme und wird eine veraltete Anlage am gleichen Standort ersetzen. Durch das neue Kraftwerk lässt sich die Stromausbeute in Kraft-Wärme-Kopplung bei gegebener Fernwärmenachfrage deutlich erhöhen. Darüber hinaus haben die Stadtwerke die Möglichkeit, einen Teil ihrer Anlagen (anteilig) im Kondensationsbetrieb, d.h. mit geringerer Fernwärmeauskoppelung zu fahren.

Durch die aktuelle Umbaumaßnahme des Fernwärme-Dampfnetzes in der Innenstadt in ein Heißwassernetz werden die bisher relativ hohen Netzverluste in diesem Teilnetz deutlich reduziert werden. Die Stadtwerke geben die hiermit erzielte CO₂-Reduktion mit 100.000 t/a an.

Die Emissionen aus der Stromerzeugung in den SWM-eigenen Anlagen hängen von der Fahrweise der verschiedenen Kraftwerke ab. Die Stadtwerke planen den Einsatz ihrer Anlagen nach deren Verfügbarkeit, den Anforderungen in den Strom- und Fernwärmenetzen und ökonomischen Kriterien. Weitere Rahmenbedingungen sind der nicht steuerbare Bezug vom Kernkraftwerk Isar 2 und den Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Für die Berechnungen für das Basisjahr liegen Daten zum Brennstoffeinsatz der SWM insgesamt und zu den erzeugten Strom- und Wärmemengen vor. Hieraus kann der Einsatz der einzelnen Anlagen plausibel abgeschätzt werden. Für die künftige Entwicklung müssen jedoch eine Reihe von Annahmen getroffen werden, z.B. was die künftige Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks und den Einsatz des Heizkraftwerks Nord angeht.

Das Szenario geht dabei von folgenden Prämissen aus:

- Die neue GuD-Anlage wird ab dem Jahr 2005 so stark eingesetzt, wie von der Fernwärme-Nachfrage her möglich.
- Die seit 1995 zu verzeichnende Zunahme der Erzeugung von Strom und Fernwärme in Heizkraftwerken (über den Zuwachs der Nachfrage hinaus) wird weiter fortgesetzt (dies wird durch die Erwartung steigender Strompreise im Großhandelsmarkt unterstützt). In diesem Rahmen wird auch das Heizkraftwerk Nord noch etwas weiter ausgelastet. Die Fernwärme-Erzeugung in Heizwerken und der Strombezug gehen dagegen zurück.
- Soweit technisch möglich, werden die Heizkraftwerke künftig stärker als bisher auch im Kondensationsbetrieb gefahren, um die Stromausbeute zu maximieren.

Unter diesen Rahmenbedingungen können die SWM den Anteil des in ihren eigenen Anlagen (ohne Kernkraftwerk Isar 2) erzeugten Stroms von unter 30 % im Jahr 1995 im Zeitraum zwischen 2005 und 2020 auf fast 50 % steigern. Damit verbunden sind ein

entsprechend höherer Brennstoffeinsatz und höhere lokale Emissionen, jedoch werden entsprechend Emissionen aus dem Strombezug vermieden, die sonst den SWM anzurechnen wären.

Der Bezug aus dem Kernkraftwerk Isar 2 bleibt bis zum Jahr 2020 konstant. In diesem Jahr geht das Kernkraftwerk dann entsprechend der Vereinbarung zum Ausstieg aus der Atomkraft vom Netz. Die ausfallende Stromlieferung kann zum Teil durch weiter verstärkten Kondensationsbetrieb der SWM-Kraftwerke, ansonsten durch einen erhöhten Strombezug aus dem Verbundnetz oder alternativ durch eine Beteiligung an einem anderen Kraftwerk (z.B. einer GuD-Anlage auf Basis von Erdgas) ausgeglichen werden.

Zur hier gewählten Methodik der Darstellung der Effekte der Abschaltung von KKI 2 auf die Emissionen vgl. Kapitel 2.1. Demnach werden bei der Emissionsbetrachtung zwei Alternativen parallel dargestellt:

- In der Hauptvariante wird unterstellt, dass die vom KKI 2 bezogene Strommenge auch nach dem Jahr 2020 nahezu emissionsfrei zur Verfügung gestellt werden kann. Hierdurch werden die Möglichkeiten der Stadt München zur Emissionsreduktion ohne Verzerrung durch den Sondereffekt KKI 2 wiedergegeben.
- Zusätzlich wird als Nebenvariante der Effekt für den Fall dargestellt, dass die SWM die nach 2020 wegfallende Strommenge so weit wie möglich durch eine weitere Erhöhung der Kondensationsstromerzeugung in eigenen Anlagen ausgleichen, während der restliche Fehlbetrag aus dem Verbundnetz bezogen wird.¹⁸

Für die nachstehende Aufstellung von Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung wurden Daten aus dem GEMIS-Modell verwendet. Für den künftigen Kraftwerkspark in Deutschland, dessen Emissionen für den Strombezug in Ansatz gebracht werden, wurden die Daten der Modellversion 4.2 verwendet.

Tabelle 8: Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung im Referenzszenario

	Einheit	1995	2000	2010	2020	2030	2030*
Stromerzeugung							
Summe Strombeschaffung der SWM	GWh/a	6.650	7.026	7.398	7.584	7.643	7.643
Anteil SWM-Heizkraftwerke und REG		30%	44%	66%	64%	64%	77%
Anteil Bezug vom KKW Isar 2		37%	39%	37%	36%	0%	0%
Anteil Bezug aus dem Verbundnetz		33%	17%	-3%	0%	36%	23%
Summe Fernwärmebeschaffung der SWM	GWh/a	4.736	5.399	5.324	5.317	5.233	5.233
davon in Heizkraftwerken (ohne Müll)		40%	44%	70%	71%	72%	72%
Brennstoffeinsatz in Anlagen der SWM	GWh/a	9.056	12.861	15.001	14.993	14.900	17.644
Gesamte CO₂-Emissionen Strom und FW	1.000 t		4.352	3.929	4.055	3.999	5.979
CO ₂ -Emissionsfaktor Strom	g/kWh		409	321	319	298	531
CO ₂ -Emissionsfaktor Fernwärme	g/kWh		330	331	348	369	424

Werte temperaturbereinigt, daher treten Abweichungen zu den Ist-Daten der SWM auf.

2030*: Nebenvariante: Ersatz von KKI 2 durch lokale Erzeugung und Strombezug

Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts

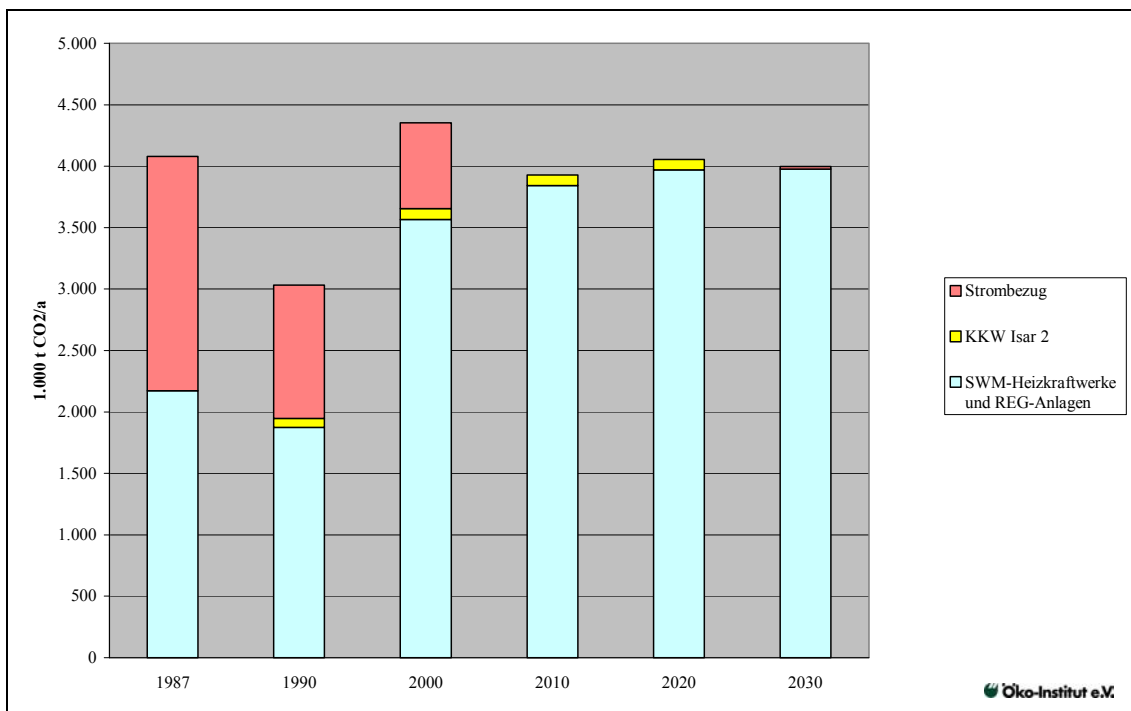
¹⁸ Die erhöhte Erzeugung von Kondensationsstrom in SWM-Anlagen beträgt im Referenzszenario für 2030 etwa ein Drittel der in KKI 2 wegfallenden Strommenge.

Zur Aufteilung der Emissionen der Koppelprozesse in den Heizkraftwerken der SWM wurde die Stromerzeugung mit den Emissionen von Referenzkraftwerken im Kondensationsbetrieb bewertet, die mit dem gleichen Brennstoff betrieben werden wie die jeweiligen Anlagen der SWM. Die entsprechenden Daten sind ebenfalls dem neuesten Datensatz des GEMIS-Modells entnommen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass sich die umweltverträgliche Stromerzeugung in den Heizkraftwerken der SWM weiterhin auszahlt. In der Hauptvariante liegen die Emissionen aus der Bereitstellung von Strom und Fernwärme für München im Jahr 2030 nur um 11 % über dem Vergleichswert von 2000, obwohl die Eigenerzeugung von Strom durch die SWM in dieser Zeit um über 55 % gestiegen ist.

In der Rückschau auf die Jahre 1987 bis 2000 zeigt sich zum einen im Jahr 1990 eine deutliche Reduktion der Emissionen aufgrund der Inbetriebnahme des Kernkraftwerks Isar 2 und bis zum Jahr 2000 dann der Effekt der Inbetriebnahme des Heizkraftwerks Nord, durch die der relativ emissionsarme Brennstoff Gas durch den Einsatz von Kohle verdrängt wurde. Zudem lag im Jahr 2000 die gesamte eigene Stromerzeugung in Anlagen der SWM (ohne das Kernkraftwerk Isar 2) um 50 % höher als in 1990.

Abbildung 11: CO₂-Emissionen aus der Bereitstellung von Strom und Fernwärme im Referenzszenario



Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts

Bei Berücksichtigung des Sondereffekts durch die Stilllegung des Kernkraftwerks Isar 2 würden die CO₂-Emissionen aus der Bereitstellung von Strom und Fernwärme im Jahr 2030 bei insgesamt ca. 5,9 Mio. t/a liegen und damit um fast 50 % über dem Wert der Hauptvariante. Dennoch liegt selbst in diesem Fall der CO₂-Emissionsfaktor des

Münchner Stroms aufgrund der mit der Fernwärme gekoppelten Erzeugung immer noch um ein Viertel unter dem Durchschnitt im deutschen Kraftwerkspark im Jahr 2030. Allerdings führt das hier gewählte Berechnungsverfahren in diesem Fall auch bei der Fernwärme zu einem erhöhten Emissionsfaktor.

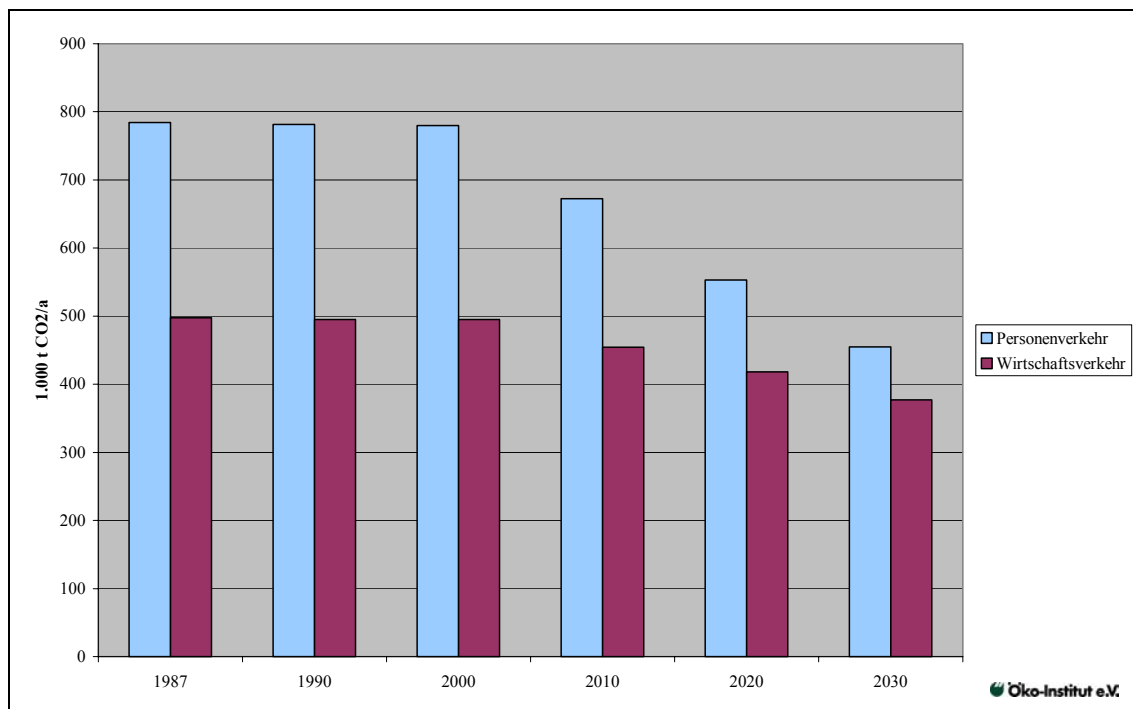
2.7 Zusammenfassung des Referenzszenarios

2.7.1 CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Verkehr (einschließlich der Emissionen aus der Stromerzeugung für den schienengebundenen Verkehr). Das in Kapitel 2.5 dargestellte Verkehrswachstum wird durch die verbrauchssparende Motorenentwicklung und der damit einhergehenden Abnahme der spezifischen CO₂-Emissionen überkompensiert. Trotz leicht steigender Verkehrsleistungen ist vor allem der Personenverkehr, bedingt durch die technische Fahrzeugentwicklung, durch deutlich sinkende Emissionen gekennzeichnet. Die CO₂-Emissionen im Personenverkehr sinken demnach von 100 % in 2000 auf 86 % in 2010 und 58 % in 2030. Im Güterverkehr wird sich voraussichtlich diese Entwicklung nicht so deutlich auswirken, hier betragen die CO₂-Emissionen in 2030 noch 76 % des Ausgangswertes in 2000.

Im Vergleich der direkten mit den indirekten CO₂-Emissionen aus dem Sektor Verkehr zeichnen sich vor allem die direkten Emissionen durch einen deutlichen Rückgang aus.

Abbildung 12: CO₂-Emissionen im Personen- und Wirtschaftsverkehr (Referenzentwicklung)



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

2.7.2 Gesamtbetrachtung für die Stadt München

Aus den vorstehenden Kapiteln kann nun eine Übersicht über die CO₂-Emissionen im Basisjahr 2000 und über die Entwicklung im Referenzszenario erstellt werden. Demnach lagen die Emissionen im Jahr 2000 um knapp 7 % unter dem Niveau von 1987.¹⁹

Tabelle 9: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Referenzszenario

	1987	1990	2000	2010	2020	2030	2030*
	- 1.000 t/a -						
Endenergieeinsatz der Verbrauchssektoren	8.844	7.685	8.201	7.595	7.450	7.134	9.008
Haushalte	4.716	4.301	4.357	3.990	3.844	3.604	4.331
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	3.083	2.645	2.961	2.804	2.767	2.707	3.461
Industrie	1.045	738	882	800	839	823	1.216
Verkehr	1.282	1.276	1.275	1.127	971	832	877
Personenverkehr	785	781	780	672	553	455	500
Wirtschaftsverkehr	498	495	495	454	418	377	377
Gesamte Emissionen	10.126	8.961	9.475	8.721	8.421	7.966	9.885
darin: Strom- und Fernwärmeerzeugung	4.079	3.033	4.352	3.929	4.055	3.999	5.979
Veränderung gegenüber dem Jahr 1987							
Endenergieeinsatz der Verbrauchssektoren		86,9%	92,7%	85,9%	84,2%	80,7%	101,9%
Haushalte		91,2%	92,4%	84,6%	81,5%	76,4%	91,8%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		85,8%	96,1%	91,0%	89,8%	87,8%	112,3%
Industrie		70,7%	84,4%	76,5%	80,2%	78,8%	116,3%
Verkehr		99,5%	99,4%	87,9%	75,8%	64,9%	68,4%
Personenverkehr		99,6%	99,4%	85,7%	70,5%	58,0%	63,7%
Wirtschaftsverkehr		99,5%	99,5%	91,3%	84,0%	75,8%	75,9%
Gesamte Emissionen		88,5%	93,6%	86,1%	83,2%	78,7%	97,6%
Strom- und Fernwärmeerzeugung		74,3%	106,7%	96,3%	99,4%	98,0%	146,6%

2030*: Nebenvariante: Ersatz von KKI 2 durch lokale Erzeugung und Strombezug

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Die Übersicht zeigt zum einen die Relevanz der einzelnen Sektoren für die Gesamtemissionen. Von den Emissionen des Jahres 2000 entfallen 86 % auf die drei Sektoren des stationären Energiebedarfs. Der Verkehrssektor trägt nur mit knapp 14 % zu den Emissionen bei. Allein die Bereitstellung von Strom und Fernwärme ist für 46 % der gesamten CO₂-Emissionen der Stadt verantwortlich.

Zum anderen werden die Entwicklungen des Referenzszenarios deutlich. Die stärksten relativen Reduktionen sind im Verkehrssektor zu erwarten (um 35 % zwischen den Jahren 2000 und 2030). Aus dem stationären Energieverbrauch sinken die Emissionen in der Hauptvariante bis 2030 gegenüber 2000 ebenfalls nennenswert (um ca. 13 %).

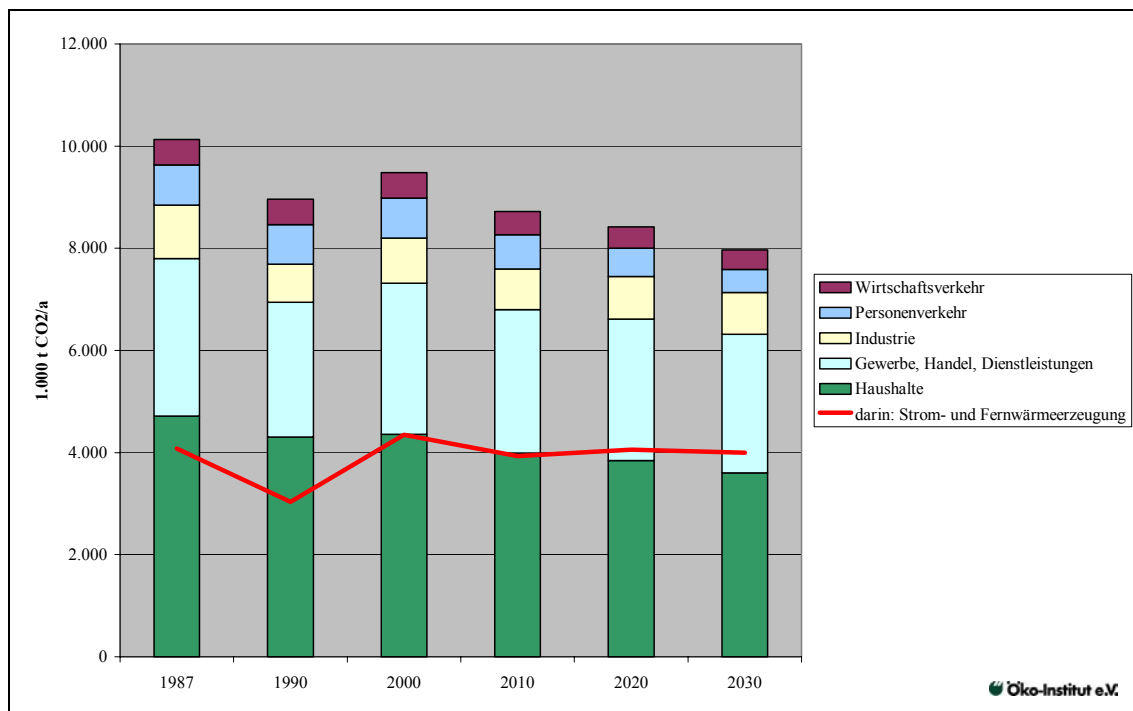
In der Hauptvariante (ohne Berücksichtigung der Stilllegung des Kernkraftwerks Isar 2) sinken die gesamten CO₂-Emissionen der Stadt München bis 2030 um 21 % gegenüber

¹⁹ Aufgrund der unterschiedlichen Methodik unter anderem bei der Erfassung des Strombezugs und der Verkehrsleistungen weichen diese Ergebnisse von der durch die Stadt München durchgeführten CO₂-Bilanzierung ab.

dem Basisjahr 1987. Damit ist die Stadt in der Referenzentwicklung noch weit von ihren Reduktionszielen entfernt. Bei Berücksichtigung der Stilllegung des Kernkraftwerks Isar 2 (Nebenvariante) steigen die Emissionen nach dem Jahr 2020 deutlich an und liegen im Jahr 2030 wieder etwas unterhalb des Wertes von 1987. Dieser Anstieg wird in den in Tabelle 9 separat aufgeführten Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerzeugung besonders deutlich sichtbar.

Die nachfolgende Abbildung stellt den Verlauf der Emissionen nochmals grafisch dar.

Abbildung 13: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Referenzszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Hinsichtlich der gesamten Treibhausgas-Emissionen (ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten) ist bis 2030 ein geringfügig schwächerer Rückgang als bei den globalen CO₂-Emissionen zu verzeichnen. Gegenüber dem Jahr 1987 verringern sich im Referenzszenario die Treibhausgasemissionen insgesamt um 19 % auf dann noch ca. 8,9 Mio. t.

3 Handlungsschwerpunkte für kommunale Instrumente zur Treibhausgasreduktion

Dieses Kapitel stellt eine Übersicht über mögliche Handlungsfelder zur CO₂-Minderung in München auf. Diese Auflistung in tabellarischer Form dient einer strukturierten Übersicht. Eine frühere Version dieses Kapitels war auch Grundlage für den Workshop mit Vertretern der Stadt München, auf dem eine Schwerpunktsetzung für die Ausarbeitung von Instrumenten im Kapitel 4 festgelegt wurde.

Ergänzend zur Ermittlung und Zusammenstellung von Grundlagendaten der Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur wurden kommunale Programmangebote und Instrumente, die im Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen eingesetzt werden, recherchiert. Hierbei wurden bundesweit erfolgreiche Instrumente und für München spezifische Programme aus den Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie in den Bereichen Strom und Wärme ausgewertet.

In München wurden seit 1996 – mit dem Beitritt zum Klimabündnis sowie der Unterstützung der politisch festgelegten Halbierung der CO₂ Emissionen bis zum Jahr 2010 – verschiedene Fördermaßnahmen und Klimaschutzaktivitäten initiiert.

Dies sind einerseits Aktivitäten im Bereich der *Öffentlichkeitsarbeit* (z.B. Schulungen, Arbeitskreise, Fachforen, Aktionen zur Wärmedämmung, Fifty-fifty), der *finanziellen Förderung* (z.B. Sondermittel Regenerative Energien, Zuschüsse Solaranlagen, Öko-Audit) sowie *Dienstleistungsangebote* (Wärmeservice thermische Solaranlagen) und *Modellprojekte* (z.B. 21 Wohngebäude im Rahmen der Lokalen Agenda).

Das erweiterte Klimaschutzprogramm (EKSP) hat sich seit 1999 verstärkt verschiedenen Maßnahmen der *Öffentlichkeitsarbeit* und *Qualitätssicherung* zugewandt.

Im Sinne eines *integrierten* Ansatzes (Erfassung und Beratung zu Strom und Wärme, sowie weiteren Umweltthemen) treten einerseits das *ÖkoProfit* Programm für Gewerbe- und Industriebetriebe (ca. 70 Teilnehmer) und das *Fifty-fifty-Programm* für Schulen und Kindergärten (110 Teilnehmer) hervor. Ein weiterer Fokus zur *Energieoptimierung in Bürogebäuden* befindet sich derzeit im Aufbau (Fachforum, RGU).

Weiter wurden die bisherigen Aktivitäten der Stadtwerke und anderer städtischer Gesellschaften berücksichtigt.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Klimaschutz-Handlungsfelder nach folgenden Bereichen gegliedert dargestellt:

- Wärmebedarf in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)
- Strombedarf in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)
- Strom- und Wärmebedarf im Bereich der Landeshauptstadt München
- Strom- und Wärmebedarf im Sektor Industrie

- Umwandlungssektor Energie
- Personenverkehr
- Wirtschaftsverkehr

Die Angaben zum CO₂-Reduktionspotenzial der einzelnen Handlungsfelder basiert auf einer Abschätzung der möglichen Emissionsreduktion gegenüber der in Kapitel 2 dargestellten Referenzentwicklung.

In der letzten Zeile der tabellarischen Darstellung findet sich eine vorläufige Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes nach fünf Kriterien. Für die Bewertung der Handlungsfelder und ihre Auswahl für die weitere Bearbeitung im nachfolgenden Kapitel wurden folgenden Kriterien verwendet:

1. Wirksamkeit
 - Absolute Größe des adressierbaren Einsparpotenzials
2. Wirtschaftlichkeit
 - volkswirtschaftliche CO₂-Vermeidungskosten
 - betriebswirtschaftliche Perspektive der handelnden Akteure
3. Umsetzungsbedingungen
 - Verfügbarkeit kommunaler Einflussmöglichkeiten
 - Art, Anzahl und Motivationslage der zu beteiligenden Akteure (u.a. Mitmachbereitschaft, Imagewirkung)
 - zeitliche Umsetzungsbedingungen (z.B. Kopplung an Investitionszyklen)
 - Möglichkeiten zur Verbesserung der (rechtlichen oder wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen durch EU, Bund oder Land
4. Zusatzeffekte
 - Aufmerksamkeitswirkung der Maßnahmen in der Öffentlichkeit (u.a. für Multiplikator-Wirkungen)
 - Indirekte Effekte auf Verhalten und Bewusstsein der Beteiligten
 - Auswirkungen der Maßnahmen hinsichtlich weiterer Ziele der Stadt, z.B. Lärmschutz, Arbeitsplätze (kann jeweils positiv oder negativ zu werten sein!)
5. Bedeutung für Gesamtstrategie
 - Synergien des Handlungsfeldes mit anderen Feldern, Eignung als „Türöffner“ für weitere Aktivitäten bei derselben Zielgruppe

Für jedes der gewerteten Kriterien wurden vom Gutachter 1 bis 5 Punkte vergeben, wobei 5 Punkte eine sehr positive Bewertung bedeuten. In Kapitel 3.8 ist der Prozess der Priorisierung der Handlungsfelder für die weitere Bearbeitung dokumentiert, die auf-

bauend auf den hier dargestellten Kriterienbewertungen im Rahmen eines Workshops mit Vertretern der Stadt München vorgenommen wurde.

3.1 Handlungsfelder zum Wärmebedarf in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)

Im Wärmebereich lassen sich im Wesentlichen vier wichtige Handlungsfelder identifizieren. Die mit Abstand größten Potenziale weist hierbei der Bereich der energetischen Sanierung im Gebäudebestand auf. Aufgrund der geringen Neubauraten verzeichnet das Handlungsfeld „Energiesparendes Bauen“ wesentlich geringere aber dennoch bedeutende Potenziale. Vergleichbar große Potenziale lassen sich im Handlungsfeld „Energetische Objektversorgung“ (Bereitstellung von Heizenergie und Warmwasser) identifizieren. Erhebliche Einsparpotenziale ließen sich durch Instrumente erschließen, die ein geändertes Nutzerverhalten (sowohl Haushalte wie auch GHD) adressieren. Erfahrungsgemäß ist es aber gerade in diesem Handlungsfeld besonders schwierig, durch geeignete Instrumente (z.B. Informationskampagnen) große und vor allem andauernde Einsparerfolge zu erzielen.

1	HF 01: Gebäudesanierung im Altbau (Sektoren Haushalte und GHD)
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Handlungsfeld Gebäudesanierung Altbau (HH/GHD) birgt bis 2030 mit ca. 818.000 t CO₂/a ein sehr großes Einsparpotenzial in München. Das Potenzial hängt hierbei insbesondere davon ab, welche Vollzugsrate bei den Anforderungen der EnEV im Falle der Ohnehin-Renovierung im Gebäudebestand bzw. welche Sanierungsqualität im Bereich der Wärmeschutzmaßnahmen erreicht werden.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austausch Fenster (Wärmeschutz-Isolierverglasung) • Dämmung Dach/Dachboden und Kellerdecke/Bodenplatte • Dämmung Außenwand (u.a. Einsatz transparenter Wärmedämmung) • Dämmung Heizkörpernischen • Erhöhung der Umsetzungszyklen (Renovierungszyklen) • Erhöhung der Sanierungseffizienz (Vollzugsrate)

4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführung meist nur in Zusammenhang mit Ohnehin-Sanierung → lange Renovierungszyklen • Mangelnde Sanierungseffizienz (niedrige Vollzugsrate energetischer Sanierungsbestimmungen wie EnEV) • Fehlende Vollzugskontrolle, mangelnde Sanktionsmechanismen • Hohe Investitionskosten (Kreditaufnahme, teilweise fehlende Wirtschaftlichkeit) • Mieter-Eigentümer Dilemma (Problemfall Wohnbaugesellschaften); bestehenden Möglichkeiten der Umlagefähigkeit werden nicht genutzt; München-spezifisch: Umlagefähigkeit begrenzt, da Kaltmieten „am Anschlag“, die eine weitere Erhöhung i.d.R. „verbietet“ • Die Wohnungsnachfrage ist größer als das Wohnungsangebot: Wohnungen können auch ohne zusätzliche Qualitätskriterien und trotz hoher Nebenkosten gut verkauft und vermietet werden • Informationsdefizite (Eigentümer, Architekten, Handwerk); Beratungsdefizite; Kenntnismängel bzgl. Einschätzung der ökonomischen Einsparung • Motivationsdefizite (Eigentümer, Architekten, Handwerk) • Kommunikationsprobleme in der Akteurskette • Mangelnde Investitionsbereitschaft bei älteren Wohnungseigentümern • Vorurteile gegen Dämmmaßnahmen („atmende“ Wände) • Einschränkungen durch Denkmalschutz (Beschränkung auf Innendämmung → Verkleinerung Nutzfläche; Vorbehalte wegen Feuchtebildung bei unsachgemäßer Ausführung) • Fokussierung auf Heizungserneuerung • Öffentliche Hand: kameralistische Haushaltsführung, leere Kassen
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Im Zusammenhang mit Ohnehin-Sanierung des Gebäudes (d.h. es werden nur die Zusatzkosten die über die reinen Bausanierungskosten gehen angerechnet) sind die meisten Maßnahmen wirtschaftlich bzw. mit geringen Mehrkosten verbunden.</p>

6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppenorientierte finanzielle Förderprogramme (Investitionskostenzuschüsse) • Selbstverpflichtungen zu (z.B. Wohnungsbaugesellschaften, kommunale Träger von Liegenschaften) energetischem Mindeststandard bei Gebäudesanierung (besser als EnEV) • Verpflichtender Einsatz eines Energiepasses bzw. Gebäudesiegels • Bereitstellung einfacher Bilanzierungsinstrumente (Energiepass, Heizspiegel) • Qualitätssicherung bei Sanierungsprojekten • Initiierung von Demonstrations-Sanierungsprojekten (öffentliche Liegenschaften, Objekte der verschiedenen Gebäudeklassen (auch Denkmalschutz)) • Zielgruppenorientierte Informationskampagnen (z.B. Mieter, Hauseigentümer, Handwerk) • Energieberatung • Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote für Architekten, Handwerker, Investoren, Hauseigentümer, Hausverwaltungsgesellschaften (z.B. Impulsprogramm) • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen und Akteursnetzwerken
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Münchner Förderprogramm zur Energieeinsparung (Wärmedämmung Fenster, Außenwände); max. Förderbetrag je Maßnahme EUR 50.000: 2002: Förderung von 224 Projekten mit Fördersumme in Höhe von rund EUR 780.000; damit CO₂-Emissionsreduktion von rund 2.000 t/a • Energiewirtschaftliche Planungsbegleitung (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Energiemanagements (für eigenwirtschaftliche Maßnahmen in kommunalen Liegenschaften werden Haushaltsmittel bereitgestellt) • Energieberatung (z.B. im Bauzentrum) • Fachberatung: Organisation von Fachforen • Münchner Energiepass • Monaco (Leitprojekt 6: BauTuning - Begleitete Altbausanierung): Fachkundige Begleitung der energetischen Sanierung von 10 Gebäuden (Qualitätssicherung, Dokumentation zu Schulungszwecken)
8	<p>Relevante Akteure:</p> <p>Wohnungsbaugesellschaften, Baureferat, Architektenkammer, Handwerkskammer, Bauherren, sonstige Akteure im Baubereich, Sparkassen und Banken</p>

9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:
	Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):
	<ul style="list-style-type: none">• Wirksamkeit: 5,0• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0• Umsetzungsbedingungen: 2,5• Zusatzeffekte: 3,0• Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5

1	HF 02: Energiesparende Neubauten (Sektoren Haushalte und GHD)
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Handlungsfeld Energiesparendes Bauen (Neubau) birgt bis 2030 trotz einer geringen Neubaurate mit ca. 134.000 t CO₂ /a ein relativ großes Einsparpotenzial in München. Die Potenziale liegen im Wesentlichen in einem dem derzeitigen Baustandard (Niedrigenergiebauweise gem. EnEV) unterschreitenden energetischen Standard bei Neubauten.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschärfung des energetischen Gebäudestandards (neben dem Niedrigenergiehausstandard Anstreben des Passivhausstandards) <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung der Gebäudegeometrie (z.B. A/V, Ausrichtung) - S-Ausrichtung Fensterflächen (solare Architektur); wenig Beschattung der Südfächen - Hoher Dämmstandard, hohe Gebäudedichte - Hoher Baustandard (z.B. wärmebrückenfreie Bauweise) • Erhöhung der Vollzugsraten
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringe Zubauraten • Hohe Anfangsinvestitionskosten (Kreditaufnahme) bzw. teilweise fehlende Wirtschaftlichkeit • Fehlende Akzeptanz bzw. Vorurteile gegenüber der PH-Wohnqualität (z.B. mechanische Lüftung, eingeschränkte aktive Lüftungsmöglichkeiten) • Informationsdefizite (Eigentümer, Architekten, Handwerk); Beratungsdefizite; Kenntnismängel bzgl. Einschätzung der ökonomischen Einsparung • keine ausreichende Nachfrage nach Passivhäusern, die mehr Bauträger veranlassen würde, im Passivhausbau aktiv zu werden • Einschränkung der gestalterischen Freiheit der Architekten (Baugeometrie) • Motivationsdefizite • Fehlende Vollzugskontrolle, mangelnde Sanktionsmechanismen • Die Wohnungsnachfrage ist größer als das Wohnungsangebot: Wohnungen können auch ohne zusätzliche Qualitätskriterien und trotz hoher Nebenkosten gut verkauft und vermietet werden
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Abhängig von Standort ohnehin wirtschaftlich oder mit geringen Zusatzkosten behaftet.</p>

6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppenorientierte finanzielle Förderprogramme (Investitionskostenzuschüsse) • Selbstverpflichtungen zu (z.B. Wohnungsbaugesellschaften, kommunale Träger von Liegenschaften) Mindeststandard bei Neubauten (besser als EnEV) sowie prozentualen Anteil Passivhausstandard (Nachweis über Zertifizierung) • Verpflichtender Einsatz eines Energiepasses bzw. Gebäudesiegels • Qualitätssicherung des energetischen Standards bei Neubauprojekten • Aufnahme energiespezifischer Anforderungen (z.B. Kompaktheit, Gebäudeausrichtung) in Bebauungsplänen • Aufnahme energiespezifischer Anforderungen in Kaufverträge (bei Verkauf kommunaler Grundstücke); Initiierung ökologischer „Mustersiedlungen“ • Zielgruppenorientierte Informationskampagnen (z.B. Mieter, Hauseigentümer, Handwerk) • Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote für Architekten, Handwerker, Investoren, Hauseigentümer, Hausverwaltungsgesellschaften (z.B. Impulspulsprogramme) • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen und Akteursnetzwerken
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Münchner Förderprogramm zur Energieeinsparung (Passivhaus); max. Förderbetrag je Maßnahme EUR 50.000: 2002: Förderung von 1 Projekt mit Fördersumme in Höhe von EUR 50.000; damit CO₂-Emissionsreduktion von rund 35 t/a • Energiewirtschaftliche Planungsbegleitung (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Energiemanagements • Energieberatung (z.B. im Bauzentrum) • Fachberatung: Organisation von Fachforen • Anwendung des ökologischen Kriterienkatalogs für Bauvorhaben auf städtischen Grundstücken
8	<p>Relevante Akteure:</p> <p>Referat für Stadtplanung und Raumordnung, Baureferat, Architektenkammer, Handwerkskammer, Bauherren, sonstige Akteure im Baubereich, Sparkassen und Banken</p>

9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,0 • Umsetzungsbedingungen: 4,0 • Zusatzeffekte: 3,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5
---	--

1	HF 03: Verbesserung der energetischen Objektversorgung (Sektoren Haushalte und GHD)
2	<p>Potenziale:</p> <p>Das Handlungsfeld Verbesserung der energetischen Objektversorgung (einschließlich der Warmwasserversorgung) birgt bis 2030 mit ca. 161.000 t CO₂/a nach wie vor ein großes Einsparpotenzial in München.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologie-Switch: <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von BW-Technik (inkl. richtige Kesseldimensionierung) - Einsatz von objektbezogenen KWK-Systemen (Klein-BHKW, Stirlingmotoren, Mikrogasturbinen) - Objektbezogener Einsatz von REG (v.a. Solarthermie, Biomasse z.B. Holzhackschnitzel-/Pelletheizsysteme) - Anbindung an FW-Versorgung - Einsatz Wärmepumpen • Brennstoffswitch: Heizstrom (Nachtspeicherheizungen, elektr. Zentralheizungen, Elektrostrahler) → REG, Gas; Öl, Kohle → REG, Gas; Gas → REG • Optimierung der Regelung (Komponentenauslegung) • Austausch drehzahl geregelter Umwälzpumpen • Auslegung WW-Speicher • Dämmung Brenner, Speicher, Verteilung (inkl. Armaturen) • GHD: Abwärmenutzung

4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologieabhängig teilweise lange Austauschzyklen • Teilweise hohe Anfangsinvestitionskosten (Kreditaufnahme), teilweise mangelnde Wirtschaftlichkeit (bei BHKW trotz KWKG); GHD: zu hohe Erwartung an zeitlichen Amortisationshorizont • Transaktionsaufwand (Genehmigung) • Mieter-Eigentümer Dilemma • Informationsdefizite (Eigentümer, Architekten, Handwerk); Beratungsdefizite; fehlende Marktübersicht seitens der Akteure, Kenntnismängel bzgl. Einschätzung der ökonomischen Einsparung • Unsicherheiten bei Kommunen bzgl. Anschlusspflicht im Falle von Neubaugebieten • Mieter-Eigentümer Dilemma (gilt auch für öffentliche Versorgung (unterschiedliche Haushaltszuordnung: Vermögens- bzw. Verwaltungshaushalt)); bestehenden Möglichkeiten der Umlagefähigkeit werden nicht genutzt; München-spezifisch: Umlagefähigkeit begrenzt, da Kaltmieten „am Anschlag“, die eine weitere Erhöhung i.d.R. verbietet • Teilweise Interessensdefizit seitens EVU (Verlust von Kunden bzw. Absatzvolumen im Falle von REG-Versorgung, Brennstoffswitch) • Kommunikationsprobleme in der Akteurskette • Öffentliche Hand: kameralistische Haushaltsführung, leere Kassen
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Abhängig von Technologie/Maßname ohnehin wirtschaftlich oder mit geringen Zusatzkosten behaftet</p>

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Förderung Anlagen- und Energieeinsparcontracting • Finanzielle Förderprogramme (Investitionskostenzuschüsse) • Selbstverpflichtungen zu (z.B. Wohnungsbaugesellschaften, kommunale Träger von Liegenschaften) CO₂-optimierter Wärmeversorgung • Verpflichtender Einsatz eines Energiepasses bzw. Gebäudesiegels • Zielgruppenorientierte Informationskampagnen (z.B. Hauseigentümer, Handwerk) • Energieberatung • Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote für Installateure, Investoren, Hauseigentümer, Hausverwaltungsgesellschaften • Initiierung von Demonstrationsprojekten für neue Technologien • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen und Akteursnetzwerken
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Münchner Förderprogramm zur Energieeinsparung (Neuanschluss FW, KWK, Solarthermie); max. Förderbetrag je Maßnahme EUR 50.000: 2002: Förderung von 305 Projekten mit Fördersumme in Höhe von rund EUR 645.000; damit CO₂-Emissionsreduktion von rund 3.400 t/a • Grundsätzlich Anschluss kommunaler Liegenschaften an Fernwärmeversorgung • Einsatz von Brennwerttechnik in gasversorgten kommunalen Liegenschaften im Rahmen des Heizungssanierungsprogramms • Ausbau der thermischen Solarenergienutzung in kommunalen Liegenschaften (im Rahmen des erweiterten Klimaschutzprogramms) • SWM: Prämienzahlung bei Umstieg von Öl auf Gas • Energieberatung (z.B. im Bauzentrum) • Fachberatung: Organisation von Fachforen • Münchner Energiepass
8	Relevante Akteure: Wohnungsbaugesellschaften, Bauherren, SWM, Heizungstechniker, Planer

9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0
---	--

1	HF 04: Änderung Nutzerverhalten im Haushaltsbereich
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Handlungsfeld Änderung Nutzerverhalten im Haushaltsbereich (inkl. gering-investive Maßnahmen) birgt bis 2030 mit ca. 338.000 t CO₂/a ein sehr großes, aber schwer adressierbares Einsparpotenzial in München. Die großen Potenziale liegen hier v.a. im Bereich der Raumwärme. Erfahrungsgemäß ist es gerade in diesem Handlungsfeld besonders schwierig, durch geeignete Instrumente (z.B. Informationskampagnen) große und vor allem andauernde Einsparerfolge zu erzielen.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulierung der Innentemperatur (z.B. Raumtemperaturabsenkung, richtige Einstellung Vorlauftemperatur) • Heizungsanlage: Nacht- bzw. Wochenendabsenkung • Einsatz von Thermostatventilen; Fixierung der Thermostatventile auf Maximaltemperatur • Dämmung Heizkörpernischen • Verzicht auf elektrische Kleinheizgeräte (Heizlüfter) • Warmwasser: <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfung und gegebenenfalls Absenken der Warmwassertemperatur auf Soll-Temperatur 60°C. - Verringerung WW-Verbrauch (z.B. Einsatz von Durchflussbegrenzern wie Spararmaturen oder Perlatoren, bewussterer Umgang mit WW) - Austausch strombasierter thermischer Anwendungen (Elektroboiler, WW-Anschluss für Geschirrspüler...) • Lüftungsverhalten: Absenken der Luftwechselrate durch richtiges Lüften • Regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Heizungs- bzw. Lüftungsanlage • Verbrauchsscharfe Abrechnung
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falsche Selbsteinschätzung (Überschätzung des Ausschöpfungsgrades vorhandener Einsparpotenziale; Überzeugung, dass schon alle Potenziale ausgeschöpft seien) • Informations- und Motivationsdefizite • Senkung des Energieverbrauchs wird als haushaltsökonomisch unbedeutend angesehen (zu geringer finanzieller Nutzen) • Fehlender Konsens in Familien über Verhaltensänderungen

5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Abhängig von Technologie/Maßnahme ohnehin wirtschaftlich oder mit geringen Zusatzkosten behaftet
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Initiierung von Energiemanagement und Energiecontrolling seitens Wohnungsverwaltungsgesellschaften • Prämienprogramme • Initiierung von Energieeinsparwettbewerben • Zielgruppenorientierte Informationskampagnen bzw. Energiesparkampagnen (z.B. Mieter, Hausmeister, Schüler) • Energieberatung • Bildungsangebote (Fokus: Kindergärten und Schulen) • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen (z.B. zwischen Schulen) und Akteursnetzwerken
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Energieberatung (z.B. im Bauzentrum) • Münchner Heizspiegel • Umweltladen
8	Relevante Akteure: Alle Privathaushalte, Hausmeister, Lehrer, Baureferat, Schul- und Kultusreferat, Sportamt, Stadtkämmerei, SWM
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes: Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 4,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,5 • Umsetzungsbedingungen: 2,5 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 4,0

1	HF 05: Änderung Nutzerverhalten im Sektor GHD
2	Potenzial: Das Handlungsfeld Änderung Nutzerverhalten im Sektor GHD (inkl. gering-investive Maßnahmen) birgt bis 2030 mit ca. 209.000 t CO ₂ /a ein sehr großes, aber ebenfalls schwer adressierbares Einsparpotenzial in München.
3	Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials: Alle Maßnahmen analog Handlungsfeld 4.
4	Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlende individuelle Regelungsmöglichkeiten (z.B. Großraumbüro) • Hohe Komfortanforderungen (z.B. Krankenhäuser) bzw. hoher Komfortanspruch (z.B. Hotels) • Fehlende Anreize zur Verhaltensänderung, da oftmals kein unmittelbarer individueller Nutzen
5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Abhängig von Technologie/Maßnahme ohnehin wirtschaftlich oder mit geringen Zusatzkosten behaftet
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Energiemanagement und Energiecontrolling für Betriebe • Ökoprotit • Prämienprogramme • Initiierung von Energieeinsparwettbewerben • Gewerkespezifische Informationskampagnen bzw. Energieeinsparkampagnen • Energieberatung • Fort- und Weiterbildungsangebote • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen (z.B. zwischen Betrieben bzw. Handwerksbetrieben) und Akteursnetzwerken
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Energieberatung (z.B. im Bauzentrum) • „Fifty-fifty“-Energiesparprojekt an Kindertagesstätten und Schulen • „Pro Klima - Contra CO₂“ Kampagne zum energiebewussten Nutzerverhalten in Verwaltungsgebäuden • Sonderprogramm „Energiesparen in Schulen“ • Ökoprotit

8	<p>Relevante Akteure:</p> <p>Alle GHD Betriebe, Handwerkskammer, Innungen, Referat für Arbeit und Wirtschaft, RGU und Baureferat</p>
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,5 • Umsetzungsbedingungen: 2,5 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 4,0

1	HF 06: Lüftung und Klimatisierung im Sektor GHD
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Handlungsfeld Lüftung und Klimatisierung im Sektor GHD birgt bis 2030 mit ca. 77.000 t CO₂/a nur noch ein relativ geringes Einsparpotenzial in München.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung effizienter Lüftungs- und Kühlsysteme <ul style="list-style-type: none"> - Austausch Lüftungsanlage (Einsatz WRG, korrekte Dimensionierung, Optimierung Geometrie (Querschnitt, Vermeidung Ecken), drehzahlvariable Ventilatoren) - Ausnutzung passiver Kühlsysteme (Nachtkühlung) - Klimaanlage: Einsatz Ab/Adsorptionskühlung (anstelle Kompressionskühlung) - Einsatz Fernkälte - Einsatz Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung - Passive Sonnenschutzsysteme zur Begrenzung der Kühllasten im Sommer - Erdwärmetauscher (Neubau) - Solare Kühlsysteme • Bedarfsabhängige Betriebsweise: bedarfsgerechte Anpassung der Umlufraten (z.B. Regelung der Luft-Austauschrate über die kontinuierliche Messung der CO₂-Konzentration (Einbau von CO₂-Sensoren) oder der Feuchte der Raumluft) • Optimierung der Regelung (Komponentenauslegung und Einstellung, z.B. Laufzeitreduzierung)
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilweise hohe Anfangsinvestitionskosten, teilweise mangelnde Wirtschaftlichkeit, zu hohe Erwartung an zeitlichen Amortisationshorizont • Technologieabhängig teilweise lange Austauschzyklen • Informationsdefizite (Eigentümer, Planer, Handwerk); Beratungsdefizite; fehlende Marktübersicht seitens der Akteure, Kenntnismängel bzgl. Einschätzung der ökonomischen Einsparung • Mieter-Eigentümer Dilemma (gilt auch für öffentliche Versorgung (unterschiedliche Haushaltszuordnung: Vermögens- bzw. Verwaltungshaushalt)) • Öffentliche Hand: kameralistische Haushaltsführung, leere Kassen
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Abhängig von Technologie/Maßname ohnehin wirtschaftlich oder mit geringen Zusatzkosten behaftet</p>

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Förderprogramme • Förderung Anlagen- und Energieeinsparcontracting • Ökoprotit • Auslobung eines Klimaschutzpreises für energiesparende Maßnahmen im Bereich GHD • Initiierung von Selbstverpflichtungen zur Reduktion des betrieblichen Energieverbrauchs • Initiierung von Demonstrationsprojekten (z.B. öffentliche Liegenschaften oder Pilotbetriebe) • Gewerkespezifische Informationskampagnen • Energieberatung • Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote für Energiebeauftragte, Facility Manager • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen und Akteursnetzwerken
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Energieberatung (z.B. im Bauzentrum) • Fachberatung: Organisation von Fachforen • Grundsätzlich Vermeidung von Lüftungs- und Klimaanlageanlagen in kommunalen Liegenschaften (Ausnahme bei Sondernutzungen wie EDV-Räume, Konferenzsäle, Museen) • Ökoprotit
8	Relevante Akteure: Stadt München, alle GHD Betriebe, Handwerkskammer, Contractoren
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes: Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,0

1	HF 07: Prozesswärme-Anwendungen im Sektor GHD
2	Potenzial: Das Handlungsfeld Prozesswärme im Sektor GHD birgt bis 2030 mit ca. 26.500 t CO ₂ /a ebenfalls nur ein geringes Einsparpotenzial in München.
3	Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - Wärmedämmung Dampferzeugung und Verteilung - Einsatz Brennwerttechnik • <i>Büroähnliche Betriebe:</i> siehe Handlungsfelder 1 und 4 • <i>Beherbergung/Gaststätten/Heime:</i> Brennstoffumstellung auf Gas (v.a. Küchengeräte wie Herd und Grill), Einsatz WRG • <i>Metzgereien:</i> Dämmung des Brühkessels, Einsatz WRG (u.a. bei Druckluftkompressoren, Kälteanlage), Optimierung der Beheizung der Rauch- und Kochkammern, Einsatz KWK oder KWKK • <i>Bäckereien:</i> Nachrüstung älterer Öfen durch Dämmung der Türen, Umrüstung auf Stufenbrenner, Einsatz WRG, Einsatz KWK, Umrüstung auf Erdgas
4	Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Teilweise hohe Anfangsinvestitionskosten (bei geringer Eigenkapitalausstattung), teilweise mangelnde Wirtschaftlichkeit, zu hohe Erwartung an zeitlichen Amortisationshorizont • Vorbehalte gegen Fremdfinanzierung • Unsicherheit über mittelfristige Entwicklung der Energiepreise • Administrativ: Aufwändige Genehmigungsverfahren • Informationsmangel (z.B. mangelnde betriebsinterne energetische Kompetenz); teilweise Verunsicherung gegenüber neuen Technologien • Motivationsdefizite
5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Abhängig von Technologie/Maßname ohnehin wirtschaftlich oder mit geringen Zusatzkosten behaftet

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Förderprogramme • Förderung Anlagen- und Energieeinspar-Contracting • Ökoprotit • Auslobung eines Klimaschutzpreises für energiesparende Maßnahmen im Bereich GHD • Initiierung von Selbstverpflichtungen zur Reduktion des betrieblichen Energieverbrauchs • Initiierung von Demonstrationsprojekten (z.B. öffentliche Liegenschaften oder Pilotbetriebe) • Gewerkespezifische Informationskampagnen • Energieberatung • Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote für Energiebeauftragte, Facility Manager • Initiierung und Unterstützung von Kooperationen und Akteursnetzwerken
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Energieberatung • Ökoprotit
8	Relevante Akteure: Stadt München, alle GHD-Betriebe, Handwerkskammer, Contractoren
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes: Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 1,5

3.2 Handlungsfelder zum Strombedarf in den Sektoren Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)

Im Privathaushalt lassen sich unter Effizienzgesichtspunkten (relevanter Stromsparbeitrag) grundsätzlich drei bedeutsame Handlungsfelder identifizieren:

- Weiße Ware (Effizienz von Haushaltsgeräten)

- Beleuchtung, und
- Unterhaltungselektronik (inklusive Kommunikation).

Bei der Adressierung dieser Handlungsfelder ist einerseits zu unterscheiden zwischen Instrumenten, die das Nutzerverhalten ansprechen (alltäglicher Umgang) und solchen, die die Investitionsentscheidungen (Kauf von Bestgeräten) der Verbraucher beeinflussen.

Ein dritter Bereich – auf der Angebotsseite der Produkte – wirkt indirekt und betrifft die durch eine verbesserte Technologie realisierbaren Effizienzgewinne (wichtigstes Element der Referenzentwicklung).

Im Sektor GHD in München wird der Strombedarf wesentlich durch insgesamt *sechs Branchen* repräsentiert. Dies sind einerseits die büroähnlichen Betriebe (Verwaltung) – hierunter subsumiert man Banken, Versicherungen aber auch Bürogebäude der öffentlichen Hand – die vor allem im Bereich der Beleuchtung aber auch der Büro- und Kommunikationstechnik und des Kraftstroms (Aufzüge, Rolltreppen) Verbrauchsschwerpunkte haben.

An zweiter Stelle steht der Handel, bei dem die Beleuchtung und Klimatisierung (Prozesskälte) die größten Verbraucher darstellen.

An dritter und vierter Stelle folgen mit weiterem Abstand die Herstellungsbetriebe sowie die Gaststätten und der Beherbergungssektor. Es folgen Krankenhäuser und Schulen mit einem Verbrauchsschwerpunkt bei der Beleuchtung. Die genannten sechs Branchen stellen bereits 90 % des Gesamtstrombedarfs im GHD Sektor (ohne Raum- und Prozesswärme) dar.

1	HF 08: Beleuchtung in Privathaushalten
2	Potenzial: Das Handlungsfeld Beleuchtung in Privathaushalten birgt bis 2030 mit ca. 42.000 t CO ₂ /a ein erhebliches Einsparpotenzial in München.
3	Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials Das Handlungsfeld Beleuchtung lässt sich in drei große Maßnahmenbereiche unterteilen: hier sind einerseits der Einsatz von Steuerungstechnik wie Dimmer oder die gesteuerte Zu- und Abschaltung im Nutzungsfall, die verstärkte Nutzung von Energiesparlampen (KFL) sowie das Ausschalten beim Verlassen des Raumes zu berücksichtigen. Analog zu den in bundesweiten Potenzialstudien (z.B. Brohmann et al. 2000) definierten Zuordnungen und Abgrenzungen zwischen Verhaltens- und investivem Einsparpotenzial, können diese genannten Bereiche dem Verhaltenspotenzial zugerechnet werden.

4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlende technische Information, daher Vorbehalte gegen vermeintlich „kaltes“ Licht von KFL • Vermeintlich höhere Kosten von KFL gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln, es findet i. d. R. keine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über die Lebensdauer statt • Lampendesign mit fehlender Passung für Einsparlampen • Eingeschränktes Sortiment der Händler, zum Teil falsche Beratung durch Verkäufer • Unterstellte Umweltproblematik (Quecksilber) bei Entsorgung • Fehlende Information über Spareffekte durch verschiedene Verhaltensoptionen <p>Hemmnisse (übrige):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Informationen über sonstige Umwelteffekte im Vergleich • Lebensstil (Abschalten/Sparen ist „uncool“)
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Die skizzierten Maßnahmen sind für den Verbraucher, gerechnet über die Lebensdauer der jeweiligen technologischen Verbesserung ohnehin wirtschaftlich bzw. verursachen keine Kosten im Fall der Verhaltensänderung.</p> <p>Die Informationen zur Umsetzung sind in der Regel zugänglich, erfordern jedoch einen gewissen Transaktionsaufwand, der je Maßnahme unterschiedlich hoch sein kann.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsprogramme und Energieberatung (Basis), Vorschlag der Intensivierung bisheriger Angebote • Aktionen durch Handel und Baumärkte (Informationsstände, Rabatt, Sonderangebote) • Verkäuferschulung und -information • Kampagnenartige Aktionen (Verschenkaktionen, „buy one, get two“), Einbindung des Themas in einen Aktionsschwerpunkt • Unterstützung durch prominente Vorreiter und Netzwerke (kooperative Aktivität), Abstimmung mit Klimabündnis und Deutscher Energieagentur (dena, Aktion Klimaschutz) – Vorreiteraktionen kreieren

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieberatung im Bauzentrum München (nicht spezifisch, Stromberatung durch SWM), allgemeine Klimaschutz-Beratung im Umweltladen (RGU) • Allgemeine Informationen zum Thema Beleuchtung und Einsatz von KFL werden von der Bürgerstiftung Zukunftsfähiges München sowie von den Stadtwerken angeboten (über Internet, virtuelles Beratungscenter, Energielexikon, Broschüren). Die Tipps der SWM sind sehr knapp und adressieren <u>nicht</u> die gängigen Umsetzungshemmnisse, die Hinweise der Bürgerstiftung (lifeguide) verweisen wiederum auf die Website „Schlaulich“ der Energiestiftung Schleswig-Holstein • Eine spezifische Schwerpunktberatung findet bislang nicht statt 										
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berater des Bauzentrums • Stadtwerke (Berater rsp. Programmverantwortliche) • Bürgerstiftung • Klimabündnis <p>Die vier genannten Einrichtungen sind Schlüsselakteure für kooperative Aktionen und Ergänzungen zur Beratung und Information von Verbraucher/innen.</p> <p>Zusätzlich sind Vertreter des Handels und von Baumärkten anzusprechen, es sollte eine Anbindung an die Aktion Klimaschutz der dena vorbereitet werden.</p>										
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des entsprechenden Handlungsfeldes in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <table border="0"> <tr> <td>• Wirksamkeit:</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>• Umsetzungsbedingungen:</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>• Zusatzeffekte:</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>• Bedeutung für Gesamtstrategie:</td> <td>3,5</td> </tr> </table> <p>Das Handlungsfeld hat in seinen Einzelbewertungen eine eher niedrig einzustufende Relevanz, ist aber als Teil einer auf die privaten Haushalte abzielenden Gesamtstrategie von hoher Bedeutung, da Beleuchtung einerseits einen hohen Signalcharakter hat und die Umsetzung besonders einfach und wenig kostenintensiv ist.</p>	• Wirksamkeit:	2,5	• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	4,5	• Umsetzungsbedingungen:	4,0	• Zusatzeffekte:	3,5	• Bedeutung für Gesamtstrategie:	3,5
• Wirksamkeit:	2,5										
• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	4,5										
• Umsetzungsbedingungen:	4,0										
• Zusatzeffekte:	3,5										
• Bedeutung für Gesamtstrategie:	3,5										

1	HF 09: Geräteausstattung Weiße Ware in Privathaushalten
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Handlungsfeld „Weiße Ware“ hat aufgrund steigender Effizienzgewinne der neuen Bestgeräte (Erneuerungszyklus) eine mittlere Bedeutung im Hinblick auf weitere zukünftige Einsparmöglichkeiten. Vom heute erwartbaren Einsparpotenzial werden mehr als zwei Drittel bereits in der Referenzentwicklung durch neue Technologien „eingelöst“. Bis 2030 ist dieser Entwicklung gegenüber noch von einem Reduktionspotenzial von ca. 61.000 t/a CO₂ auszugehen.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <p>Maßnahmen im Handlungsfeld Weiße Ware beziehen sich einerseits</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf den Kauf von neuen Bestgeräten (Effizienzklasse A/A+) sowie andererseits • auf das Nutzungsverhalten während des Einsatzes im Haushalt. <p>Je nach Gerätetyp und Maßnahme sind hier unterschiedliche Hemmnisse und entsprechend unterschiedliche Informationserfordernisse und Instrumenteneinsätze zu konstatieren.</p>
4	<p>Hemmnisse:</p> <p>Nach wie vor auffällig ist das breite Informationsdefizit hinsichtlich der Effizienzklassen der Geräte und der damit verbundenen Einsparmöglichkeiten während des Betriebs. Lediglich die Besitzer von A/A+-Klasse-Geräten können in der Regel ihre Geräte überhaupt zuordnen. Dies lässt darauf schließen, dass hier ein bewusster Kauf vorgenommen wurde und daher die Auswahl auch erinnert wird. Im Segment der Wäschetrockner beispielsweise ist ein hoher Anteil von C-Klasse Geräten zu verzeichnen. Weitere Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsdefizite über Verbrauchswerte • Informationsdefizite über Amortisationszeiten und realisierbare Einsparungen • Schnäppchenangebote in der niedrigeren Effizienzklasse • schlechte Beratung durch Verkäufer • falsche Handhabung der Technik durch Verhaltensroutinen (Beladung von Waschmaschinen, Geschirrspülern, Kühl- und Gefrierschränken, zu hohe Temperaturwahl, suboptimaler Standort von Kühlgeräten)
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Die skizzierten Maßnahmen sind für den Verbraucher, gerechnet über die Lebensdauer der jeweiligen technologischen Verbesserung ohnehin wirtschaftlich bzw. verursachen keine Kosten im Fall der Verhaltensänderung.</p> <p>Die Informationen zur Umsetzung sind in der Regel zugänglich, erfordern jedoch einen gewissen Transaktionsaufwand, der je Maßnahme unterschiedlich hoch sein kann.</p>

6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsprogramme und qualifizierte Beratung beim Gerätekauf, Vorschlag der Intensivierung durch zeitliche Informationsbündelung (Kampagnenartige Aktionen, Einbindung des Themas in einen Aktionsschwerpunkt) • Bewerbung der Effizienzlabel durch Aktionen bei Handel und Baumärkten (Informationsstände) • Verkäuferschulung und -information (Qualitätssicherung bei der Händlerinformation, z.B. über Runde Tische, integrative Schulungsanreize, Netzwerk u.ä.) • Unterstützung durch prominente Vorreiter und Netzwerke (kooperative Aktivität), Abstimmung z.B. mit Klimabündnis und Aktivitäten der dena wie die Aktion Klimaschutz, BUND, Handel, Großmärkte, Sportvereine, Schulen – Vorreiteraktionen kreieren.
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Energieberatung im Bauzentrum München orientiert sich eher an baulichen Fragen und wird auch so beworben (Termine zur Stromsparberatung durch Mitarbeiter der SWM), Energieberatung der Verbraucherzentrale Bayern und Umweltladen bieten keinen Stromsparschwerpunkt • Informationsangebote zum Thema Weiße Ware wurden von der Bürgerstiftung Zukunftsfähiges München entwickelt und gepflegt (via lifeguide Website), außerdem Hinweise im Rahmen der Lokalen Agenda 21 • Die Broschüre zu Umwelttipps der SWM ist übersichtlich und enthält die wichtigsten Hinweise zum Neukauf und zur Nutzung der verschiedenen Geräte (Ergänzungen hinsichtlich Wäschepflege und Kühl/Gefrierkombinationen sind allerdings zu empfehlen) • Auf die sehr ausführlichen Informationen und Aktionen der dena wird weder bei lifeguide noch bei den SWM verwiesen. • Spezifische Aktionen und Schwerpunktberatung – insbesondere zur Verbesserung der Beratung beim Kauf – finden derzeit nicht statt
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertreter von Gerätegroß- und Einzelhandel • Vertreter von Bau- und Elektromärkten • Stadtwerke • Agenda Netzwerk, Verbraucherzentrale, Bürgerstiftung und s.o.

9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des entsprechenden Handlungsfeldes in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 3,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5
---	--

1	HF 10: Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Potenzial ist auch hier stark abhängig von der unterstellten technischen Entwicklung und einer entsprechenden Durchdringung in den nächsten Jahren. Das Reduktionspotenzial beläuft sich auf rd. 61.000 t/a. Maßnahmen in diesen Bereichen haben daher eine relativ große Bedeutung.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials:</p> <p>Das Handlungsfeld Kommunikations- und Medientechnik umfasst als wesentliche Zielgröße für Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vermeidung von Leerlaufverlusten (Stand-by) z.B. durch Verhaltensänderung wie die Nutzung von Steckerleisten, • Abschalten sowie • den Kauf von Neugeräten ohne bzw. mit abschaltbarer Stand-by Funktion. <p>Ein zweiter Bereich ist die zunehmende Nutzung von Computern, externen Monitoren und Druckern – auch im Haushaltssektor. Die Nutzungsbedingungen sind hier zielgruppenspezifisch sehr unterschiedlich – es gibt nur wenig Informationen über die tatsächlichen Einsatzbedingungen. Sowohl bei Computern, aber noch stärker in der Unterhaltungselektronik (Fernseher) ist ein Trend zum Zweit- bzw. Drittgerät zu verzeichnen. Maßnahmen sind hier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stärkerer Einsatz von Bestgeräten • Verhaltensalternativen bei der Nutzung
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsdefizite über Verbrauchswerte • Alltagsroutinen • Defizitäre Verkaufsinformationen • Informationsdefizite über technologische Möglichkeiten
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Die im Wesentlichen verhaltensbedingten Maßnahmen sind ohnehin wirtschaftlich bzw. kostenfrei (Verhaltensänderung).</p> <p>Hinsichtlich der einzelnen Gerätekomponenten ist der Aufwand zur korrekten und vergleichbaren Information allerdings zum Teil mit hohen Transaktionskosten verbunden.</p>

6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informations- und Motivationskampagne • kooperative Aktivitäten (Klimabündnis, dena, BUND, Handel) <p>Da sich die Nutzungsbedingungen beim Einsatz von Computern, Monitoren und Druckern im Haushalt zielgruppenspezifisch sehr divers darstellen, ist von einem <i>singulären kommunalen</i> Programm abzusehen. Der Bereich Computernutzung im Haushalt sollte in Kombination mit einem Programm im GHD-Sektor sowie über Informationsveranstaltungen/Kampagnen mit Schulen adressiert werden.</p>
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Informationen zum Thema Stand-by werden von der Bürgerstiftung Zukunftsfähiges München sowie von den Stadtwerken angeboten (über Internet), der Umweltladen bietet eine Broschüre zum energiebewussten Umgang im Büro (nicht mehr als Hardcopy erhältlich).</p> <p>Die Informationen sind jeweils sehr knapp gehalten und ergänzungsbedürftig.</p>
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimabündnis, BUND, Bürgerstiftung, Verbraucherberatung, Umweltladen • Handel • Stadtwerke, dena
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,0 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 3,0 (je nach Kombination mit anderen Instrumenten auch höher) • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5

1	HF 11: Kochen in Privathaushalten
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Kochen mit Strom umfasst bis 2030 ein geschätztes Einsparpotenzial von rund 15.000 t/a CO₂.</p>
3	<p>Maßnahmen:</p> <p>Maßnahmen im Bereich Kochen in Privathaushalten umfassen einerseits:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Wahl und 2. Handhabung des Kochgeschirrs sowie des Weiteren 3. den Kauf und Einsatz von Mikrowelle und verschiedenen Herdtechnologien und 4. die Substitution durch Gas. <p>Der Trend geht einerseits in Richtung Elektroherd bzw. für ein ausgewähltes Segment (Designerküchen, Freizeitkochen) auch zu einer Kombination von Gas und Strom. Im Bereich der Elektroherde kennen nur 7 % der Haushalte die zugehörige Effizienzklasse, wobei rd. 85 % der Münchner Haushalte einen Elektroherd haben, das Kochen mit Gas spielt in der Breite nur noch eine untergeordnete Rolle.</p>
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsdefizite bezogen auf den Verbrauch • Informationsdefizite in Bezug auf den optimalen, energiesparenden Umgang
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind für den Verbraucher ohnehin wirtschaftlich.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <p>Zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials im entsprechenden Handlungsfeld eignen sich vor allem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsprogramme und • Motivationskampagnen, • die Einrichtung von Modellhaushalten (wie bspw. die 21 Agenda-Häuser), • Werbung in und durch Kochshows (Regionalsender), • Werbung in Lifestyle-Magazinen, die Gewinnung prominenter Vorreiter • kooperative Aktivitäten mit Verbänden und Einzelakteuren
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Informationsangebote zum Thema Kochen (Herd- und Topfnutzung) werden von den Stadtwerken und der Bürgerstiftung Zukunftsfähiges München bereitgestellt (über Internet und Broschüre) – allerdings sind hier keine innovativen Strategien der Motivation zur Verhaltensänderung zu konstatieren</p>

8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Handel, Großmärkte • Stadtwerke • Medienpartner
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes: Bewertung der Wichtigkeit des HF Kochen in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsaufwand: 3,0 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,5

1	HF 12: Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden (öffentliche Verwaltung, Banken, Versicherungen)
2	<p>Potenzial:</p> <p>In den büroähnlichen Betrieben verursacht die Kommunikations- und Bürotechnik im Referenzszenario im Jahr 2030 einen Strombedarf von rund 207 GWh. Gegenüber dieser Entwicklung erscheint eine Treibhausreduktion von ca. 31.000 t/a als möglich.</p>
3	<p>Maßnahmen:</p> <p>Zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials im Handlungsfeld „Büro- und Kommunikationstechnik“ eignen sich vorrangig die folgenden Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung des Energiesparmodus an Computern, Monitoren und Druckern sowie Kopierern, Einsatz von Druckmanagern • Optimierung des Energiemanagementsystems • Abschalten von Monitoren, Einsatz schaltbarer Steckerleisten
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivations- und Informationsdefizite • Geschäftsabläufe • Zentrales Beschaffungswesen, Vermittlungsdefizite zwischen Beschaffung und Anwendern • suboptimale Handhabung der Technik durch Verhaltensroutinen • Informationslücke im Hinblick auf Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (extrem kurze Amortisationserwartung)
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Maßnahmen, die die Umstellung des Nutzungsverhaltens betreffen sind kostenfrei und somit ohnehin wirtschaftlich. Investitionen in Bestgeräte und Steuerungstechnologie sind mit geringen Zusatzkosten verbunden.</p> <p>Teilweise entsteht ein erheblicher Informationsbeschaffungsaufwand, den der GHD-Bereich ohne Unterstützung nicht oder nur schwer bewältigen kann</p>

6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivations- und Informationsprogramme mit branchenspezifischen Aktions-schwerpunkten (Nutzung bundesweit verfügbarer Materialien und Modelle) • Kooperative Aktionen (Handel, Märkte), Vorbildaktionen in Verbindung mit Privathaushalten und Schulen, • Durchführung von zeitlich <i>kurz befristeten</i> Kampagnen (wie z.B. E-Fit Wochen unter Einbeziehung von Fortbildungsmaßnahmen in NRW) • Ideenwettbewerb für Beschäftigte in Ämtern (Beispiel BMU/UBA, Ideenwettbewerb Kiel) • Günstige Beschaffung von Bestgeräten durch Pooling, Label der GED nutzen, Beitritt zum Netzwerk fortschrittlicher Einkäufer <p>Finanzielle Anreize für Kleininvestitionen durch Dienstleister, Informations- & Motivationskampagne, kooperative Aktivitäten, Unterstützung Netzwerke, ÖkoProfit</p>
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Über das erfolgreich verlaufende ÖkoProfit-Angebot²⁰ sind hier bereits für eine gewisse Anzahl von Betrieben gute Voraussetzungen – und realisierte Umwelteffekte – geschaffen worden. Es gibt (bislang) allerdings keinen spezifischen Energieschwerpunkt.</p> <p>Des Weiteren kann eine Anknüpfung an die gerade gestartete kommunale Kampagne zur „Energieoptimierung in Bürogebäuden“ sinnvoll sein: hier lag der Schwerpunkt bislang jedoch nicht auf dem Geräteeinsatz.</p> <p>Die im Jahr 1998 gestartete Kampagne „Pro Klima - Contra CO₂“ zum energiebewussten Nutzerverhalten in Verwaltungsgebäuden bietet erste Hinweise auf Ansatzpunkte für eine auf bestimmte Stromanwendungen konzentrierte Informations- und Motivationsaktivität.</p>
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiedienstleister, Energieberater, • ÖkoProfit Netzwerk, RGU-Kampagne (Fachforum) • Energiebeauftragte/technische Leiter der Verwaltungen

²⁰ Es haben seit 1998 insgesamt 70 Unternehmen am Münchner ÖkoProfit Programm teilgenommen. Im Jahr 2002 waren 37 Betriebe aktiv und realisierten jährliche Einsparungen von 1,7 GWh entsprechend 607 t CO₂.

9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des HF Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none">• Wirksamkeit: 2,5• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5• Umsetzungsbedingungen: 3,0• Zusatzeffekte: 2,5• Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0
---	---

1	HF 13: Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden (öffentliche Verwaltung, Banken, Versicherungen), im Handel und in Schulen
2	<p>Potenzial:</p> <p>Die büroähnlichen Betriebe stellen im Bereich der Beleuchtung mit derzeit 315 GWh den größten Verbraucher im GHD-Sektor dar. Eine Einsparrate von 35 % kann in diesem Bereich bis 2030 zusätzlich realisiert werden.</p> <p>Der Handel ist mit 513 GWh neben den büroähnlichen Betrieben der größte Stromverbraucher des GHD-Sektors. Dabei entfallen Im Handel 44 % des Strombedarfs auf die Beleuchtung, hier kann eine Einsparung von zusätzlich 25 % erwartet werden.</p> <p>Obwohl auf die Schulen insgesamt und anteilig nur ein relativ geringer Beitrag zum Stromverbrauch entfällt, stellt der Bereich Beleuchtung mit 52 % den größten spezifischen Stromanteil dar und sollte aufgrund der besonderen Vorbildfunktion in eine kommunale Einsparstrategie einbezogen werden. Bis 2030 ist in diesem Bereich eine Einsparung von 38 % zu unterstellen.</p> <p>Für die drei genannten Bereiche kann mit einer Treibhausgasreduktion bis 2030 von rd. 112.000 t/a gerechnet werden.</p>
3	<p>Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umrüstung der Beleuchtung auf KFL • tageslichtgeregelte Steuerung • Einsatz von Reflektoren, Dreibanden-Lampen • Einsatz von Bewegungsmeldern und Zeitschaltuhren in Räumen der Peripherie • Anpassung durch Nutzermotivation
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivations- und Informationsdefizite • Beschaffungswesen (kostengünstigster Einkauf) • suboptimale Handhabung der technischen Möglichkeiten durch Verhaltensroutinen

5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Maßnahmen, die die Umstellung des Nutzungsverhaltens betreffen sind kostenfrei und somit ohnehin wirtschaftlich.</p> <p>Bezogen auf den Einsatz von Schalttechnologien und neuen Lampen (umfassende Sanierung) ist auf die Nutzungsdauer, die Anzahl und Anordnung der Leuchten, Raumgröße u.ä. Faktoren zu achten. Bei Optimierung der genannten Faktoren kann ebenfalls von einer Wirtschaftlichkeit (evtl. geringe Zusatzkosten) ausgegangen werden. Teilweise entsteht jedoch ein erheblicher Informationsbeschaffungsaufwand, den der GHD-Bereich ohne Unterstützung nicht oder nur schwer bewältigen kann.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <p>Zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials im Handlungsfeld „Beleuchtung“ eignen sich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieden strukturierte Informationsprogramme • Betriebliche Rundgänge mit externer Unterstützung • Ergänzung ÖkoProfit (Schwerpunktsetzung „Beleuchtungsstrom“) • Zeitlich befristete und konzentrierte Aktionsschwerpunkte wie Energiesparwochen in Betrieben und Behörden in Kombination mit Ideenwettbewerb (wie „E-Fit-Wochen“ der Energieagentur NRW) • Vorbildaktionen und in Verbindung mit Privathaushalten und Schulen • kooperative Aktivitäten
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Maßnahmen (Ersatz alter Lampen, Änderung von Vorschaltgeräten, Getrenntschaltung, etc.) wurden über ÖkoProfit für eine begrenzte Anzahl von Betrieben bereits realisiert • Erfolgreicher Ansatz des Fifty-fifty Programms ist ausbaufähig • Kampagne zur Energieoptimierung in Bürogebäuden sowie „Pro Klima - Contra CO₂“ (Nutzerverhalten) sind ebenfalls ausbau- und ergänzungsfähig; beide hatten diesen thematischen Fokus bislang noch nicht
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeeigner und Mieter • Energiedienstleister, Energieberater, • ÖkoProfit Netzwerk, IHK, Fachforum Gebäudeeffizienz (RGU) • Energiebeauftragte/technische Leiter der Verwaltungen, Schulleiter

9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes:</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des HF Beleuchtung in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> Wirksamkeit: 4,0 Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 Umsetzungsaufwand: 3,0 Zusatzeffekte: 3,0 (kann sich entsprechend einer Ausweitung der Orientierung der Instrumente erhöhen) Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5
---	---

1	HF 14: Prozesskälte im Handel und in Beherbergungsstätten
2	<p>Potenzial:</p> <p>Während im Handel die Prozesskälte mit 106 GWh eine sehr prominente Rolle spielt und einsparseitig von einem Potenzial von 21 % auszugehen ist, haben die Beherbergungsstätten hier zwar nur einen relativ geringen Ist-Anteil von knapp 15 GWh. Aufgrund ihrer möglichen Vorbildfunktion sollten sie dennoch in eine kommunale Einsparstrategie einbezogen werden.</p> <p>Bis 2030 ist von einem Reduktionspotenzial von rd. 15.000 t/a auszugehen.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des Potenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laufzeit von Kompressoren optimieren, • Betriebstemperatur der Kühlmöbel optimieren, Wartung und Reinigung, • Türrahmenheizung takten, • bedarfsgerechtes Abtauen und Abdecken von Kühlmöbeln, Beladung optimieren
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsdefizite • veraltete Geräte • suboptimale Handhabung der Technik durch Verhaltensroutinen • keine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Prioritätensetzung
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Maßnahmen, die vor allem Umstellung von Nutzungsroutinen und eine Optimierung von betrieblichen Abläufen betreffen sind kostenfrei und somit ohnehin wirtschaftlich. Die erforderlichen Informationen sind mit einem mittleren Beschaffungsaufwand erhältlich. Investive Maßnahmen sind für die Eigentümer respektive Pächter ebenfalls ohnehin wirtschaftlich.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschieden strukturierte branchenspezifische Informationsprogramme, • Kooperative Aktionen (Groß und Einzelhandel, Märkte, Hotel- und Gaststättenverband, dena) • Vorbildaktionen in Verbindung mit Umweltlabeling (z.B. umweltfreundliches Hotel) • Informations- und Motivationskampagnen
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Mit dem ÖkoProfit Angebot sind erste Voraussetzungen zur branchenspezifischen Information und Umsetzung geschaffen worden.</p>

8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk ÖkoProfit, IHK • Handel • Hotel- und Restaurantleiter, Küchenchefs
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes: Bewertung der Wichtigkeit des HF Prozesskälte in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsaufwand: 2,5 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,0

1	HF 15: Kraftstrom in Herstellungsbetrieben
2	<p>Potenzial:</p> <p>In Herstellungsbetrieben umfasst der für spezifische Antriebe notwendige Strom rund 70 GWh, bis zum Jahr 2030 könnte ein Reduktionspotenzial von rd. 6.000 t/a erschlossen werden.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des Potenzials:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung von Betriebsabläufen • Stand-By-Funktionen nutzen • Effiziente Geräte einsetzen, Optimierung der Technologie, z.B. bei der Erzeugung, Aufbereitung, Verteilung und Anwendung von Druckluft • Benchmarking
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsdefizite über tatsächlichen technologiespezifischen Energiebedarf • Geschäftsabläufe • suboptimale Handhabung der Technik
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Maßnahmen, die vor allem Umstellung von Nutzungsroutinen und eine Optimierung von betrieblichen Abläufen betreffen sind kostenfrei und somit ohnehin wirtschaftlich. Die erforderlichen Informationen sind mit einem mittleren Beschaffungsaufwand erhältlich. Investive Maßnahmen sind für die Unternehmen ebenfalls ohnehin wirtschaftlich.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschieden strukturierte branchenspezifische Informationsprogramme, • Fachveranstaltungen, Hinweis auf bundesweite Kampagnen wie z.B. „Druckluft effizient“ • Contracting (Stadtwerke, Dienstleister) • Vorbildaktionen in Verbindung mit Benchmarking • Informations- und Motivationskampagnen
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit dem ÖkoProfit Angebot sind erste Voraussetzungen zur branchen- und technologiespezifischen Information und Umsetzung geschaffen worden

8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk ÖkoProfit, IHK, • Einzelne Industrie- und Gewerbeunternehmen • Energieberater im Gewerbe, Stadtwerke 										
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes: Bewertung der Wichtigkeit des HF Kraftstrom in Hinblick auf folgende Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <table> <tr> <td>• Wirksamkeit:</td><td>1,5</td></tr> <tr> <td>• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):</td><td>4,5</td></tr> <tr> <td>• Umsetzungsaufwand:</td><td>2,0</td></tr> <tr> <td>• Zusatzeffekte:</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td>• Bedeutung für Gesamtstrategie:</td><td>1,5</td></tr> </table>	• Wirksamkeit:	1,5	• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	4,5	• Umsetzungsaufwand:	2,0	• Zusatzeffekte:	2,5	• Bedeutung für Gesamtstrategie:	1,5
• Wirksamkeit:	1,5										
• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	4,5										
• Umsetzungsaufwand:	2,0										
• Zusatzeffekte:	2,5										
• Bedeutung für Gesamtstrategie:	1,5										

3.3 Handlungsfelder zum Strom- und Wärmebedarf im Bereich der LHM

Die Liegenschaften der Landeshauptstadt München (LHM) sind statistisch dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) zuzuordnen. Da die LHM jedoch in ihren eigenen Liegenschaften ganz spezifische Möglichkeiten zur Erschließung von Klimaschutzmaßnahmen hat, werden die städtischen Einrichtungen für die Betrachtung in dieser Studie von den übrigen Mitgliedern des Sektors GHD getrennt betrachtet.

1	HF 16: Energiemanagement und -einsparung im Bereich der LHM
2	Potenzial: Die LHM ist bereits sehr aktiv bei der Identifikation und Erschließung von Einsparpotenzialen in den Bereichen Strom und Wärme in ihren eigenen Liegenschaften. Dennoch bestehen weiterhin nennenswerte Potenziale, die oft nur im Laufe turnusmäßiger Sanierungen kostengünstig erschlossen werden können. Quantitativ sind diese Potenziale in den beiden vorigen Kapiteln als Teil des Strom- und Wärmebedarfs des Sektors GHD mit erfasst.

3	Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials <p>In den Liegenschaften der LHM sind dieselben Maßnahmen relevant wie bei Gebäuden im Sektor GHD insgesamt, dies sind vor allem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Dämmung der Fassaden, Fenster, Dächer und Keller • Optimierung der Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung, Beleuchtung etc.) • Energiebewusstes Verhalten der Nutzer
4	Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Knappheit der verfügbaren Personalressourcen in den zuständigen Referaten • Bindung eines Großteils der Potenziale an Sanierungszyklen <p>Für identifizierte Energieeinsparmaßnahmen, die sich innerhalb ihrer Lebensdauer amortisieren, besteht nach derzeitiger Abstimmung mit der Stadtkämmerei keine Knappheit an Haushaltsmitteln.²¹</p>
5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: <p>Ein Großteil der vorhandenen Potenziale ist innerhalb angemessener Amortisationszeiten ohne Mehrkosten erschließbar.</p>
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung, ggf. Ausweitung des intensiven Energiemanagements • Erhöhung des Budgets für eigene Einsparinvestitionen der LHM, einschließlich Intracting • Verstärkte Zusammenarbeit mit externen Contractoren • Systematische Prüfung von Optionen für Nahwärmeversorgung (incl. umliegender anderer Einrichtungen) für Liegenschaften ohne Fernwärmeanschluss

²¹ Persönliche Auskunft von Herrn Burkhard, Baureferat

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Baureferat führt bereits ein intensives Energiemanagement durch (jährlicher Bericht) • Heizungssanierungs-Programm, Fifty-fifty-Programm in Schulen, „Pro Klima, contra CO₂“-Programm in Verwaltungsgebäuden • Grundsätzlicher Einsatz von Energiesparleuchten elektronischen Vorschaltgeräten, Bewegungsmeldern und Zeitschaltprogrammen, Nachrüstung von Reflektoren etc. in kommunalen Liegenschaften • Planungsbegleitung für energieeffizientes Bauen bei Neubau- und Bestandsmaßnahmen durch das Baureferat • Umweltbonus zur Förderung besonders energiesparender Maßnahmen • In der Vergangenheit wurde eine Begehung von 1.000 städtischen Gebäuden durchgeführt, um den Bedarf an energetischen Sanierungen zu ermitteln • Die Stadt verfügt über ein begrenztes Intracting-Budget (Gesamtinvestition bisher 2,7 Mio. EUR) • Für Contracting-Projekte wurde in Kooperation mit der MEA ein Pool von städtischen Gebäuden geprüft, hiervon wurden 33 geeignete Objekte identifiziert. Diese Projekte sollen jedoch vorrangig durch Intracting umgesetzt werden.
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baureferat der LHM • Alle Referate der LHM und ihre Mitarbeiter als Nutzer der Liegenschaften • Externe Handwerker, Planer, Dienstleister und Contractoren • SWM und andere Energieversorger (v.a. Heizöl-Lieferanten)
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,0 • Umsetzungsbedingungen: 4,5 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 4,0

3.4 Handlungsfelder zum Strom- und Wärmebedarf im Sektor Industrie

Der Energiebedarf der Industrie in München trägt derzeit mit ca. 10 % zu den CO₂-Emissionen der Stadt bei. Innerhalb dieses Sektors ist der Stromverbrauch deutlich dominierend. Da ein erheblicher Anteil des industriellen Strombedarfs durch standardisierte Querschnittstechnologien bestimmt wird, fokussiert sich die Betrachtung auf diesen Bereich. Die sonstigen Einsparpotenziale im Sektor Industrie über die Referenzentwicklung hinaus sind in der Regel nur mit größerem, betriebsspezifischem Aufwand erschließbar.

1	HF 17: Energieeinsparung im Bereich Industrie
2	<p>Potenzial:</p> <p>Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass in den energieintensiven Prozessen im Bereich der Industrie Einsparpotenziale im Selbstlauf erschlossen werden. Allerdings spielen energieintensive Prozesse bei der in München ansässigen Industrie eine untergeordnete Rolle.</p> <p>Größere Einsparpotenziale bestehen erfahrungsgemäß bei den sog. Querschnittstechnologien (Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnologien, Druckluft, Pumpen und Ventilatoren, andere elektrische Antriebe). In diesen Anwendungen kann ein technisches Einsparpotenzial im Bereich von 15 bis 30 % des industriellen Stromverbrauchs in München erwartet werden. Dies entspricht einem Treibhausgas-Minderungspotenzial von ca. 86.000 t/a CO₂.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung effizienter Stromanwendungstechnologien, angemessene Dimensionierung von Anlagenkomponenten • Nutzung innovativer Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik • Optional: Finanzierung von Maßnahmen durch Contracting
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Verantwortlichen in Industriebetrieben sind in der Regel fokussiert auf die Produktionsprozesse, die Querschnittstechnologien erhalten wenig Aufmerksamkeit • Änderungen in Querschnittstechnologien dürfen keinesfalls die Produktion der Betriebe beeinträchtigen • Industriebetriebe sind häufig beratungsresistent in Fragen der Energieeinsparung
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Das o.g. Potenzial ist bei heutigen Energiepreisen in der Regel mit Amortisationszeiten von bis zu 5 Jahren erschließbar. Durch künftig steigende Strompreise wird sich das wirtschaftliche Potenzial weiter erhöhen.</p>

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Informationen für Unternehmen zu den Einsparpotenzialen und ihrer Wirtschaftlichkeit, Vermittlung von Beratungsangeboten • Unterstützung einer Vernetzung von Energiebeauftragten der Unternehmen (z.B. über die IHK und Branchenverbände) • Ausbau der Ökoprotit-Aktivitäten • Aushandlung einer freiwilligen Selbstverpflichtung der Industrie zur Erschließung der Einsparpotenziale
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Bisher bestehen keine spezifischen Instrumente im Bereich der Industrie
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Industrieunternehmen mit Standorten im Stadtgebiet • IHK und branchenspezifische Verbände • SWM und andere Energieversorger
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 2,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 1,5

3.5 Handlungsfelder zum Umwandlungssektor Energie

Naturgemäß spielt die Bereitstellung von Strom und Wärme und die hierbei eingesetzten Energieträger und Technologien eine große Rolle für die Treibhausgasemissionen der Stadt. Daher werden hier verschiedene Handlungsfelder differenziert.

1	HF 18: Ausbau der fossil befeuerten Kraft-Wärme-Kopplung in der Fernwärmeversorgung und Industrie
2	<p>Potenzial:</p> <p>Durch den verstärkten Einsatz von fossil befeuerten Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) können die Emissionen aus der Erzeugung von Strom und Wärme deutlich reduziert werden.²² In den Bereichen Fernwärme und Industrie kommen vor allem größere Anlagen zum Einsatz, bei Neuanlagen in der Regel auf der Basis von Erdgas.</p> <p>Das in München erzielbare Einsparpotenzial wird auf mindestens 10.000 t/a CO₂ geschätzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkter Einsatz der bestehenden KWK-Anlagen der SWM zur Deckung des Strom- und Wärmebedarfs in München • Bau und Betrieb von neuen Anlagen, die ins Fernwärmenetz einspeisen (i.d.R. mit Erdgas befeuert). Neue Anlagen weisen in der Regel eine hohe Stromkennzahl auf (1 oder größer) und erhöhen somit die Stromausbeute bei gleicher Wärmeproduktion. • Bau und Betrieb von neuen Anlagen bei industriellen Großverbrauchern (i.d.R. mit Erdgas befeuert), ggf. als Contracting-Projekte der SWM oder anderer Contractoren • Verdichtung der Fernwärmeanschlüsse im bestehenden Fernwärmenetz, Ausbau des Fernwärmenetzes • Einsatz von Kraft-Wärme/Kälte-Kopplung
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KWK-Anlagen erfordern einen möglichst gleichmäßigen Wärmebedarf • Aktuell (noch) niedrige Preise für den Strombezug aus dem Verbundnetz verschlechtern die Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen • Industriebetriebe sehen die Energieerzeugung in der Regel als nicht relevantes Randfeld ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit an, das wenig Aufmerksamkeit erhält, daher bleiben Potenziale zum Teil ungenutzt • Der Ausbau zentraler Fernwärmenetze ist sehr kostenintensiv • Durch eine zunehmende wärmetechnische Optimierung der Wärmeverbraucher geht der Fernwärme-Absatz zurück. Um den Absatz zu sichern, muss die Anschlussdichte im bestehenden Netz weiter erhöht werden

²² Zu beachten ist, dass eine CO₂-Minderung durch KWK in der Regel nur dann erzielt wird, wenn die KWK-Anlage im KWK-Modus betrieben wird (im Gegensatz zum Gegendruckbetrieb).

<p>5</p>	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>In industriellen Betrieben mit großem und über das Jahr weitgehend konstantem Wärme- und Strombedarf ist der Einsatz von KWK-Anlagen in der Regel wirtschaftlich. Dies gilt v.a. angesichts der allgemeinen Erwartung steigender Strompreise (Anstieg um real ca. 40 % bis 2020, dagegen bei Erdgas für Kraftwerke nur ca. 25 %).</p> <p>Die Wirtschaftlichkeit der von den SWM betriebenen KWK-Anlagen bestimmt sich im Kostenvergleich mit der Alternative Strombezug und (ungekoppelte) Wärmeerzeugung in Heizwerken, unter Berücksichtigung der Förderung aus dem KWK-Gesetz. Während in den letzten Jahren die ungekoppelte Alternative für die SWM zum Teil günstiger war, dürfte aufgrund steigender Strompreise und der novellierten Förderung der KWK-Betrieb in Zukunft wieder wirtschaftlicher sein. Dies gilt auch für den Bau und Betrieb eines neuen Heizkraftwerks (GuD am Standort Süd).</p> <p>Die Verdichtung der Anschlüsse im bestehenden Fernwärmenetz ist in der Regel wirtschaftlich. Der weitere Ausbau des Netzes ist dagegen mit zum Teil erheblichen Zusatzkosten behaftet und von den SWM nicht ohne Förderung leistbar.</p> <p>Die Förderung des Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung ist erklärtes Ziel der Bundesregierung und wird auch von der EU unterstützt, u.a. durch eine neue Richtlinie.</p>
<p>6</p>	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einflussnahme auf die Unternehmenspolitik der SWM hinsichtlich des Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung • Anschluss von Liegenschaften der LHM im Fernwärmeversorgungsgebiet an das Fernwärmenetz • Social Marketing für den Anschluss von Gebäuden und Betrieben im Fernwärmeversorgungsgebiet an das Fernwärmenetz • Zusammenarbeit mit den SWM und anderen Anbietern von KWK-Anlagen bei der Entwicklung von Contracting-Modellen für Münchner Unternehmen mit ausreichend großem Strom- und Wärmebedarf
<p>7</p>	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etwa zwei Drittel des Strombedarfs in München werden durch die Eigenerzeugung in Anlagen der SWM abgedeckt, zum größten Teil in Kraft-Wärme-Kopplung. Damit liegt der Anteil der KWK-Erzeugung bereits relativ hoch. • Die SWM bauen derzeit ein neues GuD-Kraftwerk am Standort München Süd. Die Anlage wird alte, kleinere Heizkraftwerke ersetzen und ermöglicht eine weitere Erhöhung der KWK-Stromerzeugung. • Zum Stand der industriellen KWK liegen keine spezifischen Informationen vor.

8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • SWM • Industrie- und Handwerksbetriebe mit ausreichend großem und zeitlich zueinander passendem Strom- und Wärmebedarf • Externe Contractoren • Alle Betreiber von nicht auf Fernwärme basierenden Heizungsanlagen im Fernwärmeversorgungsgebiet
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,0 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 3,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 19: Ausbau der fossil befeuerten Kraft-Wärme-Kopplung für die Nahwärme- und Objektversorgung
2	<p>Potenzial:</p> <p>Durch den verstärkten Einsatz von fossil befeuerten Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung können die Emissionen aus der Erzeugung von Strom und Wärme deutlich reduziert werden. In den Bereichen Nahwärme und Objektversorgung kommen vor allem kleinere und mittlere Anlagen auf der Basis von Erdgas zum Einsatz (Blockheizkraftwerke mit Verbrennungsmotor oder Gasturbine). In Zukunft können auch Stirling-Motoren und Brennstoffzellen (vorwiegend auf Basis von reformiertem Erdgas) eingesetzt werden.</p> <p>Im Rahmen des ÖVK 1999 wurde das theoretische Potenzial zum Einsatz von BHKW außerhalb des Fernwärmegebiets auf bis zu 45 MW abgeschätzt. Das Treibhausgas-Minderungspotenzial beträgt mindestens 55.000 t/a CO₂.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Betrieb von gasbetriebenen Blockheizkraftwerken in Objekten mit ganzjährigem Wärmebedarf (z.B. Krankenhäuser, Schwimmbäder, größere Wohnanlagen), ggf. in Kopplung mit lokaler Kälteerzeugung • Errichtung und Ausbau von Nahwärmenetzen in Gebieten mit mehreren Objekten mit ganzjährigem Wärmebedarf oder in Neubaugebieten, Bau und Betrieb von gasbetriebenen Blockheizkraftwerken zur Speisung dieser Netze • Einsatz von Kraft-Wärme/Kälte-Kopplung
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zur Mobilisierung des Potenzials dezentraler KWK müssen in der Regel eine Vielzahl von Akteuren beteiligt und koordiniert werden • In der Vergangenheit bestanden Unsicherheiten über die rechtmäßige Ausgestaltung einer Anschluss- und Benutzungspflicht für Nahwärmenetze durch die Kommunen
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Bei Objekten mit ganzjährig hohem Wärmebedarf ist der Betrieb von Blockheizkraftwerken in der Regel wirtschaftlich, insbesondere unter Einbezug der Förderung. Durch die Ergänzung der KWK-Gesetzes im Zuge der EEG-Novelle werden die Rahmenbedingungen für unabhängige Betreiber von KWK-Anlagen deutlich besser kalkulierbar und die Förderung durch das Gesetz wirksamer</p> <p>Die Errichtung von Nahwärmenetzen ist insbesondere in Neubaugebieten ohne wesentliche Zusatzkosten darstellbar</p> <p>Zu berücksichtigen ist, dass sich die Wirtschaftlichkeit von BHKW-Anlagen aus Sicht unabhängiger Betreiber einerseits und der SWM als Gas- und Stromversorger andererseits unterschiedlich darstellen kann, vgl. die Darstellungen im ÖVK 1999</p>

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Beratungsangebote der LHM für Eigentümer von Objekten, die für KWK-Objektversorgung oder den Aufbau eines Nahwärmenetzes geeignet sein könnten • Energieplanung für Neubaugebiete unter Einschluss einer Nahwärmeversorgung mit BHKW-Zentrale (ggf. auf Basis regenerativer Brennstoffe, siehe Handlungsfeld 20), Nutzung der rechtlichen Möglichkeiten für eine Anschluss- und Benutzungspflicht • Systematische Prüfung der Eignung öffentlicher Gebäude mit hohem ganzjährigem Wärmebedarf (z.B. Krankenhäuser, Schwimmbäder etc.) als Kern eines Nahwärmenetzes • Logistische Unterstützung für die Anbahnung von Contracting-Verträgen für KWK-Anlagen
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Gründung der Münchner Energieagentur (MEA) im Jahr 1998, deren Betrieb jedoch aus finanziellen Gründen Ende 2002 wieder eingestellt wurde. Die Beratungsaufgaben der MEA wurden vom Bauzentrum übernommen. • Eine im Rahmen des erweiterten Klimaschutzprogramms geplante Intensiv-Beratung zur BHKW-Förderung wurde von der Stadt zurückgestellt
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • LHM-Planungsreferat • SWM • Betreiber von Krankenhäusern und anderen öffentlichen Einrichtungen • Wohnungsbaugesellschaften, Handwerks- und (kleinere) Industriebetriebe • Contracting-Anbieter
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 3,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5

1	HF 20: Einsatz von Biomasse und Biogas in KWK-Anlagen
2	<p>Potenzial:</p> <p>Der Einsatz von Biomasse in KWK-Anlagen führt zu einer besonders großen CO₂-Entlastung, da der biogene Brennstoff besonders effizient genutzt wird. Das Potenzial zur Minderung von Treibhausgasen liegt bei über 340.000 t/a CO₂.</p> <p>Für den Einsatz im Stadtgebiet von München kommen vor allem kleinere Blockheizkraftwerke mit Holzvergasung sowie Dampfmotoren in Frage. Denkbar wäre auch der Einsatz von Biomasse als Zufeuerung zum Brennstoff Kohle im Heizkraftwerk Nord oder der Einsatz von Biogas in den gasgefeuerten Heizkraftwerken der SWM sowie anderen KWK-Anlagen.</p> <p>Aufgrund der weitgehenden Bebauung des Stadtgebiets müsste ein Großteil der benötigten Biomasse aus dem näheren Umland heran transportiert werden. Im Stadtgebiet bestehen weitere Potenziale durch Vergärung von getrennt gesammelten organischen Haus- und Gewerbemüll-Anteilen sowie kommunale Gartenabfällen. Eventuell ist auch eine Einspeisung und Durchleitung von Biogas von außerhalb des Stadtgebiets durch das Erdgasnetz nach München möglich.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von BHKW mit Biomasse/Biogas in der Objektversorgung sowie in Nahwärmenetzen • Einsatz von Biomasse als Zufeuerung zum Brennstoff Kohle im Heizkraftwerk Nord und von Biogas oder Klärgas in den Erdgaskraftwerken
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Stadtgebiet von München kann die Brennstofflogistik und die Bevorratung von Bio-Brennstoffen problematisch sein. Der Markt für Altholz ist seit Inkrafttreten der Biomasse-Verordnung „leergefegt“. • Bau und Betrieb von Biomasse-Anlagen stoßen auf Widerstand von Anwohnern, da Belastungen durch Abgase und Brennstofftransporte befürchtet werden. Durch moderne Anlagentechnik und adäquate Logistik kann den Bedenken Rechnung getragen werden. • Bei verschiedenen Biomasse-Technologien zur KWK-Stromerzeugung besteht noch technischer Entwicklungsbedarf, hierzu sind Fördermittel des Bundes und der EU verfügbar. • Die Zufeuerung von Holz im HKW Nord führt nach Angaben der SWM zu feuerungstechnischen Problemen.

5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Die Zufeuerung von Biomasse in Kohlekraftwerken gilt generell als eine der kostengünstigsten Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Stromwirtschaft. Die Wirtschaftlichkeit hängt jedoch im Einzelfall von den nötigen Umrüstungen des Kraftwerks und der Verfügbarkeit und dem Preis des Brennstoffs ab.</p> <p>Dezentrale Holz-Heizkraftwerke sind derzeit, v.a. aufgrund der technischen Herausforderungen, nicht immer kostendeckend zu betreiben. Aufgrund der verbesserten Vergütungssätze für den Strom nach EEG stellt sich die Verstromung von Biomasse insbesondere mit Nutzung der anfallenden Wärme wirtschaftlich besser dar. Auch hier ist die Wirtschaftlichkeit stark abhängig vom Preis des verfügbaren Brennstoffs.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einflussnahme auf die Unternehmenspolitik der SWM hinsichtlich des Einsatzes von Biomasse und Biogas in deren Heizkraftwerken • Betrieb von mit Biomasse und Biogas gefeuerten KWK-Anlagen in Liegenschaften der LHM außerhalb des Fernwärmeversorgungsgebiets • Unterstützung der Akteure beim Aufbau einer zuverlässigen Infrastruktur für biogene Brennstoffe in München • Initiierung von Projekten zur Einspeisung und Durchleitung von Biogas durch das Gasnetz
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei der MEA wurde eine Biomasse-Studie in Auftrag gegeben. • Im Beschluss des Umweltschutzausschusses vom 27.04.2004 „Biomasse zur Energie-Erzeugung“ wurde eine gegenüber der MEA-Studie aktualisierte Potenzialschätzung für das Münchener Stadtgebiet vorgelegt. Einer Verwertung der bestehenden biogenen Reststoffe soll Vorrang vor einem Anbau von Energiepflanzen gegeben werden. • Bei den SWM bestehen Planungen für ein Holz-Heizkraftwerk im Siedlungsgebiet Freiham. Aufgrund der nicht wettbewerbsfähigen Preise des Brennstoffs werden diese Planungen derzeit nicht weiter verfolgt. • Im Tierpark Hellabrunn ist eine Biogas-Anlage geplant, die Gasproduktion soll in einem BHKW genutzt werden. • Eine gemeinsame Verwertung von Biomüll und Grünschnitt, Mähgut von öffentlichen Flächen und Laub in einer Biogasanlage wird erwogen, eine detaillierte Prüfung der technischen Machbarkeit steht jedoch noch aus. • Eine Machbarkeitsstudie zur Vergärung von Nachwachsenden Rohstoffen wurde in Auftrag gegeben.

8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SWM und andere Betreiber von KWK-Anlagen • Kommunalreferat der LHM (zuständig u.a. für Stadtwald), AWM, SEW • Land- und Forstwirte, städtische und staatliche Land- und Forstwirtschaft in München und im Umkreis der Stadt
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 4,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 3,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 21: Ausbau der sonstigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
2	<p>Potenzial:</p> <p>Durch einen Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (über den Einsatz von Biomasse in KWK-Anlagen hinaus) können die mit der Stromerzeugung verbundenen Emissionen reduziert werden. Allerdings kann sich die Stadt im Falle einer Förderung durch das EEG die entsprechende CO₂-Minderung nicht direkt anrechnen, da die Finanzierung der Projekte durch die Allgemeinheit der Stromkunden in Deutschland erfolgt.</p> <p>Die Gegebenheiten des Stadtgebiets schränken die Einsatzmöglichkeiten der REG-Technologien ein. Praktisch unbegrenzt ist nur die Photovoltaik einsetzbar. Die Wasserkraft wird bereits stark genutzt, eine Steigerung der Erzeugung ist durch einzelne Neubauprojekte und durch Retrofit-Maßnahmen an bestehenden Anlagen möglich. Biomasse sollte vorrangig in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden.</p> <p>Das realistisch erschließbare Potenzial zur Treibhausgas-Reduktion beträgt bei Anlagen im Stadtgebiet mindestens 21.000 t/a CO₂.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Photovoltaik auf geeigneten Dach- oder Freiflächen • Neubau von Wasserkraftwerken (Isar) und Retrofit-Maßnahmen an bestehenden Anlagen • Nutzung von Abwärmeströmen zur Stromerzeugung (z.B. über ORC-Prozess) • Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien von außerhalb des Stadtgebiets
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Investitionskosten der Photovoltaik • Konkurrenz zwischen Photovoltaik und Solarthermie um geeignete Dachflächen • Begrenzt Ausbaupotenzial der Wasserkraft und ökologische Rahmenbedingungen für Wasserkraftwerke
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz wird der Bau und Betrieb von einer Vielzahl von Technologien zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wirtschaftlich möglich.</p>

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Einflussnahme auf die Unternehmenspolitik der SWM hinsichtlich des Ausbaus und der Reinvestition in Wasserkraftwerke. • Kooperation mit den Verbänden der Wohnungswirtschaft mit dem Ziel, Dachflächen für Photovoltaik-Anlagen zur Verfügung zu stellen (zur Solarthermie vgl. Handlungsfeld 22). • Initiierung und Unterstützung bei der Entwicklung neuer Projekte für regenerative Kraftwerke in München • Initiierung von weiteren Beteiligungsfonds auf kommunaler Ebene zur Finanzierung von regenerativen Kraftwerken
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserkraft liefert derzeit ca. 5 % des Strombedarfs in München, ein Teil der Anlagen liegt außerhalb des Stadtgebiets • Windkraftanlage in Fröttmaning (1,5 MW) • Verschiedene PV-Anlagen, u.a. Großanlage auf der Neuen Messe sowie auf diversen Schulen
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • SWM • Unabhängige Projektentwickler • Verbände der Wohnungswirtschaft • Bürger und Unternehmen der Stadt (als Geldgeber für Projekte)
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 3,5 • Zusatzeffekte: 4,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 22: Ausbau der Solarthermie für die Objektversorgung und Nahwärme
2	<p>Potenzial:</p> <p>Die thermische Nutzung der Solarenergie kann Wärme zur Brauchwassererwärmung, zur Heizungsunterstützung und für Sonderanwendungen, z.B. Beckenwasser für Schwimmbäder bereitstellen. Ihre Nutzung bietet sich sowohl in der Objektversorgung wie auch im Rahmen von Nahwärmenetzen an. Das Treibhausgas-Minderungspotenzial liegt bei mindestens 40.000 t/a CO₂.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Betrieb thermischer Solaranlagen zur Objektversorgung • Bau und Betrieb thermischer Solaranlagen mit Einbindung in Nahwärmenetze
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Umsetzung des dezentralen Potenzials erfordert die Kooperation mit einer Vielzahl von Akteuren • Für erfolgreiche Projekte sind Objekte mit einem möglichst ganzjährigem Wärmebedarf und (in der Nähe befindlichen) geeignet ausgerichteten Dachflächen erforderlich • Die in der Regel noch relativ hohen Kosten der Solarthermie erfordern eine finanzielle Förderung
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Thermische Solaranlagen erfordern (mit wenigen Ausnahmen) gegenüber den derzeitigen Energiepreisen geringe Zusatzkosten. Angesichts der mittelfristig steigenden Energiepreise und weiterer technischer Entwicklungen wird sich die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessern. Bis auf weiteres ist jedoch eine Förderung für die meisten Anlagentypen erforderlich.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Nutzung der Solarthermie in städtischen Liegenschaften, sofern dies technisch machbar und mit vertretbaren Zusatzkosten realisierbar ist. • Kommunale Förderung von solarthermischen Anlagen, soweit dies erforderlich ist (geringe Mehrkosten für den Nutzer sind in der Regel darstellbar) • Vereinbarungen mit der Wohnungswirtschaft zur Nutzung von Solarthermie, ggf. auch entsprechende Verpflichtungen (z.B. durch Satzung) • Initiierung und Unterstützung von Projekten zur Einbindung von Solarwärme in bestehende und neue Nahwärmenetze

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diverse Anlagen der Stadt und städtischer Einrichtungen (Förderung im Rahmen des erweiterten Klimaschutzprogramms) • Diverse Warmwasser- und Luftkollektor-Anlagen der SWM und privater Betreiber
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baureferat der LHM • Wohnungsbaugesellschaften und andere Eigentümer von Mehrfamilien-Wohngebäuden • Eigentümer von sonstigen Wohngebäuden und gewerblichen Bauten • SWM
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 3,5 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 23: Kraft-Kälte-Kopplung
2	<p>Potenzial:</p> <p>Durch die Erzeugung von Kälte in Kraft-Kälte-Kopplung (aus Wärme aus einer Objektversorgung, alternativ ggf. aus Fernwärme) kann in erheblichem Umfang Strom eingespart werden. Die Koppelung einer Kältemaschine mit Kraft-Wärme-Kopplung kann zudem wesentlich dazu beitragen, die thermische Auslastung der KWK-Anlage zu verbessern. Zum Einsatz kommen hierbei vor allem herkömmliche Kompressions-Kältemaschinen sowie Absorptions- oder Adsorptions-Anlagen.</p> <p>Das Treibhausgas-Reduktionspotenzial durch Kraft-Kälte-Kopplung in München kann an dieser Stelle nicht zuverlässig quantifiziert werden. Durch das Pilotprojekt „Fernkälte“ der SWM mit BMW (s.u.) werden über 4.500 t/a CO₂ eingespart (hier wird allerdings keine Kraft-Kälte-Kopplung eingesetzt).</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Objektversorgungen zur Kraft-Wärme/Kälte-Kopplung • Verknüpfung von Kältemaschinen mit dem Fernwärmenetz (abhängig von den erforderlichen Temperaturniveaus)
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativ hohe Kosten • Akteure und Investoren sind skeptisch angesichts der komplexen, zum Teil innovativen Technik • Das Temperaturniveau in normalen Warmwasser-Fernwärmenetzen reicht in der Regel nicht aus, um Kältemaschinen effizient zu betreiben.
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Die Kosten von Anlagen zur Kraft-Kälte-Kopplung sind stark von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängig. Bei derzeitigen Energiepreisen ist in der Regel eine Förderung unverzichtbar.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kooperation mit den Eigentümern von Anlagen und Gebäuden mit Kältebedarf (z.B. Krankenhäuser, Betriebe der Lebensmittelverarbeitung, größere Gebäude mit Klimatisierung) bei der Entwicklung von Kraft-Kälte-Kopplungs-Projekten • Kooperation mit den SWM und ggf. anderen Energiedienstleistern • Einsatz der Kraft-Kälte-Kopplung in Liegenschaften der LHM mit Kältebedarf

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die SWM bieten im Rahmen ihres Angebots „M-Fernwärme Contracting“ u.a. Planung, Bau, Finanzierung, Betrieb und Wartung von Kraft-Kälte-Kopplungs-Anlagen an • Spezifische Informationen zu einzelnen Projekten der Kraft-Kälte-Kopplung liegen nicht vor • In einem (nicht auf Kraft-Kälte-Kopplung basierenden) Pilotprojekt wird im Bereich der U-Bahn Tunnels anfallendes kaltes Grundwasser zur Klimatisierung des Forschungs- und Innovationszentrums der BMW Group genutzt
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betreiber von Anlagen und Gebäuden mit Kältebedarf (z.B. Krankenhäuser, Betriebe der Lebensmittelverarbeitung, größere Gebäude mit Klimatisierung) • SWM und ggf. andere Energiedienstleister • Planer und Installationsbetriebe
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 2,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 3,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 1,5

1	HF 24: Brennstoffwechsel bei Heizungssystemen
2	<p>Potenzial:</p> <p>Aufgrund der verschärften Grenzwerte für den Abgaswärmeverlust, die ab November 2004 einzuhalten sind, müssen viele Heizkessel in München ausgetauscht werden. Durch die Umstellung von Heizungsanlagen auf weniger CO₂-intensive Energieträger können dabei die Emissionen deutlich reduziert werden. Die Umstellung einer herkömmlichen Öl-Heizung auf eine Gas-Heizung reduziert die Treibhausgas-Emissionen um ca. 20 % (bei Einsatz eines Gas-Brennwertkessels sogar um ca. 32 %). Der Ersatz einer Stromheizung (Nachtspeicher- oder Direktheizung) auf Erdgas reduziert die Emissionen um 69 % (im Falle einer Brennwertnutzung um 73 %).²³</p> <p>Noch weitergehende Emissionen sind bei der Umstellung auf Nah- oder Fernwärme möglich (vgl. hierzu die entsprechenden Handlungsfelder). Der Einsatz von Kohle bei Endverbrauchern spielt in München kaum noch eine Rolle. Die Verwendung regenerativer Brennstoffe (z.B. Holzpellets) bietet die Möglichkeit einer CO₂-neutralen Heizung.</p> <p>Das Reduktionspotenzial für München wird auf ca. 150.000 t/a CO₂ geschätzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umstellung von Öl-Heizungen auf Nah- bzw. Fernwärme, Erdgas oder regenerative Brennstoffe (möglichst mit Brennwertnutzung) • Umstellung von Stromheizung (Nachtspeicher- oder Direktheizung) auf Nah- bzw. Fernwärme oder Erdgas (möglichst mit Brennwertnutzung, dies erfordert den Einbau eines Heizungs-Verteilsystems in das Gebäude) • Weiterer Ausbau des Gasnetzes, um zusätzliche Umstellungen zu ermöglichen (zu Nah- und Fernwärme vgl. die Handlungsfelder 18 und 19)
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicht in allen Teilen des Stadtgebiets sind Nah- bzw. Fernwärme oder Erdgas verfügbar • Durch den erwarteten stärkeren Anstieg der Endverbraucher-Gaspreise im Vergleich zu Heizöl verschlechtert sich die Konkurrenzsituation für Gas • Hohe Investitionskosten bei der Umstellung von Stromheizungen auf andere Heizungstechnologien • Investor-Nutzer-Dilemma v.a. bei Umstellung von Stromheizungen

²³ In beiden Fällen wurden für Strom die durchschnittlichen Emissionen des deutschen Kraftwerksparks angesetzt.

5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Im Falle einer ohnehin anstehenden Erneuerung der Heizungsanlage ist die Umstellung von Heizöl auf Erdgas mit keinen oder geringen Zusatzkosten verbunden (abhängig von den Kosten des Gasanschlusses). Die Umstellung von Stromheizungen ist in der Regel mit hohen Investitionen verbunden, da hierfür ein Verteilsystem im Gebäude aufgebaut werden muss.										
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Beratungsangebote für Hauseigentümer und Bauherren sowie Unternehmen in den Sektoren GHD und Industrie • Prämienprogramme für die Umstellung der Heizung auf Erdgas und Fernwärme • Konkurrenzfähige Preisgestaltung der SWM bei Erdgas und Fernwärme sowie der Betreiber von Nahwärmenetzen 										
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Beratung im Bauzentrum und durch die SWM • Prämienprogramme der SWM für Erdgas und Fernwärme • Aktion „Kessel wechsel Dich“ des Green City e.V. in Kooperation mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt der LHM (Informationsveranstaltungen) 										
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • SWM • Bauzentrum • Hauseigentümer, Bauherren sowie Unternehmen in den Sektoren GHD und Industrie 										
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <table> <tr> <td>• Wirksamkeit:</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>• Umsetzungsbedingungen:</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>• Zusatzeffekte:</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>• Bedeutung für Gesamtstrategie:</td> <td>3,5</td> </tr> </table>	• Wirksamkeit:	4,0	• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	3,0	• Umsetzungsbedingungen:	2,5	• Zusatzeffekte:	2,5	• Bedeutung für Gesamtstrategie:	3,5
• Wirksamkeit:	4,0										
• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	3,0										
• Umsetzungsbedingungen:	2,5										
• Zusatzeffekte:	2,5										
• Bedeutung für Gesamtstrategie:	3,5										

3.6 Handlungsfelder im Bereich Personenverkehr

Im Bereich Personenverkehr sind zahlreiche Handlungsfelder identifizierbar. Die Potenziale sind dabei nicht immer quantifizierbar. Die einzelnen Handlungsfelder können ihre Wirkung auch zumeist nur in einem kombinierten Einsatz entwickeln. Ein größeres Potenzial lässt sich im Handlungsfeld Radverkehr erschließen, insbesondere im Binnenverkehr der LHM. In einer Verbindung mit der Förderung des Rad- und Fußverkehrs versprechen auch ordnungsrechtliche Instrumente wie z.B. die Ausdehnung des Parkraumanagements andauernde Einsparerfolge. Insgesamt muss im Blickfeld bleiben, dass technische oder infrastrukturorientierte Handlungsfelder nur in Verbindung mit dem Einsatz geeigneter „weichen“ Handlungsfelder, die auf eine Veränderung der „Mobilitätskultur“ abzielen, ihre volle Wirkung erzielen.

1	HF 25: Förderung Fußverkehr
2	<p>Potenzial:</p> <p>Der Fußverkehr ist ein wichtiger CO₂-neutraler Verkehrsträger. Jeder Weg, der von einem motorisierten Verkehrsmittel auf den Fußverkehr verlagert wird, spart CO₂ ein, ohne dass neue Probleme geschaffen werden. Besonders emissionsrelevant ist die Förderung des Fußverkehrs, wenn dadurch Kurzstreckenfahrten mit dem Auto im kalten Motorzustand (Kaltstart) vermieden werden.</p> <p>Zu den Auswirkungen der Fußverkehrsförderung hat das UBA (anders als bei Radverkehr) keine Quantifizierung vorgenommen (Kolke et al 2003). In einem Städtevergleich wird für Frankfurt am Main 1998 ein Fußverkehrsanteil von 30 %, im Gegensatz dazu für München ein Wert von 22 % angegeben.</p> <p>Nach der Untersuchung „Mobilität in Deutschland, Sonderbefragung München“ werden von der Münchner Bevölkerung an einem durchschnittlichen Wochentag 38 % aller Wege im Binnenverkehr zu Fuß unternommen (eigene Auswertung). Nach älteren Untersuchungen, die aus methodischen Gründen zu anderen Größenordnungen kommen, ist der Anteil des Fußverkehrs der Münchner Bevölkerung kontinuierlich zurückgegangen: von 31 % 1976 über 29 % 1982 auf 24 % 1989. Dies entspricht den Beobachtungen aus Zeitreihen in anderen Großstädten.</p> <p>Für München wird hier ein Reduktionspotenzial von 4.000 t/a angesetzt.</p>

3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbau Fußgängerinfrastruktur • Wegweisung für Fußgänger <p>Zum Infrastrukturausbau gehört die Planung fußgängergerechter Straßenräume, die unter Beachtung von gestaffelten Mindestbreiten je nach Fußgängeraufkommen und städtebaulichen Straßennutzungen angelegt werden. Ebenso sind die Anforderungen an Querungsmöglichkeiten bzw. Querungshilfen im Straßenraum zu beachten. Nicht ortskundige Fußgänger werden mit einem Wegeleitsystem geführt, das wichtige Ziele mit Entfernungsangaben verbindet. Hierzu gehört auch die Wegweisung von ÖPNV-Nutzer von und zu den Haltestellen / Bahnhöfen</p>
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zentralisierung von Zielen (z.B. Konzentration von Schulstandorten, Schließung von Einzelhandelsgeschäften im Stadtteil) führt zu längeren Wegen, die nicht zu Fuß abgewickelt werden (können) • Fußverkehr nicht im Zentrum der Verkehrsplanung (VEPs vernachlässigen häufig Fußverkehr) • Fußverkehrs-Richtlinien (EFA) werden nur dann beachtet, wenn genügend Raum zur Verfügung steht
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Fußverkehrsförderung ist kostengünstig, da keine eigenen großen Infrastrukturausbauten notwendig, sehr günstiges Verhältnis von Nutzen und Kosten. Fußverkehrsförderung als integraler Bestandteil jeder Umbaumaßnahmen in öffentlichen Straßenräumen</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufpflasterung von Fußgängerüberwegen an Kreuzungen und Querungsstellen • Errichtung eines Informationssystems für Fußgänger in der Innenstadt, in der Umgebung von Stadtteilzentren und an ÖPNV-Haltestellen • Herausgabe eines Fußgängerstadtplans • Durchführung einer Awareness-Kampagne „Mobilität und Gesundheit“
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Am 26.06.1996 hat der Ausschuss für Stadtplanung und Bauordnung (ASB) einen Beschluss „Schaffung einer fußgängerfreundlichen Stadt“ gefasst. In diesem Beschluss werden Maßnahmen in 10 fußgängerbezogenen Einzelmaßnahmen auf den Weg gebracht.</p>

8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none">• Referat für Stadtplanung und Bauordnung• Krankenkassen• Betriebe• Schulen
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none">• Wirksamkeit: 2,5• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,5• Umsetzungsbedingungen: 4,0• Zusatzeffekte: 4,5• Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 26: Radverkehr
2	<p>Potenzial:</p> <p>Das Potenzial des Radverkehrs zur Emissionsminderung wird häufig unterschätzt, da das Rad in erster Linie ein Verkehrsmittel für kurze Wege ist. Allerdings wird auch der Pkw bei etwa der Hälfte aller Fahrten nur für Strecken bis 6 km Länge eingesetzt, einer Entfernung, bei der die Pkw-Benutzung in der Regel noch keinen Zeitvorteil aufweist. Gerade im Kurzstreckenbetrieb sind jedoch die Kfz-Emissionen besonders hoch; zudem ist bei kaltem Motor der Kraftstoffverbrauch überproportional groß. Aus diesen Gründen ist die Entlastungswirkung auch hinsichtlich der CO₂-Emissionen durch die Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den Radverkehr besonders groß.</p> <p>Der Radverkehrsanteil der Münchner Bevölkerung liegt im Binnenverkehr bei 12,8 % und im Quell-/Zielverkehr bei 5,5 %. Im Vergleich zu anderen Städten (Freiburg, Münster) erscheint der Anteil verdoppelbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jede dritte Pkw-Fahrt ist auf den Radverkehr verlagerbar. • Bike + Ride-Verkehr wird als Zubringer zum ÖPNV im MVV mit 12 % nur unterdurchschnittlich genutzt, in den Niederlanden liegt dieser Anteil bei 30-40 %. Der Anteil im MVV ist deshalb bedeutend steigerbar. <p>Das Reduktionspotenzial liegt insgesamt bei 50.000 - 170.000 t CO₂ je nach angenommener Radverkehrsleistung pro Person und Jahr (nach Kolke et al 2003, auf München bezogen).</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturausbau, Komplettierung von Wegelücken • Ausbau durchgängiger Fahrradrouten • durchgängige Öffnung der Einbahnstraßen für Radfahrer, zum Teil mit Schutzstreifen • Ausbau Bike + Ride, Fahrradstation an zentralen Umsteigehaltstellen des ÖPNV • Fahrrad-PDA (Personal Digital Assistant) als Orientierungshilfe für Radfahrer <p>Fahrrad-Kampagnen (z.B. „Mit dem Rad zur Arbeit“, „Mit dem Rad zur Schule“ etc.), die zum Umsteigen auf das Fahrrad im Alltag motivieren (Verkehrsverhaltensveränderung)</p>

4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Radwegepauschale“ der Stadt München mit 1,5 Mio. €/Jahr ist zu niedrig. Im „Fahrradklimatest 2003“ des ADFC belegte München in einem Vergleich aller deutschen Großstädte über 200.000 Einwohner den 17. von 35 Plätzen. • Umsetzung der StVO-Novelle erfolgt nur zaghaft (Einbahnstraßenöffnung) • lange Planungszeiten für Fahrradstationen (Verhandlungen mit Deutsche Bahn AG, Betriebsträgerschaftsproblem)
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Geringe Zusatzkosten.</p> <p>Nach Least Cost Planning-Ansatz verursacht der Radverkehr in Kommunen mit Abstand niedrigere Kosten (im Vergleich zur Nutzung) als MIV und ÖPNV (Brächer et al. 2002).</p> <p>Eine Fahrradstation kostet pro Stellplatz rund 1.000 €. Erstinvestitionen für die Kommunen werden durch GVFG-Förderung deutlich reduziert und liegen im Bundesdurchschnitt bei unter 200.000 €. Fahrradstationen können bei entsprechendem Dienstleistungsangebot in den Betriebskosten kostendeckend arbeiten. Für den ÖPNV werden im Schnitt rund 10 % Neukunden gewonnen. Dies bedeutet für die Verkehrsverbünde Mehreinnahmen, was wiederum für die Gesellschafter (z.B. die Kommunen) langfristig verminderte Defizitausgleichszahlungen bedeutet.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Fahrradroutenringe“ fertig stellen • vollständige Ausschöpfung der Potenziale StVO-Novelle • Fahrradwegweisung • Radwegepauschale erhöhen • Fahrradbeauftragten einstellen

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Städtisches Fahrradabstellkonzept in Bearbeitung. Vorlage in 2004. Die Umsetzung steht aus. • Gesamtkonzept Park + Ride und Bike + Ride im Oktober 2001 vom Stadtrat beschlossen. • Bike + Ride-Ausbau im MVV auf ca. 44.000 Stellplätze, davon knapp 20.000 in der Stadt München, fortgeschritten. Die Stellplätze sind zu rund 90 % belegt. • Planungen für eine Fahrradstation am Münchner Hauptbahnhof bestehen, Umsetzung steht aus. Fahrradparkhaus (U-Bahnhof Kieferngarten) in 2003 eröffnet und bereits voll ausgelastet. Keine Planungen für weitere Fahrradstationen bekannt. Bedarf von bis zu 50 Fahrradstationen bzw. Fahrradparkhäuser im MVV. • In München wurden von rund 630 gewidmeten Einbahnstraßen lediglich ca. 40 Straßenabschnitte gemäß StVO-Novelle für Zweirichtungs-Radverkehr gewidmet, sehr wenig im Vergleich beispielsweise zu Berlin (rund 250 Straßen) oder Hamburg (über 400 Straßen).
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referat für Stadtplanung und Bauordnung • Kreisverwaltungsreferat • Verkehrs- und Umweltverbände
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 4,0 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,0 • Umsetzungsbedingungen: 3,5 • Zusatzeffekte: 4,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5

1	HF 27: Förderung ÖPNV
2	<p>Potenzial:</p> <p>Der Modal Split für den ÖPNV liegt im Binnenverkehr der Münchner bei nur 17,0 %, im Quell-/Zielverkehr bei 20,2 % (MiD 2002). In Zürich liegt der Modal Split im Gesamtverkehr (Binnen- und Quell-/Zielverkehr) bei 37 %. Es besteht also ein erhebliches Verlagerungspotenzial auf den ÖPNV.</p> <p>1976 bis 2001 haben die Fahrgastzahlen des ÖPNV im MVV um ca. 6 Mio. pro Jahr zugenommen (MVV 2002).</p> <p>Für München wird ein weiteres Reduktionspotenzial von 1.000 t/a angesetzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturausbau (2. Stammstrecke S-Bahn Tunnel, Verlängerung von U- und S-Bahn-Strecken, barrierefreier Ausbau S-Bahnhöfe) • Bau der Stadt-Umland-Bahn (Tangentialverbindungen stärken) • Tram- und Busbeschleunigung • Verdichtung ÖPNV-Angebot im Außenraum MVV • Express-S-Bahn zum Flughafen
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hohe Investitionskosten (nur über Kooperation Bund, Land, Stadt, MVV usw. erreichbar) • lange Planungs- und Realisierungszeiten (Machbarkeitsstudien, Kosten-Nutzen-Analysen, Vorhabensträgerschaft, Raumordnungsverfahren, Planfeststellungsverfahren, Trassen-Sicherung) • Zurückhaltung der Aufgabenträger bei Leistungsaufstockung im ÖPNV, Tendenz zur Reduzierung von Leistungen
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Zusatzkosten in Milliardenhöhe. • Unterirdisch geführte Verkehrsmittel sind nie kostendeckend zu betreiben.
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ÖPNV-Investitionsprogramm, Eigenmittel einstellen • Awareness-Kampagne ÖPNV • Tram- und Busbeschleunigung

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „266 Mio. €-Ausbauprogramm“ von Bund / Land / DB AG aus 1998 für die S-Bahn (neues Signalsystem zwischen Pasing und Ostbahnhof erhöht Leistungsfähigkeit der Strecke um bis zu 25 %, zweigleisiger Ausbau S2, Sendlinger Spanne, Entflechtung Regionalverkehr Richtung Mühldorf und S5, S6). Zielsetzung u.a. 10-Minuten-Takt in Spitzenzeiten auf S-Bahn-Linien 2,5 und 8-West • Ausbau der U-Bahn-Strecken U1 (Westfriedhof, Georg-Brauchle-Ring,- OEZ); U3 (Olympiazentrum – OEZ-Moosach, Garching-Hochbrück - Garching-Forschungszentrum) • vertiefende Machbarkeitsstudie für den zweiten S-Bahn-Tunnel abgeschlossen; Ergebnis: ca. 1 Mrd. € Kosten
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baureferat • Presse- und Informationsamt • MVV, MVG • Referat für Stadtplanung und Bauordnung
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 1,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 28: Car-Sharing
2	<p>Potenzial:</p> <p>Die repräsentative Wiederholungsstudie des MVV (Krietemeyer 1997, Krietemeyer 2003) hat gezeigt, dass Car-Sharing und ÖPNV eine Win-Win-Situation eingegangen sind. Ergebnis der aktuellen Studie ist, dass der Modal Split mit Eintritt zur Car-Sharing-Organisation zugunsten der ÖPNV-Nutzung und zu Lasten der MIV-Nutzung verändert wird.</p> <p>Nach einer aktuellen Studie des Öko-Instituts beträgt das Marktpotenzial des Car-Sharing in Deutschland (Städte über 20.000 Einwohner) 2 Mio. Nutzer (Loose et al. 2004). 1,44 Mio. potenzielle Car-Sharing-Nutzer leben in Städten, in denen bereits jetzt Car-Sharing angeboten wird. Wird dieses Verhältnis auf München übertragen, so kann als Marktpotenzial für Car-Sharing in München das Zwanzigfache der heutigen Nutzer beziffert werden. Bei Ausschöpfung des Potenzials könnten demzufolge zukünftig etwa 50.000 neue Car-Sharing-Kunden erwartet werden. Wenn von zukünftigen Neukunden des Car-Sharings auch nur ein Viertel der Fahrleistungsminderung im MIV gegenüber der aktuellen Studie angenommen wird, ergibt sich daraus eine Einsparung von 100 Mio. Fzg.-km im MIV oder 23.000 t CO₂ in 2030.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung reservierter Car-Sharing-Stellplätze im öffentlichen Straßenraum, vor allem notwendig in innenstadtnahen Quartieren (Voraussetzung gesetzliche Ermächtigung in Straßenverkehrsordnung, sonst über rechtsunsichere Ausnahmetatbestände und Hilfskonstruktionen) • Teilnahme am Business-Car-Sharing durch Stadtverwaltung und städtische Tochterunternehmen • Beteiligung der Stadt an Öffentlichkeitsarbeit • weiterer Ausbau der Zusammenarbeit mit MVV • zielgruppenorientiertes Marketing der Car-Sharing-Organisation
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Münchner Car-Sharing-Organisation Stattauto muss sich weiter professionalisieren und für weitere Zielgruppen attraktiv werden. • geringer Bekanntheitsgrad des Car-Sharings und seiner Nutzungsmöglichkeiten in der Bevölkerung (siehe Loose et al. 2004)

5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Ohnehin wirtschaftlich: <ul style="list-style-type: none"> • für Stadt München und Firmen (Business-Car-Sharing) für einen Teil des Fuhrparks (je nach Nutzungsmuster und Nutzungseffizienz) • für Privatpersonen, die weniger als 8.000 bis 12.000 km Jahresfahrleistung mit Privat-Pkw haben • für CSO bei gleichberechtigter Marketing-Partnerschaft mit MVV, die Nutzen und Lasten gleichmäßig auf beide Partner verteilt.
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Mitgliedschaft der Stadt bei Car-Sharing-Anbieter (Stattauto) • Bereitstellung von eigenen Grundstücksflächen in geeigneter Lage als reservierte Car-Sharing-Stellplätze • Teilentwidmung von öffentlichem Straßenraum in innenstadtnahen Stadtteilen und Widmung als kostenpflichtige reservierte Car-Sharing-Stellplätze (Begründung über Entlastungswirkung für städtischen Verkehrsraum) • gemeinsame Informations- und Werbekampagne, gemeinsam mit MVV und Car-Sharing-Anbieter
7	Stand der Umsetzung in München: Bestehende Marketingzusammenarbeit MVV – Stattauto München (kann weiter ausgebaut werden). Die Stadt ist bisher nicht Mitglied bei den Münchner Car-Sharing-Anbietern (Stattauto München bzw. Stadtteilauto München), Car-Sharing-Fahrzeuge werden bisher ausschließlich von privaten Mitgliedern dienstlich genutzt.
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Stattauto München / Stadtteilauto München • MVV • Direktorium, Kreisverwaltungsreferat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,0 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,5 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,5

1	HF 29: Verkehrsvermeidung
2	<p>Potenzial:</p> <p>Verkehrsvermeidung meint das Einsparen von Verkehrsleistung durch Zusammenführen von Aktivitätsorten und damit Verminderung gefahrener Entfernungen. Verkehrsvermeidung meint im Regelfall nicht die Beschränkung von Mobilität. Mobilität wird vielmehr „entfernungssparsamer“ gelebt.</p> <p>Die Abschätzung des CO₂-Vermeidungspotenzials durch Verkehrsvermeidung ist schwierig. In Brandenburg wurden anhand verschiedener Raumordnungsszenarien ein CO₂-Einsparpotenzial von 3 % der Fahrleistungen abgeschätzt. 1,5 Mio. t CO₂ ließen sich bundesweit einsparen, wenn Sozialwohnungen nach Verkehrsvermeidungskriterien vergeben würden (beide Angaben nach Kolke et al 2003). Für München wird ein Reduktionspotenzial von 25.000 t/a angesetzt.</p> <p>Eine Realisierung der möglichen Potenziale ist nur in der Zusammenarbeit zwischen der Stadt München und den Umlandgemeinden erreichbar.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisatorische Konzepte (z.B. bei Wohnungsvermittlung) • Ausbau der Stadtteilversorgung • Konsequente Anordnung von Stadtentwicklungsschwerpunkten an ÖPNV-Knoten (Schienenverkehr) • Nutzungsverdichtung in gut ÖPNV-erschlossenen Räumen
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schwer zu evaluieren (Problem der schwer nachzuweisenden Wirksamkeit von Maßnahmen) • Verkehrsvermeidung hat keine Konjunktur in Maßnahmenkonzepten und ist als politische Strategie auch nur schwer vermittelbar
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Organisatorische Maßnahmen und Nutzungsverdichtung im Bestand (effizientere Nutzung) vermeiden erhebliche Infrastrukturaus- oder -umbaukosten.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Märkte- und Zentrenkonzept • Beratung von Sozialwohnungssuchenden nach Verkehrsvermeidungskriterien • Bauleitplanung (Flächennutzungsplanung, Bebauungsplanung) • überkommunale Abstimmung zur Siedlungsstrukturentwicklung

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Im Entwurf des Verkehrsentwicklungsplanes München gibt es kein Kapitel zur Verkehrsvermeidung.</p>
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referat für Stadtplanung und Bauordnung • Sozialreferat • Regionaler Planungsverband • Referat für Arbeit und Wirtschaft • IHK, Einzelhandelsverbände
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,5 • Zusatzeffekte: 4,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 30: Städtebau, Stadtentwicklung
2	<p>Potenzial:</p> <p>Der Drang zum Wohnen im eigenen Häuschen im Grünen bzw. der Erwerb bezahlbaren Wohnungseigentums im Umland der Großstädte hält nach wie vor an. Vor allem Familien mit kleinen Kindern ziehen bevorzugt ins Umland, pendeln aber weiterhin in die Großstadt zurück.</p> <p>Das Potenzial ergibt sich aus vermiedenen Umzügen von Stadtbewohnern in das Umland, die jedoch weiterhin in München arbeiten und dort ihre Aktivitäten im Freizeit und Einkaufsverkehr erledigen. Nach einer Untersuchung im Berliner Umland sind Familien, die aus der Großstadt (Berlin) ins Umland ziehen, zu einem wesentlich höheren Anteil in ihren Aktivitäten auf die Großstadt fixiert als die übrigen Umlandbewohner.</p> <p>Das CO₂-Vermeidungspotenzial ist schwer abzuschätzen. Es hängt mit der Neubauquote von Wohneigentum zusammen und ist in der Gesamtbetrachtung deshalb als eher niedrig einzuschätzen.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anreize zum Autoverzicht im Wohnungsbau (u.a. autofreies Wohnen, Entkoppelung Stellplatzkosten – Wohnungskosten) • Förderung familienfreundliches, verdichtetes Wohnen ohne Auto • Marketing für Leitbild des urbanen Wohnens in der Großstadt
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familienfreundliches, verdichtetes Wohnen in der Großstadt, verbunden mit ökonomischen Anreizen zum Autoverzicht, wird von den Stadtverwaltungen nicht als realisierbar angesehen. Dabei werden oftmals juristische Vorwände angeführt (Stellplatzverpflichtung nach LBO) • Kosten für die Erstellung von Stellplätzen und die eigentlichen Baukosten von Wohneigentum werden in der Regel nicht getrennt ermittelt bzw. veröffentlicht • Kostenrechnungen bei der Entscheidung zum Erwerb von Wohneigentum werden in der Regel nicht über alle anfallenden Kostensektoren und einen längeren Zeitraum durchgeführt (z.B. Gegenrechnung mit Verkehrskosten über längeren Zeitraum) • Hohe Immobilienpreise in München und im gut erschlossenen Umland • Fehlende Baulandreserven im Stadtgebiet • Im Wohnbestand schwierig umzusetzen

5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: <ul style="list-style-type: none"> • Ohnehin wirtschaftlich für autofreie Haushalte (Haushalte können sich dafür entscheiden, Kosten durch nicht benötigte Stellplätze einzusparen) • Die Stadt spart Verkehrsinfrastruktur, hat höhere Steuereinnahmen.
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung von Wohnbauflächen für autofreies/autoarmes Wohnen • Prämien für Investoren, Wohnungsbaugesellschaften oder Baugruppen, die autofreie/autoarme Projekte verwirklichen • Aussetzung der Stellplatzerrichtungspflicht für autoarme Projekte • Leitbildprozess urbanes Wohnen initiieren
7	Stand der Umsetzung in München: zum autofreien Wohnen: <ul style="list-style-type: none"> • Bestehendes relativ kleines autofreies Quartier in München-Riem (41 WE im 1. Bauabschnitt) • Autofreies Haus am Kolumbusplatz (40 WE)
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Referat für Stadtplanung und Bauordnung • Kreisverwaltungsreferat • Wohnungswirtschaft, private Baugruppen • Architektenkammer
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 1,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,5 • Zusatzeffekte: 4,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

1	HF 31: Verhaltenssteuerung MIV
2	<p>Potenzial:</p> <p>Untersuchungen zeigen, dass die individuelle Fahrweise den Kraftstoffverbrauch in der Größenordnung von 20 bis 25 % beeinflusst. Das UBA gibt ein Einsparpotenzial im Bundesdurchschnitt durch Fahrtraining von 12 % innerorts und 6 % außerorts an (Kolke et al 2003).</p> <p>Das BStUGV beziffert das bundesweite Einsparpotenzial durch Spritsparkurse auf 7 Mio. t CO₂ bis 2010 (http://www.stmugv.bayern.de/de/klima/sprit.htm, eingesehen am 10.06.2004).</p> <p>Ein großes Einsparpotenzial ergibt sich auch durch Downsizing von Kraftfahrzeugen. Nicht die seltene Urlaubsfahrt mit den damit verbundenen Komfortansprüchen sollte der Maßstab der Fahrzeugwahl darstellen, sondern die tägliche Fahrzeugnutzung.</p> <p>Für München wird ein Reduktionspotenzial von mindestens 12.000 t/a angesetzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • spritsparende Fahrweise • ferngesteuerte Fahrtgeschwindigkeitsregelung im Stadtgebiet (Tempomat) • Verbraucherberatung
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In der Werbung werden Autos nicht mehr als Verkehrsmittel angepriesen, die nach rationalen Gesichtspunkten ausgewählt werden, sondern als Lebensgefühl oder Ähnliches. • Spritsparkurse sind kostenpflichtig
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Ein Autofahrer mit spritsparender, defensiver Fahrweise kann pro Jahr ca. 170 € Kraftstoffkosten im Stadtverkehr einsparen. Dies würde zusätzlich die Volkswirtschaft von Umwelt- und Unfallkosten entlasten.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung und Bewerbung von Spritsparkursen • Verstärkung von Geschwindigkeitskontrollen • Erstellung von Infomaterial zum Spritsparen im Stadtverkehr
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Freistaat Bayern bezuschusst Spritsparkurse in Zusammenarbeit mit IHK München und Oberbayern</p>

8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referat für Gesundheit und Umwelt • lokale Automobilwirtschaft, Automobilverbände • IHK
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,5

1	HF 32: Optimierung und Förderung Antriebstechnologie MIV
2	<p>Potenzial:</p> <p>Große Potenziale zur Reduktion der CO₂-Emissionen (vgl. Biomasse-Studie des Öko-Instituts, www.oeko.de/service/bio).</p> <p>Nach VTI-C (1995) könnten in München rund 900 kommunale Fahrzeuge auf biogene Treibstoffe ausgerüstet werden.</p> <p>Zusätzlich können durch fiskalische Steuerungsinstrumente, wie sie bereits mit den eingeführten Stufen der Öko-Steuer begonnen wurden, Verminderungen der Fahrleistungen im konventionell angetriebenen MIV erreicht werden.</p> <p>Für München wird allein für den Einsatz biogener Treibstoffe ein Reduktionspotenzial von mindestens 8.000 t/a angesetzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbau Tankstelleninfrastruktur für Bio-Kraftstoffe • Umstellung von Kraftfahrzeugflotten • Verschärfung Verbrauchsgrenzwerte • Kennzeichnung Verbrauchswerte <p>zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Mineralölsteuer bzw. Öko-Steuer • CO₂-bezogene Kraftfahrzeugsteuer für Pkw • Abbau von Steuervergünstigungen für den Pkw (Pendlerpauschale, Abschreibungsbedingungen für Firmenwagen, Bewertung geldwerter Vorteile bei privater Nutzung von Dienstwagen)
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geringe Dichte von Versorgungsstationen (Tankstellen) • Lobby der Automobilhersteller • Fehlende Geschwindigkeitsbegrenzung auf Bundesautobahnen • Fehlende bzw. nicht zutreffende Informationen in der Bevölkerung • fiskalische Steuerung ist ein bundespolitisch umstrittenes Handlungsfeld, wenn es eine Verteuerung konventioneller Antriebe bedingt
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biotreibstoffe sind bis 2009 steuerbefreit

6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umstellung der eigenen Fahrzeugflotte, Zuschuss zur Umrüstung von Fahrzeugen in städtischen Gesellschaften • Betrieb einer Biokraftstoff-Tankstelle
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Am 1. November 2004 tritt die „Verordnung über Verbraucherinformationen zu Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen neuer Personenkraftwagen" in Kraft. Autohändler müssen dann ihre Kunden über den Kraftstoffverbrauch und den Kohlendioxidausstoß neuer Pkw mit einheitlichen Hinweisschildern informieren. Der direkte Vergleich des Energieverbrauchs von verschiedenen Modellen wird somit erleichtert. Auch in Werbeanzeigen und Verkaufsinformationen sind diese Informationen künftig Pflicht.</p> <p>In München sind derzeit 5 Erdgastankstellen und 3 Flüssiggastankstellen in Betrieb und weitere 3 Erdgas-, sowie ebenso viele Flüssiggastankstellen im MVV-Raum.</p>
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referate und Ämter mit Dienstfahrzeugen • städtische Gesellschaften • Verband Deutscher Biodieselhersteller
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 2,5 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 2,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,0

1	HF 33: Ordnungsrechtliche und fiskalische Instrumente
2	<p>Potenzial:</p> <p>Ordnungsrechtliche Instrumente sind ein wichtiger Bestandteil eines Push & Pull-Konzeptes. Pull-Maßnahmen sollen durch Angebots- und Attraktivitätsverbesserungen die Nutzung der zu fördernden Verkehrsmittel steigern. Push-Maßnahmen wirken durch Restriktionen auf die Nachfrage des MIV. Ein Beispiel hierfür ist die Einführung eines flächendeckenden Parkraummanagements bei gleichzeitiger Reduzierung von Kfz-Stellflächen.</p> <p>Unterstützend können fiskalische Instrumente (z.B. Öko-Steuer, fahrleistungs- und CO₂-abhängige Kfz-Steuer) und weitere ordnungsrechtliche Instrumente (z.B. City-Maut) eingesetzt werden. Diese stehen allerdings unter den gegenwärtigen, rechtlichen Rahmenbedingungen außerhalb der kommunalen Handlungsmöglichkeiten.</p> <p>Immerhin ist die Wirksamkeit solcher Instrumente belegt, wie das Beispiel London zeigt: Seit 17.02.2003 ist in einem 22 qkm großen Gebiet der Londoner Innenstadt eine City-Maut eingeführt worden. Das Befahren dieses Gebiets mit dem Auto kostet 5 £ pro Tag. In einer ersten Bewertung sechs Monate nach Einführung wurden folgende Ergebnisse festgestellt: Täglich fahren 60.000 Autos weniger von außen in das Gebiet hinein. Der Autoverkehr in der Londoner Innenstadt hat um 30 % nachgelassen. Umgekehrt haben Taxifahrten um 20 %, Busfahrten um 15 %, Fahrradfahrten um 30 % und Motorradfahrten um 20 % zugenommen. Es werden 30 % weniger Verkehrsstaus festgestellt (Camara 2004).</p> <p>Für eine Ausweitung des Parkraummanagements und unterstützende fiskalische Instrumente wird hier ein Reduktionspotenzial von ca. 30.000 t/a angesetzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung flächendeckendes Parkraummanagement (stufenweise: 1. Schritt Altstadttring, 2. Schritt: Mittlerer Ring, sowie in ausgewählten Stadtteilzentren) • Verschärfung Parkraummanagement • Umverteilung von Straßenflächen zu Lasten MIV, Reduzierung von Kfz-Stellplätzen im Straßenraum
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unpopuläre Strategie bei Benachteiligten (hingegen Zustimmung bei betroffenen Anwohnern) • Verlangt Gesamtbetrachtung des Verkehrssystems

5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Unterschiedliche Städte kommen zu gegensätzlichen Bewertungen, ob Parkraummanagement (Bau- und Betrieb von Parkhäusern, Bewirtschaftung von Parkflächen im Straßenraum, Anwohnerbevorrechtigungsbereiche, Art und Umfang der Kontrollen) mit Gewinn für die Kommune, kostendeckend oder nur mit Verlust betrieben werden kann.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rasche Ausweisung neuer Bewirtschaftungszonen, Verschärfung bestehender Parkraumbewirtschaftung • Reduktion von Kfz-Stellplätzen im Straßenraum und Abmarkierung von Schutzstreifen und Parkflächen für den Radverkehr, Ausweisen von Fahrradstraßen
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Seit 1991 wurde Parkgebührenmodell in der Altstadt eingeführt. Der größte Teil der öffentlichen Straßen im Stadtgebiet ist heute unbewirtschaftet. Konsens im Rahmen der Inzell-Initiative ist, dass flächendeckend innerhalb des Mittleren Rings alle öffentlichen Stellplätze bewirtschaftet werden sollen. Die Umsetzung wurde im Herbst 1999 vom Stadtrat im Grundsatz beschlossen.</p>
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberbürgermeister und Stadtrat • Kreisverwaltungsreferat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung • IHK und Einzelhandelsverbände • Lokale Agenda • Regionaler Planungsverband • MVV, MVG
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,0 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 4,0 • Umsetzungsbedingungen: 2,0 • Zusatzeffekte: 3,0 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,5

1	HF 34: Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung und Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern
2	<p>Potenzial:</p> <p>Eine Evaluation des EU-Projektes Trans3, Abschlußbericht 2003 (www.transbasel.com) weist eine Verhaltensveränderung von 4 % der Nutzer eines interaktiven und verkehrsträgerübergreifenden Internet-Informationssystems hin zum Umweltverbund aus.</p> <p>Eine Evaluation der AOK/ADFC-Kampagne in 2003 „Mit dem Rad zur Arbeit“ weist eine Mobilitätsverhaltensveränderung nach. 4 % der Teilnehmer nutzen auch nach Ende der Aktion Fahrrad (und ÖPNV) regelmäßig das Fahrrad auf dem Weg zur Arbeit.</p> <p>Die Informationsangebote von Indimark (Brög und Schädler 1999) bewirken ebenfalls Verhaltensveränderungen in der Verkehrsmittelwahl, weg vom privaten Pkw hin zu ÖPNV, Fahrrad und Fußverkehr. In einem Beispiel aus Österreich um immerhin 7 %.</p> <p>Die Evaluation einer vom Öko-Institut durchgeführten Direktmarketingkampagne für Neubürger in der Stadt Offenburg (ÖPNV-Begrüßungspaket und Schnupperticketangebot) ergibt eine höhere ÖPNV-Nutzung der Maßnahmengruppe gegenüber einer Kontrollgruppe in der Folgenutzung.</p> <p>Für München wird ein Reduktionspotenzial von mindestens 16.000 t/a angesetzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätszentrale • Kampagnen • individualisiertes Marketing (Neubürger-Infos, Schnupperticket etc.)
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marketing und Kommunikation werden oft als „Nice-to-have“-Maßnahmen betrachtet, aber nicht als Notwendigkeit zur Veränderung des Mobilitätsverhaltens • Mobilitätszentralen müssen unternehmensübergreifend arbeiten können, wirtschaftlicher Betrieb ist kaum möglich • Kampagnen meist nur auf kurze Zeit angelegt, nicht als Daueraufgabe
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringe Zusatzkosten • Kommunikationsmaßnahmen basieren auf vorhandenen Angeboten, tragen jedoch zur besseren Auslastung und damit zu einer besseren Kostendeckung bei (ÖPNV).

6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätsmanager (Erweiterung Aufgabenspektrum und personelle Verstärkung) • verkehrsträgerübergreifendes und interaktives Internetinformationssystem (inklusive Informationen zu Fuß- und Radverkehr) • Aufbau und Betrieb einer verkehrsträgerübergreifenden Mobilitätszentrale (evtl. mit Zweigstellen in Stadtteilzentren) • Begrüßungspaket und ÖPNV-Schnupperticket für Neubürger 										
7	Stand der Umsetzung in München: <ul style="list-style-type: none"> • Eine verkehrsträgerübergreifende Mobilitätszentrale gibt es in München nicht. • Konzept der VZM (Verkehrszentrale München) im Rahmen von Mobinet entwickelt, nur für Informationen zum MIV und ÖPNV. • Das „Bündnis für Ökologie“ hat 10 Leitprojekte für eine nachhaltige Stadtentwicklung definiert, darunter 3 zum Thema Mobilität, mit denen Marketing für eine nachhaltige Mobilität gemacht werden soll. • „Inzell-Initiative“ (Initiatoren BMW, Stadt München) seit 1995 als Dialogforum und Awareness-Konzept zu Verkehrsfragen 										
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Kreisverwaltungsreferat • Referat für Arbeit und Wirtschaft • Presse- und Informationsamt • MVV, MVG • Umwelt- und Verkehrsverbände 										
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <table> <tr> <td>• Wirksamkeit:</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>• Umsetzungsbedingungen:</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>• Zusatzeffekte:</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>• Bedeutung für Gesamtstrategie:</td> <td>3,0</td> </tr> </table>	• Wirksamkeit:	2,5	• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	3,0	• Umsetzungsbedingungen:	3,5	• Zusatzeffekte:	4,0	• Bedeutung für Gesamtstrategie:	3,0
• Wirksamkeit:	2,5										
• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	3,0										
• Umsetzungsbedingungen:	3,5										
• Zusatzeffekte:	4,0										
• Bedeutung für Gesamtstrategie:	3,0										

1	HF 35: Betriebliches Mobilitätsmanagement
2	<p>Potenzial:</p> <p>Betriebliches Mobilitätsmanagement (MM) umfasst Konzepte, welche die umweltverträglichere Abwicklung der Berufswege der Beschäftigten zum und vom Arbeitsplatz zum Ziel haben. Ebenso ist die umweltverträgliche Abwicklung des Dienst- und Geschäftsverkehrs Inhalt des betrieblichen Mobilitätsmanagements.</p> <p>40 % der Berufswege der Münchner im Binnenverkehr und 64 % im stadtüberschreitenden Quell-/Zielverkehr werden mit dem MIV abgewickelt. Die entsprechenden Zahlen für den Dienst- und Geschäftsverkehr sind 51 % und 65 %.</p> <p>Für München wird ein Reduktionspotenzial von 26.000 t/a angesetzt.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Car Pooling mit Car-Sharing-Software einführen • Maßnahmenkonzepte zur umweltverträglichen Abwicklung des Berufsverkehrs • Lockerung von Stellplatzvorgaben bei verbindlicher Verpflichtung zur Maßnahmenumsetzung betriebliches Mobilitätsmanagement (Mindeststandards und zeitliche Verbindlichkeit definieren) • Beratung von Firmen und Verwaltungen
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dienstwagen haben neben der verkehrlichen Bedeutung hohe innerbetriebliche Statusbedeutung, zudem oft verbunden mit reserviertem Parkplatz auf Firmengelände • Dienstwagen sind für Unternehmen steuerlich sehr interessant
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Zusatzkosten. • Unter der Prämisse, dass betriebseigene Stellplätze eingespart werden, kann eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Die Untersuchung des Öko-Instituts bei DaimlerChrysler, Werk Untertürkheim kommt zu dem Ergebnis, dass betriebliches MM wirtschaftlich ist, wenn firmeneigene Parkplätze bewirtschaftet werden und ein Teil der Einnahmen als ÖPNV-Zuschüsse ausgezahlt werden
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsstrukturanalyse der dienstlich genutzten Fahrzeugflotte der LHM und Reduzierung ineffizient genutzter Fahrzeuge (Zusammenarbeit mit Car-Sharing-Anbieter) • Einrichtung einer „Mobilitätslotterie“ für städtische MitarbeiterInnen (Anreizsystem für Fahrrad, Zu Fuß gehen, ÖPNV-Nutzung) (vergl. bfm 2004)

7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>München hat als eine der wenigen Städte Deutschlands die Stelle eines Mobilitätsmanagers eingerichtet, dessen Aufgabe es ist, auf Unternehmen zuzugehen und dort betriebliches Mobilitätsmanagement anzuregen. In diesem Zusammenhang wurde auch ein Förderprogramm für Betriebe aufgelegt (Umfang 50.000 Euro pro Jahr), das Unternehmen von 50 % der Kosten für Mobilitätsberatung freistellt (BMVBW 2004).</p>
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal- und Organisationsreferat • alle Referate der LHM, die Fahrzeuge zur dienstlichen Nutzung betreiben • Mobilitätsmanager der LHM • IHK
9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirksamkeit: 3,0 • Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 • Umsetzungsbedingungen: 3,0 • Zusatzeffekte: 3,5 • Bedeutung für Gesamtstrategie: 3,0

3.7 Handlungsfelder im Bereich Wirtschaftsverkehr

Im Bereich Wirtschaftsverkehr sind drei Handlungsfelder identifiziert worden. Potenziale in nennenswertem Umfang sind hierbei lediglich über das Handlungsfeld Optimierung der Antriebstechnologie erreichbar. Das Handlungsfeld Bestandssicherung der Anschlüsse für den Schienenverkehr ist hier als eine reine Vorsorgemaßnahme zu werten, die unter den gegebenen Rahmendbedingungen keine Potenziale erschließt. Im Handlungsfeld City-Logistik ist es besonders schwer Potenziale zu erschließen, da City-Logistik flächendeckend als Stadt-Logistik im Wirtschaftsverkehr einzuführen wäre, um Wirkung entfalten zu können.

1	HF 36: Organisation Wirtschaftsverkehr
2	<p>Potenzial:</p> <p>Nach einer Untersuchung des Öko-Instituts am Beispiel zweier Neubustadtteile hat der Versorgungsverkehr einen erheblichen Anteil an der langfristigen CO₂-Emissionsbelastung eines Quartiers (Brohmann et al. 2002). Allerdings ist dies ohne eingehende Beobachtung schwer zu quantifizieren.</p> <p>Größere Potenziale der City-Logistik sind nur zu erreichen, wenn große Flächen des Stadtgebietes einbezogen werden.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe • City-Logistik
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwer zu quantifizieren, da kein Einzelnachweis der Entfernungsanteile von Versorgungsgütern erhältlich • Lockerung von Zugangsbeschränkungen in Fußgängerbereichen der Innenstädte für den Zulieferverkehr
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Nachdem in den 90er-Jahren einige City-Logistik-Konzepte in Innenstädten an den Start gingen, sind diese mittlerweile fast alle wieder aufgegeben worden. Als ein Grund hierfür werden aufwändige Koordinationsprozesse benannt, die bei den beteiligten Unternehmen zu hohen Transaktionskosten führen. Nach Presseberichten wiegen die erreichten Einsparungen von Transportkosten (sofern sie überhaupt realisiert wurden) diese Mehrkosten nicht auf.</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung und Förderung von Erzeugermärkten in den Stadtteilen • Einführung eines Kriteriums „regionaler Produktanteil“ im städtischen Beschaffungswesen
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planungen für City-Logistik-Terminal an der Friedenheimer Brücke
8	<p>Relevante Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referate der LHM • Kommunalreferat

9	<p>Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes</p> <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> Wirksamkeit: 2,5 Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 3,5 Umsetzungsbedingungen: 2,0 Zusatzeffekte: 3,0 Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,5
---	---

1	HF 37: Bestandssicherung Anschlüsse Schienengüterverkehr										
2	Potenzial: Derzeit kein Potenzial sichtbar, jedoch unter veränderten Rahmenbedingungen im Schienengüterverkehr große Potenziale denkbar. Schienengüteranschluss über Containerbahnhof Allach verfügbar.										
3	Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials <ul style="list-style-type: none"> • Trassensicherung bestehender Gleisanschlüsse • Freihaltung Trassen für Schienenanschlüsse bei Neuplanungen Gewerbegebiete 										
4	Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Europäische Güterverkehrspolitik • Innovationsfeindlichkeit Schienengüterverkehrsunternehmen • Verkehrssicherungspflicht für Gleisanschlüsse • Güterstruktureffekt, d.h. Massenguttransporte verlieren ihre Bedeutung gegenüber Stückguttransporten 										
5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Wirtschaftlichkeit kann nur im konkreten Einzelfall bewertet werden.										
6	Kommunale Instrumente: <ul style="list-style-type: none"> • Flächennutzungsplanung 										
7	Stand der Umsetzung in München: Abbau von Ladestellen für den Schienengüterverkehr in den letzten Jahren in der Region München (vgl. Entwurf Regionalplan München 2003)										
8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none"> • Referat für Stadtplanung und Bauordnung • Wirtschaftsbetriebe • Deutsche Bahn AG 										
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung): <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>• Wirksamkeit:</td><td style="text-align: right;">1,5</td></tr> <tr> <td>• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):</td><td style="text-align: right;">1,5</td></tr> <tr> <td>• Umsetzungsbedingungen:</td><td style="text-align: right;">3,0</td></tr> <tr> <td>• Zusatzeffekte:</td><td style="text-align: right;">3,0</td></tr> <tr> <td>• Bedeutung für Gesamtstrategie:</td><td style="text-align: right;">2,5</td></tr> </table>	• Wirksamkeit:	1,5	• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	1,5	• Umsetzungsbedingungen:	3,0	• Zusatzeffekte:	3,0	• Bedeutung für Gesamtstrategie:	2,5
• Wirksamkeit:	1,5										
• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen):	1,5										
• Umsetzungsbedingungen:	3,0										
• Zusatzeffekte:	3,0										
• Bedeutung für Gesamtstrategie:	2,5										

1	HF 38: Optimierung der Antriebstechnologie im Straßengüterverkehr
2	<p>Potenzial:</p> <p>große Potenziale zur Reduktion der CO₂-Emissionen (vgl. Biomasse-Studie des Öko-Instituts, www.oeko.de/service/bio)</p> <p>Nach VTI-C (1995) könnten in München rund 1.650 kommunale Lkw auf biogene Treibstoffe umgerüstet werden.</p>
3	<p>Maßnahmen zur Erschließung des CO₂-Reduktionspotenzials</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anreize zum Absatz biogen-/hybrid-betriebener Lkw • Aufbau einer Versorgungsinfrastruktur (Wartung, Reparatur, Tankstellen) • Umstellung der Nutzfahrzeugflotte der Stadt und städtischer Gesellschaften auf biogene Treibstoffe.
4	<p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lange Betriebs- und Besitzdauer von Lkw bei privaten Unternehmen (Durchschnitt: 8,6 Jahre) und in der öffentlichen Verwaltung (11,6 Jahre) (VTI-C 1995, S.50) erschweren Umstellung auf NFT (New Fuel Technologies) • NFT werden betrieblichen Anforderungen (Tagesreichweite, Nutzlast) der Unternehmen nur teilweise gerecht • Fehlende Markt-Nachfrage • Fehlende Tankstellen-Infrastruktur • In der Fahrzeugklasse über 2,8 t wird von den Herstellern meist nur der Antrieb mit Dieselmotoren angeboten und diese Antriebstechnologie im Hinblick auf die Euro 4-Norm (2005) und Euro 5-Norm (Planung 2008/09) ausschließlich weiterentwickelt (z.B. www.scania.com)
5	<p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:</p> <p>Derzeit hohe Zusatzkosten. Anschaffungskosten sind höher als bei vergleichbarer konventioneller Otto- oder Dieselmotorenausstattung der Fahrzeuge, Aufbau eines Tankstellennetzes wird auf Kraftstoff-Preise umgelegt, langfristig sind Kostendegressionen zu erwarten</p>
6	<p>Kommunale Instrumente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umstellung der eigenen Fahrzeugflotte, Zuschuss zur Umrüstung von Fahrzeugen in städtischen Gesellschaften • Betrieb einer Biokraftstoff-Tankstelle
7	<p>Stand der Umsetzung in München:</p> <p>Umsetzung nicht bekannt</p>

8	Relevante Akteure: <ul style="list-style-type: none">• Referate und Ämter mit städtischen Nutzfahrzeugen• städtische Gesellschaften• Verband Deutscher Biodieselhersteller• IHK, Wirtschaftsunternehmen mit Nutzfahrzeugflotte
9	Beurteilung der Relevanz des Handlungsfeldes <p>Bewertung der Wichtigkeit des Handlungsfeldes in Hinblick auf die Beurteilungskriterien (1 bis 5 Punkte, 5 Punkte bedeuten eine sehr positive Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none">• Wirksamkeit: 2,5• Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen): 2,5• Umsetzungsbedingungen: 2,5• Zusatzeffekte: 2,5• Bedeutung für Gesamtstrategie: 2,5

3.8 Priorisierung der Handlungsfelder für die weitere Bearbeitung

Die Definition der Handlungsfelder und die Anwendung der eingangs zu diesem Kapitel dargestellten Kriterien erfolgte in einem mehrstufigen Prozess.

- In einem ersten Arbeitsschritt wurden insgesamt 36 relevante Handlungsfelder in den Sektoren Haushalte, GHD, Industrie, Personen- und Wirtschaftsverkehr sowie im Umwandlungssektor identifiziert und entsprechend ihrem potenziellen Einsparbeitrag zur Umsetzung allgemein empfohlen.
- Es folgte dann ein weiterer spezifischer Bewertungsschritt durch die Gutachter anhand der o.g. Kriterien Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit, Umsetzungsbedingungen und weiterer erwartbarer Zusatzeffekte.
- Auf einem Workshop mit Vertretern der relevanten Ämter der LHM wurden anschließend die einzelnen potenziellen Einsparbeiträge, Umsetzungsbedingungen und Hemmnisse der Handlungsfelder diskutiert. Im Laufe des Workshops und in bilateraler Kommunikation im Nachgang hierzu wurden verschiedene Handlungsoptionen diskutiert und mit den bereits in München realisierten Programmschritten abgeglichen (bestehende Kooperationen, Einbeziehung wichtiger Akteure, bekannte Hemmnisse).
- Auf der Basis der gutachterlichen Einschätzung und den Vorschlägen für Handlungsschwerpunkte – vor allem im Hinblick auf ihren Einsparbeitrag und den Umsetzungsaufwand – wurde eine ergänzende Bewertung und ein Ranking durch die am Workshop teilnehmenden Mitarbeiter der beteiligten Referate der LHM vorgenommen.
- Beide Bewertungsschritte wurden anschließend zusammengeführt und diskutiert. In Rücksprache mit den Mitarbeitern des RGU wurde auf dieser Grundlage eine Auswahl von Handlungsvorschlägen zur weiteren Vertiefung festgelegt, die im nachfolgenden Kapitel dargestellt sind..

4 Kommunale Instrumente in den gewählten Schwerpunktbereichen

In diesem Kapitel werden für die zur Vertiefung ausgewählten Handlungsfelder beispielhafte und besonders erfolgversprechende Instrumente ausgearbeitet, mit denen die Stadt München das vorhandene Klimaschutzpotenzial erschließen kann. Dabei können auch in den Vertiefungsbereichen die hier aufgezählten Instrumente keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, d.h. weitere auch hier nicht angesprochene Aktivitäten können sinnvoll sein.

4.1 Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich Wärme

4.1.1 Überprüfung der Förderinhalte des FES

Im Rahmen des Förderprogramms Energieeinsparung (FES) fördert die LHM eine Reihe von energetischen Maßnahmen in privaten Wohngebäuden. Der Förderkatalog umfasst die Dämmung des Daches und der Außenwände (inkl. Austausch Fenster), den Neubau von Gebäuden gemäß Passivhausstandard, den Anschluss von Gebäuden an die Fernwärmeversorgung der SWM, Maßnahmen im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Installation solarthermischer Anlagen. Darüber hinaus fördert das FES im Einzelfall Sondermaßnahmen wie beispielsweise den Einbau transparenter Wärmedämmung, gasbetriebener Wärmepumpen oder die Nutzung regenerativer Technologien wie Luftkollektoren oder Pflanzenölmotoren.

Der Förderkatalog des FES deckt sich in vielen Bereichen mit den Förderprogrammen der Bundesregierung. Hierunter fallen insbesondere die Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), beispielsweise das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm, im Rahmen dessen gesamte Maßnahmenpakete gefördert werden, oder das KfW Programm zur CO₂-Minderung, welches ebenfalls energetische Maßnahmen im Gebäudebereich abdeckt.

Unter Zugrundelegung der Auswertung des FES für das Jahr 2002 stellt man fest, dass die durch die KfW-Programme (v.a. das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm) in den Bereichen Außenwand- und Dachdämmung (inkl. Austausch Fenster) gewährte Förderung eine weitaus größere Förderwirkung erzielt als das FES. Dagegen ist in den Bereichen KWK und Solarthermie eine Förderung durch das FES weitaus attraktiver.

Während das FES eine kumulative Förderung energetischer Maßnahmen aus anderen Zuschussprogrammen ausschließt, lässt es eine parallele Förderung durch die KfW Programme explizit zu.²⁴ Der LHM liegen keine Zahlen darüber vor, in wie vielen Fällen

²⁴ Hierzu heißt es im Leitfaden des FES: „Die Antragstellerin, der Antragsteller verpflichtet sich, gewährte Fördermittel zurückzuzahlen, wenn für dieselbe Maßnahme eine Förderung nach anderen Zuschuss-Programmen in Anspruch genommen wird, oder die gewährten Fördermittel nicht zweckentsprechend verwendet worden sind. Kreditprogramme und steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten können mit dem Förderprogramm Energieeinsparung kombiniert werden.“ (Leitfaden des „Münchner Förderprogramm Energieeinsparung“)

Antragsteller neben dem FES eine zusätzliche KfW-Förderung in Form zinsvergünstigter Kredite in Anspruch nehmen. Wäre dies nur in Ausnahmefällen der Fall, d.h. würden Antragsteller für eine Förderung aus dem FES überwiegend auf eine parallele Förderung durch die KfW verzichten, würde dies eine reine Kostenverschiebung der Fördermittel von den KfW-Programmen zu Lasten des FES bedeuten. Auf der Kostenebene ginge dies mit einer Lastenverschiebung zwischen der Allgemeinheit Steuerzahler (KfW) zu dem städtischen Haushalt der LHM (FES) einher. In diesem Falle sollte zum einen durch verstärkte Informationsangebote darauf abgezielt werden, dass Gebäudeeigentümer im Sanierungsfall in erster Linie die KfW-Förderung in Anspruch nehmen. Zum andern sollte die Konkurrenz zwischen den verschiedenen Förderprogrammen dadurch aufgelöst werden, indem die LHM die Förderschwerpunkte des FES ändert.

Generell sollte die LHM im FES einen neuen Förderschwerpunkt – die Objektversorgung durch Biomasse (z.B. Pelletheizungen, Biomasse-KWK) – einrichten. Dies könnte entweder durch eine Aufstockung des Fördervolumens des FES oder durch eine Verschiebung der Förderschwerpunkte geschehen. Wie oben dargestellt sollte die zweite Option gerade dann erwogen werden, wenn eine Konkurrenz zwischen FES und KfW-Programmen besteht. Maßnahmen im Bereich Biomasse werden aus Budgetgründen derzeit nicht durch das FES gefördert. Das Budget des FES wird bereits durch die bestehenden Förderschwerpunkte ausgeschöpft, wodurch für die Biomasseförderung in diesem Programm keine Mittel mehr zur Verfügung stehen.

Die Förderung der Biomassenutzung, die derzeit aus den Mitteln des Erweiterten Klimaschutzprogramms erfolgt, beschränkt sich bis dato auf weiche Instrumente, wie beispielsweise die Durchführung eines Expertenhearings („Biomasse Modellstadt München“) sowie die Finanzierung einer Machbarkeitsstudie für den Einsatz von Biomethan. Für die Jahre 2005 bis 2009 sind zwar weitere Maßnahmen zur Biomassenutzung in München vorgesehen (z.B. eine Marketingkampagne und ein Fachforum Biomasse). Diese werden jedoch nicht ausreichen, um die großen Potenziale in diesem Bereich ausreichend zu erschließen.

4.1.2 Gebäudesanierung Altbau

Gerade in den nächsten 20 Jahren ist für Instrumente, die die energetische Sanierung des Gebäudebestands adressieren, ein günstiger Zeitpunkt. Aufgrund des zweiten Weltkrieges steht in diesem Zeitraum bei überdurchschnittlich vielen Gebäuden eine Renovierung an. Aufgrund des „normalen“ Renovierungszyklus durchlaufen die Gebäude, die in den Dekaden nach dem zweiten Weltkrieg (ca. 1950-1970) gebaut wurden, ihre erste Renovierung. Daneben steht auch bei vielen jener Gebäude eine Renovierung an (zweiter Renovierungszyklus), die im zweiten Weltkrieg stark beschädigt wurden und in den Nachkriegsjahren wieder aufgebaut wurden.²⁵

Aus ökonomischer Sicht ist es sinnvoll, Maßnahmen zu energetischen Sanierung des Altbaubestandes dann vorzunehmen, wenn ohnehin eine Sanierung des Gebäudes an-

²⁵ Infolge des zweiten Weltkriegs wurde rund ein Drittel der Gebäude in München zerstört (<http://popup.zdf.de/download/wissen/jahrhundertkrieg/wohnraum.htm> (Stand 18.10.2004)).

steht. Infolge der Kopplung an die normalen Renovierungszyklen (Vollsanierung) von rund 40-50 Jahren werden damit pro Jahr rund 2-2,5% des Gebäudebestandes renoviert. Aufgrund der langen Renovierungszyklen ist es aus Sicht des Klimaschutzes umso wichtiger, möglichst bei jedem Renovierungsprojekt eine energetische Sanierung vorzunehmen. Geschieht dies nicht, steht eine entsprechende Entscheidung in der Regel erst wieder nach Jahrzehnten an.

Instrumente, die darauf abzielen, die Energieeinsparrate im Gebäudebestand zu steigern, können zwei verschiedene Strategien verfolgen:

1. Verkürzung der Renovierungszyklen bzw. vorgezogene Sanierung: In diesem Fall würde ein Gebäude energetisch saniert, bevor die technische Lebensdauer der Bauteile (z.B. Fenster) erreicht ist.
2. Erhöhung der Vollzugsrate des Sanierungsstandards und der Sanierungsqualität. Die Vollzugsrate gibt Auskunft darüber, bei welchem Anteil der generellen Gebäuderenovierungen gleichzeitig eine energetische Vollsanierung durchgeführt wird. Der Sanierungsstandard gibt an, inwieweit bei energetischen Sanierungen die gesetzlichen Vorgaben gem. EnEV (z.B. Dämmstandards) eingehalten werden oder nur eine energetische Teilsanierung vorgenommen wird. Die Sanierungsqualität bezieht sich auf die Qualität der eigentlichen Ausführung einer baulichen Maßnahme.

Generell ist der zweiten Strategie der Vorzug zu geben. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass bei Beibehaltung der normalen Renovierungszyklen (40-50 Jahre) in der Regel ohnehin erst einmal die Gebäude renoviert werden, die überdurchschnittlich hohe spezifische Energieverbräuche aufweisen. Liegt beispielsweise der durchschnittliche Endenergiebedarf (Heizwärme und Warmwasser) einer Gebäudeklasse bei 225 kWh/(m²*a), können die Werte aufgrund einer sehr großen Streuung zwischen 70 und 600 kWh/(m²*a) liegen. In der Regel werden zunächst die Gebäude saniert, die sehr hohe Kennwerte aufweisen. Bei einer Verkürzung der Renovierungszyklen würden also insbesondere die Gebäude durch eine vorzeitige Sanierung betroffen, die von vorne herein schon niedrigere Kennwerte aufweisen.

Anstatt zu versuchen, durch eine Verkürzung der Renovierungszyklen auch die energetische Sanierungsrate zu erhöhen, sollten die kommunalen Instrumente also vielmehr darauf abzielen, die Vollzugsraten, den Sanierungsstandard sowie die Sanierungsqualität zu erhöhen.

Gerade bei diesen drei Aspekten gibt es derzeit noch große Mängel. Es kann beobachtet werden, dass energetische Sanierungen in den letzten Jahren nicht in dem Maße durchgeführt wurden, wie dies rechtlich vorgeschrieben wäre (z.B. Einhaltung EnEV). So werden beispielsweise bei einer Sanierung des Daches lediglich die Dachziegel ausgetauscht, dabei jedoch auf die Wärmedämmung verzichtet oder eine nur unzureichende Wärmedämmung angebracht.

Die Hauptursache dafür liegt in der fehlenden Vollzugskontrolle, d.h. es wird nicht ausreichend geprüft, in welchem Ausmaß die im Rahmen der behördlichen Baubewilligung genehmigten Maßnahmen in die Tat umgesetzt werden. Des Weiteren fehlt es an einer

ausreichenden Kontrolle der Sanierungsqualität (z.B. sauberer Anschluss von Bauteilen, Vermeidung von Wärmebrücken). Dies führt dazu, dass die theoretische Energieeinsparung, wie sie auf Basis der Planung rechnerisch ermittelt werden kann, trotz unverändertem Nutzungsverhalten in der Realität nicht eintritt. Die unsachgemäße Ausführung von Sanierungsmaßnahmen führt daneben in vielen Fällen zu Baumängeln (z.B. Schimmelbildung), die wiederum der energetischen Sanierung ein schlechtes Image verschaffen.

Mit der Einführung und Bewerbung eines breit anerkannten Qualitätsstandards für Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbestand könnten sowohl die Vollzugsrate sowie der Sanierungsstandard energetischer Sanierungen erhöht als auch die Sanierungsqualität verbessert werden. Der Münchner Energiestandard wäre eine breit angelegte Ergänzung des Projekts „BauTuning“, das eines der Leitprojekte des Münchner Bündnis für Ökologie (Monaco) darstellt.

Tabelle 10: IN 01-A: Einführung eines Münchner Sanierungsstandards

		Einführung eines Münchner Sanierungsstandards
1	Adressiertes Handlungsfeld	Gebäudesanierung Altbau
2	Bezeichnung des Instruments	Münchner Sanierungsstandard
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines breit anerkannten und bekannten Qualitätsstandards • Erhöhung der Vollzugsrate der energetischen Sanierung bei Ohnehin-Renovierungen im Gebäudebestand • Erhöhung der Sanierungsqualität • Handwerksbetriebe bieten aktiv die energetische Sanierung an • Aufbau und Stärkung eines gewerke-übergreifenden Netzwerks von Handwerksbetrieben • Erhöhung der Motivation seitens Handwerksbetriebe, aktiv energetische Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen

4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Definition eines energetischen Sanierungsstandards (in Anlehnung an EnEV) gemäß dessen sich Handwerker verschiedener Gewerke akkreditieren lassen können.</p> <p>Voraussetzung für die Akkreditierung ist die Teilnahme an entsprechenden Fortbildungskursen sowie kontinuierlichen Schulungen (zur Vermittlung neuer Entwicklungen, Erhaltung des Know-how).</p> <p>Akkreditierte Handwerker können mit einem speziellem Logo werben („Unser Handwerksbetrieb erbringt Qualitätssanierung nach dem anerkannten Münchner Sanierungsstandard“.).</p> <p>Durchführung von Demonstrations-Sanierungsprojekten (z.B. energetische Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes).</p>
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Handwerksbetriebe aller Gewerke, die bei der Sanierung von Gebäuden involviert sind (z.B. Stuckateure, Glasereien, Dachdecker, Heizungsinstallateure); Handwerkskammer • Architekten (u.a. Architektenkammer) • Wohnungsbaugesellschaften (die sich verpflichten, bei Sanierungen den Münchner Sanierungsstandard anzuwenden)
6	Akteure	LHM (z.B. über das Bauzentrum) in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer bzw. den Innungen

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Detaillierte Definition des energetischen Sanierungsstandards 2. Durchführung von Demonstrations-Sanierungsprojekten 3. Entwicklung eines gewerke-spezifischen Schulungsangebots für Handwerksbetriebe; Entwicklung eines Akkreditierungsverfahrens 4. Entwicklung eines Logos, welches von akkreditierten Handwerksbetrieben und Wohnungseigentümern (z.B. für Eigenwerbung) verwendet werden kann 5. Breite Bewerbung des Standards mit Hilfe des Logos 6. Selbstverpflichtung der Stadt, bei Sanierungsmaßnahmen an städtischen Liegenschaften, den Münchner Sanierungsstandard anzuwenden 7. dito: Selbstverpflichtung der städtischen Wohnungsgesellschaften
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 41.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>¼ Personalstelle/a zur Koordination der Maßnahme (Abwicklung durch das Bauzentrum)</p> <p>Aufwand und Kosten für die Organisation und Durchführung des Schulungsangebots, die Entwicklung des Logos und die Durchführung der entsprechenden Marketingkampagne (Flyer, Anzeigen,...)</p>
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge erhöhter Sanierungsraten
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatorischer Aufwand und Kosten • Mangelnde Mittel zur Vollzugskontrolle
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstverpflichtung der Stadt zur Sanierung städtischer Liegenschaften gem. des Münchner Standards • Selbstverpflichtung der städtischen Wohnungsgesellschaften • Projekt BauTuning • Beratung und Information
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Stuttgarter Sanierungsstandard (Energieberatungszentrum Stuttgart)

14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der akkreditierten Handwerksbetriebe • Anzahl der Gebäude, die nach dem Sanierungsstandard saniert werden; damit Summe der angestoßenen CO₂-Reduktion • Qualitativ: Verwendungsdichte des Logos im Rahmen der Marketingmaßnahmen der akkreditierten Handwerksbetriebe
----	---	---

Der Erfolg dieses Instruments bemisst sich daran, inwieweit es gelingt, durch begleitende Marketingmaßnahmen den Sanierungsstandard zu einem derartigen Qualitätsmerkmal zu entwickeln, dass Handwerksbetriebe einen Anreiz erhalten, den Aufwand in Kauf zu nehmen, das mit dem Sanierungsstandard verbundene Schulungsangebot wahrzunehmen und sich gegen den Standard zu akkreditieren.

Im Bereich der energetischen Gebäudesanierung sollte auf Seiten der Zielgruppe der Investoren und Nutzer fokussiert vorgegangen werden. Hierbei wird empfohlen, gezielt Wohnungsgesellschaften anzusprechen. Nach Abschätzungen des Öko-Instituts beläuft sich in der LHM der Eigentumsanteil von Wohnungsgesellschaften am gesamten Wohnungsbestand auf rund 40-50 % und ist damit vergleichbar mit anderen Großstädten (z.B. Hamburg 43 %, Berlin 46 %²⁶). Die Zielgruppe umfasst die drei städtischen Wohnungsgesellschaften GEWOFAG, GWG und HEIMAG und alle privaten Münchner Wohnungsunternehmen gleichermaßen.²⁷ Aufgrund der Gesellschafterverhältnisse sollte die LHM jedoch insbesondere bei den drei städtischen Wohnungsgesellschaften ihre gesamten Einflussmöglichkeiten ausschöpfen, um die unten dargestellten Zielmarken zu erreichen.

Die partielle Fokussierung auf Wohnungsgesellschaften folgt zum einen aus deren großem Sanierungspotenzial und zum anderen aus folgenden Überlegungen:

- Wohnungsgesellschaften verfügen in der Regel über das notwendige technische und ökonomische Know-how, das notwendig ist, energetische Sanierungsmaßnahmen zu bewerten sowie über das mietrechtliche Know-how, entsprechende Mehrkosten auf die Mieter (i.d.R. warmmietneutral) umzulegen.
- Über Wohnungsgesellschaften kann gezielt die Zielgruppe der Hausmeister angesprochen werden, die eine zentrale Rolle bei der Ausschöpfung der nutzungsbedingten Einsparpotenziale einnimmt.
- Durch die gezielte Ansprache weniger Ansprechpartner, die jedoch in der Regel eine große Anzahl von Wohnungen verwalten, kann ein großer Wirkungsbereich erreicht werden.

²⁶ Pers. Auskunft Bundesverband deutscher Wohnungsunternehmen, 19.10.2004

²⁷ Der Wohnungsbestand der drei städtischen Wohnungsgesellschaften beläuft sich auf rund 45.000 Wohnungen.

Als Vorbild für die unternehmensinterne Zielsetzung können die Sanierungsziele der GEWOFAG herangezogen werden. Die GEWOFAG strebt im Rahmen der Sanierung ihres Wohnungsbestandes einen sogenannten „energietechnischen Idealzustand“ an (GEWOFAG 2002). Es wäre wünschenswert, dass sich eine Mehrheit der Münchner Wohnungsgesellschaften in Form einer Selbstverpflichtung auf einen vergleichbaren Zielkatalog festlegen würde. Der Zielkatalog sollte einerseits einen möglichst detaillierten Überblick über den angestrebten Sanierungsstandard geben und andererseits die angestrebten Sanierungsraten beziffern.

Tabelle 11: IN 01-B: Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+

		Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+
1	Adressiertes Handlungsfeld	Gebäudesanierung Altbau
2	Bezeichnung des Instruments	Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Vollzugsrate und des Sanierungsstandards des Gebäudebestands der städtischen Wohnungsgesellschaften • Erhöhung der Sanierungsqualität • Motivierung privater Wohnungsgesellschaften, sich zumindest anteilig ebenfalls auf den Standard EnEV+ sowie den Münchner Sanierungsstandard zu verpflichten
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Städtische Wohnungsgesellschaften (GEWOFAG, GWG, HEIMAG) verpflichten sich, im Rahmen ihre Gebäudesanierungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei 25 % der Objekte, den Sanierungsstandard EnEV+ (25 % unter EnEV) • bei den restlichen 75 % der Objekte, den Münchner Sanierungsstandard <p>anzuwenden.</p> <p>Durch gezielte Ansprache wird versucht, private Wohnungsgesellschaften zum Nachahmen zu gewinnen.</p>

5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Städtische und private Wohnungsgesellschaften • VDW Bayern bzw. Wohnungsverbände privater Wohnungsunternehmen (z.B. Landesverband Bayerischer Haus-, Wohnungs- und Grundbesitzer e.V.) • Sanierungsgesellschaften (z.B. MGS) • Handwerkskammer bzw. Handwerksbetriebe • Architekten (u.a. Architektenkammer)
6	Akteure	LHM, Städtische und private Wohnungsgesellschaften
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abschluss einer Selbstverpflichtungserklärung durch die drei städtischen Wohnungsgesellschaften (inkl. der Aufnahme entsprechender Verfahren zur Vollzugskontrolle sowie von Sanktionsmechanismen) 2. gezielte Ansprache der privaten Wohnungsgesellschaften durch die LHM 3. gezielte Ansprache des VDW Bayern zur bayernweiten bzw. bundesweiten Promotion des Münchner Modells
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. private Wohnungsgesellschaften ca. 51.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kein zusätzlicher Personalaufwand
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge erhöhter Sanierungsraten
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • beschränkter Einfluss der LHM auf Unternehmensentscheidungen der städtischen Wohnungsgesellschaften • Kosten seitens der Wohnungsunternehmen; Problem der Kostenumlage (Erhöhung der Kaltmiete wird selbst bei Warmmietneutralität durch die Mieter nicht akzeptiert) • Engagement der städtischen Wohnungsgesellschaften überwiegend im sozialen Wohnungsbau • Kein Einfluss der LHM auf Unternehmensentscheidungen privater Wohnungsgesellschaften • Mangelnde Mittel zur Vollzugskontrolle
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Münchner Sanierungsstandard • Informationsoffensive

13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Nicht bekannt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der städtischen und privaten Wohnungsgesellschaften, die eine Selbstverpflichtungserklärung abgegeben haben • Anzahl der Gebäude, die nach dem Sanierungsstandard saniert werden; damit Summe der angestoßenen CO₂-Reduktion • Volumen der ausgelösten Investitionen

Zur Motivation der Wohnungsgesellschaften wird der LHM vorgeschlagen, eine zielgerichtete Informationsoffensive zu starten. Mögliche Elemente einer solchen Kampagne finden sich in der nachfolgenden Tabelle. Darüber hinaus sollte jedoch auch die formale Genehmigungspraxis im Baubereich besser mit der Energieberatung des Bauzentrums vernetzt werden. Der Aufgabenbereich der Lokalbaukommission München als Untere Bauaufsichtsbehörde umfasst die Bearbeitung baurechtlicher Verfahren gemäß Bayerischer Bauordnung mit der zugehörigen bauaufsichtlichen Tätigkeit. Eine Energieberatung ist hierin nicht vorgesehen und wird dementsprechend auch nicht vorgenommen. Auch im Bereich des geförderten Wohnungsbaues findet eine detaillierte Energieberatung nicht pro-aktiv statt. Vielmehr werden interessierte Bauherren an das Bauzentrum verwiesen. Eine bessere Vernetzung zwischen Genehmigungspraxis und Energieberatung könnte durch die Aufnahme eines pro-aktiven Energieberatungsangebots im Zuge jedes größeren Sanierungsantrags geändert werden.

Tabelle 12: IN 01-C: Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften

		Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften
1	Adressiertes Handlungsfeld	Gebäudesanierung Altbau
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne

3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Sanierungsbewusstseins auf Seiten der Wohnungsgesellschaften • Bessere Vernetzung zwischen formalen Genehmigungsprozessen und Energieberatung • Verbesserung der Information über die technischen Sanierungsmöglichkeiten sowie energiesparende Möglichkeiten bei der energetischen Objektversorgung • Erhöhung der Vollzugsraten und des Sanierungsstandards
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Ausweiten des Beratungs- und Informationsangebots bzgl. der energetischen Gebäudesanierung; gezielte Ansprache der städtischen und v.a. privaten Wohnungsgesellschaften sowie Bereitstellung zielgruppenorientierter Informationsmaterialien und Hilfestellungen (z.B. standardisierte Ausschreibungsunterlagen)
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Städtische und private Wohnungsgesellschaften • VDW Bayern bzw. Wohnungsverbände privater Wohnungsunternehmen (z.B. Landesverband Bayerischer Haus-, Wohnungs- und Grundbesitzer e.V.) • Sanierungsgesellschaften (z.B. MGS) • Handwerkskammer bzw. Handwerksbetriebe • Architekten (u.a. Architektenkammer) • Banken und andere Finanzinstitute
6	Akteure	LHM (Abwicklung und Bündelung der Kampagne durch das Bauzentrum)

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellen Infomappen und Sanierungsleitfäden 2. Erstellen von Standardausschreibungsunterlagen (Rahmenausschreibung) und von Standardverträgen 3. Vernetzung der Lokalbaukommission mit den Beratungsangeboten des Bauzentrums (z.B. Angebot einer pro-aktiven Energieberatung bei jedem Sanierungsantrag) 4. Angebot von Exkursionen zu Best-Objekten 5. Zielgruppen-gerichtete Fachforen anbieten 6. Aktives Einbeziehen von Finanzinstituten (Banken, Bausparkassen): zielgerichtete Beratung bei Darlehensvergabe für Sanierungsprojekte 7. Regelmäßige externe Evaluierung (optional)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 17.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>¼ Personalstelle/a zur Koordination der Maßnahme (Abwicklung durch das Bauzentrum)</p> <p>Aufwand und Kosten für die Entwicklung und Betreuung der Informationskampagne (Flyer, Informationsmaterial, Exkursionen,...) sowie die Organisation der Fachforen</p> <p>Kosten für externe Evaluierung (optional)</p>
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge erhöhter Sanierungsraten
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatorischer Aufwand • Kosten
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Münchner Sanierungsstandard • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+ • Information und Beratung für alle Bauträger/Bauherren
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	<p>Berlin: Leitfaden Holzenergie für Wohnungsgesellschaften (Berliner Energieagentur)</p> <p>B.E.S.T Berlin: Standardausschreibungsunterlagen (Rahmenausschreibung) und von Standardverträgen</p>
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der städtischen und privaten Wohnungsgesellschaften, die das Beratungsangebot wahrnehmen • Teilnahme an Fachforen und Exkursionen

Informationskampagnen, die sich an alle Bauherren bzw. Bauträger richten, sollten sich im Falle des Mietwohnungsbaus neben den technischen Fragen auf die Fragestellungen der Umlagemöglichkeiten der Investitionskosten (bei Einhaltung der langfristigen Warmmietneutralität) konzentrieren.

Die Sanierung von Gebäuden umfasst eine Vielzahl verschiedener Gewerke. Darunter fallen u.a. Stuckateure, Fensterbauer, Dachdecker und Heizungsinstallateure. Insbesondere für private Hauseigentümer wäre es hilfreich, alle für die Gebäudesanierung benötigten Informationen möglichst gebündelt zu erhalten. Dies betrifft z.B. Informationen zu gesetzlichen Bestimmungen (z.B. Sanierungsvorgaben durch die EnEV), Förderprogrammen (inkl. Förderkriterien), Kontaktadressen von entsprechenden Handwerksbetrieben und Informationen über verschiedene Baumaßnahmen und mögliche Baustoffe. Diese Informationen sollten gebündelt und kompakt in einer Sanierungsfibel zusammengestellt werden.

Tabelle 13: IN 01-D: Sanierungsfibel

		Sanierungsfibel
1	Adressiertes Handlungsfeld	Gebäudesanierung Altbau
2	Bezeichnung des Instruments	Sanierungsfibel
3	Zielstellung	Erleichterung der Informationsbeschaffung für Gebäudeeigentümer für die Sanierung. Bündelung und kompakte, leicht verständliche Aufarbeitung und Darstellung aller Informationen, die Hauseigentümer im Zuge der energetischen Sanierung eines Gebäudes benötigen. Darstellung in Form eines Handbuchs.
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Eine Sanierungsfibel bündelt alle wichtigen Informationen, die ein Hauseigentümer im Zuge der Sanierung eines Gebäudes benötigt. Darunter fallen Informationen zu gesetzlichen Bestimmungen (z.B. EnEV), Hinweise zu Förderprogrammen (inkl. Förderkriterien), Kontaktadressen von entsprechenden Handwerksbetrieben und Informationen über verschiedenen Baumaßnahmen und mögliche Baustoffe.
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnungseigentümer • Architekten (u.a. Architektenkammer)
6	Akteure	LHM (Zusammenstellung und Verteilung der Sanierungsfibel durch das Bauzentrum)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zusammenstellung der relevanten Informationen 2. Verteilung und Bewerbung der Sanierungsfibel

8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 8.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Geringer Personalaufwand zur Zusammenstellung der Sanierungsfibel (Abwicklung durch das Bauzentrum) Kosten für Druck und Verteilung
10	ökonomischer Nutzen	Kein direkter ökonomischer Nutzen
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Münchner Sanierungsstandard • Information und Beratung für alle Bauträger/Bauherren
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Heidelberg: Ökobaufibel
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Anzahl der nachgefragten Exemplare

Exkurs Energiepass

Einen verpflichtenden Energiepass gibt es derzeit nur in Form des Energiebedarfsausweises für Neubauten und größere Renovierungen gemäß der Energieeinsparverordnung (§13 EnEV). Für den Gebäudebestand fehlt bisher ein vergleichbares verpflichtendes Instrument. Als Abhilfe haben einige Kommunen (darunter die LHM) eigene Energiepässe für den Gebäudebestand eingeführt. In der Regel sind diese jedoch auf freiwilliger Basis.

Laut EU-Gebäuderichtlinie (2002/92/EG) haben die EU Mitgliedsstaaten bis zum 04.01.2006 die rechtlichen Voraussetzungen für die Einführung eines Ausweises über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes zu treffen. Dieser muss dann sowohl Käufern wie auch Mietern eines Gebäudes vorgelegt werden, z.B. wenn ein Gebäude verkauft oder neu vermietet wird. Der Energieausweis wird dann an die Stelle oder neben die Energiepässe treten, wie sie heute schon von einigen Kommunen verfolgt werden. Form und Inhalt der Energieausweise müssen auf nationaler Ebene geregelt werden.

Derzeit untersucht die Deutsche Energieagentur (dena) im Rahmen eines großen Feldversuches Fragen zum Design, der Verständlichkeit, zur Datenkonsistenz und zum Aufwand der Erstellung des Energiepasses. Der Feldversuch dient der Bundesregierung zu Erkenntnissen, die in die Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie fließen sollen.²⁸ Der Feldversuch der dena endet voraussichtlich Ende 2004.

²⁸ Bei dem Feldversuch kommen zwei Prototypen eines Energiepasses zum Einsatz. Zur Ermittlung der Daten werden ein ausführliches Verfahren auf Basis individueller Eingabewerte sowie ein kurzes Verfahren auf Basis pauschalisierter Typologiedaten erprobt.

Die Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie erfolgt voraussichtlich im Rahmen der Novellierung der Energieeinsparverordnung. Noch ist unklar, in welchem Umfang der Gesetzgeber hierbei feste Vorgaben zu Design und Inhalt des Energiepasses vorgeben wird. Hinsichtlich der knappen Umsetzungsfrist (Januar 2006) der Gebäuderichtlinie und der daraus resultierenden geänderten Rahmenbedingungen für den Energiepass sollte die LHM derzeit keine starken Modifikationen an dem Münchner Energiepass vornehmen.

4.1.3 Energiesparendes Bauen (Neubau)

Die im Folgenden vorgestellten Instrumente zum energiesparenden Bauen im Falle von Neubauten adressieren beide relevanten Optionen über die Besitzverhältnisse von Bauland:

- Bebauung von Grundstücken, die sich in kommunaler Hand befinden und zum Zwecke der Erschließung bzw. Bebauung verkauft werden
- Bebauung von Grundstücken in privater Hand

Während im ersten Fall die Kommune über einen sehr großen Einflussbereich verfügt, ist im zweiten Fall die Wirkungstiefe der Kommune beschränkt.

Die im Folgenden dargestellten Instrumente sind nicht additiv sondern optional. So können für den Fall, dass die LHM Eigentümer einer Fläche ist, die als Neubaugebiet neu erschlossen wird, verschiedene Instrumente dazu führen, die Bauträger auf einen hohen energetischen Standard zu verpflichten. Entsprechend dürfen gerade hier die angegebenen Einsparpotenziale nicht addiert werden.

Zur Schaffung eines Referenzprojektes (Vorbildfunktion) für die Erschließung neuer Neubaugebiete ist es ratsam, wenn Kommunen bei der Erschließung einer Fläche in kommunalem Besitz durch entsprechende Instrumente dafür sorgen, dass eine ökologische Mustersiedlung entsteht. Ein vergleichbares Vorhaben wird derzeit von der LHM verfolgt. Im Rahmen eines Wettbewerbs plant die LHM eine rein nach ökologischen Grundsätzen zu errichtende Mustersiedlung (Modellprojekt „Ökologische Mustersiedlung“ Am Schnepfenweg/Am Blütenanger) zu initiieren. Entsprechend wird im Weiteren auf dieses Instrument nicht weiter eingegangen.

Ein wichtiges Instrument, mit dem von vorne herein die Voraussetzungen für einen guten energetischen Baustandard geschaffen werden können, ist die solare Bauleitplanung. Mit der Neufassung des §1 Abs.5 BauGB legte der Gesetzgeber fest, dass im Rahmen der Bauleitplanung eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung gewährleistet werden soll. Als Aufgabe bzw. Grundsätze der Bauleitplanung nennt das BauGB nunmehr:

„Die Bauleitpläne sollen eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte Bodennutzung gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln, auch in Verantwortung für den allgemeinen Kli-

maschutz, sowie die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln.“ (BauGB §1 Abs. 5)

§1 Abs. 6 Nr. 7f nennt dabei explizit die Nutzung erneuerbarer Energien und die sparsame und effiziente Nutzung von Energie als Belange, die besonders berücksichtigt werden sollen.

Tabelle 14: IN 02-A: Solare Bauleitplanung

		Solare Bauleitplanung
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiesparendes Bauen (Neubau)
2	Bezeichnung des Instruments	Solare Bauleitplanung
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Planerische Schaffung der Voraussetzungen für energiesparendes Bauen • Schaffung maximaler Einsatzmöglichkeiten für REG bzw. Nahwärmelösungen • Sicherstellung maximaler solarer Gewinne

4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Im Rahmen der Bauleitplanung (Flächennutzungspläne, Bebauungspläne) werden die strukturellen Voraussetzungen geschaffen, in einem Neubaugebiet einen hohen energetischen Standard zu erreichen. Im Rahmen der Bauleitplanung sollten dabei u.a. folgende Elemente berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung meteorologischer und topografischer Gesichtspunkte bei der Flächenwahl (z.B. Hanglage, Windanfälligkeit) • Ausrichtung der Gebäude, Bauform, Dachneigung und -form • Mindestabstände zur Vermeidung zu großer Verschattung (Verschattungsplan) • Vorrang für kompakte Bauweise (kleines A/V-Verhältnis) • Ausschluss von Öl- und Kohleheizungen (gem. §9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB) bzw. Beschränkung des spezifischen Primärenergieeinsatzes bzw. der spezifischen Treibhausgasemissionen des Heizungs- und Warmwassersystems (s. auch energetische Objektversorgung) • Maßnahmen zur umweltfreundlichen, rationellen und ressourcenschonenden Energieversorgung • Flächenausweisung im Falle von Nahwärmesystemen (Heizzentrale, Versorgungsleitungen)
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Investoren (z.B. Bauherren/Bauträger oder Wohnungsgesellschaften) • Erschließungsgesellschaften • Architekten (u.a. Architektenkammer)
6	Akteure	LHM (Referat für Stadtplanung und Raumordnung, Kommunalreferat)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung und Auswahl von Neubaugebieten mit Blick auf die Anforderungen des Klimaschutzes (z.B. Hanglage Südwest, Windanfälligkeit) 2. Integration möglichst konkreter Vorgaben in die Bauleitplanung (v.a. Bebauungspläne) 3. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Promotion der Vorgaben (Zielgruppe: Investoren/Bauherren)

8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 17.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kein zusätzlicher Aufwand, da es sich lediglich um inhaltliche Änderungen im Rahmen der Bauleitplanung handelt.
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge höherer Investitionsvolumina sowie verstärkter Installation von REG-Technologien
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Befürchtung seitens der LHM, dass durch zu ambitionierte Vorgaben die Attraktivität der Standorte seitens Investoren/Bauherren sinkt und – im Falle des Verkaufs städtischen Grundes – damit die Preisvorstellungen der Stadt nicht erfüllt werden • Vorbehalte der Planungsbehörden aufgrund mangelnder Erfahrung
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard • Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs • Informationsoffensive Passivhaus
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Heidelberg, Geisenheim, 50 Solarsiedlungen in Nordrhein-Westfalen, Stuttgart
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der Neubauvorhaben mit einem die EnEV übertreffenden Wärmeschutzstandard • Anteil der Neubauvorhaben, die anteilig oder vollständig durch erneuerbare Energien versorgt werden • damit Summe der erzielten CO₂-Reduktionen bzgl. der Trendentwicklung EnEV

Neben der Bauleitplanung bieten sich städtebauliche Verträge als Instrument zur Durchsetzung einer hohen energetischen Standards für Neubaugebiete an. Dies gilt im Falle des Verkaufs städtischen Grundes sowie für Neubauvorhaben auf privaten Grundstücken gleichermaßen.

Die Anforderungen an städtebauliche Verträge regelt §11 BauGB. Eine Kommune kann mit einem Investor (z.B. einer Baugruppe) einen städtebaulichen Vertrag schließen, um die mit der Bauleitplanung verfolgten Ziele zu sichern. Darunter zählen u.a. umweltschutzbezogene Verpflichtungen wie die Einhaltung eines festgelegten Energiestandards (d.h. Wärmeschutzstandards) für die zu errichtenden Gebäude.

Das Instrument des städtebaulichen Vertrags verlangt nach einer angemessenen Gegenleistung der Kommune für den Investor. Als Gegenleistung kann die Kommune einen Baukostenzuschuss leisten oder aber die Kosten für eine umfassende Energieberatung und wärmeschutzbezogene Betreuung in der Planungs- und Bauphase übernehmen.

Tabelle 15: *IN 02-B: Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard*

		Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiesparendes Bauen (Neubau)
2	Bezeichnung des Instruments	Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard
3	Zielstellung	Erhöhung des energetischen Baustandards sowie Sicherstellung einer klimaschützenden Energieversorgung (Wärme, Warmwasser, Strom) in Neubaugebieten
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Festlegung ökologischer Vorgaben in Form eines städtebaulichen Vertrags zwischen der LHM und Investoren (z.B. Erschließungsgesellschaft).
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Investoren (z.B. Bauherren/Bauträger oder Wohnungsgesellschaften) • Erschließungsgesellschaften • Architekten (u.a. Architektenkammer)
6	Akteure	LHM (Referat für Stadtplanung und Raumordnung, Kommunalreferat)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung und Formulierung des anvisierten Standards bzw. der gewünschten Maßnahmen 2. Entwurf eines Standardvertrags (bzw. Mustervertrags) inkl. Sanktionsregelung 3. Festlegung der städtischen Gegenleistung (empfohlen werden Energieberatung und wärmeschutzbezogene Betreuung in der Planungs- und v.a. Bauphase (Qualitätssicherung!))
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 34.000 t CO ₂

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Insgesamt für die Instrumente in Tabelle 15 und Tabelle 16: ½ Personalstelle/a für die wärmeschutzbezogene Betreuung der Neubauprojekte in der Bauphase; Abwicklung der Energieberatung durch das Bauzentrum
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge höherer Investitionsvolumina sowie verstärkter Installation von REG-Technologien
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Befürchtung seitens der LHM, dass durch zu ambitionierte Vorgaben die Attraktivität der Standorte seitens Investoren/Bauherren sinkt und – im Falle des Verkaufs städtischen Grundes – damit die Preisvorstellungen der Stadt nicht erfüllt werden • Mangelnde Erfahrung mit diesem Instrument
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologische Bauleitplanung • Informationsoffensive Passivhaus • Verpflichtende Solarthermische Nutzung durch städtebauliche Verträge
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Städtebaulichen Vertrag für klima- und umweltschonendes Bauen der Stadt Vellmar
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der Neubauvorhaben mit einem die EnEV übertreffenden Wärmeschutzstandard • Anteil der Neubauvorhaben, die anteilig oder vollständig durch erneuerbare Energien versorgt werden • damit Summe der erzielten CO₂-Reduktionen bzgl. der Trendentwicklung EnEV

Neben den oben dargestellten bauplanungsrechtlichen Einflussmöglichkeiten bzw. dem Instrument des städtebaulichen Vertrags hat es sich als sinnvoll erwiesen, im Falle des Verkaufs städtischer Grundstücke, im Rahmen der privatrechtlichen Kaufverträge energetische Vorgaben festzulegen. Grundsätzlich können in private Grundstückskaufverträge beliebig hohe Anforderungen an den Wärmeschutzstandard bzw. die Versorgung (z.B. Anschluss- und Benutzungszwang an eine Nahwärmeversorgung) aufgenommen werden, solange diese nicht gegen geltendes Recht verstoßen. Ebenso ist es möglich, die Vergabe von Erschließungsarbeiten davon abhängig zu machen, dass die Erschließungsgesellschaft, der die Grundstücke zwischenzeitlich gehören, bei Verkauf ebenfalls diesen vertraglichen Verpflichtungen unterliegt.

Mit der Anwendung des ökologischen Kriterienkatalogs verfolgt die LHM bereits diesen Weg. Entsprechend sollte dieses Instrument beibehalten, in seinen Vorgaben jedoch konkretisiert und verschärft werden. Insbesondere sollte erwogen werden, in welcher Form Vertragsstrafen im Falle der Nichteinhaltung explizit in die Kaufverträge mit aufgenommen werden. Die Höhe der Vertragsstrafe sollte sich dabei an den Aufwendungen orientieren, die aufgrund der nicht vertragsgemäßen Ausführung des Bauvorhabens eingespart wurden.

Analog zum städtebaulichen Vertrag sollte die LHM auch hier erwägen, als Gegenleistung zu den hohen Anforderungen insbesondere eine Betreuung in der Planungs- und v.a. Bauphase anzubieten.

Tabelle 16: IN 02-C: Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs

		Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiesparendes Bauen (Neubau)
2	Bezeichnung des Instruments	Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs
3	Zielstellung	Sicherstellung eines hohen energetischen Baustandards in Neubaugebieten
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Konkretisierung und Verschärfung des bisher von der LHM angewandten ökologischen Kriterienkatalogs, auf den sich Bauherren im Rahmen von Kaufverträgen beim Erwerb städtischen Grundes verpflichten müssen. Folgende Aspekte sollten dabei verschärft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umstieg von „kann“ auf „muss“-Bestimmungen • Festlegung des energetischen Baustandards auf EnEV+ (25 % unter EnEV) • Verpflichtende Errichtung solarthermischer Anlagen (s. auch HF „energetische Objektversorgung“) • Verpflichtende Prüfung der ökologischen und ökonomischen Rentabilität einer REG-KWK-basierten Nahwärmelösung (siehe Kapitel 4.4.1) • Verbot von Kohle- und Öl-Heizungen • Aufnahme von Sanktionsmechanismen im Falle der Nicht-Einhaltung der Vorgaben

5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Investoren (z.B. Bauherren/Bauträger oder Wohnungsgesellschaften) • Erschließungsgesellschaften • Architekten (u.a. Architektenkammer)
6	Akteure	LHM (Referat für Stadtplanung und Raumordnung, Kommunalreferat)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überarbeitung und Verabschiedung des ökologischen Kriterienkatalogs (inkl. Aufnahmen expliziter Vertragsstrafen) 2. Festlegung der städtischen Gegenleistung (empfohlen werden Energieberatung und wärmeschutzbezogene Betreuung in der Planungs- und v.a. Bauphase (Qualitätssicherung!))
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 26.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>Insgesamt für die Instrumente in Tabelle 15 und Tabelle 16:</p> <p>½ Personalstelle/a für die wärmeschutzbezogene Betreuung der Neubauprojekte in der Bauphase (falls dies als städtische Gegenleistung angeboten wird)</p>
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge höherer Investitionsvolumina sowie verstärkter Installation von REG-Technologien
11	Umsetzungshemmnisse	Befürchtung seitens der LHM (z.B. Referat für Arbeit und Wirtschaft, Kommunalreferat), dass durch zu ambitionierte Vorgaben die Attraktivität der Standorte seitens Investoren/Bauherren sinkt mit negativen Auswirkungen auf den Kaufpreis der betroffenen Grundstücke ²⁹
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Solare Bauleitplanung • Informationsoffensive Passivhaus
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Ökologischer Kriterienkatalog der LHM, Heidelberg, Stuttgart, Werther

²⁹ Siehe z.B. Beschluss in der gemeinsamen Sitzung des Ausschusses für Stadtplanung und Bauordnung und des Umweltschutzausschusses vom 03.03.2004

14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der Neubauvorhaben mit einem die EnEV übertreffenden Wärmeschutzstandard • Anteil der Neubauvorhaben, die anteilig oder vollständig durch erneuerbare Energien versorgt werden • damit Summe der erzielten CO₂-Reduktionen bzgl. der Trendentwicklung EnEV
----	---	--

Wie im Bereich der Gebäudesanierung sollten Wohnungsgesellschaften auch bei Neubauten gezielt angesprochen werden. Zwar verfügen Wohnungsgesellschaften im Wohnungsbestand über weitaus größere Einflussmöglichkeiten als im Bereich Neubau – bei den städtischen Wohnungsgesellschaften GEWOFAG, GWG und HEIMAG liegt die Neubaurate bei rund 1 % bezogen auf den Wohnungsbestand³⁰; dennoch sollten sich v.a. die städtischen Wohnungsgesellschaften auch bei Neubauvorhaben auf einen ambitionierten Energiestandard verpflichten. Dies sollte im Rahmen einer Selbstverpflichtung erfolgen, die sowohl die Sanierung im Bestand (s. Tabelle 11), den energetischen Standard im Neubau (s. Tabelle 17) sowie die energetische Versorgung der Gebäude (s. Tabelle 21) umfasst.

Tabelle 17. IN 02-D: Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu Wärmeschutzstandard EnEV+/PH bei Neubauvorhaben

		Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu Wärmeschutzstandard EnEV+/PH bei Neubauvorhaben
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiesparendes Bauen (Neubau)
2	Bezeichnung des Instruments	Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung eines hohen energetischen Baustandards bei Neubauten • Motivierung privater Wohnungsgesellschaften, sich zumindest anteilig ebenfalls auf den PH bzw. EnEV+-Standard zu verpflichten.

³⁰ Auskunft des Referats für Stadtplanung und Bauordnung, 02.09.2004

4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Städtische Wohnungsgesellschaften (GEWOFAG, GWG, HEIMAG) verpflichten sich zu dem Energiestandard EnEV+ (25 % unter EnEV) für Neubauten.</p> <p>Darüber hinaus verpflichten sich die städtischen Gesellschaften, einen festen Anteil der Neubauvorhaben (z.B. 25 %) gemäß des Passivhausstandards zu errichten.</p> <p>Durch gezielte Ansprache wird versucht, private Wohnungsgesellschaften zum Nachahmen zu gewinnen</p> <p>Verbände (z.B. VDW Bayern) und Bauindustrie (z.B. IHK, Handwerkskammer) werden eingebunden.</p>
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Städtische Wohnungsgesellschaften • Private Wohnungsgesellschaften • VDW Bayern bzw. Wohnungsverbände privater Wohnungsunternehmen (z.B. Landesverband Bayerischer Haus-, Wohnungs- und Grundbesitzer e.V.) • Architekten (u.a. Architektenkammer) • Baugewerbe (u.a. IHK) • Handwerkskammer bzw. Handwerksbetriebe
6	Akteure	LHM, städtische Wohnungsgesellschaften, private Wohnungsgesellschaften
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung des Wärmeschutzstandards EnEV+ 2. Abschluss einer Selbstverpflichtungserklärung durch die drei städtischen Wohnungsgesellschaften (inkl. der Aufnahme entsprechender Verfahren zur Vollzugskontrolle sowie von Sanktionsmechanismen) 3. gezielte Ansprache der privaten Wohnungsgesellschaften durch die LHM 4. gezielte Ansprache des VDW Bayern zur bayernweiten bzw. bundesweiten Promotion des Münchner Modells
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 19.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kein zusätzlicher Personalaufwand
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen infolge höherer Investitionsvolumina sowie verstärkter Installation von REG-Technologien

11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Beschränkter Einfluss der LHM auf Unternehmensentscheidungen der städtischen Wohnungsgesellschaften • Engagement der städtischen Wohnungsgesellschaften überwiegend im sozialen Wohnungsbau • Kein Einfluss der LHM auf Geschäftsgebaren privater Wohnungsgesellschaften • Mangelnde Mittel zur Vollzugskontrolle
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+ • Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften • Solare Bauleitplanung • Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard und Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs • Informationsoffensive Passivhaus
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Nicht bekannt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der städtischen und privaten Wohnungsgesellschaften, die eine Selbstverpflichtungserklärung abgegeben haben • Anzahl der Neubauvorhaben, die nach den Standard EnEV+ bzw. PH-Standard realisiert werden • damit Summe der erzielten CO₂-Reduktionen bzgl. der Trendentwicklung EnEV • Volumen der ausgelösten Investitionen

Eine Neubautätigkeit im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser ist in München nur noch in geringem Umfang möglich. Insofern ist auch die absolute Zahl der Bauvorhaben, die im Passivhausstandard realisiert werden, gering. Dennoch sollte insbesondere im Bereich der Dienstleistungsgebäude und Mehrfamilienhäuser eine verstärkte Anstrengung unternommen werden, die Passivhausbauweise stärker zu forcieren.

Tabelle 18: IN 02-E: Informationsoffensive Passivhaus

		Informationsoffensive Passivhaus
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiesparendes Bauen (Neubau)
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung möglichst vieler Neubauten in oder nahe des energetischen Passivhausstandards • Verstärkte Marktdurchdringung der Passivhausbauweise • Aufbau eines breiten Know-hows bzgl. der Passivhausbauweise bei den beteiligten Akteuren • Abbau von Vorbehalten und Ängsten bzgl. der Passivhausbauweise
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Breit angelegte Informationskampagne
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Investoren, Bauherren • Wohnungsgesellschaften • Baugewerbe • Handwerkskammer bzw. Handwerksbetriebe • Architekten (u.a. Architektenkammer) • Banken und andere Finanzinstitute
6	Akteure	LHM (Abwicklung und Bündelung der Kampagne durch das Bauzentrum), Verbraucherzentrale
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellen von Infomappen und Bauleitfäden 2. Angebot von Exkursionen zu Passivhaus-Objekten 3. Angebot zielgruppen-orientierter Fachforen 4. Aktives Einbeziehen von Finanzinstituten (Banken, Bausparkassen): zielgerichtete Beratung bei Darlehensvergabe für Neubauvorhaben 5. Regelmäßige externe Evaluierung (optional)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 9.000 t CO ₂

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>¼ Personalstelle/a zur Koordination der Maßnahme (Abwicklung durch das Bauzentrum)</p> <p>Aufwand und Kosten für die Entwicklung und Betreuung der Informationskampagne (Flyer, Informationsmaterial, Exkursionen, etc.) sowie die Organisation der Fachforen</p> <p>Kosten für externe Evaluierung (optional)</p>
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen von zusätzlichen Investitionen in Folge höherer Investitionsvolumina sowie verstärkter Installation von REG-Technologien
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatorischer Aufwand • Kosten
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Solare Bauleitplanung • Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard • Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu Wärmeschutzstandard EnEV+/PH bei Neubauvorhaben
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Nicht bekannt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Anzahl der Neubauvorhaben, die nach dem PH-Standard realisiert werden

4.1.4 Verbesserung der energetischen Objektversorgung

Oftmals werden Heizungsanlagen aus Unwissenheit oder Finanzmangel bis zum Ende ihrer technischen Lebensdauer weiter betrieben. Dies führt dazu, dass Ölkessel durchschnittlich erst nach 26 Jahren und Gaskessel durchschnittlich erst nach 23 Jahren ausgetauscht werden. Dies sind wesentlich längere Lebensdauern, als von den Herstellern angegeben werden. Im Bundesdurchschnitt ist der Heizungsanlagenbestand damit zu einem erheblichen Anteil überaltert (Kleemann 2003).

§9 der Energieeinsparverordnung fordert die Eigentümer von Gebäuden auf, Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut oder aufgestellt wurden, bis zum 31. Dezember 2006 außer Be-

trieb zu nehmen.³¹ Hier bietet sich eine große Chance für den Einsatz klimaschonender Techniken (z.B. Brennwert) sowie den (zumindest anteiligen) Umstieg auf erneuerbare Energien (z.B. Solarthermie, Biomasse). Entsprechend sollte die LHM das sich in den nächsten Jahren ergebende Fenster nutzen, durch gezielte Förderung den Austausch von alten Heizungsanlagen in die richtige Richtung zu lenken. Daneben haben natürlich die Schornsteinfeger eine große Verantwortung im Rahmen der Vollzugskontrolle.

Im Folgenden werden einige Instrumente beschrieben, die gezielt die energetische Objektversorgung von Gebäuden adressieren. Es sei darauf hingewiesen, dass auch die Instrumente aus den beiden Handlungsfeldern „Gebäudesanierung Altbau“ und „Energiesparendes Bauen (Neubau)“ teilweise schon Maßnahmen im Bereich der energetischen Objektversorgung beinhalten. Darunter fallen z.B. die solare Bauleitplanung sowie die Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs. Auch der Münchner Sanierungsstandard sollte einen Qualitätsstandard für die energetische Objektversorgung definieren und anwenden.

Darüber hinaus wird der LHM empfohlen, insbesondere den Bereich der objektbezogenen Biomasseversorgung als Schwerpunkt in das städtische Instrumentenportfolio aufzunehmen (s. Kapitel 4.1.1). Dies ist zwar schon in gewissen Grenzen geplant - für die Jahre 2005 bis 2009 sind vorbehaltlich eines positiven Entscheides des Stadtrates Maßnahmen zur Förderung der Biomassenutzung in München vorgesehen (z.B. Marketingkampagne, Fachforum Biomasse). Es sollte jedoch sichergestellt werden, dass entweder im Rahmen des FES oder des EKSP ausreichende Mittel zur Verfügung stehen.

Als Instrument zur Förderung des Einsatzes solarthermischer Anlagen im Neubaubereich bietet sich der städtebauliche Vertrag an (siehe auch Tabelle 15). Hierbei sollten die Vorgaben zum energetischen Baustandard mit Bestimmungen für die Installation solarthermischer Anlagen kombiniert werden. Für die Installation von Solarkollektoren sollten, abhängig von der Ausrichtung eines Gebäudes, Mindestvorgaben für die solare Deckungsrate gemacht werden. Auf die notwendigen Gegenleistungen seitens der LHM wurde schon in Kapitel 4.1.3 hingewiesen. Bei der Solarthermie bietet sich insbesondere die projektbezogene Unterstützung bei der Planung der Anlagen (u.a. Auslegung zum Erreichen der geforderten Deckungsraten) an.

Tabelle 19: IN 03-A: Verpflichtende Solarthermische Nutzung durch städtebauliche Verträge

		Verpflichtende Solarthermische Nutzung durch städtebauliche Verträge
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verbesserung der energetischen Objektversorgung

³¹ Im Bundesdurchschnitt wurden rund 20 % der bestehenden Ölkessel und rund 10 % der Gaskessel vor 1979 installiert (Kleemann 2003).

2	Bezeichnung des Instruments	Verpflichtende Solarthermische Nutzung durch städtebauliche Verträge
3	Zielstellung	Erhöhung der Realisierungsrate solarthermischer Anlagen in Bereich des Neubaus
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Im Rahmen eines städtebaulichen Vertrages verpflichten sich Bauherren auf die Installation einer solarthermischen Anlage mit festen Deckungsvorgabe, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • südausgerichtete Häuser (Firstrichtung $\leq 45^\circ$ von O-W-Achse): solarer Deckungsgrad WW $> 50\%$ • alle anderen Häuser: solarer Deckungsgrad WW 40%
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Investoren/ Bauherren • Architekten • Erschließungsgesellschaften
6	Akteure	LHM (Referat für Stadtplanung und Raumordnung, Bau-referat, Kommunalreferat)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung und Formulierung der anvisierten Maßnahmen 2. Entwurf eines Standardvertrags (bzw. Mustervertrags) inkl. Sanktionsregelung 3. Festlegung der städtischen Gegenleistung (empfohlen werden Energieberatung und Planungsunterstützung (z.B. Anlagen-Auslegung))
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 13.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	In Kombination mit Vorgaben zum energetischen Bau-standard (vgl. Tabelle 15): ½ Personalstelle/a für die Gesamtbetreuung der Neubauprojekte in der Bauphase; Abwicklung durch das Bauzentrum
10	ökonomischer Nutzen	Auslösen zusätzlicher Investitionen durch die verstärkte Installation solarthermischer Anlagen
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Befürchtung seitens der LHM, dass durch vorgeschriebene Installation solarthermischer Anlagen die Attraktivität der Standorte für Investoren/Bauherren sinkt und – im Falle des Verkaufs städtischen Grundes – damit nur ein geringerer Kaufpreis erzielt werden kann. • Mangelnde Erfahrung mit diesem Instrument

12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Solare Bauleitplanung • Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard • Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs • Informationsoffensive Passivhaus
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Städtebaulichen Vertrag für klima- und umweltschonendes Bauen der Stadt Vellmar
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Realisierungsrate solarthermischer Anlagen bei Neubauvorhaben • damit eingesparte CO₂-Menge und • Volumen der ausgelösten Investitionen

Bei der energetischen Objektversorgung vernachlässigen bisher viele Kommunen, dass durch den Austausch von Umwälzpumpen große Einsparpotenziale erschlossen werden können. Auch in der LHM gab es bisher keine gezielten Maßnahmen, um den Austausch alter, teilweise stark überdimensionierter Umwälzpumpen, zu fördern. Ein wirksames Instrumentenset für den Austausch von Umwälzpumpen besteht aus der finanziellen Förderung (u.U. Abwicklung über das FES) des eigentlichen Austauschs, einer entsprechend zugeschnittenen Fortbildungskampagne, die sich an Heizungsinstallateure und Hausmeister richtet sowie einer breiten Informationskampagne für alle Wohnungsbesitzer. Darüber hinaus sollte das Instrument eng mit anderen Instrumenten (z.B. Münchner Energiestandard, Selbstverpflichtung der Wohnungsunternehmen) vernetzt werden.

Tabelle 20: IN 03-B: Austauschoffensive Umwälzpumpe

		Austauschoffensive Umwälzpumpe
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verbesserung der energetischen Objektversorgung
2	Bezeichnung des Instruments	Austauschoffensive Umwälzpumpe
3	Zielstellung	Austausch alter Umwälzpumpen im Bestand durch drehzahlgeregelte Pumpen mit geringer Leistungsaufnahme

4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Programm zur Förderung des Austauschs alter Umwälzpumpen mittels der Elemente Fortbildung/Schulung, finanzieller Förderung für Anschaffung und Einbau (inkl. hydraulischen Abgleichs) sowie Information</p> <p>Die finanzielle Förderung kann optional im Rahmen eines Prämienprogramms an die Heizungsinstallateure (Prämie pro ausgetauschter Pumpe) oder direkt an die Hausbesitzer gehen (z.B. Zuschüsse in Höhe von 25 % der Investitionskosten).</p>
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Hausbesitzer • Wohnungsgesellschaften • SWM • Hausmeister • Heizungsinstallateure bzw. Handwerkskammer
6	Akteure	LHM (Koordination der Schulungselemente über das Bauzentrum, Koordination der finanziellen Förderung z.B. über das FES)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellen eines Schulungs- bzw. Fortbildungsprogramms für Heizungsinstallateure (Kosten, hydraulischer Abgleich,...) 2. Durchführung der Schulungen 3. Durchführung breit angelegter Infokampagne (inkl. Bekanntmachung einer Liste der Betriebe, die an Schulung teilgenommen haben) 4. Aufnahme des Pumpenwechsels in den Förderkatalog des FES 5. Abwicklung der finanziellen Förderung optional als Prämienprogramm für Heizungsinstallateure oder direkt an die Hausbesitzer 6. Aufbau eines Netzwerks mit Handwerkskammer bzw. Innung für Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 49.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>¼ Personalstelle/a zur Koordination der Maßnahme (Abwicklung durch das Bauzentrum)</p> <p>Aufwand und Kosten für die Entwicklung und Betreuung der Informationskampagne (Flyer, Informationsmaterial)</p>

10	ökonomischer Nutzen	Auslösung zusätzlicher Investitionen (im Falle erhöhter Austauschraten im Vergleich zur Referenzentwicklung)
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten • Organisatorischer Aufwand der Abwicklung
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Münchner Energiestandard • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen • Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	<p>KlimaPartner Programm der Mainova in Frankfurt/Main (finanzielle Abwicklung über die Mainova, Schulungen über das Energiereferat)</p> <p>Hannover: EDV-Programm „Optimierung von Heizungsanlagen – Hydraulischer Abgleich“</p>
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Besuch der Schulungen • Anzahl der Förderanträge (und damit Austauschrate) • damit eingesparte CO₂-Menge und • Volumen der ausgelösten Investitionen

Das in den beiden Handlungsfeldern „Energetische Altbausanierung“ und „Energiesparendes Bauen (Neubau)“ vorgeschlagene Instrument einer Selbstverpflichtung der städtischen Wohnungsunternehmen sollte auch auf die energetische Objektversorgung ausgeweitet werden. Als dringliche Maßnahmen fallen darunter der Austausch von Nachtspeicherheizungen, der verstärkte Einsatz von Technologien auf der Basis erneuerbarer Energieträger, insbesondere die stärkere Durchdringung von Biomasse im Falle der Heizungssanierung, der Austausch der Umwälzpumpen und, im Falle von Neubauvorhaben, der Anschluss an das Fernwärmenetz der SWM oder der Aufbau einer Nahwärmelösung auf der Basis Kraft-Wärme-Kopplung.³²

³² Die Dringlichkeit dieser Maßnahmen unterstreicht ein Blick in den Bestand. Rund ein Viertel des Wohnungsbestands der GEWOFAG (ca. 25.000 Wohnungen) werden durch Nachtspeicherheizungen versorgt. In mehr als 40% des Wohnungsbestands erfolgt die Warmwasserbereitung mit Elektrodurchlauferhitzern (GEWOFAG 2002).

Tabelle 21: IN 03-C: Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energiesparender Objektversorgung

		Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energiesparender Objektversorgung
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verbesserung der energetischen Objektversorgung
2	Bezeichnung des Instruments	Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen
3	Zielstellung	Einsatz effizienter und klimaschonender Technologien und Energieträger (v.a. erneuerbare Energien) im Rahmen der energetischen Objektversorgung
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Im Rahmen einer Selbstverpflichtungserklärung verpflichten sich die städtischen Wohnungsgesellschaften auf quantitative Ziele für die Umstellung auf eine energiesparende Objektversorgung ihrer Liegenschaften. Hierbei wird zwischen der Bestandssanierung und Neubauvorhaben differenziert.</p> <p>Maßnahme im Rahmen der Bestandssanierung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austausch Nachtspeicherheizungen und Elektro-Durchlauferhitzer • Umstellung auf Gas-Brennwert-Technik oder Fernwärmebezug • Einsatz von Biomasse im Falle der Heizungssanierung • Austausch Umwälzpumpen <p>Maßnahmen im Rahmen von Neubauvorhaben sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von regenerativen Energiequellen (z.B. Solarthermie, Biomasse-KWK) • Anschluss an Fernwärme • Aufbau eines Nahwärmeverbund <p>Durch gezielte Ansprache werden private Wohnungsgesellschaften zum Mitmachen animiert.</p>

5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Städtische und private Wohnungsgesellschaften • SWM • Heizungsinstallateure • Architekten • VDW Bayern
6	Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • LHM • Städtische und private Wohnungsgesellschaften
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abschluss einer Selbstverpflichtungserklärung durch die drei städtischen Wohnungsgesellschaften mit klaren Zielvorgaben differenziert nach den Bereichen Sanierung und Neubau (inkl. der Aufnahme entsprechender Verfahren zur Vollzugskontrolle sowie von Sanktionsmechanismen) 2. gezielte Ansprache der privaten Wohnungsgesellschaften durch die LHM 3. gezielte Ansprache des VDW Bayern zur bayernweiten bzw. bundesweiten Promotion des Münchner Modells
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 12.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kein zusätzlicher Personalaufwand
10	ökonomischer Nutzen	Auslösung zusätzlicher Investitionen
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Beschränkter Einfluss der LHM auf Unternehmensentscheidungen der städtischen Wohnungsgesellschaften • Kosten seitens der Wohnungsunternehmen; Problem der Kostenumlage (Erhöhung der Kaltmiete wird selbst bei Warmmietneutralität durch die Mieter nicht akzeptiert) • Engagement der städtischen Wohnungsgesellschaften überwiegend im sozialen Wohnungsbau • Kein Einfluss der LHM auf Unternehmensentscheidungen privater Wohnungsgesellschaften • Mangelnde Mittel seitens der LHM zur Vollzugskontrolle

12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines Münchner Sanierungsstandard • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+ und zu Wärmeschutzstandard EnEV+/PH bei Neubauvorhaben • Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften • Verpflichtende Solarthermische Nutzung durch städtebauliche Verträge • Austauschoffensive Umwälzpumpe
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Nicht bekannt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der städtischen und privaten Wohnungsgesellschaften, die eine Selbstverpflichtungserklärung abgegeben haben • Durchdringungsrate effizienter Technologien im Rahmen der Objektversorgung der städtischen Wohnungsgesellschaften • Anschlussrate FW • Realisierung REG • Austauschrate Umwälzpumpen

Mit einer breit angelegten Beratungs- und Informationskampagne sollten die oftmals verkannten Potenziale bei der objektbezogenen Biomassenutzung sowie bei der objektbezogenen Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung adressiert werden. Speziell private Hausbesitzer begegnen dem Einsatz von Biomasse (z.B. in Form von Holzpellettheizungen) mit großer Unsicherheit. Eine Beratungs- und Informationsoffensive sollte deshalb besonders auf die bestehenden Ängste und die fehlenden Kenntnisse der Hausbesitzer ausgerichtet werden. Mit dem geplanten Fachforum Biomasse beabsichtigt die LHM, ein erstes Element einer entsprechenden Kampagne einzurichten.

Das hier vorgeschlagene Instrument sollte eng mit den Instrumenten in den Handlungsfeldern „Ausbau der fossil befeuerten KWK (Nahwärme)“ (Kapitel 4.4.1) sowie „Einsatz von Biomasse in KWK“ (Kapitel 4.4.2) vernetzt werden.

Tabelle 22: *IN 03-D: Informations- und Beratungsoffensive: Einsatz objektbezogener Biomasse und BHKW*

		Informations- und Beratungsoffensive: Einsatz objektbezogener Biomasse und BHKW
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verbesserung der energetischen Objektversorgung
2	Bezeichnung des Instruments	Informations- und Beratungskampagne
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung des Kenntnisstand über die technischen Einsatzmöglichkeiten von Biomasse (KWK, Biomasse-Heizungsanlagen) sowie von BHKWs • Erhöhung der Einsatzdichte von Biomasse und BHKWs
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Breit angelegte Informations- und Beratungskampagne Darüber hinaus setzt die LHM als Vorreiter für neue Technologien verschiedene Technologien (z.B. Stirlingmotoren, Mikrogasturbinen) im Rahmen der Versorgung ihrer Liegenschaften ein.
5	adressierte Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Städtische und private Wohnungsgesellschaften • Investoren/ Bauherren • Handwerksbetriebe (u.a. Heizungsinstallateure), Handwerkskammer • Architekten (Architektenkammer) • Schornsteinfeger • Mittelständische Betriebe mit hohem Wärmebedarf
6	Akteure	LHM (Abwicklung der Kampagne über das Bauzentrum)

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung einer Gesamtkonzeption für die Beratungs- und Informationsoffensive 2. Entwicklung der entsprechenden Beratungs- und Informationsmaterialien (z.B. Leitfaden Biomasse für Wohnungsgesellschaften) 3. Angebot zielgruppenspezifischer Beratung (inkl. Angebot von Vor-Ort Begehungen von realisierten Objekten) 4. Angebot Fachforum Biomasse und Fachforum BHKW (Zielgruppe Wohnungsgesellschaften) 5. Durchführung von Pilotprojekten in öffentlichen Liegenschaften (u.a. Einsatz neuer Technologien) 6. Regelmäßige externe Evaluierung (optional)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 10.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>¼-½ Personalstelle/a zur Koordination der Maßnahme und das laufende Beratungsangebot (Abwicklung durch das Bauzentrum)</p> <p>Aufwand und Kosten für die Entwicklung und Betreuung der Informationskampagne (Flyer, Informationsmaterial, Exkursionen,...) sowie die Organisation der geplanten Fachforen</p> <p>Kosten für externe Evaluierung (optional)</p>
10	ökonomischer Nutzen	Auslösung zusätzlicher Investitionen im Bereich KWK und Biomasse
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatorischer Aufwand • Kosten
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsoffensive Wohnungsgesellschaften • Solare Bauleitplanung • Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energiesparender Objektversorgung
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Nicht bekannt

14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahmedichte an den Fachforen • Anzahl der realisierten Projekte • Damit Summe der erzielten CO₂-Emissionen sowie • Summe der angestoßenen Investitionen
----	---	---

4.1.5 Änderung Nutzerverhalten (inkl. gering-investitive Maßnahmen)

Informationen über verhaltensbedingte Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs werden in der LHM von verschiedenen Akteuren (z.B. RGU, SWM, Umweltladen) bereitgestellt. Die bisherigen Bemühungen zur Adressierung dieser Potenziale kennzeichnen jedoch sowohl eine mangelnde Vernetzung als auch ein Fehlen in der Breite in Form einer offensiv angelegten Informationskampagne. Die hier dargestellte Informationskampagne muss mit den Instrumenten, die die Energieeinsparung im Strombereich adressieren (s. Kapitel 4.2) eng verzahnt werden.

Tabelle 23: IN 04/05-A: Informationskampagne Energieeinsparung im Haushalt

		Informationskampagne Energieeinsparung Haushalt/GHD
1	Adressiertes Handlungsfeld	Änderung Nutzerverhalten (inkl. gering-investitive Maßnahmen)
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne

3	Zielstellung	<p>Bewusstseinsbildung für die energetischen Einsparmöglichkeiten im Wirkungsbereich privater Haushalte durch Erhöhung der Nutzermotivation für</p> <ul style="list-style-type: none"> • die fachgemäße Regelung der Heizungsanlage (Raumtemperaturabsenkung, richtige Einstellung Vorlauftemperatur, Nacht- und Wochenendabsenkung) • richtiges Lüftungsverhalten • die Verringerung des Warmwasser-Verbrauchs und der Warmwasserverluste (z.B. richtige Wahl der Warmwassertemperatur, Einsatz von Durchflussbegrenzern wie Spararmaturen oder Perlatoren, bewussterer Umgang mit Warmwasser) • klein-investive Maßnahmen (z.B. Verzicht auf elektrische Heizlüfter, Austausch von elektrischen Elektroboilern, Anschluss der Spülmaschine an Warmwasserleitung, Dämmung der Heizungs- und Warmwasserleitungen)
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Breit angelegte Informationskampagne
5	adressierte Zielgruppe	Alle Privathaushalte, Schulen
6	Akteure	LHM und alle Beratungseinrichtungen (z.B. Bauzentrum, SWM, Umweltladen)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung der Kampagnenstrategie und einheitlicher Kampagnenelemente 2. Informationsmaterialien 3. Visualisierung in Form von Postern und Plakaten für geeignete Werbeflächen (z.B. Haltestellen) 4. Auswahl zielgruppenspezifischer Kommunikationswege 5. Abstimmung der Kampagne mit allen beteiligten Beratungseinrichtungen und Schulen sowie weiteren Kampagnen, in denen das Nutzerverhalten adressiert wird (Bereich Strom) 6. Koordinierte Durchführung der Kampagne seitens aller Beteiligten 7. Regelmäßige externe Evaluierung
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 17.000 t CO ₂

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>¼ Personalstelle/a zur Entwicklung und Koordination der Maßnahme (Koordination durch das RGU)</p> <p>Kosten für die Entwicklung, Erstellung und den Vertrieb der Informationsmaterialien (z.B. Flyer, Poster, Plakate, Informationsmaterial)</p> <p>Kosten für externe Evaluierung</p>
10	ökonomischer Nutzen	Ökonomischer Nutzen der Haushalte in Form eingesparter Energiekosten; es werden keine zusätzlichen Investitionen ausgelöst
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsaufwand seitens der LHM • Kosten für die Entwicklung und Durchführung der Kampagne
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsoffensive „Energieeinsparung“ der städtischen Wohnungsgesellschaften • Fachforum „Effizienter Betrieb der Heizungsanlage“
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Stuttgart, Berlin, Köln, Heidelberg, Hannover
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Rückmeldung über Abfragevorlagen bei den Haushalten und Vorgaben bei den Einspartipps (verbunden mit der zu erzielenden CO ₂ -Einsparung)

In enger Vernetzung mit obigem Instrument sollten auch die Münchner Wohnungsgesellschaften – insbesondere die drei städtischen Gesellschaften GEWOFAG, GWG und HEIMAG – gezielt ihre Mieter über Einsparmöglichkeiten im Haushaltsbereich informieren.

Tabelle 24: IN 04/05-B: Informationsoffensive „Energieeinsparung“ der städtischen Wohnungsgesellschaften

		Informationsoffensive „Energieeinsparung“ der städtischen Wohnungsgesellschaften
1	Adressiertes Handlungsfeld	Änderung Nutzerverhalten (inkl. gering-investive Maßnahmen)
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne

3	Zielstellung	Bewusstseinsbildung für die energetischen Einsparmöglichkeiten im Haushaltsbereich sowie Nutzermotivation zur Ausschöpfung der entsprechenden Potenziale (identische Maßnahmen wie in Instrument „Informationskampagne Energieeinsparung im Haushalt“)
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Pro-aktive und intensive Energieberatung der Mieter der Wohnungen der städtischen Wohnungsgesellschaften Beratungselemente: <ul style="list-style-type: none"> • Verteilung von Broschüren (inkl. u.a. Heizspiegel) • Aufnahme von Vergleichswerten und Spartipps in Nebenkosten-Abrechnungen • Angebot der individuellen Energieberatung • Angebot der Energieberatung bei Wohnungswechsel
5	adressierte Zielgruppe	Mieter der städtischen Wohnungsgesellschaften
6	Akteure	LHM, Energieberater der Wohnungsgesellschaften
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung des Informationsmaterials (z.B. Einsparleitfäden, Umstrukturierung der Nebenkostenabrechnungen) 2. Identifizierung und Schulung von Energieberatern seitens der Wohnungsunternehmen 3. Regelmäßige Evaluierung
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 8.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kein zusätzlicher Personalaufwand seitens der LHM; Informationskampagne sollte durch die Wohnungsgesellschaften getragen werden
10	ökonomischer Nutzen	Ökonomischer Nutzen der Haushalte in Form eingesparter Energiekosten; es werden keine zusätzlichen Investitionen ausgelöst
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • beschränkter Einfluss der LHM auf Unternehmensentscheidungen der städtischen Wohnungsgesellschaften • Kosten und u.U. Motivationsdefizite seitens der Wohnungsunternehmen

12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Informationskampagne Energieeinsparung im Haushalt • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energetischem Sanierungsstandard EnEV+ • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energiesparender Objektversorgung
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Umweltberatungsprojekt der GdW 1993-1996 (Brohmann et al. 2000)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Annahme der Energieberatung durch die Mieter • Erzielte Einsparung infolge der Energieberatung

Mit dem folgendem Instrument soll gezielt die Akteursgruppe der Hausmeister angesprochen werden. Vor allem im Bereich der Mehrfamilienhäuser, die oftmals von Wohnungsverwaltungsgesellschaften verwaltet werden, aber auch in Büro- und Verwaltungsgebäuden sind die Hausmeister die adäquaten Ansprechpartner für eine Vielzahl nutzungsabhängiger Einsparmaßnahmen – insbesondere Maßnahmen im Wirkungsbereich der Heizungsanlage und Warmwasserversorgung. Als Ergänzung für das Fachforum „Wärmeschutz für Wohngebäude“ und das sich im Aufbau befindliche Fachforum „Energieeffizienz in Bürogebäuden“ sollte für die Zielgruppe Hausmeister ein weiteres Fachforum „Effizienter Betrieb der Heizungsanlage“ eingerichtet werden.

Tabelle 25: IN 04/05-C: Fachforum „Effizienter Betrieb der Heizungsanlage“

		Fachforum „Effizienter Betrieb der Heizungsanlage“
1	Adressiertes Handlungsfeld	Änderung Nutzerverhalten (inkl. gering-investive Maßnahmen)
2	Bezeichnung des Instruments	Organisation eines Fachforums
3	Zielstellung	Bewusstseinsbildung für die energetischen Einsparmöglichkeiten beim Betrieb von Heizungsanlagen (u.a. Regelung, Wartung, hydraulischer Abgleich)
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Hydraulischer Abgleich • Einstellung und Programmierung der Heizungsanlage • Gering-investive Maßnahmen zur Verringerung der Heizungsverluste (z.B. Austausch Umwälzpumpen, Dämmung der Heizungs- und Warmwasserleitungen)

5	adressierte Zielgruppe	Hausmeister, Wohnungsunternehmen
6	Akteure	LHM (Abwicklung über das Bauzentrum)
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organisation des Fachforums 2. Gezielte Ansprache von Wohnungsunternehmen und Hausmeisterfirmen 3. Vernetzung mit Heizungsinstallateuren
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. Bereich GHD ca. 12.000 t CO ₂
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Geringer Personalaufwand zur Organisation des Fachforums
10	ökonomischer Nutzen	Ökonomischer Nutzen der Haushalte in Form eingesparter Energiekosten; es werden keine zusätzlichen Investitionen ausgelöst
11	Umsetzungshemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsaufwand seitens der LHM • Fehlende Anreizmöglichkeiten für Hausmeister zur Teilnahme seitens der Hausmeister • Mangelnde Fortbildungsbereitschaft (Hausmeister fühlen sich u.U. in ihrer Kompetenz beschnitten)
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Austauschoffensive Umwälzpumpe • Selbstverpflichtung städtischer Wohnungsunternehmen zu energiesparender Objektversorgung • Informationskampagne Energieeinsparung Haushalt
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Nicht bekannt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Teilnahme an dem Fachforum

4.2 Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich Strom

Nach Auswahl der verschiedenen Handlungsfelder - aus einer Liste von 36 möglichen Handlungsfeldern - wird im Folgenden für jedes der zur Vertiefung identifizierten Handlungsfelder eine Reihe von Instrumenten entwickelt, mit denen die LHM einen großen Anteil der in AP1/2 beschriebenen Einsparpotenziale erschließen kann.

Die Instrumente sind daher den ausgewählten Handlungsfeldern „*Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen*“, „*Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten*“ sowie „*Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden*“ zugeordnet.

Die Darstellung der Instrumente erfolgt in einer einheitlichen Struktur in der Form von Instrumentenblättern, so dass eine schnelle Übersichtlichkeit gewährleistet ist. Die Instrumente unterscheiden sich grundsätzlich im Hinblick auf:

- den Hemmnistyp, der mit dem Instrument adressiert werden soll,
- die potenzielle Trägerschaft durch Akteure sowie
- den Adressatenkreis.

In Bezug auf die Trägerschaft kann unterschieden werden zwischen der LHM als Trägerin von Aktivitäten und sonstigen Akteuren, die einerseits selbst initiativ werden und als Programm- oder Maßnahmenträger agieren oder von der LHM angesprochen werden. Dabei stehen solche Instrumente im Vordergrund des Interesses, die kooperative Lösungen einschließen und die Möglichkeit zur Erweiterung bestehender Programme bieten. Ein weiteres Kriterium der Auswahl ist die Nutzung von Synergien, d.h. durch das Instrument können weitere Zielgruppen angesprochen oder einbezogen werden und das dort vorhandene Einsparpotenzial ebenfalls aktiviert werden.

Die im Folgenden vorgestellten Instrumente sollen in besonders *innovativer Weise* bereits vorhandene Aktivitäten des EKSP ergänzen oder eine Fortführung in modifizierter Form empfehlen. Die dritte Kategorie umfasst Instrumentenvorschläge, die derzeit in München nicht (mehr) aktiv verfolgt werden.

4.2.1 Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen

Das Handlungsfeld „Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen“ birgt ein erhebliches Einsparpotenzial von insgesamt rd. 112.000 t CO₂/a (bis 2030). Allerdings stellen sich die Umsetzungsbedingungen in den drei Bereichen jeweils höchst unterschiedlich dar. Dies hängt einerseits mit den Unterschieden in der Investurstruktur und deren jeweils sehr unterschiedlichen Wirtschaftlichkeitskalkülen zusammen, zum anderen mit den sehr unterschiedlichen Nutzungsstrukturen sowie Anforderungen durch die Nutzer.

Tabelle 26: IN 13-A: Informationskampagne Beleuchtung für Verwaltungsgebäude

		Informationskampagne Beleuchtung (ergänzt bestehende Kampagne zur Gebäudeeffizienz)
1	Adressiertes Handlungsfeld	Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen

2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne (Schwerpunktsetzung bei Energieeffizienz in Bürogebäuden)
3	Zielstellung	Erhöhung der Nutzermotivation zum effizienteren Umgang mit der Beleuchtung am Arbeitsplatz und in peripheren Räumen – zusätzlich Erschließung von Synergiepotenzialen im Privathaushalt der Mitarbeiter/innen – Ergänzung im Hinblick auf Gebäude der LHM und des „Pro Klima-Contra CO ₂ “-Programms zum energiebewussten Nutzerverhalten (Neuaufgabe bzw. Ergänzung) sowie der Kampagne „Energieoptimierung in Bürogebäuden“
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Intensivierung von vor-Ort-Aktivitäten in Bürogebäuden (Beratung und Information); einjährige resp. halbjährige Fokussierung des thematischen Schwerpunktes Beleuchtung
5	adressierte Zielgruppe	Energiebeauftragte und Nutzer von Verwaltungsgebäuden
6	Akteure	LHM, IHK (bestehender Arbeitskreis), Unternehmen aus dem Dienstleistungsbereich, Industrie mit erheblichem Verwaltungsgebäudeanteil: Kooperation mit Ökoprotit sinnvoll
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abstimmung der inhaltlichen Schwerpunkte mit den Akteuren (Konzept) 2. Zeitplanung und Ablaufplanung 3. Bereitstellung von Finanzmitteln zur Erstellung (Druck) von Informationsmaterialien 4. Auftaktveranstaltung und Bewerbung des Programms durch einen Informationsstand
8	Prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. investiver Maßnahmen: rd. 75.000 t CO ₂ /a
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	¼ Personalstelle/a zur Koordination und Qualitätssicherung der Maßnahmen (ÖkoProfit, IHK, RGU); Organisatorischer Aufwand und Kosten für Flyer und Poster (Gestaltung, Druck): 15 Tsd. €
10	ökonomischer Nutzen	Es werden keine zusätzlichen Investitionen ausgelöst
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, fehlende Motivation, Einspareffekte sind im Einzelnen schwer identifizierbar und zuzuordnen

12	Flankierende Instrumente	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit Maßnahmen im Bereich der GreenEffect-Aktivitäten bzw. der Kampagne zur Energieoptimierung in Bürogebäuden Beteiligung an Wettbewerben wie „Energy Trophy“ (Eu- weite Ausschreibung für energieeffiziente Betriebe und Verwaltungsgebäude) Investitionsprogramm zur Modernisierung der Beleuch- tung bei Liegenschaften der LHM
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Programm des BMU zur Optimierung der Gebäudeeffi- zienz in seinen eigenen Liegenschaften (Leitfaden) Berlin, Frankfurt, Energy office (Website)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Z.B. steigender Absatz von Einsparlampen (durch Zu- satzeffekte bei Privathaushalten)

Mit dem folgenden Instrumentenvorschlag soll einerseits eine temporäre Fokussierung der bereits bestehenden erfolgreichen Fifty-fifty Aktivitäten erzielt werden und zum anderen eine Verbesserung der Investitionsmöglichkeiten für den Sektor Beleuchtung an Schulen.

Tabelle 27: *IN 13-B: Informations- und Investitionskampagne Beleuchtung in Schulen*

		Informations- und Investitionskampagne Beleuchtung in Schulen (ergänzt Aktivitäten im Rahmen des Fifty-fifty Programms)³³
1	Adressiertes Handlungsfeld	Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne und Investitionsoffensive zum Austausch von herkömmlichen Leuchtstofflampen, Einsatz von ESL und Reflektoren

³³ Das Programm ist im Sinne einer modifizierten Ergänzung des zwischen 1999 und 2003 aufgelegten Sonderprogramms „Energiesparen in Schulen (Strom)“ mit einem damaligen Gesamtumfang von 920 Tsd. € zu verstehen. Das Fifty-fifty-Projekt (seit 2001: Programm) adressiert seit 1996 in München Schulen und Kindergärten zur Veränderung des Nutzerverhaltens und konnte bis 2002 in 110 beteiligten Einrichtungen eine CO₂-Einsparung von 245 t sowie eine Kostenentlastung von rd. 115.000 EUR realisieren.

3	Zielstellung	Erhöhung der Nutzermotivation und Beschleunigung der Umsetzung effizienter Beleuchtungssysteme in Schulen; Ergänzung durch Informationsmaßnahmen (Projektunterricht Energie Detektive) für die Privathaushalte
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Durchführung von Informationswochen zum Themenschwerpunkt Beleuchtung an Schulen</p> <p>Beleuchtungs-Check, ggf. Beleuchtungsstärkemessung (mit dem Ziel der Herausnahme überflüssiger Beleuchtung), Austausch von herkömmlichen Leuchtstofflampen gegen Dreibandenlampen, Nachrüstung mit Reflektoren, Einsatz ESL, Bewegungsmelder</p> <p>Auf der Basis sanierter Beleuchtungssysteme Training des Nutzerverhaltens (Informationen, Rundgänge, Aushang, Klimabeauftragte)</p> <p>Ausweitung von Projektwochen auf Privathaushalte (Schüler als „Energiedetektive“) – freiwillige Aktionen</p> <p>Laufzeit der Kampagne zunächst über ein Jahr (Möglichkeit der Wiederaufnahme nach Auswertung von Umsetzungserfahrungen)</p>
5	adressierte Zielgruppe	Energiebeauftragte, verantwortliche Lehrer, Schüler/innen, Eltern
6	Akteure	LHM, Schulverwaltung, Koordination Fifty-fifty (Schul- und Kultusreferat sowie begleitende Referate und SWM), Fachlehrer
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abstimmung der Schwerpunktsetzung „Beleuchtung“ mit den Akteuren, Identifikation geeigneter Schulen, Durchführung eines Beleuchtungs-Checks bei Hausbegehung, Abklärung von Maßnahmen mit professioneller Unterstützung und in Selbsthilfe 2. Ablaufplanung für Kampagnenpaket, Bereitstellung von Finanzmitteln für mögliche vorgezogene Investitionen 3. Bewerbung des Kampagnenpaketes in den beteiligten Schulen und bei neuen Interessenten 4. Aufnahme des Themas in Fortbildungsangebot (für Lehrer, Haustechniker)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. investiver Maßnahmen: rd. 8.000 t CO ₂ /a

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	zusätzlicher Personalaufwand in geringem Umfang: ¼ Stelle/a bei Fifty-fifty Koordination zur Intensivierung der Betreuung Koordination und Qualitätssicherung der Maßnahmen durch Fifty-fifty Ansprechpartner (Projektgruppe Schul-, Bau- und Umweltreferat) Unterstützung der Investitionen: 50 Tsd. €/a
10	ökonomischer Nutzen	Abhängig von den jeweilig ausgewählten Maßnahmen (durchführendes Handwerk, Selbsthilfe) sowie der Anzahl der beteiligten Schulen
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, fehlende Motivation, fehlende Mittel für Sanierungsmaßnahmen und vorgezogene Investitionen, Erreichbarkeit der Institutionen
12	Flankierende Instrumente	Investitionsprogramm zur Modernisierung der Beleuchtung bei Liegenschaften der LHM Einführung einer separaten Berichterstattung im Bereich der Fifty-fifty Teilnehmer (Evaluation) Parallele Information für Privathaushalte (Flyer)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	München, Hamburg, Hannover, Frankfurt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Ausgelöste Investitionen, CO ₂ Reduktion

Im *Handel* spielt der Bereich Beleuchtung eine besonders große Rolle für die Präsentation der angebotenen Waren, so dass hier weniger das Nutzungsverhalten im Vordergrund steht – mit Ausnahme des Bereichs der Peripherie, Personalräume und Büros, sondern eine Optimierung der Technologie. Insgesamt ist in diesem Bereich bis 2030 von einem Reduktionspotenzial von 30.000 t/a auszugehen.

Detailliert auf strombezogene Einsparpotenziale untersucht wurde bislang die Lebensmittelbranche im Einzelhandel, da sie insgesamt sehr stromintensiv ist.³⁴ Der folgende Vorschlag kann jedoch auch auf andere Branchen übertragen werden – allerdings ist hier mit einem möglicherweise geringeren Nutzeffekt in der Breite zu rechnen.

³⁴ Vgl. Böde/Gruber, FhG-ISI 2000

Tabelle 28: IN 13-C: Beratungskampagne Beleuchtung im Handel

		Beratungskampagne Beleuchtung im Handel (Differenzierte Ansprache nach Branchen)³⁵
1	Adressiertes Handlungsfeld	Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, im Handel und in Schulen
2	Bezeichnung des Instruments	Informations- und Beratungskampagne (effiziente Beleuchtung im Groß- und Einzelhandel mit Schwerpunkt im Sektor Lebensmittel) Förderung der Initiativberatung
3	Zielstellung	Investitionen in effiziente Beleuchtungssysteme sowie Erhöhung der Nutzermotivation zum effizienteren Umgang mit der Beleuchtung am Arbeitsplatz und in peripheren Räumen
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Intensivierung von branchenspezifischer vor-Ort-Beratung zum Thema Beleuchtung (Beratung und Information) vorrangig im Hinblick auf den Einbau effizienter Systeme und Anpassung im Nutzerverhalten
5	adressierte Zielgruppe	Betriebsleiter, Energieberater, Beschäftigte, Kunden
6	Akteure	LHM, Handelsunternehmen, IHK (bestehender Arbeitskreis), Kooperation mit ÖkoProfit
7	erforderliche Handlungsschritte	1. Abstimmung mit ÖkoProfit, IHK und sonstigen Akteuren 2. Bereitstellung von Finanzmitteln für Initiativberatung 3. Bewerbung des Programms durch Informationsflyer, Veranstaltung bei IHK
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. des Nutzerverhaltens: rd. 29.000 t CO ₂ /a
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Koordination und Qualitätssicherung der Maßnahmen durch ÖkoProfit, IHK, RGU; Aufwand und Kosten für Flyer (Gestaltung, Druck): 3 Tsd. € Fördersumme für Beratung: 20 Tsd. €/a (1000,-€/Betrieb)
10	ökonomischer Nutzen	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Senkung laufender Energiekosten; Unterstützung für Energieberater und Sicherung von Arbeitsplätzen im ausführenden Elektroh Handwerk

³⁵ Branchen- und themenspezifische Ergänzung zum ÖkoProfit Ansatz

11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, fehlende Information und Motivation, Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen teilweise nicht bekannt
12	Flankierende Instrumente	Unterstützung durch Veranstaltungen des Bauzentrums und der IHK (Fortbildung für Elektrohandwerk)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Rottweil, Langenhagen, Düsseldorf (Handel und Handwerk), LZE NRW (branchenbezogene Energiekonzepte); s. u.a. Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ (Fischer/Kallen 1997)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Anzahl der ausgelösten Investitionen, messbare CO ₂ -Reduktion

4.2.2 Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden

Im Handlungsfeld „Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden“ lassen sich die folgenden vier Technologien als besonders einsparrelevant identifizieren:

- Nutzung von Druckern
- Nutzung von Kopier- und Faxgeräten
- Computernutzung sowie der dazugehörige
- Monitoreinsatz.

Sowohl auf der Nutzerseite wie auch beim Einsatz der Technologie selbst (Bestgeräte) sind erhebliche Effizienzgewinne zu realisieren, die einer CO₂-Einsparung in der Größenordnung von mindestens 31.000 t/a entsprechen. Aus diesem Grund werden die Instrumentenvorschläge auch beide Aspekte adressieren.

Tabelle 29: IN 12-A: Informationskampagne Drucker- und Kopierernutzung

		Informationskampagne Drucker- und Kopierernutzung
1	Adressiertes Handlungsfeld	Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden
2	Bezeichnung des Instruments	Nutzermotivation Drucken und Kopieren
3	Zielstellung	Verbesserung der Information über die technischen und nutzerseitigen Möglichkeiten bei Ausdruck und Kopie (Umfang und Einzelinformationen, abhängig von konkreter technischer Ausgangslage), verstärkter Einsatz von Druckmanagern, Fineprint; Erhöhung der Nutzermotivation

4	Kurzbeschreibung des Instruments	Aufbau eines Informationsschwerpunktes zur effizienten Drucker- und Kopierernutzung in Büro- und Verwaltungsgebäuden
5	adressierte Zielgruppe	Energiebeauftragte, Haustechniker, Büronutzer/innen
6	Akteure	LHM (RGU), Energiebeauftragte (Haustechniker) in Verwaltungen und Dienstleistungsunternehmen
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zusammenstellung der wesentlichen Informationsinhalte (s. hierzu Leitfaden des BMU; Website www.energyoffice.org) durch Fachforum Gebäudeeffizienz 2. Abstimmung und möglicherweise Erstellung weiterer spezifischer Informationsmaterialien 3. Ablaufplanung (welche Betriebe, Gebäude und Verwaltungen sollen wann einbezogen werden, Festlegung von Start- und Endpunkt) 4. Bewerbung durch Kampagnenstart (über Presse, Hausmitteilungen und interne Rundschreiben)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. investiver Maßnahmen: rd. 14.000 t CO ₂ /a
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kann durch die in Kapitel 6.2 vorgeschlagene Koordinationsstelle abgedeckt werden.
10	ökonomischer Nutzen	Da Umsetzung von nicht investiven Maßnahmen, ist nur die erzielte Kosteneinsparung messbar
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, Kenntnisdefizite, Bequemlichkeit, Verwaltungsabläufe (Ausdruck ist Pflicht), fehlende Motivation,
12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit (und Beratung, Synergie durch Nutzung der Informationen im Privathaushalt) • Berichtswesen (begleitende Befragung) • Wettbewerbe
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Berlin (UBA), Frankfurt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Vorschläge aus der Mitarbeiterschaft zur Verbesserung der Nutzungsabläufe

Tabelle 30: IN 12-B: Informationsschwerpunkt Computer- und Monitornutzung

		Informationskampagne Computer- und Monitornutzung
1	Adressiertes Handlungsfeld	Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne
3	Zielstellung	Erhöhung der Nutzermotivation und Verhaltensänderung
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Durchführung von Informationswochen über Möglichkeiten des Abschaltens (Nutzung Steckerleisten), sowie tatsächliche Verbrauchswerte von Monitoren, Bildschirmchonern und Computern
5	adressierte Zielgruppe	EDV-Beauftragte, Gebäudenutzer, Beschaffer (Bereitstellung von Steckerleisten, effizienten Bildschirmen und Schonern)
6	Akteure	LHM, Energiebeauftragte (Haustechniker) in Verwaltungen und Dienstleistungsunternehmen
7	erforderliche Handlungsschritte	1. Abstimmung der Informationsinhalte, Aufbereitung von Informationsmaterialien durch Fachforum Gebäudeeffizienz 2. Ablaufplanung (s.o.) 3. Bewerbung durch Kampagnenstart (s.o.)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Inkl. investiver Maßnahmen: rd. 17.000 t CO ₂ /a
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kein zusätzlicher Personalaufwand ³⁶
10	ökonomischer Nutzen	Vorrangig Nutzungsänderung, kein Auslösen zusätzlicher Investitionen (Kosteneinsparung)
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, fehlende Information und Motivation (AlltagROUTINEN)

³⁶ Für die beiden Instrumente Drucker- und Computernutzung wird jeweils einzeln kein zusätzlicher Personalbedarf gesehen, für die Erstellung der verschiedenen Konzepte, Kommunikation und Betreuungsarbeit, die für alle Instrumente erforderlich ist, wird jedoch dauerhaft eine halbe Personalstelle für erforderlich gehalten, vgl. Kapitel 6.2.

12	Flankierende Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterführung „Pro Klima – Contra CO₂“ • Öffentlichkeitsarbeit • Berichtswesen (begleitende Befragung) • Ideenwettbewerb und -austausch
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	München, Frankfurt
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Vorschläge aus der Mitarbeiterschaft, Erfassung der abschätzbaren Einsparung

Tabelle 31: IN 12-C: Kampagne Vorbildliches Beschaffungswesen

		Kampagne Vorbildliches Beschaffungswesen bei Unternehmen und öffentlicher Hand
1	Adressiertes Handlungsfeld	Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden
2	Bezeichnung des Instruments	Änderung der Beschaffungsphilosophie für IuK-Technologie, Teilnahme am bundesweiten Netzwerk „Fortschrittliche Einkäufer“
3	Zielstellung	Ersatz durch GED-Label ausgezeichnete Geräte, Energieeffizienz als Beschaffungskriterium, Verabschiedung entsprechender Leitlinien, Aufbau eines Beschaffungspools (Großeinkauf)
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Selbstverpflichtungserklärung, Anpassung der Beschaffungsrichtlinien (Festlegung der Standards) Durchführung eines Informationsaustausches (z.B. über bestehendes Fachforum, RGU)
5	adressierte Zielgruppe	Energiebeauftragte, Beschaffer bei LHM und in Unternehmen, Nutzer/innen
6	Akteure	LHM (Beschaffungswesen) als Vorbildakteur, Einkäufer in Unternehmen

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abklärung ob Energieeffizienz Kriterium für Beschaffung ist, z.B. gemäß den Mindestanforderungen des GED 2. Ablaufplanung für Kampagnenpaket 3. Bewerbung des Kampagnenpaketes bei Beschaffern der LHM und in Unternehmen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Als Teil der Aktivitäten im Bereich IuK aus Tabelle 30: (8.000 t CO ₂ /a)
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>Koordination und Qualitätssicherung der Maßnahmen durch RGU</p> <p>Zunächst zum Teil erhöhter Investitionsaufwand – alle Maßnahmen durch Einspareffekte wirtschaftlich</p>
10	ökonomischer Nutzen	<p>Kosteneinsparung bei öffentlicher Hand und Unternehmen durch hohe Energieeffizienz</p> <p>Schnellere Marktdurchdringung von Bestgeräten kann u.a. auch regionalen/lokalen Absatz von Elektrogeräteanbietern absichern</p>
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, Informationsdefizite, fehlende Wirtschaftlichkeitsrechnung bei mittlerem Investitionsaufwand, fehlende Motivation durch kameralistische Haushaltsführung bei der öffentlichen Hand
12	Flankierende Instrumente	Informations- und Öffentlichkeitsarbeit, Abstimmung mit ÖkoProfit
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Frankfurt, Saarbrücken
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Ausgelöste Investitionen, CO ₂ Reduktion

4.2.3 Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten

In den letzten fünf Jahren ist das Thema Leerlaufverluste verstärkt in den Blickpunkt von Einsparstrategien gerückt. Aufgrund einer steigenden Anzahl von Zweitfernsehern und zunehmender kompletter Computerausstattungen in den Privathaushalten spielt dieser Aspekt neben den IuK-Technologien im Verwaltungs- und Bürobereich eine größer werdende Rolle. Mit einer möglichen Treibhausgasreduktion von rd. 61.000 t/a bis 2030 könnte dieser Bereich erhebliche Einsparpotenziale im Privathaushalt realisieren.

Tabelle 32: IN 10-A: Informationskampagne Stand-By im Privathaushalt

		Informationskampagne Stand-By
1	Adressiertes Handlungsfeld	Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne
3	Zielstellung	Information über Energiebedarf für Kommunikation- und Unterhaltungselektronik Kenntnisse über Einsparoptionen (technisch und nutzerseitig) Erhöhung der Nutzermotivation
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Ergänzung aller Beratungsangebote (Bauzentrum, Umweltladen, SWM) mit dem Thema Stand-by, Nutzung von Synergien mit Verwaltungsinitiative sowie mit der Kampagne „buy best“ Öffentlichkeitskampagne
5	adressierte Zielgruppe	Alle Privathaushalte, spezifische Zielgruppe: männliche Haushaltsvorstände zwischen 25-45, Jugendliche (besonders ausstattungs- und nutzungsintensive Gruppen im Hinblick auf PC)
6	Akteure	Alle Beratungseinrichtungen (Bauzentrum, SWM, Lifeguide, Umweltladen), Handelsunternehmen („buy best“) Verbände, Schulen
7	erforderliche Handlungsschritte	1. Abstimmung der Konzeption mit Beratungseinrichtungen und Schulen sowie interessierten Dienstleistungsbetrieben, s.o. 2. Ablaufplanung (Abgleich mit Kaufkampagne) 3. Bewerbung der Kampagne (einheitliche Informationsmaterialien für alle Einrichtungen), gemeinsamer Start- und Endpunkt der Aktion 4. begleitende externe Evaluierung (optional)
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Teilmenge des Gesamtpotenzials im Bereich Kommunikations- und Medientechnik bei Haushalten (in 2030 rd. 61.000 t CO ₂ /a)

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kann durch die in Kapitel 6.2 vorgeschlagene Koordinationsstelle abgedeckt werden. <i>Optional:</i> 20.000 € für begleitende Evaluierung (Kostensponsoring durch Handel/Elektroanbieter)
10	ökonomischer Nutzen	Änderung Nutzungsverhalten, keine Investitionen
11	Umsetzungshemmnisse	Organisatorischer Aufwand, fehlende Motivation, Kenntnisdefizite
12	Flankierende Instrumente	Verknüpfung mit Stromschwerpunkt bei Fifty fifty (Projektwoche Energiedetektive), Initiative bei Verwaltungsgebäuden sowie „Buy best“-Kampagne
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Landesweite Kampagne in Schleswig-Holstein
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Rückmeldung über Abfrage bei den Haushalten, CO ₂ Reduktion

Tabelle 33: IN 10-B: Kooperative Kampagne „Bestgeräte“

		Kampagne „Buy best“
1	Adressiertes Handlungsfeld	Kommunikations- und Medientechnik in Privathaushalten
2	Bezeichnung des Instruments	Informationskampagne und Investitionsoffensive zum Kauf von Bestgeräten im Medien- und Kommunikationsbereich
3	Zielstellung	Vermeidung ineffizienter Geräte, Einsparung „grauer Energie“, Unterstützung der Erneuerungszyklen von Einspargeräten
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<ul style="list-style-type: none"> Kooperative Aktivität: Einbindung von Bestgeräten in Sonderaktionen und Bewerbung, zusätzlich Beratung beim Kauf Verkäufer- und Marktleiterinformation (über GED-Label, Verbrauchswerte, Preisvergleiche)
5	adressierte Zielgruppe	Alle privaten Haushalte
6	Akteure	LHM, Elektrohandel, IHK, SWM

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzeptentwicklung und Abstimmung mit dem örtlichen Groß- und Einzelhandel (z.T. überregional notwendig aufgrund zentraler Marketingentscheidungen und Sonderaktionen bei Ketten) 2. Verkäuferinformation bzw. Marktleiterschulung 3. Ablaufplanung: Festlegung von Zielgruppe, Marketingstrategie und Zeitfenster 4. Berichterstattung
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Teilmenge des Gesamtpotenzials im Bereich Kommunikations- und Medientechnik bei Haushalten (in 2030 rd. 61.000 t CO ₂ /a)
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kann durch die in Kapitel 6.2 vorgeschlagene Koordinationsstelle abgedeckt werden. <i>Optional:</i> 20.000 € für begleitende Evaluierung (s.o.)
10	ökonomischer Nutzen	Verbesserung des Absatzes im Elektrohandel, Sicherung von Arbeitsplätzen im Groß- und Einzelhandel durch persönlichen Beratungsbedarf
11	Umsetzungshemmnisse	Kenntnisdefizite bei Käufern <i>und</i> Verkäufern „Schnäppchenangebote“ von B-/C-Klassegeräten in Elektromärkten
12	Flankierende Instrumente	Öffentlichkeitsarbeit Informationskampagne „Stand-by“
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Hamburg, Berlin, Frankfurt (Karstadt)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Umsatzzahlen mit GED-Label Geräten

4.3 Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich der LHM

Das Baureferat führt bereits seit einigen Jahren eine umfassende Energieberichterstattung und ein Energiemanagement für die städtischen Liegenschaften durch. In den jährlich erscheinenden Berichten zum Energiemanagement sind die entsprechenden Daten

zusammengefasst.³⁷ Die Berichterstattung lässt erkennen, dass durch die verschiedensten Maßnahmen in den städtischen Liegenschaften im Zeitraum von 1987 bis 2002 eine Reduktion der durch die Wärmeversorgung verursachten Treibhausgase um 25 % erzielt werden konnte. Damit befindet sich die LHM mit ihren Liegenschaften auf einer Entwicklung, die es möglich erscheinen lässt, zumindest in diesem Verbrauchssektor das gesetzte Ziel einer Halbierung der Emissionen zu erreichen.³⁸

Allerdings kann nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden, dass die bisherigen Erfolge linear fortgesetzt werden können. Hierfür gibt es vor allem folgende Gründe:

- Es kann davon ausgegangen werden, dass in den ersten Jahren des Energiemanagements vorzugsweise die Maßnahmen umgesetzt wurden, die mit geringerem Aufwand realisiert werden können. Künftig wird der Aufwand zur Treibhausgasreduktion daher in der Tendenz höher liegen als bisher.
- Die finanziellen Rahmenbedingungen der Kommunen in Deutschland haben sich deutlich verschlechtert. Auch die LHM wird in Zukunft eher mit knappen Investitionsbudgets zu rechnen haben.
- Beim Strombedarf ist es noch nicht gelungen, eine absolute Reduktion des Verbrauchs zu erzielen (Anstieg um 5,6 % im Jahr 2001 und 1,9 % im Jahr 2002).

Als aktualisierte Zielstellung könnte festgelegt werden, die Treibhausgasemissionen aufgrund des gesamten Energiebedarfs der städtischen Liegenschaften bis spätestens 2020 um 50 % zu reduzieren.

Angesichts solcher Zielstellungen sollte sich die LHM keinesfalls auf den bereits erzielten Erfolgen „ausruhen“, sondern mit unvermindertem Elan auch neue Wege zur Erschließung der Reduktionspotenziale gehen. Hierzu sollen die folgenden ausgewählten Instrumente Anregungen geben.

Tabelle 34: IN 16-A: Forciertes Intracting

		Forciertes Intracting
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiemanagement und -einsparung im Bereich der LHM
2	Bezeichnung des Instruments	Forcierung der Investitionen in Energieeinsparung in den Liegenschaften der LHM, finanziert durch einen Intracting-Fonds

³⁷ Der aktuelle Bericht mit den Daten für die Jahre 2001 und 2002 sowie Trends für 2003 und 2004 erscheint im Dezember 2004.

³⁸ Das vom Stadtrat formulierte Ziel, die Halbierung der Emissionen *bis zum Jahr 2010* zu erreichen, erscheint trotz der bisherigen Erfolge äußerst ambitioniert.

3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung von Prozessen und Ressourcen (Personal und Investitionskapital) für kleinere bis mittelgroße Energieeinsparmaßnahmen in den Liegenschaften der LHM, die über ihre Lebensdauer wirtschaftlich sind • Auflösung des Dilemmas zwischen Vermögens- und Verwaltungshaushalt bei Energiesparmaßnahmen • Beitrag zur Erreichung des Reduktionsziels für die Treibhausgasemissionen aufgrund des Energiebedarfs der städtischen Liegenschaften
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Das Instrument zielt auf kleinere und mittelgroße investive Maßnahmen zur Energieeinsparung in den Liegenschaften der LHM. Hierfür soll ein revolvingierender Intracting-Fonds das nötige Kapital bereitstellen. Sofern die Maßnahmen Bestandteile von umfassenden Sanierungen sind, so sind entsprechende Kostenanteile aus dem Vermögenshaushalt zu tragen</p> <p>Der in einer Vereinbarung zwischen Stadtkämmerei und Baureferat bereits eingerichtete Fonds sollte mit einem Volumen von mindestens 10 Mio. EUR ausgestattet werden (Aufbau über ca. fünf Jahre hinweg)</p> <p>Neben der Finanzierung der Maßnahmen dient das Instrument auch der Sicherstellung ausreichender personeller Ressourcen im Baureferat, um die Einsparprojekte identifizieren, planen und abwickeln zu können</p> <p>Der Stadtrat sollte alle Referate der LHM zur engen Zusammenarbeit mit dem Baureferat verpflichten, zugleich sollte dabei die Aufteilung der eingesparten Kosten festgelegt werden</p> <p>Die Durchführung der Maßnahmen erfolgt in Absprache zwischen Baureferat und den Nutzerreferaten. Dabei sollten soweit möglich die Kriterien des Münchner Sanierungsstandards verwendet werden (siehe Tabelle 10)</p>
5	adressierte Zielgruppe	Alle Referate der LHM als Nutzer von Liegenschaften
6	Akteure	<p>Baureferat, Kämmerei, alle LHM-Referate</p> <p>Planer und Handwerker</p>

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grobplanung der in den nächsten 15 Jahren anstehenden Volumina an energetischen Sanierungsmaßnahmen in den Liegenschaften der LHM und Zuordnung auf die verschiedenen Finanzierungsmöglichkeiten 2. Definition einer Soll-Struktur für die personellen Ressourcen und Qualifikationen im Baureferat, ggf. Aufstockung des Personals 3. Aufbau eines den anstehenden Aufgaben entsprechenden Intracting-Fonds durch Zuweisungen aus dem Haushalt (über ca. fünf Jahre verteilt) 4. Durchführung der geplanten Maßnahmen und Erfolgskontrolle 5. Rückführung von z.B. 80 % der eingesparten Verbrauchskosten (Wärme, Strom, Wasser) in den Intracting-Fonds zur Finanzierung weiterer Investitionen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Nicht im Detail quantifizierbar, aber erheblich. Aus dem Entwurf des Energiemanagementberichts geht hervor, dass die CO ₂ -Emissionen für die Wärmebereitstellung innerhalb von 15 Jahren um 25% reduziert werden konnten. Es ist davon auszugehen, dass nennenswerte weitere Potenziale vorhanden sind, insbesondere im Zusammenhang mit anstehenden „Ohnehin“-Sanierungen. Dennoch ist damit zu rechnen, dass die kostengünstigsten Maßnahmen bereits ausgeschöpft sind und die spezifischen Einsparkosten künftig steigen.
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>Einmalige Anschubfinanzierung aus Haushaltsmitteln i.H.v. mindestens 10 Mio. EUR (über fünf Jahre verteilt)</p> <p>Zur Abwicklung der Maßnahmen sind entsprechende Personalkapazitäten im Baureferat erforderlich.</p>
10	ökonomischer Nutzen	<p>Dauerhaft niedrigere Energie- und Wasserkosten für die LHM</p> <p>Stärkung der lokalen Wirtschaftskraft durch Aufträge an Planer und Handwerker</p>

11	Umsetzungshemmnisse	<p>Die vorhandenen personellen Kapazitäten im Baureferat zur Identifikation, Planung und Abwicklung von Einsparprojekten begrenzen Anzahl und Volumen der abwickelbaren Intracting-Projekte</p> <p>Begrenzte Bereitschaft der Nutzerreferate zur Kooperation bei Identifikation und Durchführung von Intracting-Projekten</p>
12	Flankierende Instrumente	<p>Energie-Management erleichtert die Identifikation von Objekten mit geeigneten Projekten</p> <p>Externes Contracting für komplexere Maßnahmen oder für Projekte, die aus finanziellen oder personellen Gründen nicht vom Baureferat durchgeführt werden können</p>
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	<p>Intracting-Modell in Stuttgart: Hier wurden von der Stadt über fünf Jahre hinweg insgesamt 2,25 Mio. EUR in den Fonds eingezahlt. Zwischen 1995 und 2003 konnten mit diesen Mitteln und den ersten Rückflüssen aus eingesparten Energiekosten Investitionen im Volumen von über 4,5 Mio. EUR getätigt werden. Die jährlichen Kosteneinsparungen aufgrund dieser Maßnahmen lagen in 2003 bei über 0,8 Mio. EUR/a</p> <p>Frankfurt/M.: Das Energiemanagement umfasst auch investive Energiesparmaßnahmen. Hierfür stehen ca. 1 Mio. EUR pro Jahr zur Verfügung, zzgl. des Rückflusses aus erzielten Energiekosteneinsparungen</p>
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<p>Höhe der Investitionen in Einsparmaßnahmen</p> <p>Höhe des Rückflusses in den Fonds aus eingesparten Verbrauchskosten und des Kostenvorteils bei den Nutzerreferaten</p> <p>Reduktion des Energie- und Wasserverbrauchs</p> <p>Reduktion der Treibhausgas-Emissionen</p>

Im Gegensatz zu Intracting bietet sich in folgenden Fällen eine Zusammenarbeit mit externen Contractoren an:

- Mangel an Investitionskapital für die Durchführung der Maßnahme als Intracting-Projekt
- Auslastung des vorhandenen Personals im Baureferat, so dass eine weitere Erhöhung der jährlichen Anzahl von Einsparprojekten nicht mehr möglich ist

Dabei ist darauf zu achten, dass in den für externes Contracting vorgesehenen Objekten nicht vorab alle kleineren Maßnahmen mit kurzer Amortisationszeit bereits durch

Intracring erschlossen werden. In diesem Fall würde der Spielraum zum Einbezug von Maßnahmen mit längerer Refinanzierung in das Contracting-Paket verringert. Insofern ist es sinnvoll, die Objekte im Rahmen der oben als erstem Handlungsschritt vorgesehenen Grobplanung in folgende Kategorien einzuteilen:

- Größere Vorhaben im Rahmen von allgemeinen Sanierungsmaßnahmen sollten eher aus dem Investitionshaushalt bestritten werden
- Einzelne kleinere Projekte in Objekten, in denen ansonsten keine Einsparmaßnahmen anstehen, können vorzugsweise über Intracring abgewickelt werden.
- Projekte in Objekten, in denen ein Bündel verschiedener Maßnahmen zur Umsetzung ansteht, sollten auf eine Eignung für externes Contracting geprüft werden.

Tabelle 35: IN 16-B: Externes Contracting

		Externes Contracting
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiemanagement und -einsparung im Bereich der LHM
2	Bezeichnung des Instruments	Abwicklung von Maßnahmen der Energieeinsparung in den Liegenschaften der LHM durch externe Contractoren
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation und Durchführung von mittelgroßen Energieeinsparmaßnahmen bzw. Paketen von Maßnahmen in den Liegenschaften der LHM • Auflösung des Dilemmas zwischen Vermögens- und Verwaltungshaushalt bei Energiesparmaßnahmen • Beitrag zur Erreichung des Reduktionsziels für die Treibhausgasemissionen aufgrund des Energiebedarfs der städtischen Liegenschaften
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Dieses Instrument soll unter den o.g. Bedingungen ergänzend zum Intracring genutzt werden. Auf der Grundlage einer Gesamtstrategie für Energiesparmaßnahmen werden Maßnahmen an einzelnen Objekten oder (besser) Pools von Objekten für externe Contractoren ausgeschrieben.</p> <p>Mit diesen Contractoren wird ein Einsparvertrag mit einer garantierten Energiekosteneinsparung vereinbart, welcher der LHM einen angemessenen Anteil an der Kosteneinsparung sicher stellt.</p>
5	adressierte Zielgruppe	Alle Referate der LHM als Nutzer von Liegenschaften
6	Akteure	Baureferat, Kämmerei, alle LHM-Referate Planer und Handwerker

7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grobplanung der in den nächsten 15 Jahren anstehenden Volumina an energetischen Sanierungsmaßnahmen in den Liegenschaften der LHM und Zuordnung auf die verschiedenen Finanzierungsmöglichkeiten 2. Definition von geeigneten Objekten oder Paketen von Objekten für die Ausschreibung von Contracting-Leistungen 3. Durchführung der Ausschreibung, Auswahl eines Anbieters und Abschluss des Vertrages (mit Einspargarantie) 4. Durchführung der geplanten Maßnahmen durch den Contractor und Erfolgskontrolle 5. Nach Ende der Vertragslaufzeit geht wirtschaftlicher Vorteil der Maßnahme voll zugunsten der LHM. <p>Eine besondere Variante ist das Bürgercontracting, das insbesondere an Schulen sinnvoll, ist um einen hohen Lern- und Multiplikatoreffekt zu erzielen.</p>
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Nicht im Detail quantifizierbar, aber erheblich. Aus dem Entwurf des Energiemanagementberichts geht hervor, dass die CO ₂ -Emissionen für die Wärmebereitstellung innerhalb von 15 Jahren um 25% reduziert werden konnten. Es ist davon auszugehen, dass nennenswerte weitere Potenziale vorhanden sind, insbesondere im Zusammenhang mit anstehenden „Ohnehin“-Sanierungen. Dennoch ist damit zu rechnen, dass die kostengünstigsten Maßnahmen bereits ausgeschöpft sind und die spezifischen Einsparkosten künftig steigen.
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Begrenzter Aufwand für die Identifikation geeigneter Gebäude und für die Abwicklung der Ausschreibungen, Vertragsabschlüsse und Erfolgskontrolle. Die erprobten Prozesse und Hilfsmittel, z.B. aus Berlin, können verwendet werden

10	ökonomischer Nutzen	<p>Durch Nutzung der Erfahrung von etablierten Contractoren können die Projekte in der Regel kostengünstiger abgewickelt werden als in Eigenregie der Stadt, dem sind die derzeit günstigeren Bedingungen gegenzurechnen, die die Stadt für Kommunalkredite im Rahmen eigener Intracting-Aktivitäten erhält</p> <p>Eine angemessene Einsparung von Verbrauchskosten (Wärme, Strom, Wasser) sollte im Rahmen des Contracting-Vertrages garantiert werden</p> <p>Stärkung der lokalen Wirtschaftskraft durch Aufträge an Planer und Handwerker</p>
11	Umsetzungshemmnisse	<p>Externe Contractoren beanspruchen einen Teil des wirtschaftlichen Vorteils der Projekte als Marge. Kostenvorteile bei der Abwicklung durch den Contractor werden oft nicht berücksichtigt. Dies kann zu Widerständen in der Kommune gegen die Zusammenarbeit führen</p> <p>Nicht geklärte Entscheidungen, welche Projekte über Intracting und welche mit externen Contractoren abgewickelt werden, können eine Realisierung der Projekte verzögern</p> <p>Höherer Aufwand an der Schnittstelle zwischen Contractor und Nutzer im Vergleich zu Intracting, auch bzgl. der Risiken durch Nutzungsänderungen der Objekte</p>
12	Flankierende Instrumente	<p>Energiemanagement und systematische Grobuntersuchungen der Gebäude mit überdurchschnittlichen spezifischen Energiebedarfen helfen, geeignete Contracting-Objekte zu identifizieren</p>
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	<p>Energiesparpartnerschaften des Landes Berlin: Ausschreibung von 14 Pools mit insgesamt ca. 350 Gebäuden, Investitionsvolumen ca. 16 Mio. EUR, garantierte Kosteneinsparung 4 Mio. EUR, CO₂-Reduktion ca. 70.000 t/a im Zeitraum 1996 bis 2000</p> <p>Diverse andere Kommunen, u.a. in NRW</p>
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<p>Höhe der Investitionen in Einsparmaßnahmen</p> <p>Höhe der Kosteneinsparungen für die LHM</p> <p>Reduktion des Energie- und Wasserverbrauchs</p> <p>Reduktion der Treibhausgas-Emissionen</p>

Tabelle 36: IN 16-C: Kampagne zur effizienten Energienutzung

		Ausweiterung von „Pro Klima – Contra CO ₂ “
1	Adressiertes Handlungsfeld	Energiemanagement und -einsparung im Bereich der LHM
2	Bezeichnung des Instruments	Ausweitung der Kampagne zum energiebewussten Nutzerverhalten in den Liegenschaften der LHM und ihrer Gesellschaften
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Weitere Mobilisierung der noch vorhandenen Potenziale zur Energieeinsparung durch energiebewusstes Verhalten der Mitarbeiter der LHM und ihrer Gesellschaften • Enge Verknüpfung und gegenseitige Verstärkung mit den entsprechenden Kampagnen für die Sektoren Haushalte und GHD • Beitrag zur Erreichung des Reduktionsziels für die Treibhausgasemissionen aufgrund des Energiebedarfs der städtischen Liegenschaften
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>In Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen in den einzelnen Referaten und Gesellschaften sowie den Personalräten sollte die Kampagne Pro Klima – Contra CO₂ weitergeführt und mit einem neuen Element versehen werden. Die dauerhaft angelegte Informationsarbeit und Erfolgskontrolle soll zur höheren Wirksamkeit mit <i>thematisch fokussierten Kampagnen</i> u.a. in folgenden Bereichen verknüpft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Richtiges Heizungs- und Lüftungsverhalten, (incl. Verzicht auf Heizlüfter und Klimageräte) • Energiebewusste Beleuchtung incl. Auswahl energieeffizienter Leuchtmittel • Energiebewusste Nutzung von Computern und Monitoren • Energiebewusste Nutzung von Druckern und Kopierern <p>Die Erfolgskontrolle kann mit einem Wettbewerb verknüpft werden (welche Abteilung/welches Referat spart am meisten Energie ein?). Dabei sind die Effekte größerer investiver Maßnahmen herauszurechnen.</p>
5	adressierte Zielgruppe	Mitarbeiter aller Referate der LHM und der städtischen Gesellschaften

6	Akteure	Baureferat und Lenkungskreis als Koordinatoren der Aktion Verantwortliche und Mitarbeiter aller Referate und städtischen Gesellschaften
7	erforderliche Handlungsschritte	1. Konzeption der Kampagne und Abstimmung mit den Verantwortlichen der Referate und Gesellschaften und den Personalräten 2. Ausarbeitung der Medien zu den dauerhaft eingesetzten Elemente und den ersten Kampagnen 3. Start und Durchführung der Kampagne ggf. incl. Wettbewerben 4. Erfolgskontrolle und Evaluierung
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Nicht im Detail quantifizierbar, aber erheblich. Nach dem Entwurf des Energiemanagement-Berichtes für 2002 nehmen bislang 54 Objekte an „Pro Klima – Contra CO ₂ “ teil. Bei den Objekten im vierten Projektjahr wurde eine Einsparung von durchschnittlich 2,6 % bei Strom und 10,5 % bei Wärme erreicht.
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Interner Personalaufwand: ¼ Stelle BAT IV während der Laufzeit der Kampagnenschwerpunkte Externe Dienstleistungen und Druck von Materialien (kann stark auf den entsprechenden Kampagnen für die Sektoren Haushalte und GHD aufbauen): ca. 10.000 EUR
10	ökonomischer Nutzen	Reduzierte Energiekosten für die LHM und städtische Gesellschaften
11	Umsetzungshemmnisse	Widerstand gegen Änderungen eingetübter Verhaltensweisen Möglicherweise geringer Kooperationswille bei den Verantwortlichen in einzelnen Referaten oder Gesellschaften Erfolgsmessung ist methodisch schwierig
12	Flankierende Instrumente	Kampagnen in den Sektoren Haushalte und GHD (Informationskampagne Energieeinsparung, Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden, Beleuchtung in Schulen, Beleuchtung im Handel, Informationskampagne Drucker & Kopierer, Informationskampagne Computer & Monitor, Informationskampagne Stand-by)

13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	München, Berlin
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Umfang der abgeschätzten Energieeinsparung Grad der Beteiligung von Referaten und Gesellschaften Rückmeldungen von Mitarbeitern

4.4 Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Umwandlungssektor Energie

Nach dem Wärmesektor birgt der Umwandlungssektor Energie die zweitgrößten Potenziale zur Reduktion der Treibhausgase in München. Dieser Sektor umfasst die Strom- und Wärmeerzeugung bei den SWM, die Strom- und Nahwärmeerzeugung bei unabhängigen Erzeugern sowie den Strombezug von außerhalb des Stadtgebiets.

4.4.1 Ausbau der Nutzung von Nahwärme mit fossil befeuerter Kraft-Wärme-Kopplung

Der Aufbau von Nahwärmenetzen z.B. in Neubau- oder Sanierungsgebieten ist eine wichtige Investition in eine nachhaltige Energieversorgung, denn nachdem ein Nahwärmenetz einmal aufgebaut ist, kann es je nach Verfügbarkeit und Kosten der verschiedenen Technologien mit konventionellen Heizkesseln, fossil oder regenerativ befeuerter Kraft-Wärme-Kopplung oder mit Wärme aus solarthermischen Anlagen oder Umgebungswärme gespeist werden.

Für die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis fossiler Energieträger kommen neben den genannten Nahwärmenetzen vor allem auch größere Einzelobjekte mit möglichst gleichmäßigem über das Jahr verteiltem Wärmebedarf (oder größerem Kältebedarf im Sommer) in Frage. Oft ist auch ein solches Objekt (z.B. Schwimmbad, Schule oder Sportzentrum) der Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Nahwärmenetzes unter Einbezug der umliegenden Wohn- und Gewerbebauten.

Das Potenzial zum Einsatz von BHKW in bestehenden Gasheizzentralen außerhalb des Fernwärmeversorgungsgebiets wurde im ÖVK auf bis zu 45 MW abgeschätzt. Hinzu kommen alle neu entwickelten Bau- oder Sanierungsgebiete die außerhalb der Fernwärmeversorgung liegen.

Tabelle 37 IN 19-A: Beratung und Unterstützung für KWK-Projekte

		Beratung und Unterstützung für KWK-Projekte
1	Adressiertes Handlungsfeld	Ausbau der fossil befeuerten Kraft-Wärme-Kopplung in der Fernwärmeversorgung und Industrie
2	Bezeichnung des Instruments	Spezifische Beratung von Eigentümern von für KWK geeigneten Objekten incl. Unterstützung bei der Realisierung, z.B. mit Hilfe eines Contractors
3	Zielstellung	Systematische Erschließung der KWK-Potenziale außerhalb des Fernwärmeversorgungsgebiets, vgl. auch Tabelle 22 im Sektor Haushalte
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines passiven Beratungsangebots für interessierte Bauherren und Objekteigner wie auch aktive Ansprache der Eigner geeigneter Objekte • Unterstützung bei der Projektentwicklung und ggf. bei der Identifikation potenzieller Betreibern einer KWK-Anlage
5	adressierte Zielgruppe	Eigentümer von Objekten, die für eine KWK- Objektversorgung oder ein Nahwärmenetz in Frage kommen
6	Akteure	LHM (RGU), Objekteigentümer, SWM, unabhängige Contractoren
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. (passives) Beratungsangebot für interessierte Bauherren und Objekteigner 2. Identifikation geeigneter Objekte in Zusammenarbeit mit den SWM oder auf Basis von LHM-internen Informationen (Gebäudedatenbank, Gewerbeverzeichnisse etc.), ggf. Kooperation mit IHK und Branchenverbänden 3. (aktive) Ansprache der Eigentümer von geeignet erscheinenden Objekten, ggf. Workshop mit Eigentümern benachbarter Objekte, um Kooperationen zu etablieren 4. Unterstützung bei der Kontaktaufnahme mit potenziellen Betreibern einer KWK-Anlage (SWM, unabhängige Contractoren) 5. Vertragsabschlüsse, Errichtung und Betrieb der KWK-Anlagen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Ca. 90.000 t/a CO ₂ bis 2030

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Personalaufwand bei RGU: ca. ½ Personalstelle
10	ökonomischer Nutzen	Erhöhte Wertschöpfung in der Stadt (Ersatz von Strombezug der SWM durch Eigenerzeugung im Stadtgebiet) Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen bei regional angesiedelten Planern und Handwerkern
11	Umsetzungshemmnisse	Bei der ausschließlichen Versorgung von Wohnobjekten kann ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlagen oft nur bei Dimensionierung des BHKW auf die Sommerlast (Warmwasserbedarf) erreicht werden Die Identifikation geeigneter Objekte über geplante Neubaugebiete hinaus kann für die LHM u.U. schwierig sein Bau und Betrieb von BHKW erfordern in der Regel eine Kooperation mehrerer verschiedener Akteure Aus Sicht der SWM kann der Betrieb von BHKW unter bestimmten Umständen wirtschaftlich unattraktiv sein, selbst in diesen Fällen ist es in der Regel aber für die SWM günstiger, eine BHKW-Anlage selbst zu betreiben als dies einem Dritten zu überlassen ³⁹
12	Flankierende Instrumente	(keine)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Diverse, z.B. Rottweil
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Anzahl der realisierten BHKW und in ihnen erzeugte Strom- und Wärmemenge

4.4.2 Einsatz von Biomasse und Biogas in KWK-Anlagen

Eines der größten Einzelpotenziale zur Minderung der Treibhausgasemissionen in München liegt im Einsatz von Biomasse und Biogas anstelle fossiler Energieträger. Dabei wird der biogene Brennstoff üblicherweise entweder gasförmig (als Biogas) oder als Festbrennstoff eingesetzt (z.B. als Holzhackschnitzel oder Pellets).

³⁹ Vgl. hierzu das ÖVK, Kapitel 3. Durch die inzwischen erfolgte Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte haben sich seit Erstellung des ÖVK einige Rahmenbedingungen verändert.

Ein großes Potenzial zum direkten Ersatz fossiler Brennstoffe durch Biomasse besteht in den Heizkraftwerken der SWM. Hier könnten im Block 2 des Heizkraftwerk Nord grundsätzlich bis zu 10 % der eingesetzten Kohle durch Frischholz oder unbehandeltes Altholz ersetzt werden.⁴⁰ Diese Umstellung setzt in der Regel Investitionen in Veränderungen bei der Brennstoffzufuhr, im Brennraum und ggf. bei der Rauchgasreinigung voraus.⁴¹ Ebenso könnte Biogas in den mit Erdgas betriebenen Anlagen der SWM eingesetzt werden. Hierzu könnte das Biogas im Stadtgebiet oder außerhalb an einer oder mehreren Stellen in das Gasnetz eingespeist werden und das Netz zur „Durchleitung“ des Gases genutzt werden.

Weiter kommt der Einsatz von kleineren, mit Holz, Holzgas oder Biogas betriebenen Gas- oder Dampfmaschinen sowie Gasturbinen in Frage, wie auch der ungekoppelte Einsatz in Heizkesseln (ohne gekoppelte Stromerzeugung).

Der Einsatz von Biomasse zur Stromerzeugung wird über das novellierte Erneuerbare-Energien-Gesetz mit verbesserten Bedingungen gefördert, allerdings ist hier die Zufeuerung in ansonsten fossil befeuerten Kraftwerken ausgeschlossen.

Entscheidend sind für den Einsatz von Biomasse auch die sichere Verfügbarkeit des Brennstoffs zu einem gut kalkulierbaren Preis, dies erfordert eine effiziente Logistik bei der Beschaffung und ggf. Aufbereitung des Brennstoffs.

Tabelle 38: IN 20-A: Einsatz von Bio-Brennstoffen durch SWM

		Einsatz von Bio-Brennstoffen durch SWM
1	Adressiertes Handlungsfeld	Einsatz von Biomasse und Biogas in KWK-Anlagen
2	Bezeichnung des Instruments	Einsatz von Biomasse bzw. Biogas in den Heizkraftwerken und Heizwerken der SWM
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatz von 10 % der im Heizkraftwerk Nord eingesetzten Kohle durch Waldholz und Kurzumtriebsholz bzw. unbehandeltes Altholz • Ersatz von im Heizkraftwerk Süd eingesetztem Erdgas durch Biogas (die Menge richtet sich hier vor allem nach der für Einspeisungen verfügbaren Biogasmenge)

⁴⁰ Dies ist unabhängig von der bisher schwerpunktmäßig diskutierten Verbrennung von belasteten Althölzern in den Müllkesseln des HKW Nord möglich.

⁴¹ Nach früherer Auskunft der SWM führt der Einsatz von Holz im HKW Nord zu technischen Problemen.

4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Die Stadt übt ihren Einfluss auf die SWM aus mit dem Ziel, die SWM zum Einsatz von biogenen Brennstoffen in ihren Heizkraftwerken zu bewegen</p> <p>Im Falle des mit Kohle befeuerten Block 2 des HKW Nord ist davon auszugehen, dass ein Biomasse-Anteil von bis zu 10 % ohne nennenswerte Modifikationen an der Anlage und damit bei nur geringen Investitionskosten für Nachrüstungen möglich ist</p> <p>Im Falle der mit Erdgas befeuerten Blöcke des HKW Süd kann eine „Durchleitung“ von Biogas durch das Erdgasnetz genutzt werden. Das eingespeiste Biogas muss dabei den Anforderungen der Netzbetreiber insbesondere an die Reinheit des Gases genügen. Begrenzender Faktor ist hier in erster Linie die Verfügbarkeit von Biogas-Einspeisungen</p> <p>Durch den Einsatz von biogenen Brennstoffen können sich die SWM entsprechende Gutschriften im Rahmen des Treibhausgas-Emissionshandels anrechnen</p>
5	adressierte Zielgruppe	SWM
6	Akteure	<p>LHM, SWM</p> <p>Öffentliche und private Eigentümer von Wäldern</p> <p>Erzeuger von Biogas im Einzugsgebiet der Stadt</p> <p>SWM Gassparte und ggf. Bayerngas</p> <p>ggf. Lieferanten von Altholz</p>
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technisch-wirtschaftliche Machbarkeitsuntersuchung für den Einsatz von Biomasse und Biogas (evtl. gemeinsam von LHM und SWM) 2. Sicherstellung der Brennstoffbeschaffung durch Verträge mit geeigneten Lieferanten 3. Durchführung der erforderlichen technischen Anpassungen im HKW Nord 4. Einsatz und Bilanzierung der biogenen Brennstoffe in den Heizkraftwerken
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	<p>Wenn bis 2020 5 % des Kohle- und 10 % des Erdgas-Einsatzes in den Kraftwerken der SWM durch Biomasse bzw. Biogas ersetzt werden, so sinken die CO₂-Emissionen im Jahr 2030 um ca. 265.000 t/a. Dies entspricht knapp 3 % der gesamten Emissionen Münchens im Jahr 2000.</p>

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Die Kosten der Machbarkeitsstudie und die nötigen Investitionen im HKW Nord können hier nicht abgeschätzt werden.
10	ökonomischer Nutzen	Zusätzliche Wertschöpfung im größeren Einzugsgebiet von München (Import von Brennstoffen vom Weltmarkt wird durch regionale Erzeugung ersetzt)
11	Umsetzungshemmnisse	<p>Seit Inkrafttreten der Biomasse-Verordnung besteht eine Knappheit insbesondere bei Holzbrennstoffen, die Preise sind entsprechend gestiegen.</p> <p>Die sichere Verfügbarkeit und der Preis von geeignetem Holz (Waldrestholz, unbelastetes Altholz oder ggf. Kurzumtriebholz aus Anbau) sind derzeit nicht sicher abzuschätzen</p> <p>Ca. 25 % höherer Preis für Holz im Vergleich zu Kohle erwartet.</p> <p>Eine ökologisch sinnvolle Rückführung der Asche aus der Biomasse-Verbrennung ist bei Mitverbrennung mit Kohle nicht möglich.</p>
12	Flankierende Instrumente	Förderung der Biogas-Einspeisung (s.u.)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Die Zufeuerung von Biomasse in größeren Kohlekraftwerken wird insbesondere in den Niederlanden und in Dänemark erfolgreich angewendet
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Menge der durch biogene Brennstoffe verdrängten fossilen Brennstoffe

Tabelle 39: IN 20-B: Förderung der Biogas-Einspeisung

		Förderung der Biogas-Einspeisung
1	Adressiertes Handlungsfeld	Einsatz von Biomasse und Biogas in KWK-Anlagen
2	Bezeichnung des Instruments	Unterstützung für Bau und Betrieb von Biogas-Anlagen zur Einspeisung in das regionale Gasnetz
3	Zielstellung	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung von Biogas zur Entnahme aus dem Gasnetz durch Verbraucher in München (Heizkraftwerke der SWM, Betreiber dezentraler KWK-Anlagen oder Heizkessel)

4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Initiative der LHM bei SWM (ggf. auch Bayerngas) zur Schaffung angemessener Rahmenbedingungen für die Einspeisung und Durchleitung von Biogas</p> <p>Durchführung von Pilotprojekten (hierfür erscheint eine externe Förderung möglich)</p> <p>Kooperation mit Landwirten und anderen Biogas-Erzeugern bei der systematischen Erschließung von Biogas-Einspeisepunkten</p>
5	adressierte Zielgruppe	<p>SWM, Bayerngas</p> <p>Landwirte und andere potenzielle Biogas-Erzeuger in der Region München</p>
6	Akteure	LHM, SWM, Bayerngas, TU München, Biogas-Erzeuger
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gemeinsame Definition einer Pilotphase mit den o.g. Beteiligten 2. Vorbereitung und Durchführung eines oder mehrerer Pilotprojekte 3. Auswertung der Erfahrungen und ggf. Modifikation des Ansatzes für eine breite Anwendung des Verfahrens
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Siehe Tabelle 38 (das hier beschriebene Instrument ist als Begleitmaßnahme für den Biogas-Einsatz erforderlich).
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Die Aktivitäten zur Vorbereitung des Pilotprojektes können durch die in Kapitel 6.2 vorgeschlagene Koordinationsstelle abgedeckt werden. Das Pilotprojekt kann ggf. weitgehend durch Förderung (EU, Bund, Land) finanziert werden.
10	ökonomischer Nutzen	Zusätzliche Wertschöpfung im größeren Einzugsgebiet von München (Import von Brennstoffen vom Weltmarkt wird durch regionale Erzeugung ersetzt)

11	Umsetzungshemmnisse	<p>Die technischen Verfahren zur Gasaufbereitung (Entschwefelung, Abtrennung von CO₂) sind bisher nicht im Markt eingeführt und daher noch relativ teuer.</p> <p>Die Einspeisung konkurriert wirtschaftlich mit anderen Nutzungsmöglichkeiten des Biogases vor Ort, ggf. auch mit einer derzeit diskutierten garantierten Einspeisevergütung für Biogas nach dem Vorbild des EEG im Strombereich.</p> <p>Die Kooperationsbereitschaft der Gasversorger ist noch ungeklärt.</p>
12	Flankierende Instrumente	Einsatz von Bio-Brennstoffen durch SWM (s.o.)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	In Deutschland bisher nur wenige Erfahrungen, z.T. auch zur technisch verwandten Gewinnung von Kraftstoff aus Biogas (Albersdorf, Schleswig, Anklam). Umfassendere Erfahrungen in der Schweiz und in Schweden.
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Menge des eingespeisten und nach München durchgeleiteten Biogases

Diese Aktivitäten würden die zur Zeit vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten in Auftrag gegebene Untersuchung „Biomethan in Bayern“ ergänzen.

4.4.3 Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Derzeit werden rund 5 % des Strombedarfs der LHM aus erneuerbaren Energien abgedeckt. Den größten Anteil haben hieran die Wasserkraftwerke der SWM GmbH, die zum Teil außerhalb des Stadtgebiets liegen. Weitere Beiträge leisten vor allem die Windkraftanlage in Fröttmaning und die zahlreichen größeren und kleineren Photovoltaik-Anlagen im Stadtgebiet.

Der weitere Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch die Gegebenheiten des Stadtgebiets eingeschränkt. Hier kommen vor allem in Frage:

- (wenige) Neubauprojekte und Retrofit-Maßnahmen bei der Wasserkraft
- weiterer Ausbau der Photovoltaik
- Einsatz von Biomasse in KWK-Anlagen (siehe hierzu den vorstehenden Abschnitt)

Alle diese Maßnahmen können durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz gefördert werden. Da über diese Förderung die Refinanzierung dieser Projekte durch alle Stromkunden in Deutschland erfolgt, kann sich die Stadt München die über das EEG geförderten Projekte nur eingeschränkt selbst anrechnen.

Tabelle 40: IN 21-A: Ausbau der Wasserkraftwerke

		Ausbau der Wasserkraftwerke
1	Adressiertes Handlungsfeld	Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
2	Bezeichnung des Instruments	Ausbau der Wasserkraft durch Neubau und Retrofit-Maßnahmen in den bestehenden Kraftwerken
3	Zielstellung	<p>Gezielte Erschließung aller Potenziale zur Nutzung der Wasserkraft, die ohne Mehrkosten bzw. mit vertretbaren Zusatzkosten genutzt werden können.</p> <p>Das verfügbare Potenzial wird allerdings neben den Kosten auch durch die ökologische Verträglichkeit der Projekte eingeschränkt. Hier muss ein angemessener Ausgleich zwischen den Interessen hergestellt werden.</p>
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Die Stadt übt ihren Einfluss auf die SWM aus mit dem Ziel, die SWM zu Investitionen in den Neubau von Wasserkraftanlagen und in die Optimierung der bestehenden Anlagen zu bewegen.</p> <p>Nach den Erhebungen des ÖVK sind als größte Einzelprojekte zu nennen, die von den SWM bisher aus v.a. Kostengründen nicht weiter verfolgt wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximiliansbrücke (bis zu 22,5 GWh/a) • Muffatwerk (2,5 GWh/a) • Westerhamer Wehr (1,1 GWh/a) <p>Sofern die SWM Projekte nicht selbst umsetzen wollen, ist zu prüfen, ob sich andere Investoren finden lassen. Ggf. sollte die LHM die SWM dann auffordern, die Wasserrechte diesen Investoren zur Verfügung zu stellen. Für verschiedene kleinere Neubauprojekte kommen in Abhängigkeit der bestehenden Triebrechte ebenfalls andere Investoren in Frage. Hier kann die LHM die Entwicklung der Projekte unterstützen.</p> <p>Zu dem zusätzlichen Erzeugungspotenzial durch Reinvestitionen in die bestehenden Wasserkraftwerke der SWM, die teilweise 50 und mehr Jahre alt sind, liegen keine Informationen vor. Als grobe Abschätzung wird von einem Potenzial in Höhe von 5 – 10 % der heutigen Erzeugung ausgegangen.</p> <p>Zur Finanzierung der Maßnahmen können im Wesentlichen die Einspeisevergütungen des EEG genutzt werden.</p>

5	adressierte Zielgruppe	SWM, Inhaber von Wasserrechten an geeigneten Standorten, unabhängige Investoren
6	Akteure	LHM (RGU, Baureferat) SWM, Inhaber von Wasserrechten an geeigneten Standorten unabhängige Investoren Naturschutzverbände
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktualisierung der vorliegenden Potenzial- und Kostenschätzungen 2. Gespräche mit den SWM und den Inhabern anderer Wasserrechte über die Erschließung der Neubaupotenziale, sowie mit den SWM über Reinvestitionen in bestehende Anlagen 3. Detailplanung und Prüfung der ökologischen Verträglichkeit der Projekte 4. Genehmigungsverfahren und Umsetzung der realisierbaren Projekte
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	<p>Bei Ausbau von ca. 50% des geschätzten Wasserkraft-Potenzials (incl. Retrofit-Maßnahmen an den Anlagen der SWM) können bis 2030 CO₂-Emissionen von ca. 14.000 t/a vermieden werden.</p> <p>Sofern die Investitionen in diese Anlagen durch das EEG refinanziert werden, so könnte eine Anrechnung dieser Maßnahme auf die Minderungsleistung der Stadt München zu Doppelzählungen führen, da die Emissionsreduktion zugleich auch dem EEG angerechnet werden wird.</p>
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>Der größte Teil des personellen Aufwandes liegt bei den Investoren in die Projekte. Auf Seiten der LHM ist mit einem Koordinationsaufwand von ca. 0,5 Personenjahren zu rechnen.</p> <p>Für die o.g. Maßnahmen sind Investitionen im Bereich zwischen 30 und 100 Mio. EUR erforderlich.</p>
10	ökonomischer Nutzen	Vermiedene Bezugskosten für Strom bei den SWM, Erstattung der von SWM gezahlten Einspeisevergütung für EEG-Anlagen durch die Verbundnetzbetreiber

11	Umsetzungshemmnisse	Knappes Investitionskapital und andere Prioritätensetzung bei SWM Einfluss der LHM auf Entscheidungen der SWM ist gesunken Inhaber von Wasserrechten können nicht gezwungen werden, diese abzugeben
12	Flankierende Instrumente	Unterstützung für EEG-Beteiligungsfonds (s.u.)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	Der Ausbau von kleineren Wasserkraftwerken wurde in vielen, v.a. kleineren Kommunen realisiert.
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Anteil der erschlossenen Potenziale neuer Anlagen (vgl. Anhänge 4.1.4 und 4.1.5 des ÖVK) Erhöhung der Stromausbeute in bestehenden Wasserkraftwerken

Tabelle 41: IN 21-B: Unterstützung für EEG-Beteiligungsfonds

		Unterstützung für EEG-Beteiligungsfonds
1	Adressiertes Handlungsfeld	Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
2	Bezeichnung des Instruments	Mobilisierung von Investitionskapital für regenerative Kraftwerke, die nach EEG einspeisen

3	Zielstellung	<p>Initiierung weiterer Beteiligungsfonds für Münchner Bürger und Unternehmen zur Errichtung von regenerativen Kraftwerken mit EEG-Förderung</p> <p>Diese Fonds können in zusätzliche Photovoltaik-Anlagen sowie ggf. auch Wasserkraftwerke investieren (s.o.)</p>
4	Kurzbeschreibung des Instruments	<p>Schon bisher haben Bürgerbeteiligungsanlagen in München große Erfolge: Die Initiative „Solarpark 2000“ hat 1999 auf drei Dächern Module mit einer Gesamtleistung von ca. 255 kW_p installiert.⁴² Auch die Anlage auf der Neuen Messe mit insgesamt 2,1 MW_p wurde weitgehend über Beteiligungen finanziert. Weitere Anlagen wurden zwischenzeitlich geplant und realisiert.</p> <p>Diese Aktivitäten werden künftig noch verstärkt und gezielt auch neben Photovoltaik auf andere Technologien ausgeweitet, u.a. um durch den Mix der Anlagentypen eine bessere Rendite erwirtschaften zu können.</p> <p>Soweit erforderlich, sollten RGU und Baureferat die Träger der Fonds bei der Akquise von Dachflächen für PV-Anlagen unterstützen.</p>
5	adressierte Zielgruppe	Bürger und Unternehmen in München
6	Akteure	<p>RGU</p> <p>GreenCity und andere Vermittler</p> <p>Bürger und Unternehmen in München</p>
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorabstimmung mit geeigneten Trägern der Fonds 2. Identifikation geeigneter Anlagenstandorte 3. Erstellung der finanziellen und technischen Vorplanungen 4. Kampagne zur Mobilisierung von Beteiligungskapital 5. Realisierung der Anlage und Erfolgskontrolle

⁴² Für diese Anlage wurde ein inzwischen ausgelaufenes Programm der SWM zur kostendeckenden Vergütung von Solarstrom in Anspruch genommen. Inzwischen sind jedoch die Vergütungssätze für Photovoltaik im EEG angehoben worden.

8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Bei einem weiteren Zubau von 7,5 MW bis 2030 können bis dahin CO ₂ -Emissionen von ca. 3.900 t/a vermieden werden. Sofern die Investitionen in diese Anlagen durch das EEG refinanziert werden, so könnte eine Anrechnung dieser Maßnahme auf die Minderungsleistung der Stadt München zu Doppelzählungen führen, da die Emissionsreduktion zugleich auch dem EEG angerechnet werden wird.
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Für Vorbereitungs- und Koordinationsarbeiten sollte beim RGU kontinuierlich ca. ¼ Stelle eingeplant werden.
10	ökonomischer Nutzen	Vermiedene Bezugskosten für Strom bei den SWM, Erstattung der von SWM gezahlten Einspeisevergütung für EEG-Anlagen durch die Verbundnetzbetreiber
11	Umsetzungshemmnisse	Geeignete Standorte für andere REG-Technologien als Photovoltaik sind im Stadtgebiet nur sehr begrenzt verfügbar EEG-Beteiligungsfonds konkurrieren mit anderen ethischen Geldanlagen um das Kapital der Anleger
12	Flankierende Instrumente	Aktivitäten zum Ausbau der Wasserkraftwerke (in diesem Rahmen könnte evtl. ein Standort für ein Beteiligungsprojekt identifiziert werden)
13	Hinweise auf Erfahrungen aus anderen Kommunen	München hat umfassende eigene Erfahrungen Beteiligungsprojekte gibt es darüber hinaus in diversen anderen Kommunen
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Anzahl der umgesetzten Projekte Mobilisiertes Beteiligungskapital Regenerativ erzeugte Strommenge

4.5 Ausgewählte Handlungsmöglichkeiten im Bereich Personenverkehr

Angesichts der motorisierten Individualverkehrsentwicklung in der letzten 30 Jahren scheinen die Probleme im Personenverkehr oft „unlösbar“. In jüngster Zeit findet aber in einigen Metropolen ein Umdenken statt. Insbesondere die Stadt London machte durch die Einführung der sogenannten „Congestion Charge“ (= Stau-Abgabe) auf ihre geänderte Verkehrspolitik aufmerksam. Weniger bekannt ist aber, dass die Stadt nicht dieses Instrument einsetzt, sondern gleichzeitig das ÖPNV-System qualitativ verbessert (mit staatlicher Unterstützung), und auch den Fußverkehr nachhaltig fördert. Hierzu

wurde eigens der London Walking Plan (2004) aufgelegt. Das London Cycling Network ist ebenfalls im Entstehen, und zum Teil bereits ausgedeutert.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass Instrumente im Bereich Personenverkehr grundsätzlich nicht isoliert, sondern sich ergänzen und aufeinander abgestimmt eingesetzt werden, so dass sie einen wirkungsvollen Beitrag zur CO₂-Minderung leisten können. Die Reduktionspotenziale sind im isolierten Einsatz als nur gering zu bewerten.

4.5.1 Förderung Fußverkehr

Keine andere Fortbewegungsart wird so stark in der Verkehrspolitik und in der Verkehrsplanung systematisch unterschätzt, wie der Fußverkehr (Dittrich-Wesbuer, Erl 2004). Dementsprechend werden die Potenziale des Fußverkehrs in der Stadt kaum wahrgenommen. Im Münchner Binnenverkehr werden 41,6 % aller Wege zu Fuß zurückgelegt (Berechnungen Öko-Institut, nach MID - Sonderauswertung München). Bei den über 60-Jährigen liegt der Anteil bei fast 50 %, bei den unter 60-Jährigen bei knapp 40 %. Diese Anteile sind deutlich steigerbar.

In den letzten 30 Jahren hat der Anteil des Fußverkehrs an allen Wegen in den deutschen Städten einen deutlichen Rückgang zu verzeichnen, in der Regel zu Gunsten des selbstgenutzten Pkw, der mehr und mehr Fußwege ersetzt hat. Im Zusammenhang mit Leitbildern einer modernen und mobilen Gesellschaft, die an technischer Leistungsfähigkeit orientiert ist, erfährt das zu-Fuß-gehen nur geringe Wertschätzung (vgl. Wesbuer, Erl 2004). Diese Einstellungen und Entwicklungen sind umzukehren.

Dazu ist der kombinierte Einsatz mehrerer Instrumente notwendig, die sich an die LHM richten. Im Folgenden werden diese Instrumente beschrieben.

Im Bereich der Verhaltensbeeinflussung und der Imageverbesserung über sogenannte „soft policies“ stehen auch für die Förderung des Fußverkehrs relativ kostengünstige Möglichkeiten zur Verfügung. Der LHM wird empfohlen, „Marketing für den Fußverkehr“ im Rahmen einer auf mehrere Jahre angelegten Awareness-Kampagne mit dem positiv besetzten Thema Gesundheit zu verknüpfen. Internationale Beispiele zeigen, dass Awareness-Kampagnen für den nichtmotorisierten Individualverkehr nur dann erfolgreich sind, wenn sie längerfristig angelegt sind (z.B. Travel Smart-Kampagne in Perth/Australien).

Tabelle 42: IN 25-A: Awareness-Kampagne Mobilität und Gesundheit

		Awareness-Kampagne Mobilität und Gesundheit
1	Adressiertes Handlungsfeld	Förderung Fußverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Kampagne Mobilität und Gesundheit

3	Zielstellung	Bürger sollen zu mehr eigener Fortbewegung angeregt werden. Dies soll in erster Linie dadurch erreicht werden, dass motorisierte Alltagsfahrten durch körperliche Bewegung beim zu-Fuß-gehen (und Radfahren) ersetzt werden, weniger durch sportliche Betätigung am Abend.
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Awareness-Kampagne gibt Informationen zum Zusammenhang zwischen körperlicher Bewegung und gesundheitlicher Fitness, listet nachahmenswerte Beispiele auf und setzt auf bekannte Persönlichkeiten als Vorbilder
5	adressierte Zielgruppe	Referat für Gesundheit und Umwelt, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
6	Akteure	Stadtrat, Referat für Gesundheit und Umwelt, Krankenkassen, Betriebe
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sammlung von Informationen und Best practice-Beispielen 2. Beauftragung einer Agentur zur Vorbereitung der Kampagne 3. Durchführung der Kampagne
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	13.000 t CO ₂ -Einsparung im Jahr 2010
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Agenturkosten (Konzeptentwicklung + Begleitung der Kampagne) ca. 300.000 €, zusätzlich Material- und Herstellungskosten, gesamt 2,0 Mio. €, Laufzeit 5 Jahre
10	ökonomischer Nutzen	Für die Schweiz hat eine überschlägige Aufstellung volkswirtschaftlicher Einsparungen durch Förderung von Fußverkehr Kosteneinsparungen von 840 – 970 Mio. SFr./a ergeben (Sauter et al. 2001). Einsparungen in Höhe von 170 – 200 Mio. SFr./a ließen sich nach dieser Rechnung alleine bei den verkehrsbedingten Gesundheitskosten realisieren. Bei Übertragung dieser Angaben auf die Münchner Bevölkerung würden sich volkswirtschaftliche Einsparungen von ca. 95 Mio. Euro pro Jahr ergeben (ca. 19 Mio. Euro Einsparungen bei verkehrsbedingten Gesundheitskosten).
11	Umsetzungshemmnisse	<p>Persönliche Bequemlichkeit der Menschen</p> <p>Kosten für eine Awareness-Kampagne, die auf eine Laufzeit von drei Jahren angelegt ist</p>

12	Flankierende Instrumente	Umbau von Gehwegen mit angemessenen Nutzungsbreiten, Aufbau eines Fußwegeleitsystems, Freihalten der Gehwege von ruhendem Autoverkehr, stadtteilbezogene Maßnahmen der Verkehrsvermeidung (Reduzierung von Wegedistanzen)
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	ADFC/AOK-Kampagne „Mit dem Rad zur Arbeit“ in bayrischen Kommunen und Kommunen in weiteren neun Bundesländern mit mehr als 65.000 Teilnehmern in 2004 Mobilitäts-Gesundheitsprogramm für die Mitarbeiter des Magistrates der Stadt Graz (GOAL) im Rahmen des EU-LIFE-Projektes Projekt „Bewegung statt Verkehr – ÄrztInnen beraten“ in Basel und „Gesund bewegt – für die Umwelt“ in der Region Basel. 25 Arzt- und Physiotherapiepraxen versuchen, mit einem vielfältigen Anreizsystem ca. 500 Patienten über einen längeren Zeitraum zu beraten.
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Steigender Fußverkehrsanteil im Binnenverkehr, Teilnehmer an kontinuierlichen Kampagnenbestandteilen, Gesundheitsempfinden der Teilnehmer steigt

Ein Instrumenten-Set zur Förderung des Fußverkehrs muss selbstverständlich auch Elemente der Infrastruktur und Wegweisung beinhalten. Während Wegweisung für den Pkw-Verkehr eine Selbstverständlichkeit ist, für den Radverkehr langsam an Bedeutung gewinnt, sind Leitsysteme für den Fußverkehr eine Ausnahme (z.B. Bremen, Regensburg, London) und auf Stadtzentren beschränkt.

Anders als die Lenkung von Fahrverkehrsströmen lassen sich Fußgängerbewegungen nicht so einfach kanalisieren. Fußgänger gehen sehr häufig den Weg ihrer momentanen Empfindungen, Impulse und Wünsche. Die Konzeption einer modernen Informationsübermittlung für Fußgänger ist deshalb eine sehr komplexe und zukunftsweisende Aufgabe. Die Planung eines visuellen Leitsystems für Fußgänger muss deshalb einige Prinzipien beachten. Die Fußgängerinformation ist so zu gestalten, dass sie als eigenständiges Element im städtischen Straßenraum wahrgenommen werden kann. Sie muss sich visuell von der Wegweisung für den Fahrverkehr und anderen Informationsträgern deutlich abheben. Das Orientierungssystem muss ganz den besonderen Bedürfnissen der Fußgänger entsprechen. Diese möchten auch entdecken, erfahren, flanieren ohne verloren zu gehen. Fußgänger müssen mit der Wegweisung zum Ziel und auch wieder zurück geführt werden. Das Instrument richtet sich dabei nicht nur an Besucher und Touristen der LHM, sondern auch an die Bevölkerung, die ihre Stadt zu Fuß erlebt.

Tabelle 43: IN 25-B: Erstellung eines Fußgänger-Leitsystems

		Erstellung eines Fußgänger-Leitsystems
1	Adressiertes Handlungsfeld	Förderung Fußverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Fußgänger-Leitsystem
3	Zielstellung	Informationsübermittlung zu Fußwegen in der Innenstadt, rund um Stadtteilzentren und an Haltestellen des ÖPNV, Beitrag zu mehr Fußverkehrsanteilen am modal split
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Ein Leitsystem vermittelt Fußgängern im Straßenraum und an Haltestellen des ÖPNV Hilfestellung und Orientierung. Die wichtigsten Ziele im Stadtzentrum und in den Stadtteilen werden auf Tafeln mit Richtungs- und Entfernungsangaben, eventuell auch mit schematischen Kartenausschnitten angezeigt. Unterschiedliche Farbpiktogramme gliedern die Ziele übersichtlich (z. B. nach Freizeit, stadtbezogenen Zielen, Kultur, Gastronomie und Verkehr). Zusätzlich zu den Tafeln und Wegweisern im Straßenraum gibt es einen gedruckten Fußgänger-Stadtplan Hilfestellung bei der Auswahl fußgängerfreundlicher Wegeführungen (mit fußgängerbezogenen Gestaltungselementen eines „mental maps“).
5	adressierte Zielgruppe	Referat für Stadtplanung und Bauordnung
6	Akteure	Stadtrat, Kreisverwaltungsreferat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreiben von Fußwegenetzen in der Innenstadt und in den Stadtteilen 2. Umsetzung der Fußwegenetze in thematische Leitsysteme 3. Aufstellen von Hinweistafeln und Wegweisern 4. Herausgabe eines Fußgänger-Stadtplans
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Teilmenge von 13.000 t CO ₂ -Einsparung (siehe Tabelle 42)
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>Konzepterstellung: Eine Personalstelle für ein Jahr (BAT III)</p> <p>Umsetzung: 1,5 Mio. € für Schilder und Installation des Leitsystems plus jährliche Unterhaltskosten 100.000 €</p> <p>Fußgängerstadtplan: städtischer Zuschuss 50.000 €</p>

10	ökonomischer Nutzen	Kaufkraftbindung in wohnungsnahen Versorgungseinrichtungen Beispiel London: 2001 haben 28 Mio. Touristen London besucht. 90 % ihrer Wege wurden per ÖPNV und zu Fuß zurück gelegt. Sie gaben 6 Mrd. GBP während ihres Aufenthalts aus. Das Londoner Fußwegeleitsystem (u. a. 12 markierte City-Trails) gibt den Ortsunkundigen Orientierung und Hilfestellung. In der Londoner Einkaufsstraße Kensington High Street (keine Fußgängerzone) entfallen 35 % des Umsatzes auf Fußgänger, nur 10 % auf Autofahrer (Transport for London 2004).
11	Umsetzungshemmnisse	Leitsysteme für Fußgänger werden allenfalls als Maßnahme zur Tourismusförderung betrachtet, nicht aber als Instrument zur Förderung des Fußverkehrs der städtischen Bevölkerung.
12	Flankierende Instrumente	Fußgängergerechte Umgestaltung von Straßenräumen und Plätzen sowie Zugangsportalen zur Innenstadt und wichtigen Fußwegezielen; zielgruppenspezifische Informationskampagne zur Förderung des zu-Fuß-Gehens (Einkaufende, auswärtige Besucher etc.), Befragungen in der Stadt Burgdorf, Schweiz, zeigten, dass Fußgänger in hohem Maße nicht nur Wert auf Qualitäten im Verkehrsraum legen, sondern auch im angrenzenden räumlichen Umfeld ihrer Wege (Häberli, Blumenstein, Wälti 2002).
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Fußgängerleitsystem der Stadt Radolfzell (http://www.radolfzell.de/docs/index_asp_id~8696_sp~D_m1~933_m2~934_m3~8696_m4~_domid~666_suchm~SM.htm)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	höheres Fußgängeraufkommen zu bestimmten Zielen, Steigerung des Fußwegeanteils am modal split, die Bereitschaft längere Fußwegstrecken zurückzulegen, steigt

Um Potenziale des Fußverkehrs zu erschließen, ist es auch immer notwendig die Durchgängigkeit von Fußverkehrsverbindungen zu erhöhen und sicher zu stellen. Fußgänger sind ebenso wie Radfahrer besonders distanzempfindlich. Kreuzungen und mehrspurige Straßen stellen oftmals Barrieren dar. Der Ausbau und Umbau von Kreuzungen bzw. Fahrbahnquerungen ist hier das geeignete Instrument, um Fußwegenetze entstehen zu lassen, und diese Barrieren zu beseitigen. Erfahrungen aus London bestätigen diesen Ansatz.

Tabelle 44: IN 25-C: Erleichterung der Durchgängigkeit für den Fuß-Verkehr

		Erleichterung der Durchgängigkeit für den Fußverkehr
1	Adressiertes Handlungsfeld	Förderung Fußverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Erleichterung der Durchgängigkeit für den Fußverkehr, durch Umbau von Kreuzungen und Querungsstellen des Fußverkehrs
3	Zielstellung	Beitrag zu mehr Fußverkehrsanteilen am modal split, mehr Sicherheit für den Fußverkehr beim Queren von Fahrbahnen des Autoverkehrs, optische Verdeutlichung der höheren Gewichtung des Fußverkehrs
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Kreuzungen und Querungsstellen, die entlang wichtiger Fußwegeverbindungen liegen werden so umgestaltet, dass Fußgänger sicher und mit höherer Priorität über die Fahrbahnen des Autoverkehrs gelangen. Wo möglich, werden diese Querungsstellen bis auf das Niveau der Gehwege aufgepflastert, um den Autoverkehr (ggf. auch den Radverkehr) zu niedrigeren Geschwindigkeiten beim Queren zu veranlassen. Um die Sicht von Autofahrern auf querende Fußgänger (und umgekehrt) zu verbessern, sollten Seitenräume baulich bis zum Fahrbahnrand vorgezogen werden. Sofern Kreuzungen durch Lichtsignalanlagen geregelt sind, sollte die Schaltung von Rundumgrün für Fußgänger und die Einrichtung von Diagonalquerungsmöglichkeiten geprüft werden.
5	adressierte Zielgruppe	Referat für Stadtplanung und Bauordnung
6	Akteure	Stadtrat, Kreisverwaltungsreferat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellen von themenbezogenen Fußwegenetzen (Schulwege, Einkaufswege, Freizeitwege etc.) 2. Identifizieren des dringenden Handlungsbedarfs bei Querungsstellen im Fußwegenetz 3. Erstellen von Umbauplänen für Querungsstellen 4. Umbau der Querungsstellen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	ca. 5.000 t CO ₂ in 2010

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Kostensatz je nach Art der Kreuzung und der zu errichtenden Querungshilfe zwischen ca. 50.000 € und 150.000 €
10	ökonomischer Nutzen	Für die Schweiz hat eine überschlägige Aufstellung volkswirtschaftlicher Einsparungen durch Förderung von Fußverkehr und eine – von den Autoren für realistisch gehaltene – Steigerung von Fußwegen um 20 % Kosteneinsparungen von 840 – 970 Mio. SFr./a ergeben (Sauter et al. 2001). Bei Übertragung dieser Angaben auf die Münchner Bevölkerung würden sich volkswirtschaftliche Einsparungen von ca. 95 Mio. Euro pro Jahr ergeben.
11	Umsetzungshemmnisse	Mögliche Konflikte mit kreuzendem Radverkehr, mögliche Konflikte mit kreuzendem ÖPNV (Busverkehr) Geforderte Voraussetzungen für die Anlage von Fußgängerüberwegen
12	Flankierende Instrumente	Umbau von Gehwegen mit angemessenen Nutzungsbreiten, Aufbau eines Fußwegeleitsystems, Freihalten der Gehwege von ruhendem Autoverkehr, stadtteilbezogene Maßnahmen der Verkehrsvermeidung (Reduzierung von Wegedistanzen); Kampagne Mobilität und Gesundheit
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Lutherstadt Wittenstadt (Untersuchungsfall im Rahmen des UBA-Modellvorhabens „Fußgänger- und fahrradfreundliche Stadt“) London Borough of Hammersmith: nach Ausbaumaßnahmen von Querungen (Anhebung auf Gehwegniveau) für den Fußverkehr stieg an einigen Kreuzungen das Fußgängeraufkommen um bis 300 % an (Transport for London 2004)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Rückgang von Unfällen mit Fußgängerbeteiligung (relativ zur Fußverkehrsleistung), Minderung des Geschwindigkeitsniveaus des Autoverkehrs, höheres Fußgängeraufkommen auf umgebauten Fußwegen

4.5.2 Radverkehr

Spätestens mit der Vorlage des Nationalen Radverkehrsplans in 2002 hat der Radverkehr auf bundespolitischer Ebene Eingang in die Verkehrspolitik gefunden. Er ist auf eine Laufzeit von 10 Jahren angelegt. Ziel ist eine deutliche Erhöhung des Radverkehrsanteils. Deutschland soll „fahrradfreundlich“ werden, auch auf kommunaler Ebene. Insbesondere auf dieser Ebene liegen im Radverkehr erhebliche CO₂-Minderungspotenziale im städtischen Binnenverkehr, aber auch zu einem geringen Teil

im freizeitbezogenen Quell-Ziel-Verkehr. Während in Deutschland der Radverkehrsanteil bei gerade 9 % (MID 2002) liegt, erreicht er in den Niederlanden einen Anteil von 27 % an allen Wegen. Im städtischen Binnenverkehr sind Wegeanteile von über 30 % erreichbar (in Groningen über 40 %). Wie niederländische Evaluierungen des dortigen Masterplan Fiets zeigen, können diese Potenziale nur langfristig realisiert werden, wenn ineinandergreifende Instrumente zur Förderung des Radverkehrs eingesetzt werden, und zwar konsequent über mehrere Jahre. Dazu zählt als Managementaufgabe auch die organisatorische Neugestaltung von Zuständigkeiten, die ressortübergreifend gebündelt wurden. Für die LHM bietet sich an, dieses Modell zu übernehmen und eine entsprechende Steuerungsgruppe einzusetzen.

Tabelle 45: IN 26-A: Steuerungsgruppe „Fahrrad“ einsetzen

		Steuerungsgruppe „Fahrrad“ einsetzen
1	Adressiertes Handlungsfeld	Förderung Radverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Steuerungsgruppe „Fahrrad“
3	Zielstellung	Bündelung der sachlichen und finanziellen Kompetenzen im Radverkehr; dadurch der Umsetzungseffizienz bei Radverkehrsplanungen, Systemgedanken der Radverkehrsförderung etablieren
4	Kurzbeschreibung des Instruments	dauerhafte Organisationseinheit zur Umsetzung der Fahrradförderung als kommunalpolitische Querschnittsaufgabe
5	adressierte Zielgruppe	Referate der Stadtverwaltung LHM
6	Akteure	Stadtrat, Referenten, Amtsleiter
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition von Fahrradförderung als Querschnittsaufgabe 2. Neuverteilung und Festlegung von Kompetenzen 3. Definition der Arbeitsaufgaben 4. Implementierung Steuerungsgruppe
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Keine direkte Reduktionswirkung, dieses Instrument ist jedoch Voraussetzung zur Koordination und damit der optimalen Wirksamkeit der anderen Instrumente zum Radverkehr.

9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Umverteilung bestehender Arbeitsanteile und Budgets, geringe Transaktionskosten, 1 Personalstelle als Assistenz bzw. Geschäftsstelle der Steuerungsgruppe (z.B. BAT Vb) für 10 Jahre.
10	ökonomischer Nutzen	effizientere Radverkehrsförderung durch Realisierung von ämterübergreifenden Synergien
11	Umsetzungshemmnisse	Hierarchische Organisation in der Stadtverwaltung, Besitzstandsdenken der Referate
12	Flankierende Instrumente	freiwerdende Arbeitskapazitäten ermöglichen stärkeren Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur und stärkere Imageförderung Fahrrad
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Beauftragte für die Gleichstellung von Männern und Frauen in den Kommunen als Querschnittsfunktion Steuerungsgruppe des Masterplan Fiets in den Niederlanden
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Einsparung von Abstimmungsvorgängen bei fahrradrelevanten Planungen, daraus folgend kürzere Realisierungszeiten bei Planungen

Damit die Steuerungsgruppe handlungs- und gestaltungsfähig ist, ist sie neben den entsprechenden Kompetenzen auch mit entsprechenden Mitteln auszustatten. Die LHM sollte die Radverkehrspauschale im Kommunalhaushalt deutlich anheben, um einen integrierten Ansatz der Radverkehrsförderung zu ermöglichen. Ziel ist die systematische Förderung von Infrastrukturen, Dienstleistungen und Informationen für den Radverkehr. Vor dem Hintergrund der kommunalen Haushaltssituation eröffnet sich die Chance, durch eine kostenneutrale Mittelausgliederung vom Straßenbautitel, einen deutlichen politischen Akzent auf dem Weg zu einer nachhaltigen Verkehrspolitik zu setzen.

Tabelle 46: IN 26-B: Aufstockung der Radverkehrspauschale im Kommunalhaushalt

		Aufstockung der Radverkehrspauschale im Kommunalhaushalt
1	Adressiertes Handlungsfeld	Radverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Aufstockung Radverkehrspauschale

3	Zielstellung	Umsetzung von Radverkehrsplanungen (Infrastruktur, Führungen, Wegweisung) beschleunigen, Instandhaltung der Radverkehrsinfrastruktur sichern, Erhöhung des Radverkehrsanteils in München (Ziel: Verdoppelung des Radverkehrsanteils im Binnenverkehr und im Quell-/Zielverkehr der Münchner Bevölkerung)
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Haushaltspolitisches Instrument zur Umsetzung der Fahrradförderung als kommunalpolitische Aufgabe
5	adressierte Zielgruppe	Oberbürgermeister und Bürgermeister, Stadtkämmerei, Referate, Stadtrat
6	Akteure	Stadtrat
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antrag zur Radverkehrsförderung 2. Diskussion im Stadtrat und in den im Stadtrat vertretenen politischen Gruppierungen 3. Beschlussvorlage und Beschluss im Stadtrat 4. Verfügungsberechtigung für Steuerungsgruppe erteilen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	37.000 t CO ₂ -Reduktion im Jahr 2015 bei voller Wirksamkeit bis zu diesem Zeitpunkt
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	7,5 Mio. €/a, davon 5 Mio. €/a für Infrastrukturausbau und -unterhalt für eine Laufzeit von 10 Jahren, durch Umschichtung im kommunalen Haushalt vom Straßenausbau zum Radverkehr kostenneutral erreichbar
10	ökonomischer Nutzen	<p>nach CITY:mobil (1997) gab die Stadt Freiburg für den Pkw-Verkehr pro Pkm 7,6 Pf aus, für den Radverkehr aber nur 0,7 Pf pro Pkm</p> <p>Die Investitionskosten für 1 km Radverkehrsinfrastruktur liegen bei etwa 10 % der Kosten für 1 km Straßenbau (Angaben nach MWMEV 2000)</p> <p>Für München berechnete Schnabel (1999) die gesamtwirtschaftlichen (interne und externe) Kosten des Stadtverkehrs des MIV mit 2,46 DM pro Pkm und des ÖPNV mit 2,29 DM pro Pkm. Eine drastische Reduktion der gesamtwirtschaftlichen Kosten sei nur durch Verlagerung von Verkehrsanteilen vom MIV auf den ÖPNV und insbesondere den NMIV möglich.</p>

11	Umsetzungshemmnisse	Verlagerungen im Haushalt weg vom MIV, hin zum NMIV werden als politisch nicht realisierbar eingeschätzt und mit „negativen“ Folgen für die gesamtstädtische Entwicklung in Verbindung gebracht. Mögliche und machbare Erfolge in der Radverkehrspolitik werden permanent unterschätzt (Zunahmen von 20 % - 30 % sind möglich, vgl. MWMEV 2000).
12	Flankierende Instrumente	Einführung einer MobilCard für MVV, Car-Sharing, Fahrradstationen und Call-a-Bike
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Erfahrungen der Mitgliedskommunen der AGFS in NRW Pro-Kopf-Ausgaben der Stadt Münster im Radverkehr In der Stadt Troisdorf konnte der Radverkehrsanteil innerhalb von 8 Jahren von 16 % auf 21 % gesteigert werden. Der Anstieg ging ausschließlich zu Lasten des MIV. Legten die Troisdorfer 1988 noch 370 km/a mit dem Rad zurück, so stieg dieser Wert auf 540 km/a in 1996. Bezogen auf 73.000 Einwohner ergibt sich eine eingesparte Fahrleistung von 12,4 Mio. Fzg-km (MWMEV 2000)
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	wachsende Radverkehrsanteile wachsende Zustimmung zur Radverkehrspolitik in der Bevölkerung Sicherheit des Radverkehrs wird erhöht (sinkende Unfallzahlen)

Großen Einfluss auf die Nutzung des Fahrrads hat das Angebot für geeignete Abstellmöglichkeiten bei Wohnungen und an Zielen im städtischen Raum, aber auch an den Schnittstellen mit dem Öffentlichen Personennahverkehr. Angst vor Diebstahl, Beschädigung, Schwierigkeiten beim Abstellen, der Unterbringung und Zugänglichkeit sind wesentliche Hemmschwellen der Nutzung von Fahrrädern. Diese sind durch die Umsetzung eines flächendeckenden Konzeptes für den ruhenden Radverkehr abzubauen. Die LHM hat dies erkannt und bereits ein erstes Fahrradabstellkonzept erarbeitet, das umzusetzen und weiter zu entwickeln ist. Auch ist die seit Jahren geplante Fahrradstation am Hauptbahnhof ist zu realisieren.

Tabelle 47: IN 26-C: Flächendeckendes Konzept für den ruhenden Radverkehr

	Flächendeckendes Konzept für den ruhenden Radverkehr
--	---

1	Adressiertes Handlungsfeld	Radverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Konzept für den ruhenden Radverkehr
3	Zielstellung	Sichere und leicht zugängliche Abstellmöglichkeiten (Radstationen, Fahrradparkhäuser, Fahrradwachen, Boxen, Bügel) für Fahrräder sowohl für Vor- und Nachtransport im ÖPNV als auch für Berufs-, Einkaufs- und Freizeitverkehr schaffen, bestehende Engpässe beseitigen
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Stadtplanerisches, verkehrs- und -haushaltspolitisches Instrument zur Umsetzung der Fahrradförderung als kommunalpolitische Aufgabe
5	adressierte Zielgruppe	Steuerungsgruppe Radverkehr
6	Akteure	Steuerungsgruppe, MVV, DB AG, IHK, Einzelhandel
7	erforderliche Handlungsschritte	1. Diskussion und Verabschiedung des Konzeptes durch die Akteure 2. Umsetzung durch Steuerungsgruppe
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Teilmenge von 37.000 t CO ₂ -Einsparung (siehe Tabelle 46)
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	2,0 Mio. €/a Budget aus Radverkehrspauschale, durch Umschichtung im kommunalen Haushalt vom Straßenausbau zum Radverkehr kostenneutral erreichbar Kostensätze für Anlagen: Stellplatz in Fahrradstationen ca. 1.500 €, Stellplatz B+R-Anlage ca. 300 €, Stellplatz dezentral, Bügel ca. 100 €
10	ökonomischer Nutzen	Mehreinnahmen für MVV zu erwarten durch Umsteiger vom Pkw auf ÖPNV und Fahrrad im B+R-Verkehr Mehreinnahmen für stadtteilbezogenen Einzelhandel durch Verlagerung von Einkaufsfahrten mit dem Pkw (Cash&Carry-Märkte) auf das Fahrrad (traditioneller Einzelhandel im wohnungsnahen Umfeld) Fahrradwachen (an 23 Schulen) vermeiden Schäden an Rädern von 7.500 €/a (vgl. MWMEV 2000)

11	Umsetzungshemmnisse	Systemischer Ansatz in der Radverkehrsförderung wird zwar zur Kenntnis genommen, aber Lösungen für Fahrradparken werden nur dort angeboten, wo es vermeintlich am wenigsten „weh tut“ (Fahrradabstellsatzung, betrifft nur Neubauvorhaben)
12	Flankierende Instrumente	Ausbau der Radwege, um Zuwegung zu Fahrradabstellanlagen zu sichern und zu optimieren begleitende Öffentlichkeitsarbeit
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Radstationen in verschiedenen Städten (z. B. Basel, Bremen, Freiburg, Köln, Münster) Fahrradboxen im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr Fahrradwachen in den Städten Lünen, Marl und Unna Fahrradabstellsatzungen in den Städten Marl, Münster und Troisdorf Zielpunktbezogenes Fahrradparken im Stadtkern in den Städten Herford und Gladbeck Fahrradparken am Fahrbahnrand statt auf dem Gehweg in der Stadt Münster
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Wachsende Radverkehrsanteile Wachsende Zustimmung zur Radverkehrspolitik in der Bevölkerung Sicherheit des Radverkehrs wird erhöht (sinkende Unfallzahlen) Geringere Fahrraddiebstahlrate

Zentraler Baustein einer kommunalen Radverkehrsförderung ist die zielgruppenspezifische Kommunikation und Ansprache mit den Verkehrsteilnehmern. Der Zielgruppenansatz ermittelt dabei sogenannte „Mobilitätsstilgruppen“, die sowohl durch Lebenseinstellungen zu Mobilität, wie auch reales Verkehrsverhalten gegeneinander abgegrenzt werden können. Diese Zielgruppen sind im Gegensatz zu einem unspezifischen Marketing leichter mit gezielten Aktionen und Argumenten anzusprechen. Hierbei ist auf das jeweilig geeignete Medium der Ansprache zu achten (z.B. Internet). Das Instrument richtet sich an die LHM, aber auch andere Akteure, wie Verbände, Schulen, Betriebe, Krankenkassen usw.

Tabelle 48: IN 26-D: Zielgruppenspezifisches Marketing- und Awareness-Konzept

		Zielgruppenspezifisches Marketing- und Awareness-Konzept
1	Adressiertes Handlungsfeld	Radverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Marketing- und Awareness-Konzept
3	Zielstellung	Fahrradfreundliches Klima in München dauerhaft absichern, Ansprache von Zielgruppen, die bisher nicht oder nur selten das Rad nutzen bzw. Zielgruppen, die bisher schon Rad fahren für intensivere Nutzung des Fahrrads gewinnen
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Kommunikationsinstrument zur Erreichung von Zielgruppen für den Radverkehr
5	adressierte Zielgruppe	Steuerungsgruppe Radverkehr
6	Akteure	Steuerungsgruppe, Referate (inkl. Personalreferat), Presse- und Informationsamt, Einzelhandel, IHK, Großbetriebe, Fremdenverkehrsamt, Schulen, Lehrer, Polizei, Verbände, Interessensgruppen (z. B. Senioren), Medien, Agenturen, Oberbürgermeister und Bürgermeister, Parteien im Stadtrat
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung Zielgruppen Fahrradnutzung und Beschreibung ihrer Charakteristika (externes Gutachten) 2. Diskussion und Entwurf Konzept mit allen Akteuren 3. Prioritätenliste Konzeptbausteine 4. zielgruppengerechte Konzeptbausteine (Radl-Event, Radfahrkurse, Lehrerfortbildung zum Radfahren usw.) umsetzen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Teilmenge von 37.000 t CO ₂ -Einsparung (siehe Tabelle 46)
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	0,5 Mio. €/Jahr aus der Radverkehrspauschale, durch Umschichtung im kommunalen Haushalt vom Straßenausbau zum Radverkehr kostenneutral erreichbar
10	ökonomischer Nutzen	Kommunikationsmaßnahmen erhöhen die Nutzung und Auslastung vorhandener Infrastruktur, Kostendeckung z. B. von Fahrradstationen ist damit erreichbar

11	Umsetzungshemmnisse	<p>Kommunikation und Marketing für den Radverkehr wird als wenig wirksam beurteilt</p> <p>Unkoordinierten und situativen Marketing- und Kommunikationsmaßnahmen als Einzelaktionen wird Vorrang eingeräumt</p> <p>Nicht-investive Maßnahmen in Kommunalhaushalten werden häufig als freiwillige Aufgaben betrachtet und stellen somit beliebte Einsparpotenziale dar</p>
12	Flankierende Instrumente	<p>Einbindung in andere Marketing- und Kommunikationsmaßnahmen (z. B. Wirtschaftsförderung, Tourismus usw.)</p> <p>Interne Öffentlichkeitsarbeit für Verwaltungsmitarbeiter und Entscheidungsträger (Mobilitätsmanagement im eigenen „Betrieb“)</p>
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	<p>Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundliche Städte, Gemeinden und Kreise in NRW, Krefeld</p> <p>Stadt Herford mit einer Kampagne 1992 und 1993 mit einem Budget von 227.000 DM</p> <p>Stadt Köln mit Aktivitäten zum Fahrradtourismus in der Stadt (z. B. Symposium in 1999)</p> <p>Stadt Troisdorf mit einem Fahrradinformationszentrum (FIZ) mit 30.000 Besuchern in den ersten drei Betriebsjahren. Die Betreuung erfolgte durch zwei ABM-Kräfte.</p>
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	<p>Wachsende Berichterstattung in den Medien (TV, Funk, Presse)</p> <p>Wachsende Zahl von Teilnehmern an Aktionen</p> <p>Wachsende Zustimmung zur Radverkehrspolitik in der Bevölkerung</p> <p>Steigender Radverkehrsanteil in adressierten Zielgruppen</p>

Um Erfolge der Radverkehrspolitik sichtbar zu machen und zu sichern, wird der LHM empfohlen, ein Qualitätsmanagement in der Radverkehrspolitik (BYPAD) einzuführen. Das Instrument der Auditierung dokumentiert die Anstrengungen und die erreichten Ziele der Radverkehrspolitik ebenso, wie es ein Benchmarking mit anderen Kommunen ermöglicht.

Tabelle 49: IN 26-E: Qualitätsmanagement in der Radverkehrspolitik

		Qualitätsmanagement in der Radverkehrspolitik (BYPAD)
1	Adressiertes Handlungsfeld	Radverkehr
2	Bezeichnung des Instruments	Qualitätsmanagement in der Radverkehrspolitik (BYPAD)
3	Zielstellung	Radverkehrspolitik wird durch externe Auditierung in München qualitativ gesteigert, gesichert und vergleichbar gemacht (Benchmarking)
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Modernes Qualitätsmanagement, basierend auf europäischen best-practice-Beispielen
5	adressierte Zielgruppe	Steuerungsgruppe Radverkehr
6	Akteure	Steuerungsgruppe, externe Auditoren
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. gezielte Informationen über BYPAD sammeln, Diskussion mit zertifizierten Kommunen führen 2. Stärken-Schwächen-Analyse für Radverkehr(-spolitik) in München nach BYPAD durchführen 3. Handlungsschwerpunkte definieren, um BYPAD-Zertifizierung erlangen zu können 4. Schwachstellen konsequent beseitigen 5. Zertifizierung
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Teilmenge von 37.000 t CO ₂ -Einsparung (siehe Tabelle 46)
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	15.000.- € für Zertifizierungsprozess (inklusive Zertifikate)
10	ökonomischer Nutzen	Qualitätsmanagement verhindert Fehlinvestitionen
11	Umsetzungshemmnisse	<p>BYPAD wird oft als zu aufwändig betrachtet</p> <p>Mitarbeit (als Beispielstadt) im UBA-Projekt „Umweltentlastung durch mehr Radverkehr – Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans vor Ort“ wird als ausreichende Aktivität angesehen.</p> <p>Nicht-investive Maßnahmen in Kommunalhaushalten werden häufig als freiwillige Aufgaben betrachtet und stellen somit beliebte Einsparpotenziale dar</p>

12	Flankierende Instrumente	Zertifizierungen im Bereich Fußverkehr und ÖPNV anstreben, aktive Teilnahme am Benchmarking Radverkehr
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Bünde, Ettlingen, Lüneburg, Kiel, Köln, Marl, Münster und Troisdorf als qualifizierte BYPAD-Städte in Deutschland sowie ca. 40 weitere Städte in Europa
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Erlangung des BYPAD-Zertifikats Wachsende Zustimmung zur Radverkehrspolitik in der Bevölkerung Steigender Radverkehrsanteil

4.5.3 Verkehrsvermeidung

Die Strategie der Verkehrsvermeidung soll den Verkehrsaufwand, also zurückzulegende Entfernungen, reduzieren. Zusätzlich sind Verkehrsverlagerungen zugunsten nichtmotorisierter Verkehrsmittel beim Einsatz der vorgestellten Instrumente zu erwarten. Sie betreffen das Handlungsfeld Personenverkehr nur über einen indirekten Zugang, und zwar über:

- sozialpolitische Konzepte
- siedlungsstrukturelle Konzepte.

Adressaten sind sowohl die LHM, private Haushalte als auch Einzelhandel und Wohnungsbaugesellschaften bzw. Bauträger.

Einem Beispiel aus Dänemark folgend, schlagen wir der LHM vor, die Wohnraumvermittlung von Sozialwohnungen ergänzend (und nicht im Widerspruch) zu den sozialen Dringlichkeiten durchzuführen. Dies könnte über das Angebot eines Beratungsgesprächs für Wohnungssuchende erfolgen. Der mögliche Wohnstandort könnte so unter Entfernungsgesichtspunkten (Wohnung – Einkauf – Erledigung – Freizeit - Arbeit) gemeinsam mit den Wohnungssuchenden gefunden werden. Der spätere Verkehrsaufwand der Haushalte auf ihren alltäglichen Wegen verringert sich entsprechend.

Tabelle 50: IN 29-A: Umzugsmanagement - Wohnraumvermittlung von Sozialwohnungen nach Verkehrsvermeidungskriterien

		Umgzugsmanagement - Wohnraumvermittlung von Sozialwohnungen nach Verkehrsvermeidungskriterien
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verkehrsvermeidung
2	Bezeichnung des Instruments	Wohnraumvermittlung von Sozialwohnungen nach Verkehrsvermeidungskriterien

3	Zielstellung	Prinzip der Distanzverringerung zwischen Wohnen – Versorgung – und anderer Daseinsgrundfunktionen umsetzen
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Sozialpolitisches Instrument, dass um eine Wohnstandortberatung unter dem Aspekt der Verkehrsvermeidung erweitert wird, Beratung der Wohnungssuchenden, die auf der Vergabeliste demnächst zum Zuge kommen, erfolgt auf freiwilliger Basis, in erster Priorität werden wohnungssuchende Einpendler aus dem Umland beraten
5	adressierte Zielgruppe	Sozialreferat der Stadtverwaltung LHM
6	Akteure	Stadtrat, Sozialreferat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Mobilitätsmanager der LHM
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition von Verkehrsvermeidungskriterien (unter Nutzung des Münchner Erreichbarkeitsmodells) 2. Beratungsgespräch mit Wohnungssuchenden 3. Vergabe der Sozialwohnungen 4. Controlling des Instruments einführen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	Für München wird eine Einsparung von 2.000 t CO ₂ im Jahr 2010 für erreichbar gehalten.
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Organisatorische Vorbereitungsarbeiten durch Mobilitätsmanager und Sozialreferat, ein zusätzliche Mitarbeiter/in im Bereich Mobilitätsberatung (BAT IV), Controlling durch externes Büro, alle 5 Jahre ca. 30.000 €
10	ökonomischer Nutzen	<p>Vgl. Holz-Rau/Hesse 2000, S.35, Fußnote 28: „Der in München für 43 Mio. DM (zuzüglich 650.000 DM Betriebskosten/a) errichtete P+R-Terminal Fröttmaning mit 1270 Stellplätzen reduziert den Pkw-Verkehr um ca. 1,7 Mio. km/a. Dies entspräche den Effekten eines Umzugs von ca. 125 Haushalten in Albertslund. Die kleine Stadt Albertslund hat mit diesem einfachen Konzept, mit dem Umzug von 29 Haushalten bereits 22 % der Verkehrs- und CO₂-Reduktion erreicht, die in München durch die Großinvestition in einen P+R-Terminal realisiert wurde.“</p> <p>München hat einen Wohnungsbestand von rund 55.000 Wohnungen, die durch das Amt für Wohnen und Migration vergeben werden. Davon werden jährlich ca. 3.500 Wohnungen neu belegt.</p>

11	Umsetzungshemmnisse	Keine Erfahrungen in deutschen Kommunen Wohnungsvermittlung erfolgt ausschließlich nach sozialen Dringlichkeit (vgl. Richtlinien für die Vermittlung bzw. Vergabe öffentlich geförderter Wohnungen der Stadt Maintal)
12	Flankierende Instrumente	ÖPNV-abgestimmte Standortwahl von öffentlich gefördertem Wohnungsbau Einrichtung von Wohnungsberatungsstellen (z. B. Stadt Hagen)
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Beispiel aus Dänemark im Großraum Kopenhagen durch die Vergabe von Sozialwohnungen an Einpendler: durchschnittliche Fahrleistungsreduzierung je Haushalt beträgt 70 km und Arbeitstag bei 29 Haushalten (teilweise mit zwei Pendlern je Haushalt) (Holz-Rau/Hesse 2000, S.34/35) . Daraus errechnet sich eine Einsparung vom 387.000km/a.
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Fahrleistungsreduzierung je Haushalt

Stadtteil-Zentren, wie auch die Innenstadt sind in ihrer Funktion als Kernräume der verbrauchernahen Versorgung mit Waren des kurz- und mittelfristigen Bedarfs sowie einer breiten Dienstleistungspalette innerhalb der Wohnquartiere zu erhalten. Auch müssen sie Entwicklungsmöglichkeiten haben, um einer Abwanderung vorzubeugen. Voraussetzung für die Funktion und Attraktivität eines Zentrums ist deshalb ein vielfältiger Branchen-Mix. Die Erarbeitung eines Märkte-Zentren-Konzeptes und dessen Umsetzung tragen dazu bei, wohnungsnah Versorgungsstrukturen aufrecht zu erhalten bzw. zu verbessern. Als Folge wird damit (Einkaufs-)verkehr mit dem Pkw zu großen Einkaufszentren am Stadtrand vermieden.

Der Stadtrat der LHM hat 1999 die Fortschreibung des Zentrenkonzeptes beschlossen. Der LHM wird empfohlen, dieses Konzept mit Nachdruck in Zusammenarbeit mit Investoren, dem Einzelhandelsverband und der Industrie- und Handelskammer umzusetzen. Es ist durch die Integration weiterer Ansätze, wie dem Aufbau regionaler Versorgungsstrukturen (z.B. Ausweitung von Erzeugermärkten in den Stadtteilen), zu ergänzen.

Tabelle 51: IN 29-B: Organisatorische Konzepte zur Verkehrsvermeidung

		Organisatorische Konzepte zur Verkehrsvermeidung
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verkehrsvermeidung
2	Bezeichnung des Instruments	Organisatorische Konzepte zur Verkehrsvermeidung (z.B. Märkte-Zentren-Konzept, Aufbau regionaler Versorgungskreisläufe)
3	Zielstellung	Erhaltung und Weiterentwicklung der dezentralen Versorgungsfunktion der Stadt, Steigerung der Attraktivität der Stadtteilzentren, Sicherung von Mischgebieten für das produzierende (Klein-)Gewerbe, Verkürzung von Wegelängen (Arbeit, Einkauf, Freizeit usw.), stärkere Ausnutzung der Flächen durch bauliche Verdichtung
4	Kurzbeschreibung des Instruments	Stadtplanerisches Instrument zur Steuerung der Einzelhandels- und Gewerbeentwicklung in den Stadtquartieren und im Stadtzentrum
5	adressierte Zielgruppe	Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Stadtverwaltung LHM, Einzelhandelsverband, Kreisverwaltungsreferat, IHK, Regierungspräsidium Oberbayern, Investoren
6	Akteure	Stadtrat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
7	Erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umsetzung des Zentrenkonzeptes von 1999 2. Zentrenmarketing und Bodenpolitik aktiv gestalten 3. Abstimmung und Beratung mit dem Umland 4. Laufende Beobachtung der Entwicklung in Fünf-Jahres-Schritten 5. Integration weiterer Ansätze
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	5.000 t CO ₂ -Einsparung in 2020
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	Umsetzung in laufenden Verhandlungen mit Investoren, kostenneutral
10	ökonomischer Nutzen	Einsparung von Verkehrsinvestitionen durch Vermeidung von Ausbaumaßnahmen an nicht angepassten (wohnungsnahen) Standorten

11	Umsetzungshemmnisse	Marktmacht von Investoren und Verbrauchermarktketten, Rückgang des wohnungsnahen Einzelhandels aus ökonomischen Gründen
12	Flankierende Instrumente	Nichtmotorisierte Erreichbarkeit von Versorgungszentren verbessern
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	Märkte und Zentren-Konzept der Stadt Freiburg im Breisgau
14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Kaufkraftbindung des Einzelhandels in den Stadtquartieren und im Stadtzentrum steigt, Versorgungsqualität bleibt erhalten/wird verbessert

Das Modell, autofreie Wohnquartiere für Menschen zu bauen, die freiwillig auf die individuelle Pkw-Nutzung verzichten wollen bzw. den Pkw zusammen mit anderen nutzen wollen (Car-Sharing), erlaubt in der Stadtplanung und im Städtebau von Neubaugebieten aktiv Verkehrsvermeidung zu praktizieren. In München wurde davon bisher nur spärlich Gebrauch gemacht (Fallbeispiel Riem). Der LHM wird empfohlen dieses Modell in Zukunft stärker einzusetzen. Gegebenenfalls bietet die Bayerische Bauordnung nach der Novellierung mehr Handlungsspielräume bei der Schaffung autofreier/autoarmer Wohnquartiere als bisher. Aber auch die Einrichtung autofreier bzw. autoarmer Quartiere im Bestand als Stadterneuerungsmaßnahme sollte von der LHM gefördert werden.

Tabelle 52: IN 29-C: Autoarme Wohnquartiere

		Autoarme Wohnquartiere
1	Adressiertes Handlungsfeld	Verkehrsvermeidung
2	Bezeichnung des Instruments	Autoarme Wohnquartiere
3	Zielstellung	Reduzierung des motorisierten Individualverkehrsaufkommens in der Stadt, Ziel: 10.000 bewusst autofrei lebende Haushalte in autoarmen Wohnquartieren. Dies entspricht dem vierfachen Anteil der heute in den wahlfreien Bereichen des noch im Aufbau befindlichen Stadtquartiers Freiburg-Vauban autofrei lebenden Haushalte, die diesen Schritt bewusst vollzogen haben und jährlich durch Selbstverpflichtung gegenüber der Stadt bestätigen. Dieser Anteil, bezogen auf die Einwohnerzahl Freiburgs, wird auf die Einwohner Münchens übertragen.

4	Kurzbeschreibung des Instruments	Förderung von Quartieren (Neubau und Bestand) mit aktiven Anreizstrukturen zum Verzicht auf einen Haushalts-Pkw
5	Adressierte Zielgruppe	Referat für Stadtplanung und Bauordnung
6	Akteure	Stadtrat, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Bauträger und Wohnungsgesellschaften, private Baugruppen
7	erforderliche Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potenzialermittlung für autofreies bzw. autoarmes Wohnen (Neubau und Bestand) 2. Ermittlung geeigneter Flächen und Objekte, in städtischem oder privatem Eigentum 3. konsequente Anwendung der Bauleitplanungsinstrumentarien (Flächennutzungsplanung, Bebauungsplanung) auf Bedürfnisse für autofreies/autoarmes Wohnen 4. sofern die geplante Novellierung der BayBO dies ermöglicht, entwickelt die LHM neue Ansätze eines Stellplatzmanagements, die dem Prinzip „autoarm“ gerecht werden 5. Investoren im Wohnungsbau für autofreies Wohnen gewinnen, alternativ Beratung von Baugruppen
8	prognostizierte Treibhausgas-Reduktion	5.000 t CO ₂ -Reduzierung im Jahr 2015 bei Zielerreichen
9	voraussichtlicher Aufwand (Personal, andere Kosten)	<p>kooperatives Planungsverfahren erfordert zu Beginn zeitlichen Mehraufwand</p> <p>Förderprogramm für autofreies Wohnen im Bestand auflegen</p>

10	ökonomischer Nutzen	<p>Verringerte Bau- und Unterhaltskosten für Verkehrsinfrastruktur</p> <p>Autoarmes Wohnen wirkt der Stadtflucht entgegen, Familien der Mittelschicht mit höherem Einkommen bleiben in der Stadt wohnen</p> <p>Bei Neubauvorhaben oder flächigen Sanierungsvorhaben wird höhere Bebauungsdichte ermöglicht</p> <p>Beispiel für Kostenersparnis einer autofreien Eigentümergemeinschaft (Hamburg-Saarlandstraße): ca. 40.000 €/100 qm Wohnfläche durch entfallende hauseigene Stellplätze, bezogen auf vergleichbare konventionelle Wohnungsbauprojekte (http://www.wohnen-ohne-auto.de/zukunft.htm eingesehen am 6.10.04)</p> <p>Beispiel für Kostenersparnis bei Reduzierung des Stellplatzschlüssels pro Wohnung (in München-Riem 1999) ca. 8.250 € (http://www.wohnen-ohne-auto.de/zukunft.htm , eingesehen am 6.10.04)</p>
11	Umsetzungshemmnisse	<p>Zur Zeit noch existierende Stellplatzpflicht für KfZ bzw. Ablösebeträge für KfZ-Stellplätze der BayBO</p> <p>Bei derzeitiger Rechtslage im Neubau kreativer Umgang mit LBO notwendig (Aussetzung der Stellplatzpflicht für autofreie Projekte mit regelmäßiger Überprüfung der Voraussetzungen)</p>
12	Flankierende Instrumente	<p>Ausweitung von Car-Sharing (CS) in München wirkt nachfrageerzeugend für autofreie Wohnquartiere, da CS den privaten Pkw ersetzt und mittels individueller Lösungen Stellplätze für CS-Fahrzeuge in autoarmen Wohnquartieren reserviert werden können</p> <p>Räumliche Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung</p> <p>Räumliche Erweiterung der Stellplatzbeschränkungssatzung</p> <p>MVV-Zeitkarten-Aktion für Haushalte, die autofrei leben möchten (Abschaffung des Privat-Pkw)</p>
13	Hinweise auf Beispiele und Erfahrungen aus anderen Kommunen	<p>Kassel (Unterneustadt), Hamburg (Saarlandstrasse), Freiburg (Vauban), München (Riem, mit nur wenigen autofreien Wohneinheiten), Münster (Weißenhofsiedlung)</p> <p>Für Freiburg (Vauban) ist durch Bewohnerbefragung hohe Zufriedenheit der autoarmen Haushalte und umweltfreundliches Verkehrsverhalten nachgewiesen (Nobis 2003).</p>

14	Indikatoren zur Evaluierung des Erfolgs der Aktivität	Wachstumsrate der autofreien /-armen Haushalte in der Stadt München Rückgang der im MIV zurückgelegten Wege im Binnenverkehr
----	---	---

5 Klimaschutz-Szenarien für München

Während Kapitel 2 ein Referenzszenario für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in München bis zum Jahr 2030 aufstellt, werden in diesem Kapitel zwei weitere Szenarien entwickelt, die auf denselben Rahmendaten zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung basieren wie das Referenzszenario.

- Im Zielszenario „*Halbierung der CO₂-Emissionen*“ wird eine Entwicklung beschrieben, die das 50%-Ziel erreicht. Hierzu sind recht weitgehende Maßnahmen nötig, die bestehenden technisch-wirtschaftlichen Potenziale müssen nahezu vollständig ausgenutzt werden und zudem auch Maßnahmen ergriffen werden, die bei heutigen Energiepreisen noch nicht wirtschaftlich sind. Die gesetzte Zielmarke für die Emissionen gilt dabei für die in Kapitel 2 erläuterte Hauptvariante (d.h. die Sondereffekte der Abschaltung des Kernkraftwerks Isar 2 werden nicht berücksichtigt). Angesichts der fortgeschrittenen Zeit seit dem Klimabündnis-Beschluss ist es offensichtlich, dass das Halbierungsziel nicht mehr bis 2010 erreicht werden kann. Im Zielszenario wird das Ziel im Zeitraum zwischen 2020 und 2030 erreicht.
- Das Maßnahmenzenario „*Umsetzung eines ambitionierten Handlungsprogramms*“ orientiert sich primär an den Handlungsmöglichkeiten, die im Wesentlichen auch unter den heutigen Rahmenbedingungen auf überregionaler Ebene realisierbar erscheinen. Das heißt, hier geht es primär um kosteneffiziente Maßnahmen und um solche mit geringen Zusatzkosten, sowie um Umsetzungsraten der Maßnahmen, die etwa den Erfahrungen ambitionierter anderer Städte oder Regionen entsprechen. Dennoch ist das hier zugrunde gelegte Programm durchaus ambitioniert.

In Kapitel 6 wird hierauf aufbauend ein Fahrplan entworfen, mit dem die Umsetzung der Szenarien eingeleitet werden kann.

5.1 Maßnahmenzenario: Umsetzung eines ambitionierten Handlungsprogramms

5.1.1 Charakterisierung des Szenarios

Das Maßnahmenzenario „*Umsetzung eines ambitionierten Handlungsprogramms*“ greift alle Instrumente auf, die in Kapitel 4 beschrieben wurden. Darüber hinaus wurde die Umsetzung vergleichbarer anderer Instrumente insbesondere in den Handlungsfeldern unterstellt, die nicht zur Vertiefung in dieser Untersuchung ausgewählt wurden.

Folgende Annahmen liegen dem Szenario zugrunde:

Wärmebedarf der Sektoren Haushalte und GHD (einschließlich LHM)

Haushalte

- Bei Sanierungszyklen der Wohngebäude von 50 Jahren (wie im Referenzszenario) wird in 50 % aller Sanierungen eine wärmetechnische Optimierung durchgeführt

(Referenz: 35%). Dabei wird im Durchschnitt der sanierten Gebäude ein Heizwärmebedarf von 55 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 80 kWh/(m²*a)).

- Bei 30 % der Neubauten wird ein Heizwärmebedarf von 40 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 95 kWh/(m²*a)), d.h. die Anforderungen der EnEV werden für diese Gebäude deutlich unterschritten. Ab dem Jahr 2012 benötigen 30 % der Gebäude nur noch 20 kWh/(m²*a), was etwas über dem Passivhausstandard liegt.
- Bei allen Wohngebäuden wird durch verbessertes Nutzerverhalten eine zusätzliche Reduktion des Heizwärmebedarfs um 10 % bis zum Jahr 2030 erreicht.
- Beim Warmwasserbedarf wird über die im Trend erwartbare Einsparung hinaus eine weitere Reduktion um 6 % pro Kopf bis zum Jahr 2030 erreicht.
- Gegenüber der Referenzentwicklung erfolgt eine leicht verstärkte Substitution zwischen den Energieträgern zu Lasten von Heizöl und Erdgas und zugunsten von Fernwärme und Nahwärme. Beim Warmwasserbedarf erreicht Solarthermie in 2030 einen Anteil von 13 %.
- Aufgrund einer verstärkten Verbreitung von Bestgeräten verbessert sich der Nutzungsgrad der Heizungsanlagen.
- Durch Beimischung in das Erdgasnetz werden 5 % des Gasbedarfs mit Biogas gedeckt

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (einschließlich LHM)

- Durch Verbesserungen bei Wärmeschutz und Anlagentechnik sowie durch optimierte Neubauten sinkt der Endenergiebedarf für Raumwärme bis zum Jahr 2030 um knapp 15 % unter den Wert des Referenzszenarios.
- Optimierungen bei Lüftungs- und Klimaanlage führen zu einer weiteren Reduktion des Energiebedarfs um 5 %.
- Hinzu kommt eine Reduktion des Heizwärmebedarfs um 11 % bis zum Jahr 2030 durch verbessertes Nutzerverhalten.
- Durch verschiedene Einsparmaßnahmen wird der Bedarf an Energie für Prozesswärme um ca. 5 % abgesenkt.

Neben den in Kapitel 4 genannten Instrumenten können diese Entwicklungen u.a. durch folgende Aktivitäten der Stadt gefördert werden:

- Intensivierung der Energieberatung
- Initiierung von Selbstverpflichtungen mit Branchenverbänden zur Reduktion des betrieblichen Energieverbrauchs
- Initiierung von Demonstrationsprojekten (z.B. öffentliche Liegenschaften oder Pilotbetriebe)
- Branchenspezifische Informationskampagnen der Stadt
- Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote für Energiebeauftragte, Facility Manager

Strombedarf der Sektoren Haushalte und GHD

- Einsatz effizienterer Geräte bei Kühl- und Gefrierschränken, Waschmaschinen und Trocknern sowie bei Beleuchtung und Heizungspumpen (bei einigen dieser Geräte kann der Strombedarf je Gerät bis 2030 halbiert werden).

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (einschließlich LHM)

- Soweit Strom für Raumwärme eingesetzt wird, greifen dieselben Maßnahmen wie beim Wärmebedarf.
- Durch anlagentechnische Optimierung, bessere Auslegung und Einstellung der Lüftungs- und Klimaanlage können ca. 15% des in der Referenzentwicklung für Klimatisierung und Lüftung aufgewendeten Stroms eingespart werden.
- In den typischen Querschnittstechnologien für Beleuchtung, Kraft, Prozesskälte sowie EDV und Telekommunikation wird der Strombedarf im Durchschnitt um 16 % reduziert.
- Bei Prozesswärme-Anwendungen sowie bei Lüftung und Klimatisierung können 10 – 15 % des Strombedarfs im Referenzszenario eingespart werden.

Neben den in Kapitel 4 genannten Instrumenten können diese Entwicklungen u.a. durch eine Intensivierung der Energieberatung bei Haushalten und im Gewerbe, auch zu Stromanwendungen angestoßen werden. Im gewerblichen Bereich kommen dieselben Instrumente in Betracht wie oben beim Wärmebedarf genannt.

Strom- und Wärmebedarf der Industrie

In diesem Sektor kann davon ausgegangen werden, dass aus Kostengründen insbesondere bei größeren Betrieben ein größerer Teil der Einsparpotenziale bei den energieintensiven Prozessen von selbst erschlossen werden.

- Bei den Strom-Querschnittstechnologien werden bis 2030 etwa die Hälfte der bestehenden technisch-wirtschaftlichen Potenziale mobilisiert. Dies entspricht knapp 10 % des industriellen Stromverbrauchs im Referenzszenario.
- Auch bei weiteren Stromanwendungen werden Einsparpotenziale erschlossen, die jedoch geringer zu Buche schlagen als bei den Querschnittstechnologien.

Zur Mobilisierung dieser Entwicklungen kann die Stadt u.a. folgende Aktivitäten ergreifen:

- Unterstützung, Weiterbildung und Vernetzung der Energiebeauftragten der industriellen Unternehmen
- Ausbau der Ökoprotit-Aktivitäten
- Vereinbarung einer Selbstverpflichtung mit den Branchenverbänden zur Energieeffizienz

Umwandlungssektor Energie

Neben den in Kapitel 2.6 dargestellten Veränderungen im Anlagenpark der SWM sind folgende Annahmen getroffen worden (jeweils bis zum Jahr 2030):

- Substitution von 5 % des fossilen Brennstoffeinsatzes im Block 2 im Heizkraftwerk Nord und in der neuen GuD-Anlage Süd durch biogene Brennstoffe
- Ausweitung der Stromerzeugung aus Wasserkraft um insgesamt 6 % (durch Retrofit und Neubauten)
- Zubau von weiteren 7,5 MW_p an Photovoltaik

Ein Zuwachs an mit Kraft-Wärme-Kopplung gespeisten Nahwärmenetzen wurde bereits beim Wärmebedarf der Sektoren Haushalte und GHD berücksichtigt, einschließlich der entsprechenden Stromgutschrift.

Personenverkehr

- Einsatz der in Kapitel 4.5 dargestellten Instrumente in den Handlungsfeldern Förderung des Fuß-, und Radverkehrs sowie Verkehrsvermeidung, jedoch nicht im vollen vorgeschlagenen Umfang
- Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur einschließlich dem Bau einer zweiten S-Bahn-Stammstrecke
- Deutliche Ausweitung des Parkraummanagements der LHM in seiner Fläche, sowohl im Stadtkern (innerhalb des Mittleren Rings) als auch in wichtigen Stadtteilzentren (z.B. Pasing)

Wirtschaftsverkehr

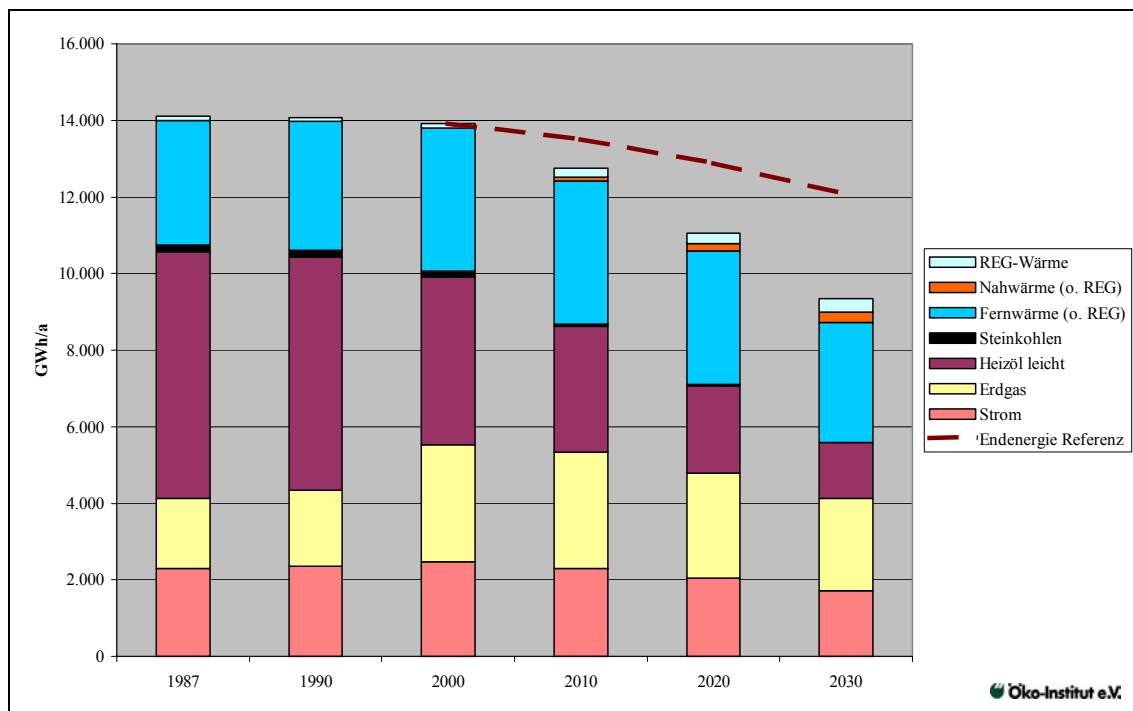
Hier wurde im Maßnahmenzenario eine dynamischere Entwicklung im Einsatz von RME- betriebenen Lkw und RME- bzw. Erdgas- betriebenen Pkw gegenüber dem Referenzzenario unterstellt. Darüber hinaus entfalten die im Personenverkehr ergriffenen Instrumente auf Pkw-Fahrten im Wirtschaftsverkehr eine lediglich marginal verkehrsverlagernde bzw. -vermeidende Wirkung.

5.1.2 Ergebnisse des Szenarios

Sektor Haushalte

Durch die verbesserte Dämmung und das verbesserte Nutzerverhalten kann der durchschnittliche Heizenergiebedarf in Wohngebäuden bis 2030 auf 118 kWh/(m²*a) abgesenkt werden (Referenz: 148 kWh/(m²*a)). Durch verbesserte Anlagentechnik sinkt der Endenergiebedarf für Raumwärme bis auf 140 kWh/(m²*a) (Referenz: 182 kWh/(m²*a)). Abbildung 14 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Maßnahmenszenario im Vergleich zum Referenzszenario. Deutlich erkennbar ist die ambitionierte Strategie, die das Maßnahmenszenario bei der Raumwärme im Sektor Haushalte verfolgt.

Abbildung 14: Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Maßnahmenszenario

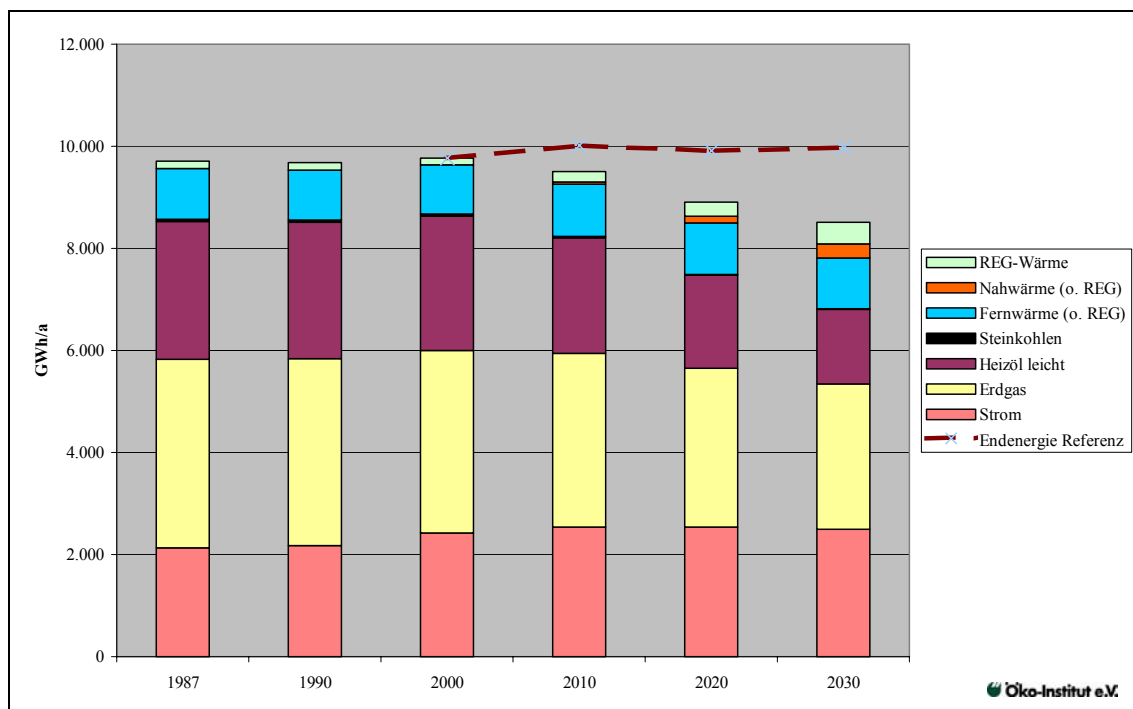


Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Sektor GHD

Die Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen einschließlich der Liegenschaften der LHM zeigt Abbildung 15. Während der Endenergiebedarf im Referenzszenario etwa konstant blieb, kommt es im Maßnahmen-szenario bis zum Jahr 2030 zu einer Reduktion um 18 % gegenüber dem Jahr 2000. Zu erkennen ist, dass in absoluten Mengen der Rückgang beim Gasbedarf am größten ist. Auch der Heizöleinsatz wird deutlich reduziert.

Abbildung 15: Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors GHD im Maßnahmen-szenario

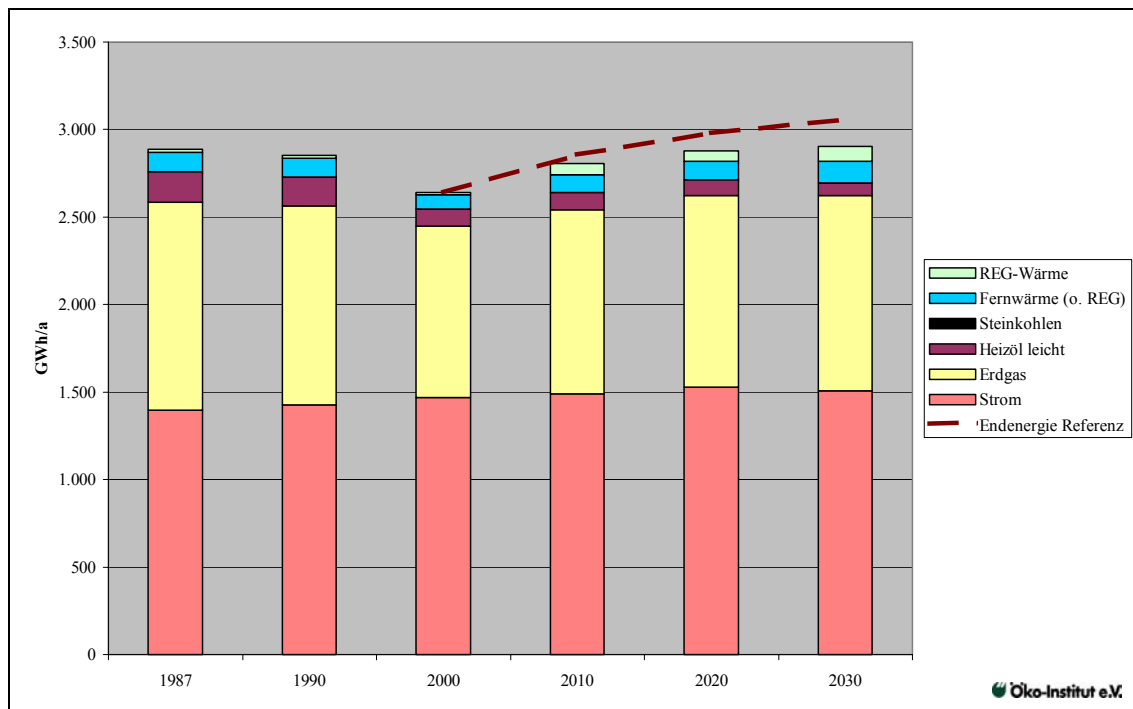


Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Sektor Industrie

Abbildung 16 zeigt den Endenergiebedarf in der Industrie im Maßnahmenszenario. Trotz der angesetzten moderaten Einsparungen steigt der Endenergiebedarf der Industrie auch in diesem Szenario noch leicht an (+10 % bis 2030 gegenüber 2000, gegenüber +16 % im Referenzszenario). Der Strombedarf steigt in diesem Zeitraum um 3 % an, der Gasbedarf um 14 %.

Abbildung 16: Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors Industrie im Maßnahmenzenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Sektor Verkehr

Im Ergebnis finden in diesem Sektor insbesondere Verlagerungen von Verkehrsleistungen vom motorisierten Individualverkehr (Personenverkehr) sowohl im Binnenverkehr als auch im Quell-/Zielverkehr auf den Fußverkehr und den Radverkehr statt. Trotz Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur wird nur ein kleiner Teil von Verkehrsleistungen im MIV auf den ÖPNV verlagert. Die Annahmen bedingen aber auch eine Verlagerung von kleineren Mengen von Verkehrsleistungen im ÖPNV auf die nichtmotorisierten Verkehrsmittel. Hier wirken insbesondere Verkehrsvermeidungseffekte (Verkürzung der Wege). Der Wirtschaftsverkehr wird im Maßnahmenzenario kaum tangiert. Allenfalls werden Fahrten mit dem Pkw im Binnenverkehr zu einem sehr geringen Teil auf ÖPNV oder Fahrrad verlagert bzw. ganz vermieden.

Die Entwicklung der Verkehrsleistungen in den drei Szenarien ist in Tabelle 53 dargestellt.

Tabelle 53: Entwicklung der Verkehrsleistung in den verschiedenen Szenarien

	1987	2000	2010	2020	2030
Referenzszenario	- Mio. Personenkilometer /a -				
zu Fuß	286	304	311	315	319
Fahrrad	255	268	273	277	279
MIV	3.643	3.957	4.071	4.161	4.219
ÖV	1.668	1.819	1.861	1.893	1.903
Summe	5.852	6.349	6.517	6.646	6.720
Maßnahmenszenario					
zu Fuß	286	304	342	365	381
Fahrrad	255	268	347	434	493
MIV	3.643	3.957	3.929	3.874	3.824
ÖV	1.668	1.819	1.890	1.940	1.962
Summe	5.852	6.349	6.508	6.612	6.660
Zielszenario					
zu Fuß	286	304	342	365	381
Fahrrad	255	268	383	498	558
MIV	3.643	3.957	3.619	3.528	3.495
ÖV	1.668	1.819	2.017	2.034	2.045
Summe	5.852	6.349	6.360	6.425	6.479

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Umwandlungssektor

Die Parameter für den Anlagenpark der SWM im Maßnahmenszenario sind bereits in Kapitel 2.6 und 5.1.1 genannt worden. Hieraus ergeben sich die folgenden Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung.

Tabelle 54: Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung im Maßnahmenszenario

	Einheit	1995	2000	2010	2020	2030	2030*
Stromerzeugung							
Summe Strombeschaffung der SWM	GWh/a	6.650	7.026	7.026	6.805	6.396	6.396
Anteil SWM-Heizkraftwerke und REG		30%	44%	65%	64%	67%	89%
Anteil Bezug vom KKW Isar 2		37%	39%	39%	40%	0%	0%
Anteil Bezug aus dem Verbundnetz		33%	17%	-4%	-4%	33%	11%
Summe Fernwärmebeschaffung der SWM	GWh/a	4.736	5.399	5.238	4.940	4.590	4.590
davon in Heizkraftwerken		40%	44%	69%	71%	73%	73%
Brennstoffeinsatz in Anlagen der SWM	GWh/a	9.056	12.861	14.104	13.114	12.539	16.515
Gesamte CO₂-Emissionen Strom und FW	1.000 t		4.352	3.496	3.107	2.648	4.716
CO ₂ -Emissionsfaktor Strom	g/kWh		409	300	271	217	494
CO ₂ -Emissionsfaktor Fernwärme	g/kWh		330	301	289	306	390

Werte temperaturbereinigt, daher treten Abweichungen zu den Ist-Daten der SWM auf.

2030*: Nebenvariante: Ersatz von KKI 2 durch lokale Erzeugung und Strombezug

Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts

Die Beschaffungsmengen der SWM an Strom und Fernwärme liegen im Maßnahmenszenario für 2030 um ca. 14 % unter den entsprechenden Werten des Referenzszenarios. Die CO₂-Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeversorgung liegen um ein Drittel unter denen im Referenzszenario.

Entwicklung der gesamten CO₂-Emissionen

Aus den Daten der einzelnen Sektoren kann nun das Gesamtbild der CO₂-Emissionen im Maßnahmenszenario entwickelt werden.

Tabelle 55: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Maßnahmenszenario

	1987	1990	2000	2010	2020	2030	2030*
	- 1.000 t/a -						
Endenergieeinsatz der Verbrauchssektoren	8.844	7.685	8.201	6.819	5.819	4.860	6.799
Haushalte	4.716	4.301	4.357	3.534	2.876	2.303	3.040
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	3.083	2.645	2.961	2.542	2.227	1.919	2.694
Industrie	1.045	738	882	744	716	637	1.064
Verkehr	1.282	1.276	1.275	1.090	908	773	830
Personenverkehr	785	781	780	640	497	398	454
Wirtschaftsverkehr	498	495	495	450	411	376	376
Gesamte Emissionen	10.126	8.961	9.475	7.909	6.727	5.633	7.628
darin: Strom- und Fernwärmeerzeugung	4.079	3.033	4.352	3.496	3.107	2.648	4.716
Zum Vergleich:							
Gesamte Emissionen Referenzszenario			9.475	8.721	8.421	7.966	9.885
Veränderung gegenüber dem Jahr 1987							
Endenergieeinsatz der Verbrauchssektoren		86,9%	92,7%	77,1%	65,8%	54,9%	76,9%
Haushalte		91,2%	92,4%	74,9%	61,0%	48,8%	64,5%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		85,8%	96,1%	82,5%	72,3%	62,3%	87,4%
Industrie		70,7%	84,4%	71,2%	68,5%	61,0%	101,8%
Verkehr		99,5%	99,4%	85,0%	70,8%	60,3%	64,7%
Personenverkehr		99,6%	99,4%	81,6%	63,4%	50,7%	57,8%
Wirtschaftsverkehr		99,5%	99,5%	90,5%	82,6%	75,5%	75,6%
Gesamte Emissionen		88,5%	93,6%	78,1%	66,4%	55,6%	75,3%
Strom- und Fernwärmeerzeugung		74,3%	106,7%	85,7%	76,2%	64,9%	115,6%
Veränderung der gesamten Emissionen im Vergleich zum Referenzszenario			100,0%	90,7%	79,9%	70,7%	77,2%

2030*: Nebenvariante: Ersatz von KKI 2 durch lokale Erzeugung und Strombezug

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

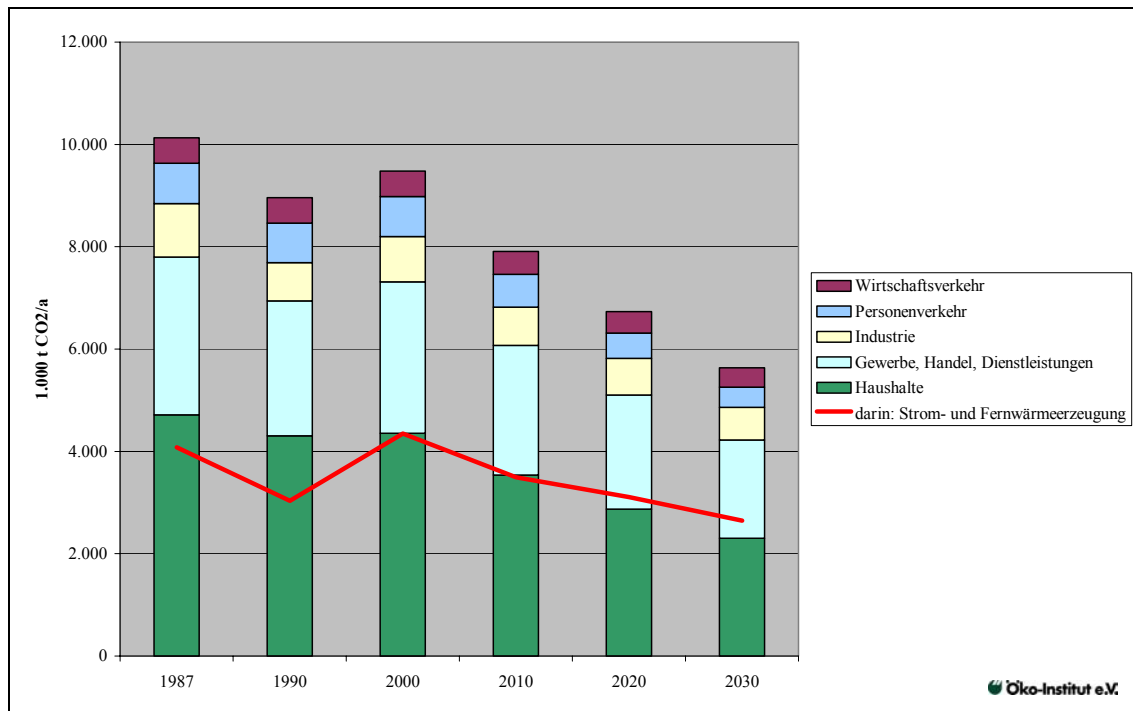
Während die gesamten CO₂-Emissionen im Referenzszenario in 2030 um 16 % unter den Werten des Jahres 2000 liegen, können sie in der Hauptvariante des Maßnahmenszenarios mehr als doppelt so weit reduziert werden. Dies bedeutet, dass durch die hier unterstellten Maßnahmen eine Reduktion um fast 30 % der Referenz-Emissionen des Jahres 2030 erreicht werden könnte. Dies entspricht einer absoluten CO₂-Reduktion um 2,3 Mio. t im Jahr 2030. Im Vergleich zum Basisjahr 1987 können im Maßnahmenszenario die CO₂-Emissionen bis 2030 um 44 % reduziert werden. Damit wird zwar das gesetzte Minderungsziel auch bis zu diesem Jahr nicht ganz erreicht, es gelingt jedoch eine deutliche Annäherung an dieses Ziel.

Den mit Abstand größten Anteil dieser Emissionsreduktion steuern die Haushalte bei. Gegenüber dem Stand des Jahres 2000 wird hier eine Reduktion um mehr als 46 % erreicht. Im Verkehrssektor können die Emissionen um knapp 40 % reduziert werden.

Allerdings entspricht dies gegenüber der Entwicklung im Referenzszenario nur einer zusätzlichen Reduktion um fünf Prozentpunkte.

Überdurchschnittlich ist dagegen die SWM mit ihrer Strom- und Fernwärmebeschaffung an der Emissionsreduktion beteiligt. Gegenüber der Referenzentwicklung können hier im Jahr 2030 knapp 1,4 Mio. t CO₂ eingespart werden, gegenüber dem Stand des Jahres 2000 beträgt die Reduktion knapp 1,7 Mio. t.

Abbildung 17: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Maßnahmenszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Bei Berücksichtigung der Stilllegung des Kernkraftwerks Isar 2 (Nebenvariante) steigen die Emissionen nach dem Jahr 2020 wieder spürbar an und liegen im Jahr 2030 mit ca. 7,6 Mio. t knapp unter dem Wert des Jahres 2010.

Bei den gesamten Treibhausgas-Emissionen (ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten) führt das Maßnahmenszenario zu einer noch etwas stärkeren Reduktion als bei den reinen CO₂-Emissionen. Im Jahr 2030 wird hier ein Wert von 6,3 Mio. t erreicht, dies entspricht einer Reduktion um 42 % gegenüber dem Stand von 1987.

5.2 Zielszenario: Halbierung der CO₂-Emissionen

5.2.1 Charakterisierung des Szenarios

Das Zielszenario „Halbierung der CO₂-Emissionen“ geht weit über die Instrumente hinaus, die in Kapitel 4 beschrieben wurden. Bei nahezu allen Annahmen, die im Maßnahmenszenario gemacht wurden, geht das Zielszenario noch einen Schritt weiter. Dies

gilt sowohl für die hier vertieften Handlungsfelder, wie auch für diejenigen, die nicht im Detail diskutiert wurden.

Folgende Annahmen liegen dem Szenario zugrunde:

Wärmebedarf der Sektoren Haushalte und GHD (einschließlich LHM)

Haushalte

- Gegenüber dem Referenzszenario wurde ein auf 40 Jahre verkürzter Sanierungszyklus der Wohngebäude unterstellt. In 60% aller Sanierungen wird eine wärmetechnische Optimierung durchgeführt (Referenz: 35%). Dabei wird im Durchschnitt der sanierten Gebäude ein Heizwärmebedarf von 55 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 80 kWh/(m²*a)).
- Bei der Hälfte der Neubauten wird ein Heizwärmebedarf von 40 kWh/(m²*a) erreicht (Referenz: 95 kWh/(m²*a)), d.h. die Anforderungen der EnEV werden für diese Gebäude deutlich unterschritten. Ab dem Jahr 2012 benötigt die Hälfte der Gebäude nur noch 20 kWh/(m²*a), was etwas über dem Passivhausstandard liegt.
- Bei allen Wohngebäuden wird durch verbessertes Nutzerverhalten eine zusätzliche Reduktion des Heizwärmebedarfs um 20 % bis zum Jahr 2030 erreicht.
- Beim Warmwasserbedarf wird über die im Trend erwartbare Einsparung hinaus eine weitere Reduktion um 10 % pro Kopf bis zum Jahr 2030 erreicht.
- Gegenüber der Referenzentwicklung erfolgt eine verstärkte Substitution zwischen den Energieträgern zu Lasten von Heizöl und Erdgas und zugunsten von Fernwärme und Nahwärme. Beim Warmwasserbedarf erreicht Solarthermie in 2030 einen Anteil von 15 %.
- Aufgrund einer verstärkten Verbreitung von Bestgeräten verbessert sich der Nutzungsgrad der Heizungsanlagen.
- Durch Beimischung in das Erdgasnetz werden 5 % des Gasbedarfs mit Biogas gedeckt

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (einschließlich LHM)

- Durch Verbesserungen bei Wärmeschutz und Anlagentechnik sowie durch optimierte Neubauten sinkt der Endenergiebedarf für Raumwärme bis zum Jahr 2030 um 21 % unter den Wert des Referenzszenarios.
- Optimierungen bei Lüftungs- und Klimaanlage führen zu einer weiteren Reduktion des Energiebedarfs um 7 %.
- Hinzu kommt eine Reduktion des Heizwärmebedarfs um 14 % bis zum Jahr 2030 durch verbessertes Nutzerverhalten.
- Durch verschiedene Einsparmaßnahmen wird der Bedarf an Energie für Prozesswärme um ca. 10 % abgesenkt.

Strombedarf der Sektoren Haushalte und GHD

Haushalte

- Einsatz effizienterer Geräte bei Kühl- und Gefrierschränken, Waschmaschinen und Trocknern sowie bei Beleuchtung und Heizungspumpen (bei etlichen dieser Geräte kann der Strombedarf je Gerät bis 2030 um mehr als die Hälfte reduziert werden).

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (einschließlich LHM)

- Soweit Strom für Raumwärme eingesetzt wird, greifen dieselben Maßnahmen wie beim Wärmebedarf.
- Durch anlagentechnische Optimierung, bessere Auslegung und Einstellung der Lüftungs- und Klimaanlage können ca. 15% des in der Referenzentwicklung für Klimatisierung und Lüftung aufgewendeten Stroms eingespart werden.
- In den typischen Querschnittstechnologien für Beleuchtung, Kraft, Prozesskälte sowie EDV und Telekommunikation wird der Strombedarf im Durchschnitt um 38 % reduziert.
- Bei Prozesswärme-Anwendungen sowie bei Lüftung und Klimatisierung können 10 – 15 % des Strombedarfs im Referenzszenario eingespart werden.

Strom- und Wärmebedarf der Industrie

In diesem Sektor kann davon ausgegangen werden, dass aus Kostengründen insbesondere bei größeren Betrieben ein größerer Teil der Einsparpotenziale bei den energieintensiven Prozessen von selbst erschlossen werden.

- Bei den Strom-Querschnittstechnologien werden bis 2030 etwa die Hälfte der bestehenden technisch-wirtschaftlichen Potenziale mobilisiert. Dies entspricht knapp 10 % des Stromverbrauchs im Referenzszenario.
- Auch bei weiteren Stromanwendungen sowie beim Wärmebedarf der Industrie werden Einsparpotenziale erschlossen, die jedoch geringer zu Buche schlagen als bei den Querschnittstechnologien.

Umwandlungssektor Energie

Neben den in Kapitel 2.6 dargestellten Veränderungen im Anlagenpark der SWM sind folgende Annahmen getroffen worden (jeweils bis zum Jahr 2030):

- Substitution von 10 % des fossilen Brennstoffeinsatzes im Block 2 im Heizkraftwerk Nord und in der neuen GuD-Anlage Süd durch biogene Brennstoffe
- Ausweitung der Stromerzeugung aus Wasserkraft um insgesamt 12 % (durch Retrofit und Neubauten)
- Zubau von weiteren 15 MW_p an Photovoltaik

Ein Zuwachs an mit Kraft-Wärme-Kopplung gespeisten Nahwärmenetzen wurde bereits beim Wärmebedarf der Sektoren Haushalte und GHD berücksichtigt, einschließlich der entsprechenden Stromgutschrift.

Personenverkehr

Im Bereich Verkehr wird im Zielszenario von einer umfassenden und einschneidenden Veränderung in der Verkehrspolitik der LHM ausgegangen. Dies umfasst u.a.:

- Einsatz aller in Kapitel 4.5 dargestellten Instrumente zur Förderung von Fuß- und Radverkehr sowie der Verkehrsvermeidung in vollem Umfang wie vorgeschlagen
- Ausbau der ÖPNV-Infrastruktur einschließlich dem Bau einer zweiten S-Bahn-Stammstrecke
- Hinsichtlich der Optimierung der Antriebstechnologie bei Pkw und Lkw wird in den Jahren 2010 bis 2015 ein größerer Anteil an Verkehrsleistung angenommen, der auf mit RME und Erdgas betriebene Fahrzeuge entfällt als im Referenzszenario.
- Deutliche Ausweitung des Parkraummanagements der LHM in seiner Fläche, sowohl im Stadtkern (innerhalb des Mittleren Rings) als auch in wichtigen Stadtteilzentren (z.B. Pasing). Darüber hinaus vermindert sie Kfz-Stellplätze im Straßenraum und wandelt diese in Parkflächen für den Radverkehr um bzw. weist diese als Schutzstreifen für den Radverkehr aus.
- Auch in allen anderen Handlungsfeldern des Personenverkehrs wird die LHM aktiv, und setzt diese um. Insbesondere Car-Sharing wird in Verbindung mit verkehrsvermeidenden Maßnahmen und der Förderung des ÖPNV aktiv von der Stadt München gefördert. Alle Referate der Stadt stellen ihren Fuhrpark soweit als möglich auf Car-Sharing um.

Güterverkehr

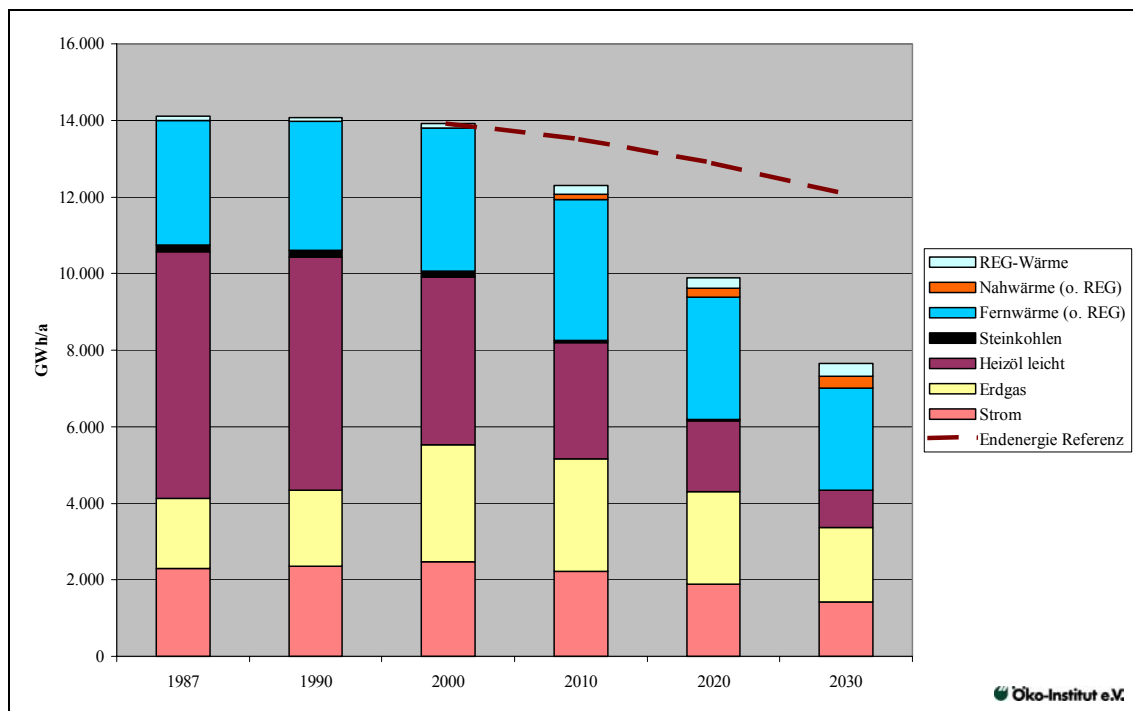
- Im Zielszenario wird die LHM auch in den Handlungsfeldern des Wirtschaftsverkehrs aktiv und setzt ihre Möglichkeiten um.

5.2.2 Ergebnisse des Szenarios

Sektor Haushalte

Durch die verbesserte Dämmung und das verbesserte Nutzerverhalten kann der durchschnittliche Heizenergiebedarf in Wohngebäuden bis zum Jahr 2030 auf 95 kWh/(m²*a) abgesenkt werden (Referenz: 148 kWh/(m²*a)). Durch verbesserte Anlagentechnik sinkt der Endenergiebedarf für Raumwärme bis auf 110 kWh/(m²*a) (Referenz: 182 kWh/(m²*a)). Abbildung 18 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Zielszenario im Vergleich zum Referenzszenario. Deutlich erkennbar ist das Absinken des Bedarfs bis 2030 auf nur wenig mehr als die Hälfte des Wertes des Jahres 2000.

Abbildung 18: Entwicklung des Endenergiebedarfs der Haushalte im Zielszenario

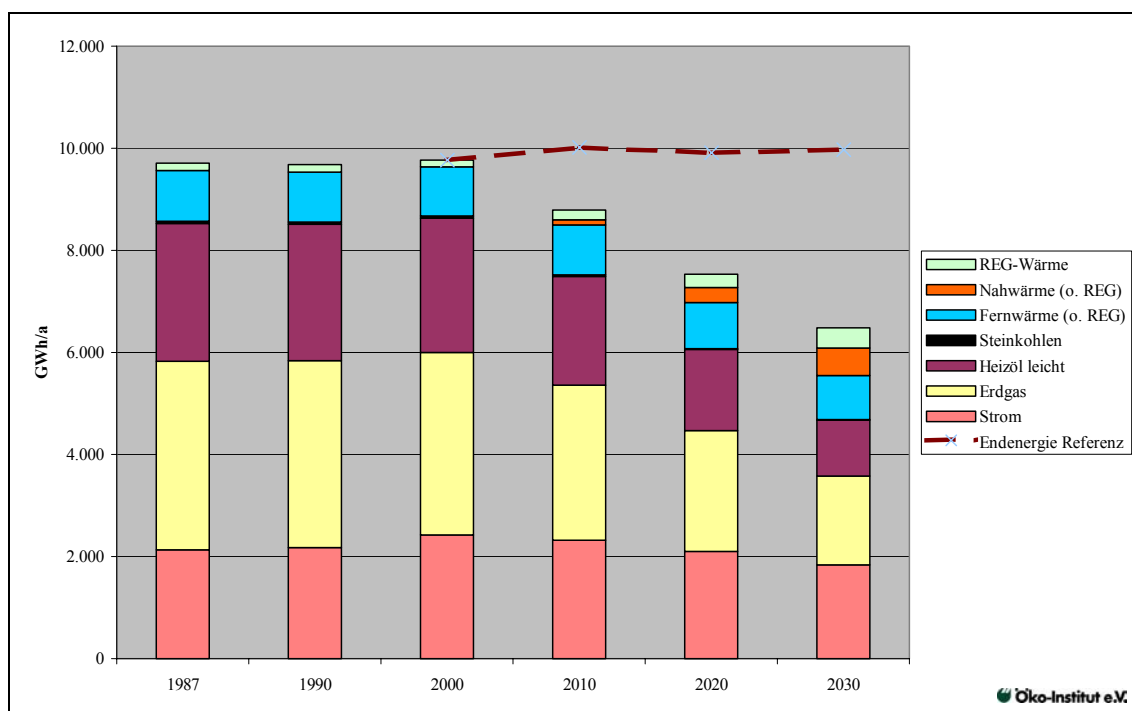


Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Sektor GHD

Die Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen einschl. der Liegenschaften der LHM zeigt Abbildung 19. Während der Endenergiebedarf im Referenzszenario etwa konstant blieb, kommt es im Zielszenario zu einer Reduktion um etwa 34 % bis zum Jahr 2030. Zu erkennen ist, dass in absoluten Mengen der Rückgang beim Gasbedarf am größten ist. Auch der Heizöleinsatz wird deutlich reduziert.

Abbildung 19: Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors GHD im Zielszenario

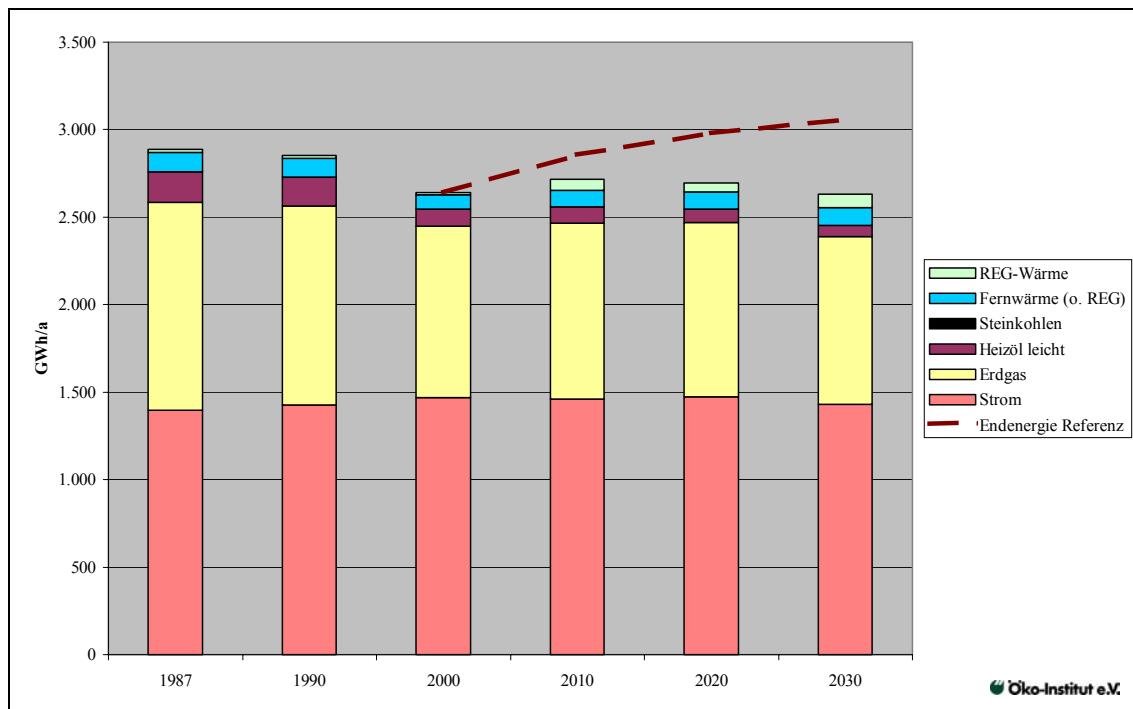


Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Sektor Industrie

Abbildung 20 zeigt den Endenergiebedarf in der Industrie im Zielszenario. Aufgrund der forcierten Einsparungen stagniert der Endenergiebedarf der Industrie, während er im Referenzszenario noch deutlich angestiegen war. Der Strom- und Gasbedarf sind in diesem Zeitraum ebenso annähernd konstant

Abbildung 20: Entwicklung des Endenergiebedarfs des Sektors Industrie im Zielszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Sektor Verkehr

Die Ausweitung des Parkraummanagements bei gleichzeitiger Verminderung von Kfz-Stellplätzen wirkt sich deutlich reduzierend auf die Verkehrsmengen im MIV aus (vgl. die Darstellung der Verkehrsleistungen in allen drei Szenarien in Tabelle 53). Pkw-Verkehr wird sowohl im Binnenverkehr und Quell-/Zielverkehr als auch insbesondere im Quell-/Zielverkehr der Nicht-Münchner auf andere Verkehrsmittel (Fuß- und Radverkehr, ÖPNV) verlagert. Auf den Wirtschaftsverkehr wirkt dieses Instrument ebenfalls, und zwar im Sinne einer Verkehrsvermeidung. Fahrten im Lkw-Binnenverkehr und Quell-/Zielverkehr der Region München werden zusammengelegt, nicht unbedingt notwendige Pkw-Fahrten im Wirtschaftsverkehr werden vermieden. Die Förderung von Rad- und Fußverkehr wirkt im Zusammenspiel mit der Förderung von Car-Sharing, der Verkehrsvermeidung, dem Parkraummanagement besonders effektiv im Binnenverkehr, die ÖPNV-Förderung im Zusammenspiel mit Parkraummanagement im Quell-/Zielverkehr der Nicht-Münchner.

Umwandlungssektor

Die Parameter für den Anlagenpark der SWM im Maßnahmenszenario sind bereits in den Abschnitten 2.6 und 5.1.1 genannt worden. Hieraus ergeben sich im Zielszenario die folgenden Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung.

Tabelle 56: Kenndaten der Strom- und Fernwärmeversorgung im Zielszenario

	Einheit	1995	2000	2010	2020	2030	2030*
Stromerzeugung							
Summe Strombeschaffung der SWM	GWh/a	6.650	7.026	6.727	6.151	5.367	5.367
Anteil SWM-Heizkraftwerke und REG		30%	44%	65%	61%	58%	92%
Anteil Bezug vom KKW Isar 2		37%	39%	41%	45%	0%	0%
Anteil Bezug aus dem Verbundnetz		33%	17%	-5%	-6%	42%	8%
Summe Fernwärmebeschaffung der SWM	GWh/a	4.736	5.399	5.115	4.530	3.912	3.912
davon in Heizkraftwerken		40%	44%	67%	73%	72%	72%
Brennstoffeinsatz in Anlagen der SWM	GWh/a	9.056	12.861	12.691	10.912	8.379	10.046
Gesamte CO₂-Emissionen Strom und FW	1.000 t		4.352	3.189	2.350	1.728	3.832
CO ₂ -Emissionsfaktor Strom	g/kWh		409	287	224	162	491
CO ₂ -Emissionsfaktor Fernwärme	g/kWh		330	278	242	244	355

Werte temperaturbereinigt, daher treten Abweichungen zu den Ist-Daten der SWM auf.

2030*: Nebenvariante: Ersatz von KKI 2 durch lokale Erzeugung und Strombezug

Quellen: Berechnungen des Öko-Instituts

Die Strom- und Fernwärmebeschaffungsmenge der SWM liegen im Zielszenario um ca. 30 % unter den entsprechenden Werten des Referenzszenarios. Die CO₂-Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeversorgung liegen um knapp 60 % unter denen im Referenzszenario.

Entwicklung der gesamten CO₂-Emissionen

Aus den Daten der einzelnen Sektoren kann nun das Gesamtbild der CO₂-Emissionen im Zielszenario entwickelt werden.

Tabelle 57: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Zielszenario

	1987	1990	2000	2010	2020	2030	2030*
	- 1.000 t/a -						
Endenergieeinsatz der Verbrauchssektoren	8.844	7.685	8.201	6.265	4.582	3.273	5.216
Haushalte	4.716	4.301	4.357	3.279	2.296	1.592	2.357
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	3.083	2.645	2.961	2.284	1.685	1.189	1.887
Industrie	1.045	738	882	702	601	492	973
Verkehr	1.282	1.276	1.275	1.036	849	712	787
Personenverkehr	785	781	780	599	451	346	421
Wirtschaftsverkehr	498	495	495	437	398	365	366
Gesamte Emissionen	10.126	8.961	9.475	7.301	5.431	3.985	6.003
darin: Strom- und Fernwärmeerzeugung	4.079	3.033	4.352	3.189	2.350	1.728	3.832
Zum Vergleich:							
Gesamte Emissionen Referenzszenario			9.475	8.721	8.421	7.966	9.885
Veränderung gegenüber dem Jahr 1987							
Endenergieeinsatz der Verbrauchssektoren		86,9%	92,7%	70,8%	51,8%	37,0%	59,0%
Haushalte		91,2%	92,4%	69,5%	48,7%	33,8%	50,0%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		85,8%	96,1%	74,1%	54,7%	38,6%	61,2%
Industrie		70,7%	84,4%	67,2%	57,5%	47,1%	93,1%
Verkehr		99,5%	99,4%	80,8%	66,2%	55,5%	61,4%
Personenverkehr		99,6%	99,4%	76,4%	57,5%	44,2%	53,7%
Wirtschaftsverkehr		99,5%	99,5%	87,8%	80,0%	73,4%	73,5%
Gesamte Emissionen		88,5%	93,6%	72,1%	53,6%	39,3%	59,3%
Strom- und Fernwärmeerzeugung		74,3%	106,7%	78,2%	57,6%	42,4%	94,0%
Veränderung der gesamten Emissionen im Vergleich zum Referenzszenario			100,0%	83,7%	64,5%	50,0%	60,7%

2030*: Nebenvariante: Ersatz von KKI 2 durch lokale Erzeugung und Strombezug

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

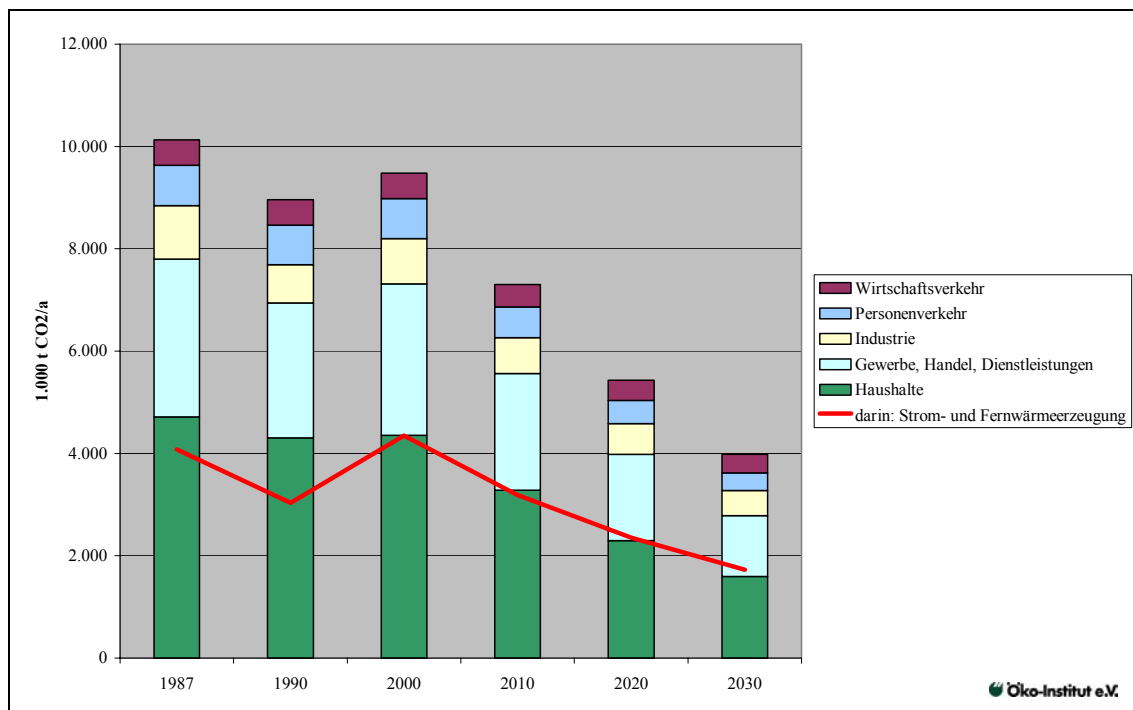
Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, gelingt es im Zielszenario, die CO₂-Emissionen der Stadt München bis zum Jahr 2030 auf unter 4 Mio. t/a und damit auf deutlich weniger als 50 % des Ausgangswertes von 2000 zu reduzieren. Gegenüber dem Maßnahmenzenario liegen die Emissionen in 2030 nochmals um knapp 30 % niedriger. Der Abstand zum Referenzszenario beträgt im Jahr 2030 fast 4 Mio. t.

Im Vergleich zum Basisjahr 1987 des Minderungsziels des Klimabündnisses können die CO₂-Emissionen bis 2030 um ca. 60 % reduziert werden. Das Zielszenario beschreibt somit eine Vision, wie dieses ambitionierte Ziel Wirklichkeit werden könnte, wenn auch nicht wie ursprünglich vorgesehen im Jahr 2010, sondern im Zeitraum zwischen 2020 und 2030. Bei Berücksichtigung des Sondereffektes durch die Abschaltung des Kernkraftwerks Isar 2 ergibt sich in der Nebenvariante für 2030 eine Reduktion um immerhin 40 % gegenüber 1987.

Wie beim Maßnahmenzenario tragen die Haushalte den größten Anteil an der Emissionsreduktion. Gegenüber dem Stand des Jahres 2000 wird hier eine Reduktion um gut 60 % erreicht. Im Verkehrssektor können die Emissionen um 44 % reduziert werden. Allerdings wird der größte Teil hiervon bereits durch die Referenzentwicklung erschlossen. Gegenüber der Referenz im Jahr 2030 können im Verkehrssektor nur noch 14 % der Emissionen reduziert werden.

Ebenfalls analog zum Maßnahmenzenario ist die SWM mit ihrer Strom- und Fernwärmebeschaffung überdurchschnittlich an der Emissionsreduktion beteiligt. Gegenüber der Referenzentwicklung werden hier im Jahr 2030 knapp 2,3 Mio. t CO₂ eingespart, gegenüber dem Stand des Jahres 2000 beträgt die Reduktion sogar rund 2,6 Mio. t.

Abbildung 21: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Zielszenario



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Das Zielszenario führt bei den gesamten Treibhausgas-Emissionen (ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten) im Jahr 2030 zu einem Wert von knapp 4,7 Mio. t. Im Vergleich zum Jahr 1987 entspricht dies einer Reduktion um 57 %. Damit liegt die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Zielszenario relativ zu 1987 etwas niedriger als bei den reinen CO₂-Emissionen.

6 Ein Klimaschutz-Fahrplan für München

Die Aufgabe eines Klimaschutz-Fahrplanes ist es, Prioritäten bei der weiteren Klimaschutz-Strategie zu setzen und Zusammenhänge zwischen den verschiedenen von der Stadt zu ergreifenden Instrumenten darzustellen. Zudem gehört zu einem Klimafahrplan die Formulierung eines Ziel*“bahnhofs“*. Dieser steht in München mit der abgesteckten Klimabündnis-Vorgabe einer 50 %-igen CO₂-Reduktion bis zum Jahr 2010 bereits seit einigen Jahren fest. Auch wenn aus heutiger Sicht der Zeitpunkt zur Erreichung dieses ambitionierten Ziels nicht mehr haltbar erscheint, so sollten sich dennoch die Politik und das Handeln der LHM weiter an dieser Zielstellung orientieren.

Entsprechend diesem Ziel sind verschiedene kommunale Programme und Aktivitäten, wie unter anderem das erweiterte Klimaschutzprogramm (EKSP), das Förderprogramm Energieeinsparung und das städtische Energiemanagement in die richtige Richtung gestartet und zeigen wichtige Erfolge.

Eine der zusätzlich notwendigen *Weichenstellungen* zur Erreichung des ehrgeizigen Klimaschutzziels – vor allem unter finanziell derzeit schwierigen Voraussetzungen – muss jetzt die *Konzertierung aller Akteure* sein, inklusive eines verstärkten Engagements der SWM.

6.1 Setzung von Prioritäten

Es ist offensichtlich, dass die Handlungsmöglichkeiten einer Kommune wie München im Klimaschutz so vielfältig sind, dass eine Priorisierung der Aktivitäten unbedingt erforderlich ist. Für die Prioritätensetzung sollten folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Relevanz des jeweils adressierbaren Klimaschutz-Potenzials

Hierzu können die in Kapitel 3.8 verwendeten Auswahlkriterien für Handlungsfelder herangezogen werden (Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen), Umsetzungsbedingungen, Zusatzeffekte, Bedeutung für eine Gesamtstrategie).

- Möglichkeiten zur Bündelung der städtischen Aktivitäten mit anderen wichtigen Klimaschutz-Akteuren

Die künftigen Herausforderungen können nur gemeistert werden, wenn die Kooperation der Stadt mit anderen Akteuren, z.B. den Wohnungsgesellschaften, den Verbänden von Dienstleistern, Handwerk und Industrie und den SWM intensiviert wird. Dabei sollten in jedem Fall auch eigene Initiativen der anderen Akteure für den Klimaschutz aufgegriffen und in die kommunale Strategie integriert werden. Im Bereich der Wirtschaft kann die Stadt hierzu z.B. Selbstverpflichtungen aushandeln.

- Vorhandensein von Synergie-Effekten zwischen verschiedenen Aktivitäten

Hier sind beispielsweise Aktivitäten im Bereich der Kommunikations- und Informationstechnologie zu nennen. Zu diesem Bereich kann ein Programm für städtische Einrichtungen mit im Wesentlichen den gleichen – in gewissem Umfang der Ziel-

gruppe angepassten – Materialien auch an die Motivation der Nutzer von privaten Büro- und Verwaltungsgebäuden und der Privathaushalte adressieren. Zudem kann eine solche Bündelung von gleichgerichteten Aktivitäten auf die Akteure sowohl in ihrem beruflichen wie auch im privaten Umfeld Wirkung entfalten.

- Anschlussfähigkeit an die bereits bestehenden Klimaschutz-Aktivitäten

Gerade weil die Stadt München bereits vielfältige und erfolgreiche Aktivitäten im Klimaschutz entfaltet hat, die seit vielen Jahren entwickelt und beworben wurden und bei vielen Akteuren in der Stadt bekannt sind, sollten diese organisch weiterentwickelt werden. Hier ist z.B. an die bereits genannte Fokussierung von Stromthemen (Beleuchtung) bei ÖkoProfit, Fifty-fifty oder in der neu konzipierten Kampagne zur Gebäudeeffizienz zu denken. Dies schließt selbstverständlich nicht aus, auch neue Initiativen zu starten.

6.2 Kommunale Koordination der Aktivitäten

Der weitere Weg der Stadt hin zum Klimaschutzziel bedarf einer weitergehenden *programm- und themenbezogenen Koordination* durch die städtische Verwaltung.⁴³ Innerhalb der Verwaltung ist das RGU für diese Koordinationsrolle prädestiniert. Weitere wichtige Aufgaben haben u.a. das Baureferat und das Planungsreferat. Eine solche Koordinationsfunktion wurde im Rahmen des EKSP bereits angegangen (Einrichtung von Arbeitskreisen, Effizienzkampagne Verwaltungsgebäude usw.), sollte aber in jedem Fall thematisch abgestimmt intensiviert werden.

Hierzu sind folgende Schritte, im Sinne von Zwischenstationen, anzustreben:

- Konzeption und Auswahl von Kampagnenschwerpunkten, z.B. entsprechend der in Kapitel 4 ausgearbeiteten Instrumente und der Vorschläge in Kapitel 6.3,
- Zeit- und Finanzplanung sowie verwaltungsinterne Abstimmung mit betroffenen Referaten,
- Erarbeitung von Entscheidungsvorlagen für den Stadtrat, z.B. zur Ergänzung des EKSP,
- Koordination des Auftretens der Stadtverwaltung gegenüber den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren auf kommunaler Ebene,
- Wahrnehmung der kommunalen Interessen an einer Weiterentwicklung der landes- und bundesweiten sowie europäischen Rahmenbedingungen für Klimaschutz-Aktivitäten, z.B. im Bereich der überregionalen Förderprogramme und der Rahmensezung für die Energiewirtschaft.

Bei den nicht auf die Stadt als Akteur fokussierten Instrumenten fungiert die städtische Koordinationsstelle als Initiator und sollte jeweils die Grundidee konzeptionell entwi-

⁴³ Vgl. hierzu das Verständnis von Klimaschutz-Management in Timpe et al. 2001.

ckeln und mit den in Frage kommenden Akteuren der Umsetzung Abstimmungsgespräche aufnehmen und diese bei der Umsetzung begleiten.

Bei den eigenen Liegenschaften der LHM wird der weitere Prozess und die Federführung dann jeweils von den zuständigen Ämtern bzw. Referaten übernommen (wie Bau- oder Schulreferat). Die Koordination dieser Aktivitäten bedarf einer – in München bereits vorhandenen – Projektgruppe aller beteiligten Referate.

Aufgrund der vielfältigen konzeptionellen und kommunikativen Aufgaben, der Qualitätssicherung und der Berichterstattung sollte unabhängig von der Implementierung einzelner Instrumente zusätzliche Personalkapazität für die Koordinationstätigkeiten in Höhe von einer halben Stelle vorgehalten werden.

6.3 Vorschlag für eine thematische Schwerpunktsetzung

Aus Sicht der Gutachter sollten in den nächsten Jahren folgende Aktivitäten der Stadt im Vordergrund stehen:

Tabelle 58: Vorschlag für eine thematische Schwerpunktsetzung

Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand und Neubau		
Selbstverpflichtung der Wohnungswirtschaft zu Sanierungen im Standard EnEV+	Aufnahme von Verhandlungen mit der Wohnungswirtschaft Ggf. zur Unterstützung: Informationsoffensive und Sanierungsfibel, Energiepass Nach Möglichkeit Einbezug von Neubauvorhaben (Passivstandard) und energiesparender Objektversorgung	<i>Priorität 1:</i> sollte ohne Zeitverzug in Angriff genommen werden
Münchener Sanierungsstandard	Forcierung des bisherigen Prozesses zur Erarbeitung eines Standards in Kooperation mit den Planern und Handwerkern Initiierung eines Akkreditierungsprozesses	<i>Priorität 1:</i> sollte ohne Zeitverzug in Angriff genommen werden
Verschärfung des ökologischen Kriterienkatalogs	Schärfung der Kriterien für den Erwerb städtischen Grundes	<i>Priorität 2:</i> kann von der LHM in Eigenregie umgesetzt werden

Städtebaulicher Vertrag zum energetischen Baustandard	Vorbereitung eines Vertrags zwischen der LHM und Investoren (z.B. Erschließungsgesellschaft) Nach Möglichkeit Einbezug der Nutzung von Solarthermie	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Verbesserung der Objektversorgung		
Austauschoffensive Umwälzpumpen	Schaffung eines Informations- und Prämienprogramms	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Objektbezogene Biomasse und BHKW	Vorbereitung und Start einer Informations- und Beratungskampagne Ggf. Verknüpfung zu anderen Biomasse-Aktivitäten und FES	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Reduktion des Strombedarfs		
Informationskampagne Beleuchtung in Verwaltungsgebäuden	Kurzfristiger Programmstart, kurzfristige Umsetzung	<i>Priorität 1:</i> Ergänzung der bestehenden Kampagne, sowie Synergieeffekte bei Nutzern im Haushalt
Informationskampagne Stand-by (Kommunikation und Medien) für Privathaushalte	Kurzfristiger Programmstart; mittelfristiger Umsetzungshorizont	<i>Priorität 1:</i> Synergieeffekte mit der Informationskampagne Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungsgebäuden
Informationskampagne Büro- und Kommunikationstechnik in Verwaltungs-/Bürogebäuden	Vorbereitung des Programmstarts, mittelfristiger Umsetzungshorizont	<i>Priorität 2:</i> Abfolge als späterer Informationsschwerpunkt
Beratungskampagne Beleuchtung im Handel	Vorbereitung der Informations- und Beratungskampagne	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Änderung des Nutzerverhaltes		
Informationskampagne zur Energieeinsparung im Haushalt	Vorbereitung und Start der Kampagne	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Energiebedarf der LHM		
Forciertes Intracting und Aufbau externes Contracting	Planung der anstehenden Maßnahmen, Ausbau Intracting-Fonds und ggf. interne Personalkapazitäten, Nutzung externes Contracting soweit sinnvoll	<i>Priorität 1:</i> sollte ohne Zeitverzug in Angriff genommen werden

Umwandlungssektor (v.a. Strom- und Fernwärmeerzeugung SWM)		
Beratung und Unterstützung für KWK-Projekte	Beratung von Objekt-Eigentümern Unterstützung bei der Realisierung von Anlagen	<i>Priorität 1:</i> sollte ohne Zeitverzug in Angriff genommen werden
Entwicklung einer Biogas-Einspeisung in das Gasnetz	Unterstützung für Bau und Betrieb von Biogas-Anlagen in der Münchner Region	<i>Priorität 2:</i> hohes Potenzial, aber zeitlich weniger dringend
Einsatz von Biomasse und Biogas in Anlagen der SWM	Detaillierte Machbarkeitsuntersuchung, Entwicklung einer Strategie mit SWM	<i>Priorität 2:</i> hohes Potenzial, aber zeitlich weniger dringend
Personenverkehr		
Awareness-Kampagne Mobilität und Gesundheit	Vorbereitung und Start der Kampagne	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Aufstockung der Radverkehrs-pauschale im Kommunalhaushalt	Bereitstellung zusätzlicher Mittel für die Rad-Infrastruktur Zugleich Einsetzung einer Steuerungsgruppe „Fahrrad“ und ggf. Marketing- und Awareness-Konzept „Radverkehr“	<i>Priorität 1:</i> sollte ohne Zeitverzug in Angriff genommen werden
Parkraum-Management	rasche Ausweitung des Parkraum-Managements und Verminderung von Kfz-Stellplätzen	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend, potenziell hohe Bedeutung für Personen- und Güterverkehr
Organisatorische Konzepte zur Verkehrsvermeidung	z.B. Märkte-Zentren-Konzept, Aufbau regionaler Versorgungskreisläufe	<i>Priorität 2:</i> zeitlich weniger dringend
Derzeitige Förderangebote der LHM		
Überprüfung der Förderangebote des FES	Orientierung auf Lücken in der Bundesförderung, z.B. bei Biomasse	<i>Priorität 1:</i> sollte ohne Zeitverzug in Angriff genommen werden

6.4 Zur Rolle der Stadtwerke München GmbH im Rahmen der Klimaschutz-Strategie

Die sehr ambitionierte Zielstellung einer Halbierung der CO₂-Emissionen kann nur dann annähernd erreicht werden, wenn die Rahmenbedingungen für Klimaschutzmaß-

nahmen auf Ebene der EU, des Bundes und des Freistaates Bayern die Instrumente der LHM maßgeblich unterstützen. Darüber hinaus ist es unabdingbar, dass in München alle relevanten Akteure aktiv in die Klimaschutzpolitik eingebunden werden und einen entsprechenden Beitrag dazu leisten, die CO₂-Emissionen in der LHM drastisch zu senken. In diesem Zusammenhang ist auch ein noch stärkeres Engagement der SWM unerlässlich.

Wie in den Kapiteln 3.5 und 0 dargestellt wurde, bestehen neben dem verbesserten Wärmeschutz von Gebäuden, insbesondere bei Altbauten, besonders große Potenziale im Umwandlungsbereich, in dem ein wichtiges Geschäftsgebiet der SWM liegt. Die Ausarbeitungen des ÖVK (Timpe et al. 1999) haben gezeigt, dass es auch im liberalisierten Energiemarkt nennenswerte Handlungsmöglichkeiten im Klimaschutz für ambitionierte Stadtwerke gibt, dass es aber bei den aktuellen Rahmenbedingungen offensichtlich noch zu wenige Anreize gibt, damit die Stadtwerke stärker als bisher aktiv werden.

Das Beispiel des Neubaus des GuD-Heizkraftwerks am Standort Süd zeigt aber auch, dass die Stadtwerke bereit sind, bei Vorliegen entsprechender Rahmenbedingungen (hier: die neue Förderung durch das KWK-Gesetz) zu handeln. Mit den Projekten des neuen Heizkraftwerks und der Umstellung des Fernwärme-Dampfnetzes in der Innenstadt auf Heißwasser, durch die die Verteilverluste deutlich gesenkt werden, investieren die SWM derzeit intensiv in ihre unternehmerische Zukunft und den Klimaschutz.

Wenn die Stadt jedoch ernsthaft in die Nähe des Ziels einer Halbierung der CO₂-Emissionen gelangen will, dann müsste sich die Geschäftstätigkeit der SWM grundlegend verändern. Denn eine derart weitgehende Reduktion von Treibhausgasen ist untrennbar mit gravierenden Veränderungen in der Höhe und Struktur der genutzten Energieträger verbunden. Daher ist es zur Erreichung derart ambitionierter Ziele zwingend erforderlich, dass insbesondere für die Versorgungsunternehmen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die ihnen das wirtschaftliche Überleben auch in einem weitgehend veränderten Umfeld der Energieversorgung ermöglichen würden. Dies betrifft insbesondere die heutigen Verfahren zur Preisermittlung im Energiemarkt und die künftige Regulierung der Versorger. Von Seiten der neuen Regulierungsbehörde sollten daher Anreize für die Versorger gesetzt werden, im Klimaschutz aktiver als bisher zu agieren. Dazu müssen die Erlöse der Unternehmen von der Menge der abgesetzten Energieträger entkoppelt werden und positive Anreize für Klimaschutz-Engagement gesetzt werden.

Umgekehrt gilt sicherlich, dass die Stadt als Eignerin der SWM keine realistische Möglichkeit hat, das gesetzte Ziel zu erreichen, wenn derartige Veränderungen der genannten Rahmenbedingungen nicht erreicht werden.

Dennoch kann und muss ausgehend von der heutigen Situation mit – gemessen am politischen Ziel der CO₂-Reduktion – kleinen Schritten der Weg in die richtige Richtung eingeschlagen werden.

Hierzu gehört beispielsweise, dass sich die SWM an einem Klimaschutzfonds der Stadt München beteiligen sollte. Vorbild hierfür kann der proKlima-Fonds in Hannover sein. Dieser Klimaschutzfonds umfasst ein Volumen von jährlichen rund 5 Mio. EUR, von

dem ein Großteil (rund 80 %) durch die Stadtwerke Hannover beigesteuert wird. Der proKlima-Fonds fördert Klimaschutzmaßnahmen in privaten Haushalten, Betrieben und öffentlichen Einrichtungen.

Im Münchner Stadtrat stellte die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Jahr 1998 einen Antrag zur Einrichtung eines Klimaschutzfonds seitens der SWM. Laut Stadtrats-Beschlusses "Erweitertes Klimaschutzprogramm der Landeshauptstadt München" vom Juli 1999 lehnten die SWM eine direkte finanzielle Beteiligung an einem Klimaschutzfonds ab. Vielmehr solle der Fokus auf der direkten Förderung von Klimaschutzmaßnahmen auf die Errichtung von PV-Anlagen liegen. Angesichts der begrenzten quantitativen Beiträge der PV zu den ambitionierten Klimaschutzzeilen der Stadt erscheint dies nicht als ausreichend.

Vor dem Hintergrund des ambitionierten politischen Ziels wird es unverzichtbar sein, dass die Stadt München ihre Einflussmöglichkeiten auf die Stadtwerke ausschöpft, um diese zu einem noch deutlich stärkeren Klimaschutz-Engagement zu bewegen als bisher. Die Beispiele anderer Versorger zeigen, dass es hierzu auch im Wettbewerbsmarkt Spielräume gibt.

Sofern die SWM sich an bestimmten Klimaschutz-Aktivitäten nicht beteiligen möchte, sollte die Stadt auch verstärkt eine Zusammenarbeit mit anderen Dienstleistern prüfen und ggf. eingehen. Dies gilt insbesondere im Bereich der abrechnungsfähigen Energiedienstleistungen, wie z.B. Anlagen- und Einspar-Contracting. Zwar wird die Stadt dabei immer berücksichtigen, dass nicht nur sie als Eignerin der Stadtwerke ein Interesse an deren wirtschaftlichem Wohlergehen hat. Dies schließt aber nicht aus, in bestimmten Bereichen die Chancen des Energie-Wettbewerbes und die Kreativität neuer Anbieter am Markt zu nutzen. Derartige Beispiele können und sollen auch dazu beitragen, die SWM selbst zu einem weiter verstärkten Engagement zu bewegen.

7 Übertragbarkeit auf andere deutsche Großstädte

Nachdem in den vorstehenden Kapiteln die Potenziale und möglichen Strategien für den Klimaschutz in der Landeshauptstadt München analysiert wurden, soll in diesem Kapitel diskutiert werden, inwieweit die Ergebnisse der Studie auf andere Großstädte in Deutschland übertragbar sind.⁴⁴ Hierzu werden zunächst die wichtigsten Erfahrungen aus der Bearbeitung der Untersuchung im Projektteam und in der Interaktion mit der Stadt München ausgewertet, bevor die Übertragbarkeit der Projektmethodik und der Ergebnisse im einzelnen adressiert werden.

7.1 Erfahrungen aus der Erstellung der Untersuchung

Bei der Erhebung der zur Klimabilanzierung erforderlichen Daten fanden die Gutachter in München eine verhältnismäßig gute Datenlage vor. Aufgrund der Größe der Stadt waren diverse historische Daten vom Statistischen Amt der Landeshauptstadt München oder vom Statistischen Landesamt verfügbar. Untypisch war, dass aufgrund der umfangreichen eigenen Arbeiten der Stadt zur Klimabilanzierung, einschließlich der Arbeiten von Woytzik (2001), diverse Daten bereits zusammengetragen waren. Dies betraf u.a. Informationen zum bisherigen Absatz an leitungsgebundenen Energien im Stadtgebiet durch die Stadtwerke und die Eigenerzeugung an Strom und Fernwärme sowie die hierfür eingesetzten Energieträger.

Andererseits war die Datenlage insbesondere bei der Struktur des Wohngebäudebestandes nach Alter und Gebäudetypen und bei der Beheizung mit Heizöl nicht befriedigend, so dass hier in größerem Umfang Schätzungen vorgenommen werden mussten.⁴⁵ Die Güte der verwendeten Schätzwerte hat durchaus nennenswerten Einfluss auf das Ergebnis der Emissionsbilanzierungen. Hierfür wurde soweit möglich auf bundesweite Durchschnittsdaten und wo nötig auf plausible Einzelannahmen zurückgegriffen.

Diese Probleme bei der Datenlage sind für kommunale Emissionsbilanzierungen durchaus typisch, und entsprechende Schätzverfahren werden in vergleichbaren Studien regelmäßig angewendet. Dennoch wäre es wünschenswert, die Methodik für diese Verfahren weiter zu entwickeln und den Kommunen verbesserte Instrumente zur Emissionsbilanzierung und zum CO₂-Monitoring an die Hand zu geben.

Ein gesondertes Problem lag in München darin begründet, dass die Stadtwerke nicht nur Kunden im Stadtgebiet, sondern bei Gas und Strom auch in nennenswertem Umfang im Umland der Stadt beliefern. Insofern war es erforderlich, gesonderte Ausarbeitungen der Stadtwerke zur Abschätzung der Energiebedarfe innerhalb des Stadtgebiets zu verwenden.

⁴⁴ Eine Übertragbarkeit auf mittlere und kleinere Kommunen kommt aufgrund der spezifischen Strukturen in Großstädten, was den Energieverbrauch und die Verkehrssysteme wie auch die Infrastrukturen der Kommune und der Versorgungsunternehmen angeht, ohnehin nur eingeschränkt in Frage.

⁴⁵ Auch aus der von der LHM geführten Gebäude-Datenbank konnten die für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen nötigen Daten nicht ermittelt werden.

Für die Szenarioentwicklung konnte vereinzelt auf für München spezifische Daten zurückgegriffen werden, z.B. auf die Bevölkerungsprognose, die jedoch über das Jahr 2020 hinaus fortgeschrieben werden musste. Ansonsten wurden wie sonst üblich auf Szenarioarbeiten auf Bundesebene, insbesondere die Szenarien der Enquete-Kommission des Bundestages (Enquete 2002) verwendet, deren Daten soweit wie möglich auf die Strukturen der Verbrauchssektoren in München angepasst wurden.

In München lagen relativ gute Informationen über die derzeitigen Aktivitäten der Stadt bei Klimaschutzinitiativen sowohl im hoheitlichen Bereich der Stadt wie auch in Form von Förderprogrammen und weiteren Instrumenten für die anderen Verbrauchssektoren vor. Vereinzelt existieren auch Evaluierungen der bisherigen Programme, die Hinweise zu Stärken und Schwächen geben konnten. In diesem Bereich waren die Gutachter besonders stark auf die Zuarbeit des Auftraggebers beim Referat für Gesundheit und Umwelt der LHM und auf die Kooperation mit anderen Referaten angewiesen.

Im Bereich der Potenziale zur Treibhausgas-Reduktion muss bei kommunalen Studien in der Regel auf überregionale, zumeist bundesweite Ergebnisse themenspezifischer Arbeiten Bezug genommen werden. Dies war auch bei der vorliegenden Studie der Fall. Ergänzend konnte die von der TU München für die LHM angefertigte Studie zu den Möglichkeiten kommunaler CO₂-Minderungsmaßnahmen verwendet werden (Hardi/Geiger 2001). Zur Erhebung von für München spezifischen Hemmnissen und Möglichkeiten zu deren Überwindung wurde ein Workshop mit Vertretern verschiedener städtischer Referate durchgeführt, dessen Ergebnisse in die weitere Bearbeitung der Studie eingeflossen sind.

Insgesamt haben sich bei der Sichtung und Auswertung von kommunalen Datengrundlagen und Klimaschutzaktivitäten persönliche Gespräche mit den jeweiligen Verantwortlichen als notwendig erwiesen. Dies bedeutet auch, dass derartige kommunale Studien für den Auftraggeber mit nicht unerheblichem eigenen Arbeitsaufwand verbunden sind. Selbst in großen und personell noch verhältnismäßig gut ausgestatteten Kommunen hinken das Berichtswesen und die Dokumentation erfolgreich durchgeführter Aktionen in der Regel – auch aufgrund verwaltungsinterner Routinen, anderer Prioritäten und Alltagsnotwendigkeiten – um ein bis zwei Jahre hinterher. Es ist daher zu empfehlen, ergänzend zur Sichtung vorliegender Dokumente nach Möglichkeit die persönliche Informationsaufnahme verstärkt zu nutzen.

7.2 Zur Übertragbarkeit der Methodik der Untersuchung

Die in dieser Studie angewandte Methodik der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen kann grundsätzlich in allen Städten mit ähnlicher Größe wie München zum Einsatz kommen. Wie vorstehend angemerkt, ist in der Regel damit zu rechnen, dass die verfügbare Datengrundlage insbesondere im Bereich der mit nicht leitungsgebundenen Energieträger beheizten Gebäude unzureichend ist. Hier müssen regelmäßige plausible Abschätzungen vorgenommen werden.

Auch in anderen Bereichen der Emissionsbilanz und für die Abschätzung der Minderungspotenziale muss regelmäßig, wie hier geschehen, auf überregionale oder bundesweite Studien zurückgegriffen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die besonderen lokalen Gegebenheiten soweit wie möglich nicht durch pauschale Verwendung von bundesweiten Durchschnittswerten „geglättet“ werden. Vielmehr sollte insbesondere die spezifische lokale Branchenstruktur in den Sektoren GHD und Industrie nach Möglichkeit berücksichtigt werden, z.B. auf Basis der Verteilung der Beschäftigten oder der Wertschöpfung auf die einzelnen Branchen dieser Sektoren. Demgegenüber kann in erster Näherung die Ausstattung der Haushalte mit stromverbrauchenden Geräten sowie deren spezifische Energiebedarfe innerhalb des Bundesgebietes als weitgehend homogen angenommen werden.

Die in dieser Studie gewählte Methodik der verursacherbezogenen Abgrenzung zur Bilanzierung der Verkehrsströme für die Emissionsbetrachtung sollte in anderen vergleichbaren Studien übernommen werden (vgl. Kapitel 2.1). Sie stellt sicher, dass alle Verkehrsströme erfasst werden und keine Ströme doppelt gezählt werden.

Bei den Emissionsfaktoren stellt die Berücksichtigung der Prozessketten beim stationären und mobilen Einsatz von Energie das einzig sinnvolle Verfahren dar. Dies bedeutet, dass im Falle des Strombezugs aus dem überregionalen Stromnetz die entsprechenden Emissionen der Stromerzeugung der Stadt zuzurechnen sind. Umgekehrt sind die lokalen Emissionen entsprechend zu reduzieren, wenn eine Stadt lokal erzeugten Strom ins überregionale Netz einspeist.

Die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion können letztlich nur in einer Szenarioanalyse abgebildet werden. Für eine vereinfachte emissionsseitige Bewertung von Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Bedarf oder die Erzeugung von Strom kann als Grenzressource der bundesdeutsche Kraftwerkspark herangezogen werden. Dabei ist jedoch die zeitliche Entwicklung des Kraftwerksparks zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 2.1). Diese Setzung berücksichtigt die Tatsache, dass ein vorhandenes lokales Strom-Erzeugungsportfolio in der Regel nicht in Abhängigkeit von der lokalen Stromnachfrage betrieben wird, sondern dass der überregionale Strommarkt als Puffer für Differenzen zwischen lokaler Erzeugung und lokaler Nachfrage fungiert.

Die in Kapitel 3 vorgenommene Einteilung der Möglichkeiten zur Minderung von Treibhausgasemissionen in Handlungsfelder könnte auch in anderen Arbeiten übernommen werden. Je nach der lokalen Bedeutung z.B. bestimmter Branchen im Dienstleistungssektor oder in der Industrie können dabei Abweichungen von der hier definierten Liste der Handlungsfeldern sinnvoll sein. Die angesetzten Einsparpotenziale basieren auf strukturellen lokalen Gegebenheiten, z.B. der Gebäudestruktur oder dem modal split im Verkehrsbereich, so dass diese Daten nicht ohne weiteres übertragbar sind.

Für die Priorisierung der Handlungsfelder wurde ein „hybrides“ Verfahren auf Grundlage der fünf in Kapitel 3 dargestellten Kriterien gewählt: Zunächst wurde eine Bewertung der Handlungsfelder durch die Gutachter vorgenommen. Diese wurde anschließend durch Vertreter der Kommune diskutiert und durch deren eigene Bewertung ergänzt. In

Diskussion zwischen Gutachtern und kommunalen Vertretern wurde dann eine einvernehmliche Auswahl der vertieft zu betrachtenden Handlungsfelder getroffen. Dieses Verfahren hat sich grundsätzlich bewährt. Wichtig ist sowohl für die Kommune wie auch für Leser der Studie, dass die nicht zur Vertiefung ausgewählten Handlungsfelder nicht etwa unwichtig zur Erreichung der Klimaschutzziele sind. Zur Erreichung ambitionierter Reduktionsziele muss die Kommune vielmehr in allen Handlungsfeldern kontinuierlich aktiv sein.

Wünschenswert wäre, dass in künftigen kommunalen Strategieprozessen in Zusammenarbeit mit externen Gutachtern auch nach Festlegung von Vertiefungsbereichen eine stärkere Interaktion mit den kommunalen Vertretern zur Auswahl der Klimaschutzinstrumente und zu deren konkreter Ausgestaltung erfolgt. So kann der Empfehlungsteil noch stärker auf die bisherigen Erfahrungen der Kommune zugeschnitten werden. Allerdings sind diese Kommunikationsschleifen recht zeitaufwändig und müssen daher von vornherein eingeplant werden.

7.3 Zur Übertragbarkeit der Ergebnisse

Es versteht sich von selbst, dass die Szenarien in ihren quantitativen Ergebnissen nicht von München auf andere Großstädte übertragen werden können.

Andererseits ist das Resultat, dass die größten Potenziale zur Emissionsreduktion im Bereich der energetischen Altbausanierung, in der verstärkten Nutzung von Biomasse, in verschiedenen Stromsparmaßnahmen und in verbessertem Verhalten der Nutzer in privaten Haushalten und im Sektor GHD sowie in der systematischen Förderung des Radverkehrs liegen, mit großer Sicherheit auch für andere Kommunen gültig. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die Auswahl der relevanten Handlungsfelder und die vorgeschlagenen kommunalen Umsetzungsinstrumente in wesentlichen Teilen auch als Orientierung für andere Großstädte dienen können. Dies schließt natürlich einzelne Abweichungen in Details der Schwerpunktsetzung nicht aus.

Generell ist bei der Überprüfung bestehender Klimaschutzaktivitäten und der Entwicklung neuer Instrumente auf eine Fokussierung auf abgrenzbare Scherpunktbereiche und die enge gegenseitige Abstimmung der jeweiligen Instrumente zu achten. Diese Fokussierung ermöglicht Synergien zwischen einzelnen Instrumenten in der Erstellung von Informationsmaterial, in der Breitenkommunikation und in der Ansprache individueller Akteure.

Mit Blick auf die in der Regel finanziell angespannte Lage der meisten kommunalen Haushalte in Deutschland sollten Kommunalverwaltungen verstärkt darauf achten, ihre Förderprogramme mit den Fördermöglichkeiten auf Ebene des Bundes und der Landes abzustimmen. Oftmals lassen knappe kommunale Kassen die Einführung oder Aufrechterhaltung großzügiger finanzieller Förderprogramme nicht mehr zu. Gerade deswegen sollte darauf geachtet werden, dass insbesondere die monetären Förderinstrumente auf den verschiedenen Ebenen nicht miteinander konkurrieren. Vielmehr sollten die Förderschwerpunkte so gelegt werden, dass sich die verschiedenen Instrumente er-

gänzen und damit die Förderprogramme, die in der Regel zumindest auf Ebene des Bundes ergiebiger ausgestattet sind, optimal ausgenutzt werden. Kommunale Fördermittel sollten primär dort eingesetzt werden, wo in den Bundes- und Landesprogrammen Lücken in auf kommunaler Ebene relevanten Bereichen bestehen. Als Ergänzung zu eigenen Fördermitteln sollten Kommunen ihre Informationsangebote dahingehend fokussieren, die alternativen Förderprogramme auf Ebene des Bundes und des Landes stärker zu bewerben und verstärkt Hilfestellungen bei der Nutzung dieser Programme anbieten.

Die der LHM im Rahmen des vorliegenden Gutachtens vorgeschlagenen Instrumente für die Handlungsfelder im Wärmebereich können recht gut auf andere Großstädte übertragen werden. Dies gilt insbesondere für die Handlungsfelder „Energetische Objektversorgung“, die das Nutzerverhalten adressierenden Handlungsfelder und das Feld „Gebäudesanierung Altbau“. Kommunen sollten v.a. auf letzteres ein großes Augenmerk legen. In allen deutschen Großstädten liegen große Einsparpotenziale in der Sanierung des Gebäudebestands. Auch die Eigentümerstruktur und die Struktur sonstiger in diesem Bereich relevanter Akteure ist in der Regel in den Großstädten sehr ähnlich. Mit Blick auf die langen Renovierungszyklen von Wohngebäuden sollten alle Kommunen ihre Instrumente in diesem Handlungsfeld gezielt darauf ausrichten, die Vollzugsraten sowie den energetischen Sanierungsstandard zu erhöhen. Hier geht es darum, möglichst wenige Zeitfenster für kostengünstige Klimaschutzmaßnahmen zu verpassen.

Auch die Instrumente im Handlungsfeld „Energiesparendes Bauen (Neubau)“ sind bundesweit auf andere Kommunen übertragbar. Einige Bundesländer bieten über ihre Landesbauordnungen sogar noch bessere Voraussetzungen für die Festlegung energetischer Mindeststandards – insbesondere für den Anschluss- und Benutzungszwang zugunsten einer Nah- bzw. Fernwärmeversorgung – als dies in Bayern derzeit der Fall ist. So ist es beispielsweise nach der Hamburgischen Bauordnung zulässig, bestimmte Heizungsarten aus ökologischen Gesichtspunkten ausdrücklich zuzulassen. Auch die Hessische Bauordnung erlaubt es den Kommunen, aus Gründen der rationellen Energienutzung bestimmte Heizungsarten vorzuschreiben.

In den Handlungsfeldern Beleuchtung sowie Kommunikations- und Medientechnik können die für München ausgewählten Instrumente mit einer entsprechenden Anpassung hinsichtlich der zu beteiligenden Akteure und der Größenordnung der Programme auf andere kommunale Situationen übertragen werden. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass in München bereits mit verschiedenen Programmelementen Erfahrungen – auch im organisatorisch-administrativen Kontext – vorliegen, die in anderen Kommunen ggf. erst aufgebaut werden müssen und dementsprechend einen höheren Aufwand in der Umsetzung nach sich ziehen. Auf der anderen Seite hat München im Bereich der effizienten Stromanwendung, insbesondere im Verwaltungs- und Dienstleistungssektor einen gewissen „Nachholbedarf“.

Auch die wesentlichen Empfehlungen im Umwandlungssektor Energie und im Verkehrssektor können auf andere Kommunen übertragen werden. Zwar sind die in diesen Bereichen zugrunde liegenden Infrastrukturen (Kraft-Wärme-Kopplung, Fernwärme, ÖPNV-Strukturen) von Kommune zu Kommune deutlich unterschiedlich. Die Hand-

lungsempfehlungen in Kapitel 4.4 konzentrieren sich jedoch bewusst auf Bereiche, die von diesen Strukturen relativ unabhängig sind. Dennoch sollte in anderen Kommunen zusätzlich geprüft werden, ob Veränderungen im Bereich der genannten Strukturen ein Element der Klimaschutz-Strategie sein können, z.B. eine Modernisierung einer KWK-Anlage oder die Optimierung der Fernwärmesysteme und die gezielte Erhöhung der Anschlussdichte.

8 Glossar

Abkürzung	Bedeutung
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
BayBO	Bayerische Bauordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BYPAD	Qualitätsmanagement in der Radverkehrspolitik
BStUGV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
BW-Technik	Brennwert-Technik
CSO	Car-Sharing-Organisation
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
ECOMM	European Conference on Mobility Management
EFA	Elektronische Fahrplanauskunft
EKSP	Erweitertes Klimaschutzprogramm der LHM
EnEV	Energieeinsparverordnung
Enquete	Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages
ESL	Energiesparlampe
FES	Förderprogramm Energieeinsparung
FhG-ISI	Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung
FW	Fernwärme
GED	Gemeinschaft Energielabel Deutschland
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GuD-Kraftwerk	Gas und Dampf-Kraftwerk
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz

Abkürzung	Bedeutung
GWG	Gemeinnützige Wohnstätten- und Siedlungsgesellschaft mbH
GWh	Gigawattstunde
HEIMAG	Gemeinnützige Heimstätten AG
HF	Handlungsfeld
HH	Haushalt
IHK	Industrie- und Handelskammer
IuK-Technologie	Informations- und Kommunikationstechnologie
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KKI	Kernkraftwerk Isar
KONTIV	Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LBO	Landesbauordnung
LHM	Landeshauptstadt München
KFL	Kompakt-Fluoreszenz-Lampen
KiD	Veröffentlichung „Kraftverkehr in Deutschland“
MEA	Münchner Energie-Agentur
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	motorisierter Individualverkehr
MM	Mobilitäts-Management
MVV	Münchner Verkehrs- und Tarifverbund
NFT	New Fuel Technologies
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
ORC-Prozess	Organic Rankine Cycle-Prozess
ÖVK	Örtliches Versorgungskonzept
PDA	Personal Digital Assistant
PV	Photovoltaik
REG	Regenerative Energien

Abkürzung	Bedeutung
RGU	Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München
RME	Raps-Methyl-Ester (Biodiesel)
SPSS	Statistical Package for the Social Science, Statistikprogramm zur Auswertung großer Datenmengen
StVO	Straßenverkehrsordnung
SWM	Stadtwerke München
TREMOD	Transport Emission Estimation Model
UBA	Umweltbundesamt
UCTE-Netz	Union für die Koordinierung der Erzeugung und des Transports elektrischer Energie (Europäisches Stromverbundnetz)
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VZE	Verkehrszentrale München
WE	Wohneinheit
WIVER	Wirtschaftsverkehrsmodell zur Berechnung von Wirtschaftsverkehrsmengen
WRG	Wärmerückgewinnung
WW-Speicher	Warmwasser-Speicher

9 Literatur

- bfm (Büro für Mobilität) 2004: Jackpot am Arbeitsplatz – Pilotprojekt bei der Seewer AG, Burgdorf. Abschlussbericht. Bern/Burgdorf
- BMU 2002: Minderung der CO₂ Emissionen im Geschäftsbereich der Bundesregierung, Leitfaden. Bonn/Berlin
- BMU 2003: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Nutzung von Biomasse in Kommunen, Leitfaden. Berlin
- BMVBW 2004: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Mobilitätsmanagement. In: „direkt“ 58/2004. Berlin
- Böde/Gruber (Hrsg.) 2000: U. Böde, E. Gruber: Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasemissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten, Karlsruhe, Bd. 2: Gewerbe, Handel, und Dienstleistung. Karlsruhe
- Böde/Gruber (Hrsg.) 2000a: U. Böde, E. Gruber: Klimaschutz als sozialer Prozess – Erfolgsfaktoren für die Umsetzung auf kommunaler Ebene. Heidelberg
- Bracher et al. 2002: T. Bracher, T. Backes, A. Uricher, A., Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung im Verkehr durch Verkehrsplanung. Forschungsbericht 299 96 108 UBA-FB 000299. UBA-Texte 23/02. Berlin
- Brög, Schädler 1999: W. Brög, A. Schädler: Individualisiertes Marketing im ÖPNV. In: Internationales Verkehrswesen, Heft 5/1997, S. 14-27
- Brohmann et al. 2000: B. Brohmann; M. Cames; A. Herold, Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasemissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten; Band 1: Private Haushalte. Darmstadt.
- Camara 2004: P. Camara (ECOMM-Vortrag): Traffic Management Schemes – the London Congestion Charge and the Sao Paulo “Rodizio Programme”. Lyon
- CITY:Mobil 1997: Least-Cost Transportation Planning (LCTP): ökonomische Effizienz und ökologische Verträglichkeit von Stadtverkehr, Schlussbericht SP3. Freiburg
- DB AG; WWF (Hrsg.) 1999: Die Verkehrssysteme Deutschlands im Vergleich - Mobilitäts-Bilanz für Personen und Güter. Frankfurt/Main
- Dittrich-Wesbuer/Erl 2004: A. Dittrich-Wesbuer, E. Erl: Zu Fuß unterwegs – Wissenswertes und Wünschenswertes zu einer unterschätzten Verkehrsart. In: Handbuch der Kommunalen Verkehrsplanung, 37. Ergänzungslieferung 03/2004, S.1-32. Heidelberg
- Duscha/Esser/Hildebrandt (2003): M. Duscha, I. Esser, O. Hildebrandt, Energiemanagement in Wohnungsunternehmen. Berlin
- Enquete 2002: Endbericht der Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung" des 14. Deutschen Bundestages, BTDRs 14/9400, Berlin

- FhG ISI / FZJ 2001: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung / Forschungszentrum Jülich: Systematisierung der Potenziale und Optionen, Endbericht an die Enquête-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ des Deutschen Bundestages. Karlsruhe/Jülich
- FhG-ISI 2004: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung: Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. Karlsruhe
- Fischer/Kallen 1997: A. Fischer, C. Kallen (Hrsg.): Klimaschutz in Kommunen, Leitfa-den zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte. Deutsches In-stitut für Urbanistik (difu). Berlin
- Fritsche et al. 2002: B. Brohmann, U. Fritsche, S. Hartrad, M. Schmied, B. Schmitt, C. Schönfelder, N. Schütt, W. Roos, H. Stahl, C. Timpe, K. Wiegmann, Nach-haltige Stadtteile auf innerstädtischen Konversionsflächen: Stoffstromanalyse als Bewertungsinstrument, Endbericht. Darmstadt / Freiburg / Berlin.
- GEWOFAG 2002: Gemeinnützige Wohnungsfürsorge AG. Energiebericht 2002. Mün-chen
- Görres 2004: J. Görres: Intracting – A financing tool for energy efficiency. Vortrag auf der 1. Europäischen Konferenz für kommunale Energiebeauftragte. Stuttgart
- Häberli/Blumenstein/Wälti 2002: V. Häberli, A. Blumenstein, M. Wälti: Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz längerer Fuß- und Velostrecken, Bericht zum For-schungsauftrag SVI 1998/088 (42/98), herausgegeben um Eidgenössischen De-partement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation. Zürich
- Hardi/Geiger 2001: M. Hardi, B. Geiger (TU München): Möglichkeiten kommunaler CO₂-Minderungsmaßnahmen, München
- Holz-Rau/Hesse 2000: C. Holz-Rau, M. Hesse: Quantifizierung der Verkehrsentstehung und deren Umweltauswirkungen durch Entscheidungen, Regelwerke und Maß-nahmen mit indirektem Verkehrsbezug. In: UBA-Texte 35/00. Berlin
- Holz-Rau/Kutter et al 1995: C. Holz-Rau, E. Kutter: Verkehrsvermeidung – Siedlungs-strukturelle und organisatorische Konzepte. In: Materialien zur Raumentwick-lung, Heft 73 der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Bonn
- Institut für Wohnen und Umwelt 2003: Deutsche Gebäudetypologie – Systematik und Datensätze. Darmstadt 2003
- IVU; PTV 1997: Analyse, Prognose und Maßnahmen des Wirtschaftsverkehrs in der Region München - Kurzbericht Methoden und Ergebnisse. Berlin
- IVU; PTV 1998: Analyse und Prognose des Wirtschaftsverkehrs in der Region Mün-chen, Abschlußbericht. Berlin
- Janssen 1993: L. Janssen: München Mobil '93, Handbuch Verkehr und Umwelt, Mün-chen und seine Region. München

- Janssen/Kirchhoff 1998: L. Janssen, P. Kirchhoff: München Mobil – Handbuch Verkehr und Umwelt – München und Region. München
- Kleemann 2003: M. Kleemann: Aktuelle Einschätzung der CO₂-Minderungspotenziale im Gebäudebereich. Jülich
- Kleemann et al 2000: M. Kleemann, R. Heckler, G. Kolb, M. Hille, Die Entwicklung des Wärmemarktes für den Gebäudesektor bis 2050. Jülich
- Kolke et al 2003: R. Kolke, M. Jäcker, A. Rauterberg-Wulff, H. Verron, W. Zimmer, A. Ostermeier, K. Stinshoff, C. Pech, CO₂-Minderung im Verkehr. Sachstandbericht des Umweltbundesamtes; Beschreibung von Maßnahmen und Aktualisierung von Potenzialen. Berlin
- Krietemeyer 1997: H. Krietemeyer: Auswirkungen von Car-Sharing auf die Nachfrage nach ÖPNV-Leistungen. In: Der Nahverkehr 9/1997, S.14-20
- Krietemeyer 2003: H. Krietemeyer: Effekte der Kooperation von Verbund und Car-Sharing-Organisation. In: Der Nahverkehr 9/2003, S.31-39
- Landeshauptstadt München 2002: Der Tourismus in München - Aktionsplan 2003, Referat für Arbeit und Wirtschaft, Fremdenverkehrsamt. München
- Loose et al 2004: W. Loose, M. Mohr, M. C. Nobis, B. Holm, D. Bake, Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung von Car-Sharing. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 114. Bergisch Gladbach
- Mobinet 2002: Potenzialabschätzung im Arbeitsbereich A, Bearbeiter: SSP-Consult, München
- Münchner Verkehrs- und Tarifverbund 2002: regionaler Nahverkehrsplan, Stand Oktober 2002. München
- MWMEV 2000: Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Begleitforschung zu den Fahrradfreundlichen Städten und Gemeinden in NRW – Maßnahmen und Wirksamkeitsuntersuchung, Teil 1, Bericht, Düsseldorf
- MWMEV 2000a: Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Energiebausteine für Kommunen in NRW, Düsseldorf
- Nitsch et al. 2004: J. Nitsch, W. Krewitt, M. Nast, P. Viebahn, S. Gärtner, M. Pehnt, G. Reinhardt, R. Schmidt, A. Uihlein, C. Barthel, M. Fishedick, F. Merten, Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland, Stuttgart/Heidelberg/Wuppertal
- Prehn/Schwedt/Steger 1997: M. Prehn, B. Schwedt, U. Steger, Verkehrsvermeidung – aber wie ? Eine Analyse theoretischer Ansätze und praktischer Ausgestaltungen auf dem Weg zu einer wirtschafts- und umweltverträglicheren Verkehrsentwicklung (Umwelt und Verkehr, Band 1). Bern/Stuttgart/
- Sauter et al 2001: D. Sauter, R. Bernet, T. Schweizer, Elemente einer Strategie zur Förderung des Fußverkehrs. Expertenbericht für das Leitbild Langsamverkehr des Bundes, im Auftrag des Bundesamtes für Strassen. Zürich

- Schüler, M. 2000: Verkehrsvermeidung als Gegenstand des Bau- und Raumplanungsrechts. Dissertation an der Universität Regensburg. Regensburg
- Schulz/Hille 2003: W. Schulz M. Hille, M., Untersuchung zur Aufbereitung von Biogas zur Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten. Bremen
- Stadt Frankfurt o.J.: Stadt Frankfurt a.M., Fortschreibung Energie- und CO₂-Bilanz 1987/1992/1995 und Energiekonzept für Frankfurt am Main, Frankfurt
- Timpe et al. 1999: C. Timpe, J. Fromme, J. Witt, F. Petry, Örtliches Versorgungskonzept für die Landeshauptstadt München, Berichtsteile des Öko-Instituts, Freiburg
- Timpe et al. 2001: C. Timpe, B. Brohmann, W. Roos, J. Voß, Strategien für den Kommunalen Klimaschutz vor dem Hintergrund eines liberalisierten Energiemarktes. Freiburg
- TNS Emnid 2001: Mobinet Basisbefragung – Fahrten aus dem Umland nach München – Tabellenband. Bielefeld
- Transport for London (2004): Making London a walkable city – The Walking Plan for London. London
- VTI-C 1995: Möglichkeiten und Randbedingungen zur umweltverträglichen Gestaltung städtischer Güter-, Wirtschafts- und Dienstleistungsverkehre, Abschlußbericht zur Projektphase II im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen. München
- Woytzik 2001: Erstellung eines Controlling-Instruments zur Bilanzierung der CO₂-Emissionen für eine Großstadt am Beispiel München. Diplomarbeit an der Universität Stuttgart.

