

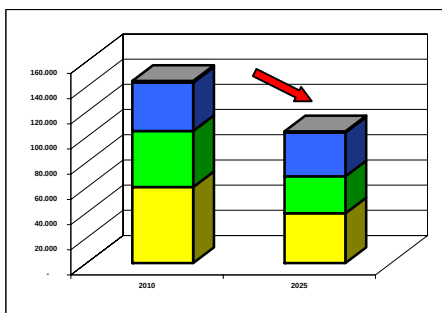
**STADT MARKRANSTÄDT
MARKT 1
04420 MARKRANSTÄDT**

KLIMASCHUTZKONZEPT STADT MARKRANSTÄDT

ENDFASSUNG

**Dipl.-Ing (FH) Jeffrey Seeck
Dipl.-Ing (FH) Eckehard Pohl**

Januar / 2010



seecon
Ingenieure ■

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	6
1.1	Veranlassung	6
1.2	Gegenstand der Planung	6
1.3	Vorhabensträger	6
2.	Einleitung	7
2.1	Hintergrund	7
2.2	Zielsetzung	7
2.3	Vorgehensweise	8
3.	Klima und Klimaschutz	9
3.1	Klima	10
3.2	Klimawandel	11
3.3	Klimaschutzziele	13
3.4	Umsetzung und Potenziale	14
3.5	Förderung	15
3.6	Kommunale Klimaschutzkonzepte	16
4.	Aktivitätsprofil Klimaschutz	17
5.	Energie- und CO ₂ -Bilanzen	18
5.1	Methodik	18
5.2	Datengrundlage	19
5.2.1	Energieversorger	19
5.2.2	Datenbasis zur Bilanzierung (ECOREgion)	20
5.3	Energiebilanz	22
5.4	CO ₂ -Bilanz	24
6.	Energieeinspar- und CO ₂ -Minderungspotenziale	26
6.1	Kommunale Einrichtungen	26
6.2	Private Haushalte	36
6.3	Wirtschaft	39
6.4	Verkehr	41
6.5	Übersicht	43
6.6	Konzept zur Erfolgskontrolle für die Erreichung der Klimaschutzziele	45
7.	Maßnahmenempfehlungen	46
7.1	Übergreifende Maßnahmen	46
7.2	Handlungsfeld Energie	47
7.2.1	Sektoren	49
7.2.1.1	Kommunale Einrichtungen	49
7.2.1.2	Private Haushalte	53
7.2.1.3	Industrie und Gewerbe	54
7.2.2	Erneuerbare Energien	55

7.2.2.1	Solarenergie	55
7.2.2.2	Windenergie.....	56
7.2.2.3	Biomasse	57
7.2.2.4	Regenerative Umweltwärme	58
7.2.2.5	Übersicht regenerative Elektroenergieerzeugung	58
7.2.3	Energieeffizienz	60
7.2.3.1	Energetische Gebäudesanierung	60
7.2.3.2	Kraft-Wärme-Kopplung	60
7.2.3.3	Abwärmenutzung.....	62
7.2.4	Kommunale Energieversorgung	63
7.2.4.1	Konzessionsverträge	63
7.2.4.2	Stadtwerkebetrieb	64
7.3	Handlungsfeld Verkehr	65
7.3.1	Fahrradverkehr	66
7.3.2	ÖPNV	66
7.3.3	Motorisierter Individualverkehr (MIV).....	67
7.4	Handlungsfeld Abfall/Abwasser	70
7.4.1	Abfallbehandlung	70
7.4.2	Abwasserbehandlung	71
7.5	Maßnahmenempfehlungen	72
7.5.1	Struktur	72
7.5.2	Überblick	75
7.5.3	Maßnahmenkatalog	75
8.	Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes	76
9.	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.....	78
9.1	Grundlagen	78
9.1.1	Kalkulation der Wärmekosten.....	78
9.1.2	Basisdaten	79
9.1.3	Kapitalgebundene Kosten.....	80
9.1.4	Verbrauchsgebundene Kosten	80
9.1.5	Betriebsgebundene Kosten	81
9.1.6	Sonstige Kosten.....	81
9.1.7	Vergütung KWK-Strom	81
9.2	Mittelschule/ Gymnasium, Parkstraße 9	83
9.2.1	Wärmedämmung des Schulgebäudes	83
9.2.2	Optionen Heizungssysteme.....	85
9.2.3	Ergebnisse	88
9.2.4	CO ₂ -Einsparungen.....	90
9.3	Kita Am Hoßgraben	92
9.3.1	Wärmedämmung des Schulgebäudes	92
9.3.2	Optionen Heizungssysteme.....	93
9.3.3	Ergebnisse	96
9.3.4	CO ₂ -Einsparungen.....	98
10.	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.....	100
11.	Zusammenfassung	101
11.1	Schlussfolgerungen.....	101

11.2	Empfehlungen.....	101
11.3	Ausblick.....	102
12.	Anhang	103
12.1	Kommunale Liegenschaften	104
12.1.1	Rathaus, Markt 1, Markranstädt	104
12.1.2	Verwaltungsgebäude, Markt 11, Markranstädt.....	105
12.1.3	Ratsgut, Hordisstr. 1, Markranstädt.....	106
12.1.4	Kita Weißbachweg, Weißbachweg 1, Markranstädt.....	107
12.1.5	Mittelschule/ Gymnasium, Parkstraße 9, Markranstädt.....	108
12.1.6	Turnhalle Mittelschule/ Gymnasium, Parkstraße 9, Markranstädt.....	110
12.1.7	Bebelhalle, Parkstraße 13/14, Markranstädt	111
12.1.8	Stadthalle, Leipziger Straße 4, Markranstädt	112
12.1.9	Kita „Marienheim/ Storchennest“, Marienstraße 5-7, Markranstädt	113
12.1.10	Feuerwehr Markranstädt Neubau, Promenadenring 9a, Markranstädt	114
12.1.11	Feuerwehr Markranstädt Altbau, Promenadenring 10, Markranstädt.....	115
12.1.12	Grundschule Markranstädt, Neue Straße 31, Markranstädt	116
12.1.13	Baumhaus, Neue Straße 31, Markranstädt	117
12.1.14	Sportcenter, Leipziger Straße 47, Markranstädt	118
12.1.15	Jugendbegegnungszentrum, Am Stadtbad, Markranstädt	119
12.1.16	Stadion am Bad Umkleidegebäude, Am Stadtbad, Markranstädt	120
12.1.17	Stadion am Bad Tribünengebäude, Am Stadtbad, Markranstädt	121
12.1.18	Kita Am Hoßgraben, Am Hoßgraben, Markranstädt.....	122
12.1.19	Stadion Südstraße, Südstraße 22, Markranstädt.....	123
12.1.20	Feuerwehr Museum, Ziegelstraße 12, Markranstädt.....	124
12.1.21	Schloss Altranstädt, Am Schloss 2, Altranstädt.....	125
12.1.22	Feuerwehr Frankenheim, Priesteblicher Str. 2 a, Lindennaundorf	126
12.1.23	Mehrzweckgebäude Frankenheim, Priesteblicher Str. 8, Lindennaundorf	127
12.1.24	Festwiese Lindennaundorf, Priesteblicher Str. 8, Lindennaundorf	128
12.1.25	Sportplatzgebäude Großlehna, Schwedenstr. 23 b, Großlehna.....	129
12.1.26	Grundschule Großlehna, Schwedenstr. 1 a, Großlehna.....	130
12.1.27	Kita „Spatzenhaus“ (Altbau), Sportlerweg 5-7, Großlehna	131
12.1.28	Kita „Spatzenhaus“ (Neubau), Sportlerweg 5-7, Großlehna.....	132
12.1.29	Feuerwehr Großlehna Hauptgebäude, Bahnhofstr. 56, Großlehna	133
12.1.30	Feuerwehr Großlehna Spritzenhaus, Alte Gasse, Großlehna	134
12.1.31	Jugendclub Großlehna, Merseburger Str. 4, Großlehna	135
12.1.32	Feuerwehr Quesitz/ Döhlen Altes Spritzenhaus, Am Teich 10, Döhlen	136
12.1.33	Feuerwehr Quesitz/ Döhlen Fahrzeughalle, Zum Rittergut 65, Döhlen.....	137
12.1.34	Feuerwehr Göhrenz/ Albersdorf Vereinshaus, Seebenischer Str., Albersdorf	138
12.1.35	Feuerwehr Göhrenz/ Albersdorf Gerätehaus, Seebenischer Str. 5, Albersdorf	139
12.1.36	Grundschule Kulkwitz, Ernst-Thälmann-Str. 8, Gärnitz	140
12.1.37	Hort Kulkwitz, Ernst-Thälmann-Str. 8, Gärnitz	141
12.1.38	Sportplatz Kulkwitz, Feldscheunenweg 3, Gärnitz.....	142
12.1.39	Feuerwehr Kulkwitz Fahrzeughalle, Feldscheunenweg 1, Gärnitz.....	143
12.1.40	Feuerwehr Kulkwitz Vereinshaus, Feldscheunenweg 4, Gärnitz.....	144
12.1.41	Feuerwehr Seebenisch, Ernst-Thälmann-Str. 40, Seebenisch.....	145
12.1.42	Kita „Forscherinsel“, Am alten Bahnhof 21 a, Seebenisch	146
12.1.43	Kita „Spatzennest“, Dorfstr. 1 a, Räpitz	147
12.1.44	Sportplatz Räpitz, Schkeitbarer Str. 60, Räpitz.....	148
12.1.45	Friedhofshalle Schkeitbar, Ranstädter Rain 1, Schkeitbar	149
12.1.46	Mehrzweckgebäude Räpitz, Schkeitbarer Str. 10-12, Räpitz	150

12.1.47	Feuerwehr Räpitz, Sandweg 2, Räpitz	151
12.2	Maßnahmenkatalog	152
12.2.1	Übergreifende Maßnahmen.....	152
12.2.2	Kommunale Liegenschaften	171
12.2.3	Private Haushalte	183
12.2.4	Industrie und Gewerbe	189
12.2.5	Verkehr	194
12.3	Vor-Ort-Termine der seecon Ingenieure im Rahmen des Klimaschutzkonzepts	207
12.4	Angepasstes Nutzerverhalten – Energieeffizienz/Umweltverträglichkeit.....	209
12.4.1	Wärme	210
12.4.2	Elektroenergie	211
12.4.3	Mobilität.....	213
12.4.4	Ernährung/Konsum/Lebensstil.....	214
12.5	Bibliografie	215
12.6	Glossar	221
12.7	Abkürzungsverzeichnis	222
12.8	Abbildungsverzeichnis	224
12.9	Tabellenverzeichnis	226
12.10	Pläne	228

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Markranstädt bemüht sich um eine glaubhafte Klimaschutzpolitik und betreibt dafür ein aufwendiges Energiemanagement. Dazu nimmt die Stadt am European Energy Award® (eea) teil. Der eea steht für umsetzungsorientierte Klimaschutzpolitik in Kommunen und ist prozessorientiert angelegt. Er dient der Energieeinsparung, der effizienten Nutzung von Energie und der Steigerung des Einsatzes regenerativer Energien.

1.1 Veranlassung

Im Rahmen des von den seecon Ingenieuren begleiteten eea in der Stadt Markranstädt hat sich die Notwendigkeit eines Klimaschutzkonzepts für die Stadt Markranstädt ergeben.

1.2 Gegenstand der Planung

Es soll ein kommunales Klimaschutzkonzept entwickelt werden mit allen dazu notwendigen Entwicklungsschritten von der Erstellung der Energie- und Kohlenstoffdioxidbilanzen über die Analyse des Zustandes verschiedener relevanter Sektoren hin zu Potenzialabschätzungen hinsichtlich sinnvoller klimaschutztechnischer Maßnahmen sowie zu Handlungsempfehlungen und Umsetzungsplänen.

1.3 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Stadt Markranstädt:

Stadt Markranstädt

Markt 1

04420 Markranstädt

2. Einleitung

Der Bericht des Weltklimarates (IPCC¹) aus dem Jahr 2007 hat zu einer deutlichen Belebung der Diskussionen rund um die Themen Klimawandel und Klimaschutz geführt (IPCC 2007). Die Wahrnehmung des öffentlichen Interesses ist gewachsen, der Klimaschutz ist als allgemeines gesellschaftliches Ziel anerkannt, auch wenn die Umsetzung von Programmen zur Senkung von Treibhausgasemissionen mit enormen Herausforderungen Kosten verbunden ist.

2.1 Hintergrund

Als langfristiges Ziel hat der EU-Umweltministerrat eine Emissionsreduktion der Industrieländer um 60-80 % bis 2050 formuliert (10. März 2005). Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen Deutschlands bis zum Jahr 2020 um 40 % zu senken (Bezugsjahr 1990). Dazu hat das Bundesumweltministerium BMU eine breit angelegte Klimaschutzinitiative initiiert. Politische Grundlage dieser Klimaschutzinitiative ist das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung IKEP (2007), mit dem die Umsetzung von Klimaschutzzielen auf kommunaler Ebene möglichst effizient und öffentlichkeitswirksam vorangetrieben werden soll.

Die Kommunen sind aufgerufen, Klimaschutzkonzepte zu entwickeln und somit einen planerischen und gesellschaftlichen Prozess voranzubringen, um ihren Beitrag zu den Klimaschutzzielen zu leisten. Zur Zertifizierung dieser Leistungen dient der European Energy Award® als erprobtes Qualitätsmanagementsystem, das auf europäischer Ebene entwickelt wurde und umgesetzt wird.

2.2 Zielsetzung

Ziel des vorliegenden Papiers ist es, eine Strategie zu entwickeln, die es der Stadt Markranstädt erlaubt, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die Betriebskosten (Liegenschaften, Straßenbeleuchtung etc.) zu senken, damit den Haushalt zu entlasten und lokales Wirtschaftswachstum und somit Steuereinnahmen zu generieren.

Integrierte Klimaschutzkonzepte umfassen alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren. Bestandteil des Konzepts sind die Erarbeitung einer fortschreibbaren Energie- und CO₂-Bilanz, Potenzialbetrachtungen zur Minderung der CO₂-Emissionen, Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit (zu erwartende Investitionskosten, aktuelle Energiekosten und prognostizierte Energiekosten bei Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes etc.) oder aber auch ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.

¹ Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mit Sitz in Genf, deutsch: Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen (Weltklimarat), wurde im November 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ins Leben gerufen. Hauptaufgabe des der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) beigeordneten Ausschusses ist es, Risiken der globalen Erwärmung zu beurteilen und Vermeidungsstrategien zusammenzutragen.

2.3 Vorgehensweise

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt. Neben allgemeinen Informationen zum Thema Klimaschutz (Kapitel 3) sollen zunächst die bisherigen Anstrengungen auf dem Gebiet des Klimaschutzes der Stadt Markranstädt skizziert werden (Kapitel 4).

In Kapitel 5 werden die Bilanzen über den Energieverbrauch und den Ausstoß von Treibhausgasen für das Gebiet der Stadt Markranstädt vorgestellt. Kapitel 6 zeigt im Anschluss die Potenziale zur Energieeinsparung sowie zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen der Stadt. Dabei wird nach den Sektoren Kommunale Einrichtungen, Private Haushalte, Industrie und Gewerbe (Wirtschaft) und Verkehr unterschieden. Zur näheren Erläuterung dazu dienen die Angaben aus Tabelle 2-1.

Tabelle 2-1 Energieverbrauchende Sektoren

Sektor	Erläuterung
Kommunale Einrichtungen	Öffentliche Einrichtungen der Kommune (Bsp.: Schulen, Kindertagesstätten, Rathaus, Verwaltung, Feuerwehren, Straßenbeleuchtung etc.)
Private Haushalte	Gesamter Verbrauch der privaten Haushalte für Raumwärme, Warmwasser und Elektrogeräte
Industrie und Gewerbe	Verarbeitende Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten (i. W. industrielle Großbetriebe) und Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe, Landwirtschaft, sonstige öffentliche Einrichtungen sowie sonstiger Kleinverbrauch
Verkehr	Motorisierter Individualverkehr (MIV), Öffentlicher Nahverkehr (ÖPNV), Güterverkehr

Im Kapitel 7 werden auf der Basis der Resultate aus dem vorherigen Abschnitt Maßnahmenempfehlungen abgeleitet (Kapitel 7.1 bis 7.4), die in einem Maßnahmenkatalog (s. Anhang 12.2) gebündelt werden und der Stadt für die kommenden 15 Jahre Handlungskonzepte vorgeben.

Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes sollen im 8. Abschnitt erläutert werden. Während hier Betrachtungen allgemeiner Art vorgenommen werden sollen, beschäftigt sich Kapitel 9 mit Wirtschaftlichkeitsanalysen konkreter Investitionsvorhaben zur Verbesserung der kommunalen CO₂-Bilanz.

Schließlich folgen einige zusammenfassende Betrachtungen (Kapitel 11) sowie der Anhang (Kapitel 12), in dem sich ein Katalog mit den Liegenschaften, der Maßnahmenkatalog, die einzelnen Verzeichnisse sowie das zur Veranschaulichung dienende kartografische Material finden lassen.

3. Klima und Klimaschutz

Als Sir Nicholas Stern im Herbst 2006 seinen Bericht zu den wirtschaftlichen Belangen des Klimawandels in England vorstellte, erregte er damit große Aufmerksamkeit (Stern 2006). Das Fazit seines Berichts lautete: heutige Investitionen der Volkswirtschaften in den Klimaschutz würden nur den Bruchteil dessen ausmachen, was für Schäden infolge eines ungebremsten Klimawandels bereits in wenigen Jahrzehnten aufgewendet werden muss (vgl. Abbildung 3-1). Das heißt: selbst aus ökonomischer Sicht ist es bereits zum heutigen Zeitpunkt sinnvoll, in den Klimaschutz zu investieren, selbst wenn man ökologische Aspekte außer Acht lässt. Unter der Voraussetzung, dass der Klimawandel vom Menschen mitverursacht ist, ist es also geboten, jetzt in eine Richtung zu steuern, die einer schädlichen Erwärmung der Erdatmosphäre entgegenwirkt.

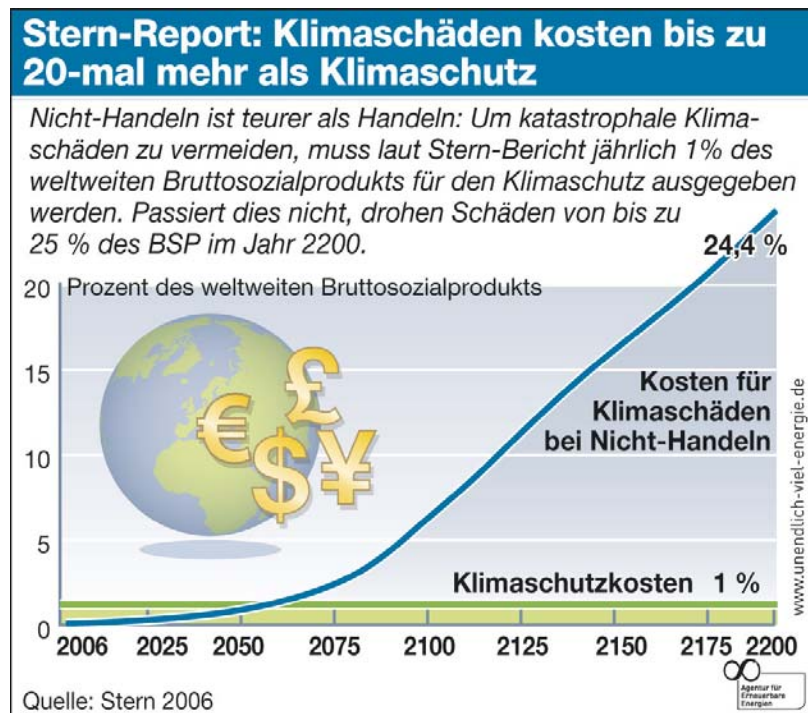


Abbildung 3-1 Kosten des (unterlassenen) Klimaschutzes (Stern 2006, AEE 2009)

3.1 Klima

Ohne die schützende Hülle der Atmosphäre würde die Erde eine Durchschnittstemperatur von ungefähr -19°C aufweisen. Erst durch das Vorhandensein von unterschiedlichen Spurengasen wie beispielsweise Kohlenstoffdioxid (CO_2), Wasserdampf, Lachgas oder Methan, kommt es zu dem (natürlichen) Treibhauseffekt, der erst Leben auf der Erde bei mittleren Temperaturen von circa 15°C ermöglicht. Die Sonnenstrahlung kann die Erdhülle durchdringen. Ein Großteil der Wärmestrahlung der Erde jedoch wird von den Spurengasen zurückgehalten und damit nicht in den Weltraum zurückgestrahlt. Der natürliche Treibhauseffekt ist somit die Voraussetzung für das Leben auf der Erde in der heutigen Form.

Seit Beginn der industriellen Revolution, Anfang des 19. Jahrhunderts, wurden vermehrt Energieträger fossilen Ursprungs genutzt (Kohle, Öl, Erdgas). Diese bestehen u. a. aus Kohlenstoff (C) und Kohlenwasserstoffen (C_xH_y), bei deren Verbrennung Wärme frei wird. Durch die Verbrennung der fossilen Energieträger kommt es allerdings zur Freisetzung des seit Millionen von Jahren in der Erdkruste eingelagerten Kohlenstoffes, der dabei als Kohlendioxid (CO_2) in die Atmosphäre abgegeben wird und, nach modernen Erkenntnissen, hauptverantwortlich für den zusätzlichen Treibhauseffekt ist (IPCC 2007). In den letzten zwei Jahrhunderten haben sich so die Konzentrationen treibhausrelevanter Spurengase erheblich erhöht, was zur Erwärmung der Atmosphäre führt.

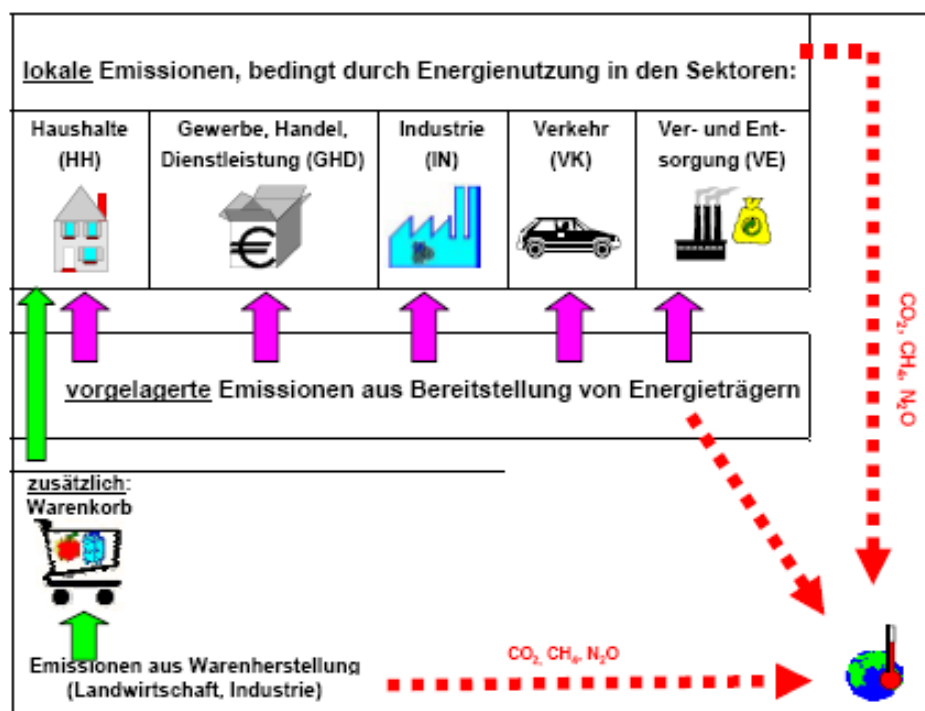


Abbildung 3-2 Grundschemata zur Verursachung von Treibhausgasen in der Klimabilanz (Quelle: Öko-Institut)

3.2 Klimawandel

Der Klimawandel, der sich momentan auf der Erde vollzieht, scheint anthropogenen Ursprungs zu sein. Jedenfalls ist dies das Ergebnis des Berichtes des Weltklimarates (IPCC) aus dem Jahre 2007. Die Mehrheit der Wissenschaftler aus Dutzenden von Nationen ist davon überzeugt, dass die Zunahme der Konzentration von Treibhausgasen (vor allem von CO₂) in der Erdatmosphäre für die Erderwärmung verantwortlich ist. Abbildung 3-3 zeigt den Zusammenhang zwischen der CO₂-Konzentration und den Temperaturen in der Erdatmosphäre in einem Diagramm.

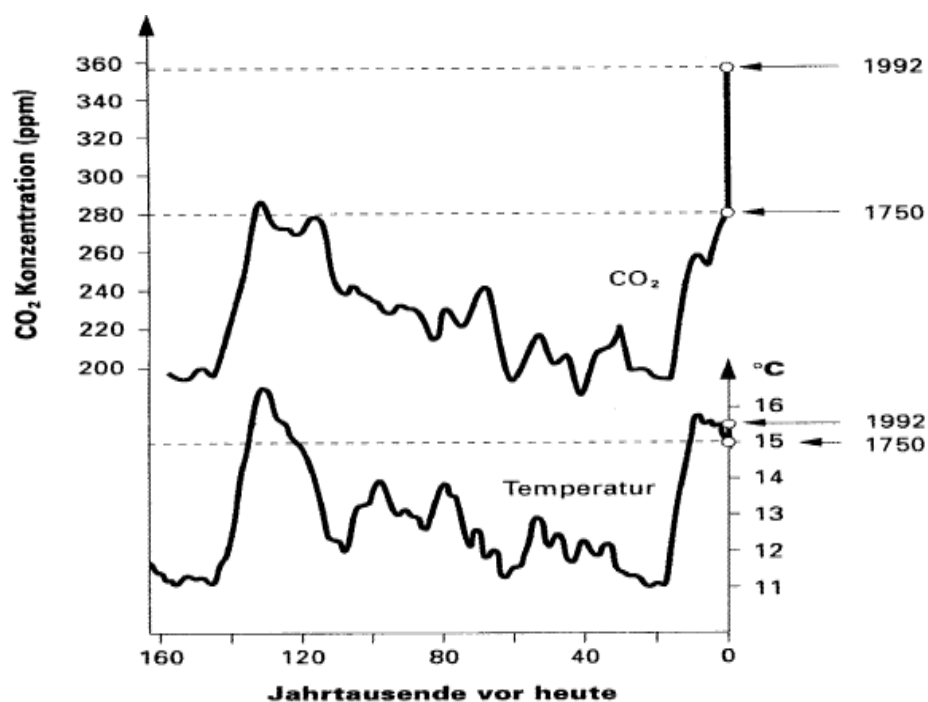


Abbildung 3-3 Kohlenstoffdioxid-Konzentration und globale Temperaturveränderung der Erdatmosphäre der zurückliegenden 160.000 Jahre (Gassmann 1994)

Für die Verursachung von Treibhausgasen anthropogenen Ursprungs sind vor allem die Industrieländer verantwortlich, deren Pro-Kopf-Emissionen (seit Jahrzehnten) wesentlich höher liegen als die der Entwicklungsländer (vgl. Tabelle 3-1), wobei aufstrebende Nationen wie China, Indien und Brasilien absolut betrachtet erhebliche Emissionen verursachen und so mittlerweile zu den Top-10-Emittenten zählen (s. Tabelle 3-2).

Tabelle 3-1 Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß ausgewählter Nationen (Quelle: Fischer Weltatlas nach 2010, Nationmaster 2009)

Land	Emissionen in t _{CO2} /aEW	Platz
Katar	48,3	1
USA	19,0	5
Luxemburg	23,6	6
Tschechische Republik	11,8	11
Deutschland	10,0	20
Japan	9,5	23
Polen	8,0	31
Schweden	5,3	51
China	4,3	80
Brasilien	1,8	91
Indien	1,1	113
Nepal	0,1	158
Ø	4,2	

Tabelle 3-2 Die größten CO₂-Emittenten (Quelle: IPCC 2007)

Pos.	Land	Emissionen (globaler Anteil)
1	China	20,0%
2	USA	19,0%
3	Russland	6,0%
4	Japan	4,6%
5	Indien	4,1%
6	Deutschland	3,0%
7	Großbritannien	2,6%
8	Kanada	2,2%
9	Brasilien	2,2%
10	Italien	2,0%
Summe		65,7%

Aufzuhalten ist der Klimawandel nicht, allerdings lässt er sich begrenzen. Demnach ist es absolut empfehlenswert, jetzt geeignete Maßnahmen zu treffen, um eine gefährliche Zunahme der Temperaturen der Erdatmosphäre, also um mehr als 2°C, zu vermeiden.

3.3 Klimaschutzziele

In Fachkreisen wird angenommen, dass eine Begrenzung der Temperaturzunahme um 2°C einerseits wünschenswert und andererseits die dafür notwendige Senkung des Kohlenstoffdioxidausstoßes auch realisierbar ist (IPCC 2007). Dazu werden bis 2050 gravierende Umstrukturierungsmaßnahmen in Wirtschaft und Gesellschaft notwendig. Der Pro-Kopf-Ausstoß an Klimagasen müsste bspw. in Deutschland von derzeit 10 t/aEW auf 2 t/aEW sinken (vgl. Abbildung 3-4).

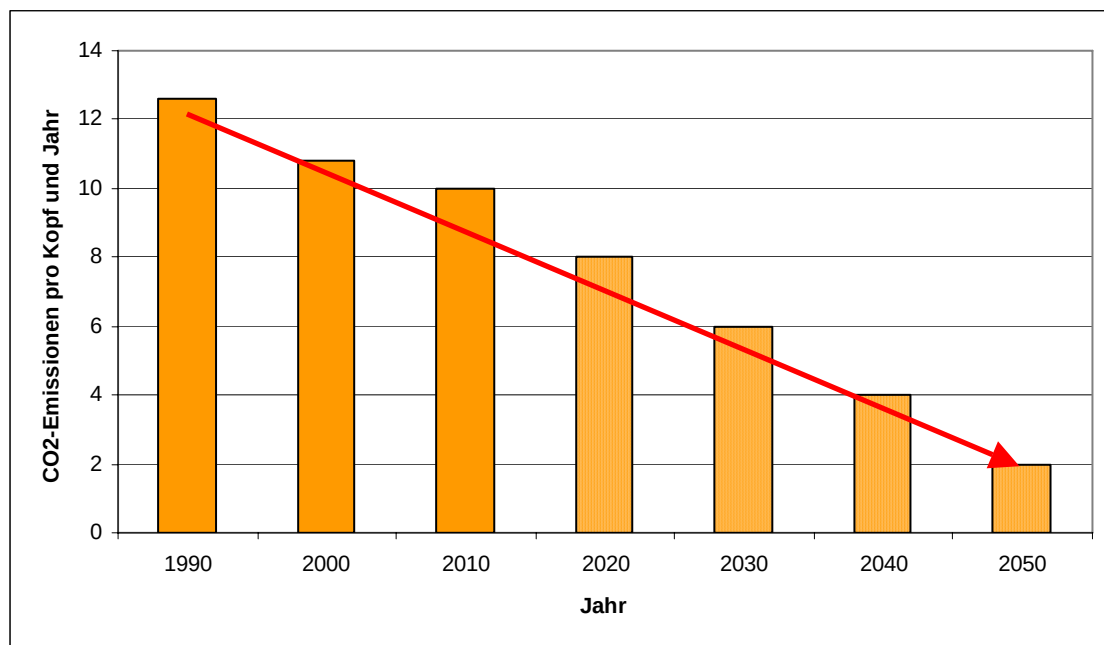


Abbildung 3-4 Pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen (Deutschland) – 1990 bis 2010 und Senkungspfad 2010 bis 2050

Wie schwierig es jedoch ist, auf internationaler Ebene verbindliche Reduktionsziele zu vereinbaren und auch wirklich umzusetzen, haben die letzten Jahre gezeigt (s. Kyoto 1997 bis Kopenhagen 2009). Nichtsdestotrotz hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, jedenfalls die Treibhausgasemissionen Deutschlands bis zum Jahr 2020 um 40 % bezogen auf das Jahr 1990 zu reduzieren, was ein ambitioniertes Ziel ist. Das Bundesumweltministerium BMU hat dazu eine breit angelegte Klimaschutz-

initiative aufgelegt, deren Ziel es ist, die Umsetzung von Klimaschutzzielen auf kommunaler Ebene möglichst effizient und öffentlichkeitswirksam voranzutreiben (BMU 2008).

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hat 2008 eine umfassende Klimaschutzinitiative mit dem Ziel gestartet, die Potenziale für den Klimaschutz durch die Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung regenerativer Energien kostengünstig zu realisieren. Außerdem sollen zukunftsweisende Klimaschutztechnologien und innovative Ideen durch Modellprojekte unterstützt und verbreitet werden. Dazu werden umfangreiche Förderprogramme aufgelegt.

Die Kommunen gehören zu den zentralen Zielgruppen der Nationalen Klimaschutzinitiative. Denn in den Kommunen wird aufgrund der räumlichen Konzentration und unterschiedlicher Nutzungen (Wohnen, Gewerbe und Industrie, Verkehr, Freizeit) ein großer Teil klimarelevanter Emissionen erzeugt. Gefördert durch das BMU werden die Erstellung von Klimaschutzkonzeptionen sowie die begleitende Beratung bei deren Umsetzung, die Anwendung klimaschützender Maßnahmen mit vergleichsweise geringer Wirtschaftlichkeitsschwelle sowie Modellprojekte zum Klimaschutz in nicht kommerziellen sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen.

Es soll an dieser Stelle eingeschoben werden, dass die Senkung des Energieverbrauchs und damit die Verminderung der Treibhausgasemissionen bisher nicht an technischen Hürden gescheitert ist, sondern an politischen. Die technische Machbarkeit steht außer Frage, auch wenn in öffentlichen Diskursen häufig ein anderes Bild gezeichnet wird (z. B. Thematik „Stromlücke“ etc.).

3.4 Umsetzung und Potenziale

Es gibt bereits zum heutigen Zeitpunkt das gesamte Know-how, um erneuerbare Energien, Energieeffizienztechnologien und IT-Systeme so zu kombinieren, dass eine auf Nachhaltigkeit hin angelegte Energiewirtschaft entwickelt und aufgebaut werden kann (vgl. Hennicke 2007, Scheer 2002 und 2005, ISUSI 2003). Einer Studie von Greenpeace International zufolge liegt allein das Potenzial zur Energieeinsparung durch höhere Effizienzgrade in der Europäischen Union bei bis zu 40 % (GI 2006). Zu ähnlichen Ergebnissen führt der Ansatz von Weizsäckers: „Faktor vier“ (v. Weizsäcker 1998). Faktor vier meint: doppelter Wohlstand bei halbiertem Ressourcenverbrauch einer Gesellschaft durch Erhöhung der Energieeffizienz. Das Potenzial ist groß und wird erst langsam – infolge steigender Energiepreise und politischen Drucks – entdeckt und nutzbar gemacht. Auch die Möglichkeiten, die erneuerbare Energien bieten, werden immer noch unterschätzt, oft gar belächelt. Studien belegen, dass selbst hochindustrialisierte Länder wie beispielsweise Japan komplett mit erneuerbaren Energien dezentral versorgt werden können (ISUSI 2003). Moderne Möglichkeiten der Steuerung von Energiesystemen wie zum Beispiel vernetzte Kraftwerke (Kombikraftwerk 2008) oder auch moderne Verfahren des Lastmanagements in Stromnetzen (BMW 2008) stehen längst zur Verfügung.

Trotzdem ist die Trägheit innerhalb gesellschaftlicher und politischer Prozesse so groß, dass es Jahrzehnte dauert, bis strukturelle Veränderungen greifen und Paradigmenwechsel stattfinden können (vgl. Capra 1991). Insbesondere die Oligopolstrukturen im Strombereich hemmen jedoch den zügigen Umbau der Energiesysteme. Es gibt zahlreiche Beispiele, die belegen, dass die großen Energiekonzerne sogar zu gesetzeswidrigen Methoden greifen, um ihre beherrschende Marktposition zu erhalten

(Palmer 2009, Kap. 3.3). Dadurch wird der Ausbau dezentraler Versorgungsstrukturen oftmals stark behindert.

Nichtsdestotrotz sind vielfältige Bemühungen zum Umbau von Gesellschaft und Wirtschaft hin zu nachhaltigen Systemen erkennbar. Perspektiven für eine neue Ära zeigen Claudia Kemfert (Die andere Klima-Zukunft, Innovation statt Depression, 2008) und Nicholas Stern (Der Global Deal, 2009) in ihren Büchern auf. Zur praktischen Umsetzung sei hier auf die vielfältigen Beispiele und Hinweise von Boris Palmer, amtierender Tübinger Oberbürgermeister, verwiesen (Eine Stadt macht blau, Politik im Klimawandel - das Tübinger Modell, 2009).

3.5 Förderung

Wie bei anderen neuartigen Entwicklungen auch, so bedarf es häufig des Staates als Rahmen setzende Instanz, um gesellschaftliche Entwicklungen und Prozesse voranzubringen, die im allgemeinen Interesse einer Gesellschaft liegen, allerdings, den Gesetzen des Marktes überlassen, keinerlei Chance hätten, umgesetzt zu werden.

Dies gilt auch für die Einführung neuartiger Technologien wie beispielsweise der Atomenergie in den 1950er Jahren oder aber der erneuerbaren Energien heute. Es ist bemerkenswert, dass heute so häufig auf die ökonomischen Nachteile durch die Förderung erneuerbarer Energien hingewiesen wird. Wäre dies in den 1950er/60er ähnlich gewesen, es gäbe heute keine Nutzung der Atomenergie und das Apollo-Programm der NASA mit dem Ziel, einen Menschen zum Mond zu bringen, wäre nie realisiert worden. Heute hingegen, wo es nicht um die Realisierung von Prestige- oder Rüstungsprojekten, sondern um die Chance geht, den gesamten Energiesektor zu revolutionieren („Energiewende“, „Effizienzrevolution“) und damit den Klimaschutz voranzutreiben, aber auch die Abhängigkeit von fossilen und damit endlichen Ressourcen aus oft politisch instabilen Regionen der Erde zu reduzieren, heute, wo die Vision einer nachhaltigen, weil umweltfreundlichen, Energiewirtschaft in greifbare Nähe rückt, wird auf die doch im Verhältnis eher moderaten Kosten verwiesen (derzeit etwa 2 ct/kWh für den Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor).

Die deutsche Spitzenposition beim Ausbau der Kapazitäten zur Energiegewinnung aus regenerativen Energiequellen beruht zum Großteil auf den politischen Rahmenbedingungen, die durch das deutsche Energieeinspeisegesetz (EEG 2008) so gesetzt sind, dass eine Abnahme des produzierten Stromes zu Mindestvergütungssätzen garantiert ist. Im Allgemeinen wird das Modell des deutschen EEG als besonders effizientes Fördermodell gelobt (IEA 2008, Eurosolar 2008) und wurde bereits in vielen Ländern übernommen (Bsp. Spanien, Portugal, Griechenland, Frankreich und Tschechien).

Die Bereitstellung von Ressourcen zur Anschubfinanzierung ist gerade bei Umweltprojekten immens wichtig, weil die Mechanismen des Marktes (oftmals) auf ökologische Bedürfnisse nicht reagieren. Auch die Erstellung von umfassenden Klimaschutzkonzepten wird daher durch den Bund finanziell gefördert. In der Regel werden Zuschüsse in Höhe von bis zu 80% gewährt (vgl. www.bmu.de/klimaschutzinitiative).

3.6 Kommunale Klimaschutzkonzepte

Das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland sichert zu:

„Den Gemeinden muss das Recht gewährleistet sein, alle Angelegenheiten der örtlichen Gemeinschaft im Rahmen der Gesetze in eigener Verantwortung zu regeln.“ (GG Art. 28, 2).

Ausgehend von dieser Garantie der kommunalen Selbstverwaltung ergibt sich die kommunale Zuständigkeit auch für die Energieversorgung. Hieraus resultiert für Kommunen die Möglichkeit der direkten Einflussnahme hinsichtlich eines aktiven Klimaschutzes. Im Rahmen der vom Bundesumweltministerium initiierten Klimaschutzinitiative sind Städte und Gemeinden aufgerufen, Klimaschutzkonzepte zu entwickeln und somit einen planerischen und gesellschaftlichen Prozess voranzubringen, um ihren Beitrag zu den Klimaszutzziele zu leisten.

4. Aktivitätsprofil Klimaschutz

Die Stadt Markranstädt betreibt bereits seit einigen Jahren kommunale Klimaschutz- und Energiearbeit, so dass bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts auf bereits laufende Projekte aufgebaut werden kann. Eine ganze Reihe von Aktivitäten laufen derzeit, von denen die wichtigsten hier genannt sein sollen.

Markranstädt – mit Energie in die Zukunft. So lautet das Leitbild der Stadt. Die Stadt Markranstädt betreibt seit einigen Jahren einen aufwendigen Stadt-Marketing-Prozess. Zur Bearbeitung verschiedenster relevanter Themen wurden dazu mehrere Arbeitsgemeinschaften (AG) gebildet. Eine davon ist die AG Energie. Aus der AG Energie heraus wurde die Idee „Energieautarke und CO₂-neutrale Stadt Markranstädt“ entwickelt, die seit 2007 sogar in einem Grundsatzbeschluss fixiert ist. Die Vision lautet: Energieinsel Markranstädt – lebenswerteste Stadt Sachsens. Markranstädt hat dazu das oben genannte Leitmotiv entworfen: Markranstädt – mit Energie in die Zukunft.

Meilenstein der Arbeit am „Stadtmarketing Markranstädt“ war eine öffentliche Präsentationsveranstaltung 2007, bei der sich die Bürgerschaft der Kommune, aber auch die Stadträte über den Stand der Entwicklung informieren konnten. Die Idee zur Teilnahme am European Energy Award® (eea) ist aus der Arbeit der AG Energie hervorgegangen. Im Rahmen des eea, der einen umfassenden Ansatz zu Energiemanagement und Klimaschutzarbeit bietet, werden derzeit verschiedene Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog 2009 umgesetzt.

Markranstädt kann bereits auf eine Vielzahl umgesetzter Projekte stolz sein wie bspw. die Fertigstellung von zwei Kindertagesstätten (Hort Baumhaus, Kita Seebenisch) und einer Grundschule („Nils-Holgerson“ in Großlehna) im Passiv- bzw. Niedrigenergiehausstandard. Darüber hinaus gibt es ein KfW40-Baufeld – hier soll eine ganze Siedlung im KfW40-Standard errichtet werden.

Außerdem engagiert sich die Stadt im Bereich innovative Energiekonzepte. Aktuell ist ein Projekt zur Nutzung regenerativer Umweltwärme aus dem Kulkwitzer See zu Heizzwecken für ein Neubaugebiet auf den Weg gebracht worden.

Markranstädt bemüht sich mit vielfältigen Veranstaltungen, seinem Image als Stadt der Energien der Zukunft gerecht zu werden. Als Beispiele seien an dieser Stelle die Passivhaus-Ausstellung Anfang 2009 genannt, die interessierten Bürger/innen der Stadt zur Verfügung stand oder aber auch die regelmäßigen Treffen, zu denen die Hausmeister zur Auswertung der Energieverbrauchszahlen ihrer Gebäude eingeladen werden.

Verschiedene Konzepte, bspw. für die Modernisierung der Straßenbeleuchtung oder auch ein Radwegkonzept, werden derzeit oder wurden kürzlich erstellt. Das Klimaschutzkonzept soll all diese Maßnahmen im Rahmen einer Gesamtschau zusammenführen und eine Übersicht über alle Aktivitäten ermöglichen.

5. Energie- und CO₂-Bilanzen

Grundlage einer Klimaschutzkonzeption ist die Potenzialabschätzung zur Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen. Diese wiederum fußt auf der Erstellung von Energie- und CO₂-Bilanzen². In den folgenden Kapiteln finden sich Ausführungen zur methodischen Vorgehensweise (Kap. 5.1), zur Datengrundlage (Kap. 5.2) und die entsprechenden Bilanzen über Energie (Kap. 5.3) und Treibhausgasemissionen (Kap. 5.4) für die Stadt Markranstädt.

5.1 Methodik

Als Datenbasis für die Erstellung der Bilanzen über Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen dienen Bevölkerungszahlen sowie die Beschäftigtenzahlen verschiedener Industriezweige. Daraus wird eine Startbilanz errechnet (Top-down-Ansatz). Diese Startbilanz kann nun mithilfe lokaler Daten kalibriert wird. Auf der Basis der Software ECORegion des Herstellers Ecospeed werden die Bilanzen für Energieverbrauch und Emissionen erstellt. Die Ergebnisse werden in unterschiedlichen Varianten grafisch dargestellt (Kapitel 5.3 und 5.4).

Bei der Wahl des Bilanzierungsprinzips wird hier auf die Primärenergiebilanz abgestellt. Das heißt, bei der Bewertung wird die gesamte Prozesskette berücksichtigt, bspw. von der Ölförderung über die Raffination bis hin zum Kraftstoff bzw. zur Dienstleistung Mobilität, und nicht nur der Endverbrauch (z. B. Kraftstoff).

Die Allokation von Verbräuchen und Emissionen erfolgt „verursachergerecht“ auf Energieträger und *nicht* territorial (territoriale vs. verursacherbasierte Bilanzierung). Das heißt, Verbräuche und damit Emissionen werden dem Konsumenten zugerechnet, auch wenn Sie an anderer Stelle, z. B. im Kraftwerk oder im Ausland, stattfinden. So kann gewährleistet werden, dass die Kommune, auf deren Gebiet bspw. ein Kraftwerk steht, nicht benachteiligt wird.

Sehr anschaulich und leicht verständlich beschreibt Palmer (OBM Tübingen) die Herausforderungen bei der Bilanzierung von Energie und CO₂ für Kommunen (Palmer 2009, Kap. 1.6).

² Auch wenn, wie in Kap. 3.1 dargestellt neben Kohlenstoffdioxid noch weitere Treibhausgase zum anthropogenen Klimawandel beitragen, wird im Rahmen dieser Studie auf CO₂ bzw. CO₂-Äquivalente abgestellt. Es wird vereinfachend von CO₂ gesprochen, was allgemein üblich ist.

5.2 Datengrundlage

Es werden neben nationalen Kennziffern aktuelle Zahlen regionaler Energieversorgungsunternehmen (Mitgas, Envia) sowie Verbrauchszahlen der Stadt Markranstädt verwendet. Die Daten der Energieversorger Mitgas und Envia finden sich in Kapitel 5.2.1. Hinweise zur Datenbasis für die Bilanzierung gibt Kapitel 5.2.2.

5.2.1 Energieversorger

Die großen überregionalen Energieversorger Mitgas und Envia zeigten sich kooperativ bei der Recherche und stellten Daten für das Gebiet der Stadt Markranstädt zur Verfügung. Die Gesamtenergieabgabe betrug demnach im Jahr 2007 etwa 86 GWh Gas und 51 GWh Elektroenergie wie in Tabelle 5-1 aufgelistet.

Tabelle 5-1 Energieabgabe Gas/Strom Stadt Markranstädt 2007 (Quelle: Mitgas, Envia)

EVU	Energieabgabe		
	Nicht leistungsgemessen	Leistungsgemessen	Gesamt
	kWh	kWh	kWh
Mitgas	77.798.211	8.274.886	86.073.097
Envia	28.209.015	22.853.577	51.062.592

Die Zusammensetzung des Stroms, der auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt von Envia 2007 geliefert wurde, lässt sich wie folgt aufgliedern (Envia 2008):

- Kernenergie 12 %
- Fossile Energieträger (Stein-, Braunkohle, Erdgas etc.) 70 %
- Erneuerbare Energieträger 18 %

Nach den Angaben des Energieversorgungsunternehmens sind somit 674 g CO₂-Emissionen mit der Erzeugung von einer Kilowattstunde Elektroenergie verbunden (Envia 2009).

Die Aufgliederung der Stromliefermengen nach den Ortsteilen findet sich in Tabelle 5-2.

Die Erfassung dieser Daten sollte jährlich von der Stadt (bzw. vom Energiemanagement) vorgenommen werden. Die Zusammenarbeit zwischen Stadt und EVU kann an dieser Stelle sicherlich optimiert werden. Das würde die Erstellung von Bilanzen zukünftig erheblich vereinfachen. Die Energieversorger sehen sich in zunehmendem Maße mit entsprechenden Anfragen konfrontiert und versuchen sich darauf einzustellen.

Tabelle 5-2 Elektroenergieabgabe Stadt Markranstädt 2007 nach Ortsteilen (Quelle: Envia)

Ortsteil	Gesamtmenge je OT	Gesamtanzahl Anlagen je OT
	[kWh/a]	[Stück]
Albersdorf	188.916	20
Altranstädt	1.582.304	532
Döhlen	621.502	91
Frankenheim	3.943.541	564
Gärnitz	340.231	72
Göhrenz	1.465.414	440
Großlehna	8.152.395	787
Kulkwitz	1.203.652	221
Lindennaundorf	478.569	125
Markranstädt	28.657.866	5.715
Meyhen	117.504	36
Priesteblich	152.394	47
Quesitz	762.391	224
Räpitz	505.543	178
Schkeitbar	302.915	71
Schkölen	689.275	211
Seebenisch	1.626.829	469
Thronitz	271.351	64
Gesamt	51.062.592	9.867

5.2.2 Datenbasis zur Bilanzierung (ECORegion)

Für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanzen der Stadt Markranstädt werden Einwohner- und Beschäftigtenzahlen, Angaben zu den zugelassenen Fahrzeugen sowie der Gesamtverbrauch an Strom und Erdgas auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt, die Verbräuche kommunaler Einrichtungen und lokalspezifische Emissionsfaktoren (Strom) verwendet (siehe Tabelle 5-3). Daneben werden Durchschnittswerte der Bundesrepublik Deutschland - Kennzahlen wie bspw. Kfz-Fahrleistungen, das Verhältnis Gas zu Heizöl (Heizung) oder Emissionsfaktoren - in Ansatz gebracht aus diversen Datenbanken wie GEMIS 4.2 oder ecoinvent Datenbank 2.0 u. a. (vgl. dazu Angaben von ECORegion).

Tabelle 5-3 Datenbasis Bilanzierung Stadt Markranstädt 2007

Pos.	Art	Wert	Einheit
1	Einwohnerzahl	15.277	
	Beschäftigtenzahlen (WZ 2003)		
2	A Land- und Forstwirtschaft	54	
3	B Fischerei und Fischzucht	-	
4	C Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	-	
5	D Verarbeitendes Gewerbe	1.274	
6	E Energie und Wasserversorgung	-	
7	F Baugewerbe	1.107	
8	G Handel; Instandhaltung, Reparaturen	901	
9	H Gastgewerbe	68	
10	I Verkehr und Nachrichtenübermittlung	351	
11	J Kredit- und Versicherungsgewerbe	88	
12	K Grundstücks- und Wohnungswesen, Vermietung	364	
13	L Öffentliche Verwaltung, Verteidigung u. Sozialversicherung	-	
14	M Erziehung und Unterricht	114	
15	N Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	234	
16	O Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	360	
17	P Private Haushalte mit Hauspersonal	-	
18	O Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	-	
19	Ohne Angabe	-	
	Zugelassene Fahrzeuge		
20	Motorräder	559	
21	Pkw	8.501	
22	LKW	1.132	
23	Energieverbrauch Strom Stadt Markranstädt Gesamt	51.063	MWh/a
24	Energieverbrauch Gas Stadt Markranstädt Gesamt	86.073	MWh/a
	Energieverbrauch kommunale Einrichtungen		
25	Strom Öffentliche Straßenbeleuchtung	1.065	MWh/a
26	Strom kommunale Gebäude	632	MWh/a
27	Erdgas kommunale Gebäude	1.772	MWh/a
28	Heizöl kommunale Gebäude	1.380	MWh/a
29	Flüssiggas kommunale Gebäude	120	MWh/a
30	Umweltwärme kommunale Gebäude	23	MWh/a
31	CO ₂ -Emissionfaktor für Endenergie Strom (envia)	651	g/kWh

5.3 Energiebilanz

Der Energieverbrauch der gesamten Stadt Markranstädt (15.277 Einwohner) liegt bei 565 Gigawattstunden im Jahr bezogen auf den Primärenergieverbrauch. Der Pro-Kopf-Energieverbrauch beträgt demnach 37 Megawattstunden im Jahr. Etwa ein Viertel davon entfällt auf die Stromerzeugung (vgl. Abbildung 5-1), die mit hohen Verlusten bei der Energieumwandlung verbunden ist (Verhältnis Primärenergie : Endenergie – 3 : 1). Heizöl macht etwa zehn Prozent des Verbrauches aus, Gas etwa 20 Prozent. Die Kraftstoffe Benzin, Diesel und Kerosin tragen ein weiteres Drittel bei. Der übrige Anteil von weiteren etwa zehn Prozent verteilt sich auf andere Energieträger wie Kohle, Holz und Abfall. Die erneuerbaren Energieträger wie bspw. Solarenergie, Umweltwärme und Biokraftstoffe stellen noch einen relativ geringen Anteil an der Energiebereitstellung. In Abbildung 5-1 ist der Pro-Kopf-Energieverbrauch der Stadt Markranstädt für das Jahr 2007³ dargestellt.

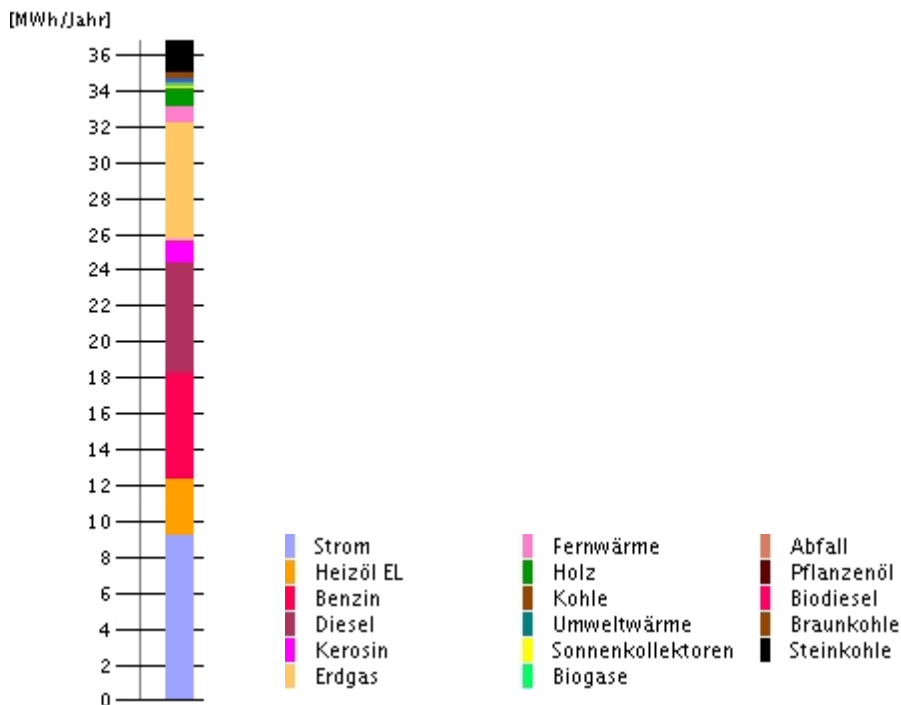


Abbildung 5-1 Energiebilanz nach Energieträgern (2007, Primärenergieansatz)

³ Die Bilanzen basieren auf Daten der Jahre 2007/08, den aktuellsten unter den verfügbaren Werten. Trotzdem wird im Folgenden der Bezug allgemein für das Jahr 2010 gewählt (vgl. Kap. 6).

Bei der Betrachtung der Aufteilung des Energieverbrauches nach verschiedenen Sektoren, wie in Abbildung 5-2 grafisch dargestellt, fällt auf, dass die öffentliche Verwaltung mit nur einem Prozent zum kommunalen Gesamtverbrauch Markranstädts beiträgt. Auf den Verkehrssektor entfällt ein reichliches Drittel des Verbrauches. Die privaten Haushalte tragen ein Viertel bei, und die Wirtschaft, worunter sowohl die Industrie als auch Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zusammengefasst sind, verbraucht ein reichliches Drittel.

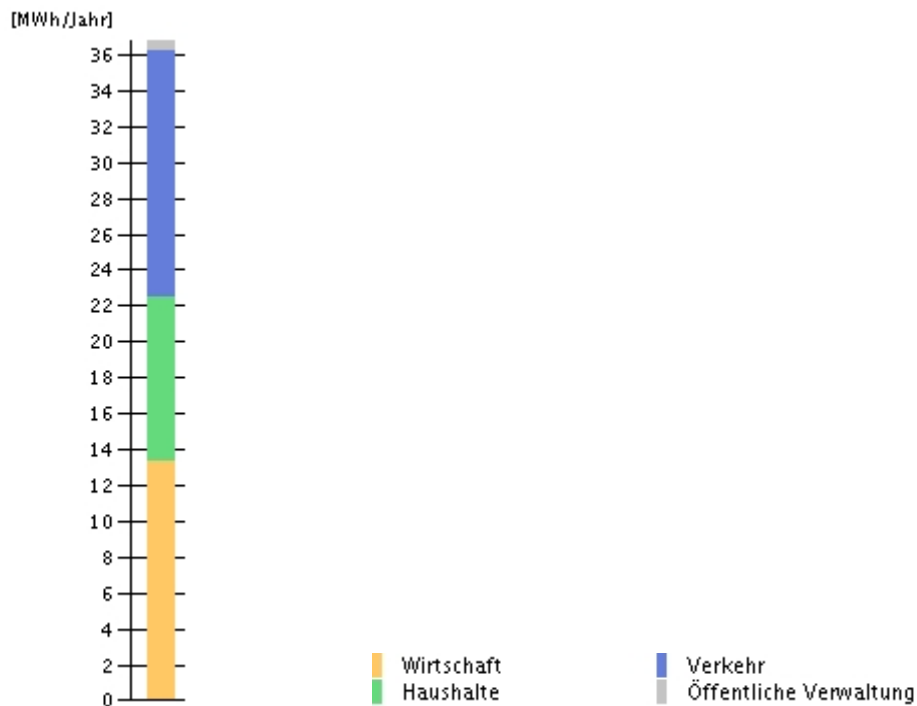


Abbildung 5-2 Energiebilanz nach Sektoren (2007, Primärenergieansatz)

5.4 CO₂-Bilanz

Die jährlichen Treibhausgasemissionen der Stadt Markranstädt lassen sich mit insgesamt 129.000 Tonnen CO₂ beziffern. Der Pro-Kopf-Ausstoß liegt somit bei ca. 8,4 Tonnen im Jahr. Damit liegt er unter dem deutschen Durchschnitt von 10,0 t/aEW (vgl. Tabelle 3-1), was verschiedene Ursachen haben könnte, von denen einige an dieser Stelle angeführt werden sollen:

- überdurchschnittlich hoher Gasanteil bei der Wärmeversorgung,
- geringerer Motorisierungsgrad (vgl. Kapitel 7.3.3) oder
- etwas niedrigerer materieller Lebensstandard im Vergleich zum Bundesdurchschnitt.

Die Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger kann der Abbildung 5-3 entnommen werden. Ein reichliches Viertel der Emissionen, etwa 2,3 Tonnen pro Jahr, kann dem Verbrauch von Elektroenergie zugerechnet werden. Ein Zehntel des ausgestoßenen Kohlenstoffdioxids entfällt auf Heizöl. Etwa 1,3 t/a und EW kommt dem Verbrauch an Erdgas zu (ca. 15 %). Die Kraftstoffe tragen ein reichliches Drittel bei: Benzin – 1,4 t/a, Diesel – 1,5 t/a und Kerosin – 0,3 t/a. Das übrige Sechstel, etwa 1 t/aEW, entfällt auf andere Energieträger wie Kohle, Holz und Abfall sowie die erneuerbaren Energieträger wie bspw. Solarenergie, Umweltwärme und Biokraftstoffe, die noch einen relativ geringen Anteil an der Energiebereitstellung ausmachen.

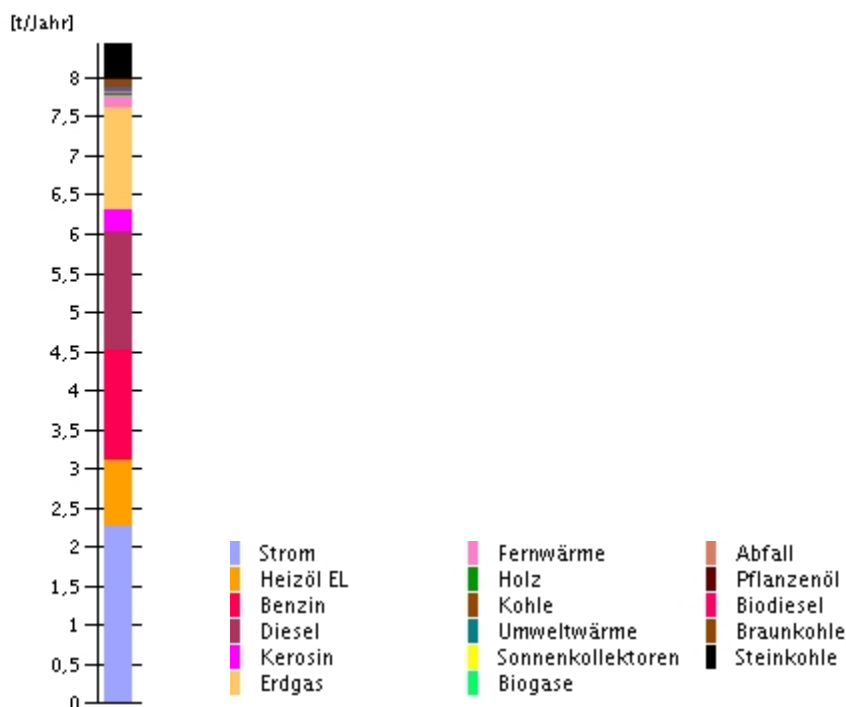


Abbildung 5-3 CO₂-Bilanz nach Energieträgern (2007)

Bei der Betrachtung der Aufteilung der verursachten Emissionen nach den verschiedenen Sektoren, fällt - ähnlich wie schon bei der Energiebilanz - auf, dass die öffentliche Verwaltung mit nur einem Prozent zu den kommunalen Gesamtemissionen Markranstädts beiträgt. Die grafische Darstellung in Abbildung 5-4 weist knapp 40 % der Emissionen dem Verkehrssektor zu (3,3 t/a). Auf die privaten Haushalte entfallen 1,9 Tonnen pro Jahr, also ein reichliches Fünftel. Die Wirtschaft, worunter sowohl die Industrie als auch Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zusammengefasst sind, emittiert die übrigen 3,1 Tonnen, was etwa 37 Prozent der Emissionen entspricht.

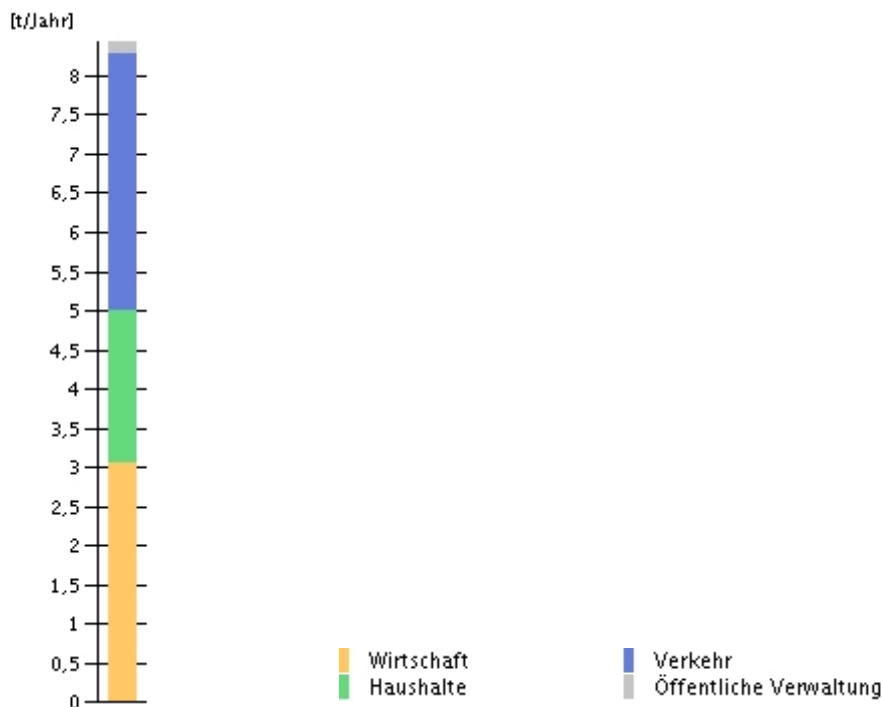


Abbildung 5-4 CO₂-Bilanz nach Sektoren (2007)

6. Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenziale

Zur Ermittlung der wirtschaftlichen Einsparpotenziale werden je nach Datenlage eigene Kalkulationen und Abschätzungen, aber auch nationale Kennziffern wie sie bspw. das Wuppertal Institut bereitstellt, verwendet, um für die einzelnen Sektoren (Kommunale Einrichtungen, Private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr) Kennwerte zu entwickeln (vgl. Kapitel 6.1 bis 6.4). Dabei soll ein Zeithorizont von 15 Jahren anvisiert werden. Das technisch mögliche und das wirtschaftlich machbare Potenzial liegen dabei nicht unbedingt beieinander. Das technische Potenzial liegt viel höher als das im Rahmen von Investitionszyklen ermittelte wirtschaftliche. Da darüber hinaus die Energiepreise der Zukunft im Ungewissen liegen, bleibt es hinsichtlich des wirtschaftlichen Potenzials bei einer Schätzung. Die Potenziale zur Energieeinsparung werden für die Bereiche Wärme und Strom getrennt ausgewiesen.

Die EU-Effizienzrichtlinie (2006/32/EG) schreibt eine mittlere Verringerung des Endenergieverbrauchs in allen Sektoren um 1% pro Jahr vor. Dieser Wert wird als Leitziel herangezogen und auf alle Einrichtungen in den Sektoren kommunale Einrichtungen, private Haushalte sowie Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen angewendet. Im Folgenden sollen für die genannten Sektoren die Minderungspotenziale ausgewiesen werden (Kapitel 6.1 bis 6.4).

6.1 Kommunale Einrichtungen

Die Einsparpotenziale in den Bereichen Wärme und Strom bei den kommunalen Liegenschaften ergeben sich aus den individuellen energetischen Bewertungen aller einzelnen kommunalen Objekte, die nach einer Vor-Ort-Analyse vorgenommen wurden. Dabei sind eigene Bewertungen und Kalkulationen sowie nationale Durchschnittswerte in die Bewertung eingeflossen.

Tabelle 6-1 Energieeinsparpotenziale Strom – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)

Art	Einsparpotenzial Strom in 15 Jahren in %	Einheit
Elektr. Anwendungen im Wärme-/Kältebereich	3	% / 15 a
Beleuchtung	11	% / 15 a
Geräte/ Antriebe	4	% / 15 a
Information, Kommunikation	8	% / 15 a
Gesamt	26	% / 15 a

Für den Bereich Elektroenergie ergeben sich hohe Verbrauchsminderungspotenziale vor allem in den Sparten Beleuchtung (Straßenbeleuchtung etc.) sowie Büroausstattung, also Information und Kom-

munikation. Aber auch bei Geräten und Antrieben lassen sich erhebliche Einsparungen erzielen. Insgesamt besteht ein Potenzial im Strombereich von 26 Prozent bezogen auf den Gesamtstromverbrauch. Genauere Angaben können der Tabelle 6-1 entnommen werden. Eine grafische Übersicht enthält Abbildung 6-1.

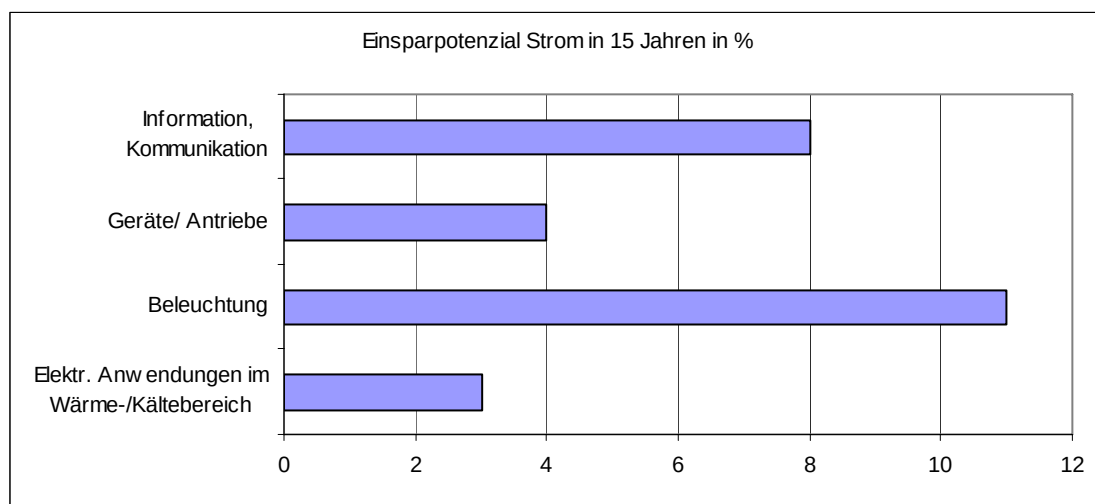


Abbildung 6-1 Energieeinsparpotenziale Strom – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)

Für den Bereich Wärme konnten ebenfalls Energieeinsparpotenziale identifiziert werden, die sich in Tabelle 6-2 finden und in Abbildung 6-2 veranschaulicht sind. Bei der Raumwärme lassen sich 17 % bezogen auf den jährlichen Gesamtwärmeverbrauch einsparen innerhalb der kommenden 15 Jahre, wenn die wirtschaftlich erschließbaren Potenziale gehoben werden. Im Bereich der Warmwasserbereitung sind es etwa 13 %. In Summe ergibt das ein Potenzial von 30 % bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch.

Tabelle 6-2 Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)

Art	Einsparpotenzial Wärme in 15 Jahren in %	Einheit
Raumwärme	17	% / 15 a
WWB	13	% / 15 a
Gesamt	30	% / 15 a

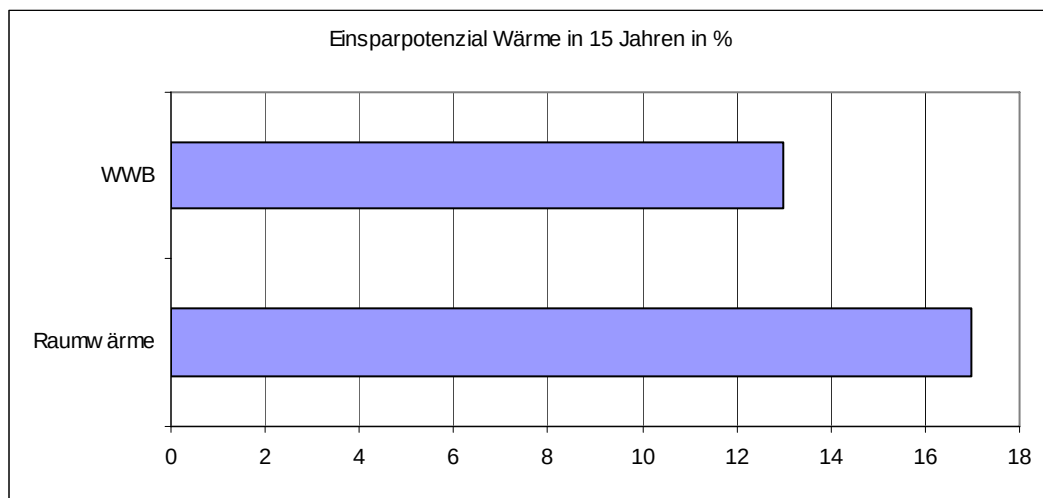


Abbildung 6-2 Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)

Die relativen und absoluten Potenziale aller bewerteten Objekte und der Straßenbeleuchtung finden sich zusammen mit den dazugehörigen Energieverbräuchen in Tabelle 6-3 und Tabelle 6-4. Dabei sind hohe Einsparpotenziale (> 30 MWh/a) rot gekennzeichnet (= Handlungsbedarf gegeben), mittlere (20 bis 30 MWh/a) orange und geringe Potenziale (10 bis 20 MWh/a) gelb markiert, sehr niedrige Werte (< 10 MWh/a) sind nicht gesondert hervorgehoben. Die angegebenen CO_2 -Minderungspotenziale ergeben sich aus den möglichen Energieeinsparungen und/oder den Substitutionen klimaschädlicher Energieträger durch umweltfreundlichere (Bsp. Umstellung von Heizöl auf Erdgas). Hinweis: die Angaben zum Energieverbrauch sind hier auf den Endenergieverbrauch bezogen (Ablesewerte Zähler).

Tabelle 6-3 Einsparpotenziale – Kommunale Liegenschaften I/II

Objekt	Energie-Verbrauch		Einsparpotenzial Energie				Einsparpot. CO2	
	Wärme MWh / a	Strom MWh / a	Wärme %	Strom %	Wärme MWh / a	Strom MWh / a	Wärme t / a	Strom t / a
Rathaus	81	29	35	20	28	6	6,1	3,9
Verwaltung Markt 11	108	32	25	20	27	6	5,9	4,4
Ratsgut	114	3	30	20	34	1	7,4	0,4
Kita Am Weißbachweg	67	7	15	15	10	1	2,2	0,7
Mittelschule/ Gymnasium	1.250	103	45	20	563	21	221,5	14,2
Turnhalle	-	-	45	20	-	-	-	-
Bebelhalle	90	10	35	25	32	3	6,8	1,7
Stadthalle	260	60	10	20	26	12	5,6	8,3
Marienheim	105	11	20	20	21	2	4,5	1,5
FW Markranstädt Neu	48	5	15	15	7	1	1,5	0,5
FW Markranstädt Alt	129	7	45	30	58	2	12,5	1,4
Grundschule Markranstädt	37	21	5	15	2	3	0,4	2,1
Baumhaus Markranstädt	-	-	0	15	-	-	-	-
Sportcenter	250	120	10	20	25	24	5,4	16,6
Jugendbegeg. Mk.	30	7	35	20	11	1	4,7	1,0
Stadion am Bad Umkl.	30	8	30	20	9	2	1,9	1,1
Stadion am Bad Tribünengeb.	-	-	10	10	-	-	-	-
Kita Am Hoßgraben	200	26	15	15	30	4	6,5	2,6
Stadion Südstraße	64	9	40	20	26	2	5,6	1,3
FFW Museum	-	1	0	10	-	0	-	0,1
Schloss Altranstädt	-	4	0	15	-	1	-	0,4
FFW Frankenheim	21	0	25	15	5	0	1,2	0,0
MZG Frankenheim	10	1	35	15	4	0	0,8	0,1
Festwiese Lindennaundorf	-	2	0	15	-	0	-	0,2
Sportplatz Großlehna	70	5	40	20	28	1	6,7	0,7
Grundschule Großlehna	100	28	10	15	10	4	2,2	2,9
Kita Großlehna (Altbau)	90	9	50	25	45	2	9,7	1,5
Kita Großlehna (Neubau)	36	14	10	15	4	2	0,8	1,5
FFW Großlehna Hauptgeb.	45	5	20	15	9	1	1,9	0,5
FFW Großlehna Spritzenh.	-	0	0	10	-	0	-	0,0

Tabelle 6-4 Einsparpotenziale – Kommunale Liegenschaften II/II

Objekt	Energie-Verbrauch		Einsparpotenzial Energie				Einsparpot. CO2	
	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom
	MWh / a	MWh / a	%	%	MWh / a	MWh / a	t / a	t / a
Jugendclub Großlehna	21	3	40	15	8	0	1,8	0,3
FFW Quesitz/ Döhlen	-	0	0	10	-	0	-	0,0
FFW Quesitz/ Döhlen	-	15	0	25	-	4	-	2,6
FFW Göhrenz Gem.-haus	-	2	0	10	-	0	-	0,1
FFW Göhrenz Gerätehaus	-	0	0	10	-	0	-	0,0
Grundschule Kulkwitz	100	28	15	15	15	4	3,2	2,9
Hort Kulkwitz	56	16	15	15	8	2	1,8	1,7
Sportplatz Kulkwitz	20	5	30	15	6	1	1,3	0,5
FFW Kulkwitz Fahrzeughalle	-	-	0	0	-	-	-	-
FFW Kulkwitz Vereinsgeb.	-	10	0	25	-	3	-	1,7
FFW Seebenisch	17	2	30	15	5	0	1,1	0,2
Kita Seebenisch	8	5	10	15	1	1	0,5	0,5
Kita Räpitz	50	7	25	15	13	1	3,7	0,7
Sportplatz Räpitz	50	4	25	15	13	1	3,0	0,4
Friedhofshalle Schkeitbar	-	0	0	10	-	0	-	0,0
MZG Räpitz	35	1	40	10	16	0	4,7	0,1
FFW Räpitz	15	3	20	10	3	0	0,9	0,2
Straßenbeleuchtung		1.070	0	30		321		221,5
Summe	3.607	1.694	30	26	1.100	439	344	303

Bei Nutzung aller vorhandenen Potenziale lassen sich in den kommunalen Liegenschaften 1.100 Megawattstunden Wärmeenergie und 440 Megawattstunden Elektroenergie jedes Jahr einsparen. Somit könnte der Energieverbrauch von 3.607 MWh/a auf 2.527 MWh/a im Bereich Wärme gesenkt werden. Beim Strom ließe sich eine Verringerung des Verbrauchs von 1.694 MWh/a auf 1.258 MWh/a erzielen (s. Abbildung 6-3).

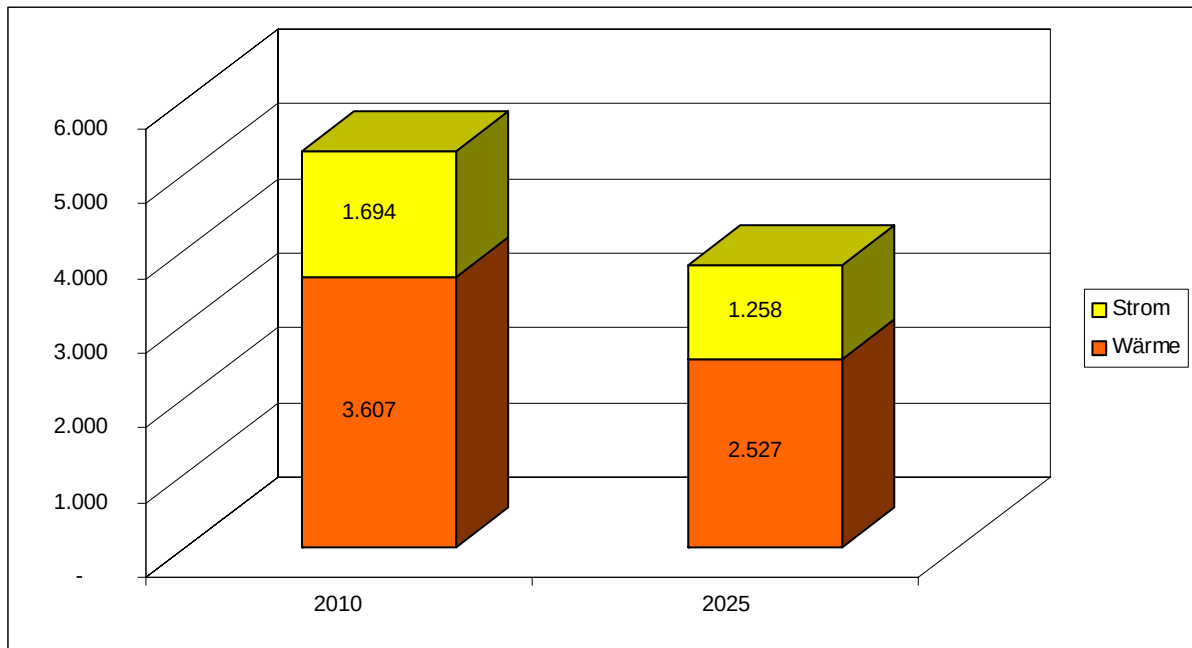


Abbildung 6-3 Energieeinsparpotenziale bis 2025 in MWh/a – Kommunale Einrichtungen

Auf der Grundlage dieser Zahlen können die Minderungspotenziale klimaschädigender Emissionen abgeleitet werden. Dabei werden für die Kilowattstunde Strom 690 Gramm Kohlenstoffdioxid angesetzt (etwa Bundesdurchschnitt, vgl. VwV Energieeffizienz 2008). Für das Jahr 2009 liegen die CO₂-Emissionen bei 896 Tonnen pro Jahr im Bereich Wärme. Auf die Stromerzeugung entfallen 1.169 Tonnen CO₂ jährlich. Wie in Abbildung 6-4 dargestellt können die Emissionen bis 2025 auf 557 t/a bzw. 868 t/a gesenkt werden, wenn die möglichen Potenziale ausgeschöpft werden. Insgesamt könnte der Ausstoß an Kohlenstoffdioxid von derzeit 2.065 um fast ein Drittel auf 1.425 Tonnen pro Jahr verringert werden.

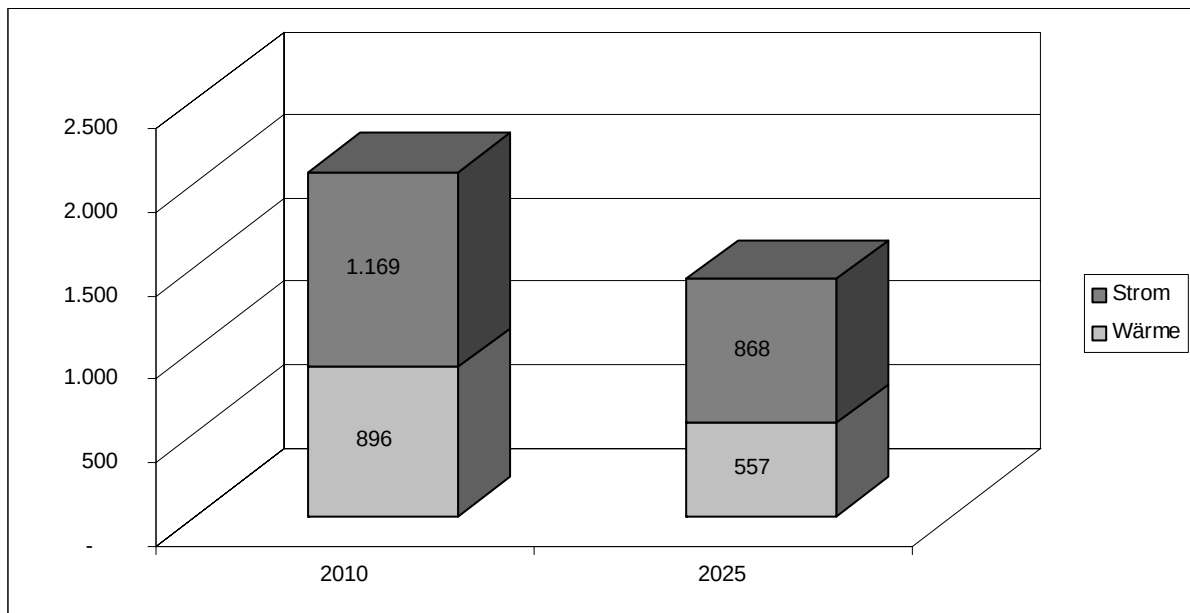


Abbildung 6-4 CO₂-Minderungspotenziale bis 2025 in t/a – Kommunale Einrichtungen

Die jährlichen Betriebskosten sowie die dazugehörigen Kostensenkungspotenziale finden sich für jedes Objekt individuell kalkuliert in Tabelle 6-5 und Tabelle 6-6. Dabei wurden pauschal für jede Kilowattstunde Wärme (Erdgas, Heizöl oder Flüssiggas) 5 ct/kWh angesetzt und für die Kilowattstunde Strom 20 ct/kWh (2010). Auf der Grundlage von Preissteigerungsraten von 5 % p. a. (vgl. dazu VwV Energieeffizienz, 2008) ergeben sich Werte für das Jahr 2025 von etwa 10,4 ct/kWh für die Wärme und etwa 41,6 ct/kWh für Elektroenergie. Die Tabellen geben die so ermittelten Kosten für 2010 sowie für 2025 und zwar zunächst bei unverändertem Energieverbrauch (also ohne energetische Sanierung) und anschließend bei niedrigerem Energieverbrauch (also mit energetischer Sanierung) wieder. Grundgebühren wurden dabei vereinfachend vernachlässigt.

Derzeit liegen demnach die jährlichen Gesamtkosten (für 47 Objekte und die Straßenbeleuchtung) für die Wärme bei rund 180.000 € und für Elektroenergie bei etwa 340.000 € (vgl. Tabelle 6-6). Bei gleichem Energieverbrauch und Preissteigerungen von 5 % pro Jahr würden sich die Kosten im Jahr 2025 auf 370.000 € für die Wärme und 700.000 € für den Strom belaufen. Das kommt einer Verdoppelung der Kosten gleich. Wird energetisch saniert, so dass die ermittelten Energieeinsparpotenziale gehoben werden können, liegen die Gesamtkosten (bei gleichem spezifischen Preisniveau) für Wärme und Strom bei 260.000 € bzw. 520.000 € pro Jahr. Durch die energetische Modernisierung können demzufolge also Kosten von 140.000 € jährlich im Wärmebereich und 180.000 € im Stromsektor vermieden werden. Die Grafik in Abbildung 6-5 veranschaulicht dieses Ergebnis. Auf der Basis dieser Daten ist es also empfehlenswert, einen Betrag von im Mittel ca. 160.000 € für die *energetische Sa-*

nierung von Gebäuden und technischen Anlagen (Straßenbeleuchtung, Büroausrüstung etc.) zu verwenden und zwar *jährlich*.

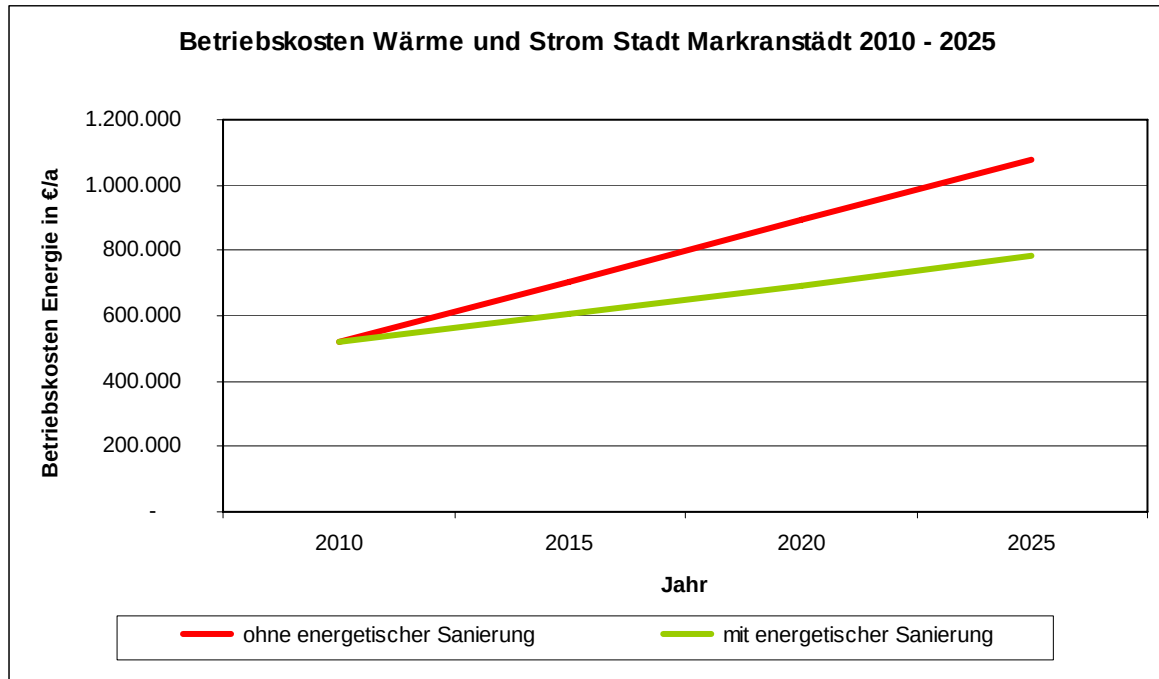


Abbildung 6-5 Betriebskosten Wärme und Strom Stadt Markranstädt 2010 – 2025 (Kostenschätzung)

Eine weitere grafische Darstellung in Form eines Portfolios stellt alle kommunalen Gebäude der Stadt Markranstädt einander gegenüber (Ist-Zustand) und findet sich im Anhang (Kap. 12.10. Pläne). Hier sind die jährlichen Betriebskosten (€/a) und die spezifischen Verbrauchszahlen (kWh/m²a) abgebildet. So lassen sich schnell und übersichtlich die Liegenschaften ermitteln, die besonders sanierungsbedürftig sind.

Tabelle 6-5 Kosten 2010 / 2015 – Kommunale Liegenschaften I/II

Objekt	E-Verbrauch 2010		Kosten 2010		Kosten 2025 (o. San.)		Kosten 2025 (m. San.)	
	Wärme MWh / a	Strom MWh / a	Wärme € / a	Strom € / a	Wärme € / a	Strom € / a	Wärme € / a	Strom € / a
Rathaus	81	29	4.061	5.714	8.441	11.879	5.487	9.503
Verwaltung Markt 11	108	32	5.423	6.370	11.273	13.243	8.455	10.594
Ratsgut	114	3	5.690	508	11.829	1.057	8.280	846
Kita Am Weißbachweg	67	7	3.366	1.438	6.998	2.990	5.948	2.542
Mittelschule/ Gymnasium	1.250	103	62.500	20.600	129.933	42.826	71.463	34.261
Turnhalle	-	-	-	-	-	-	-	-
Bebelhalle	90	10	4.500	2.000	9.355	4.158	6.081	3.118
Stadthalle	260	60	13.000	12.000	27.026	24.947	24.323	19.958
Marienheim	105	11	5.250	2.220	10.914	4.615	8.731	3.692
FW Markranstädt Neu	48	5	2.390	926	4.968	1.925	4.223	1.636
FW Markranstädt Alt	129	7	6.425	1.400	13.358	2.910	7.347	2.037
Grundschule Markranstädt	37	21	1.868	4.103	3.883	8.531	3.689	7.251
Baumhaus Markranstädt	-	-	-	-	-	-	-	-
Sportcenter	250	120	12.500	24.000	25.987	49.894	23.388	39.915
Jugendbegeg. Mk.	30	7	1.500	1.459	3.118	3.033	2.027	2.427
Stadion am Bad Umkl.	30	8	1.500	1.600	3.118	3.326	2.183	2.661
Stadion am Bad Tribünengeb.	-	-	-	-	-	-	-	-
Kita Am Hoßgraben	200	26	10.000	5.120	20.789	10.644	17.671	9.047
Stadion Südstraße	64	9	3.223	1.830	6.700	3.804	4.020	3.044
FFW Museum	-	1	-	206	-	428	-	385
Schloss Altranstädt	-	4	-	800	-	1.663	-	1.414
FFW Frankenheim	21	0	1.073	4	2.232	7	1.674	6
MZG Frankenheim	10	1	509	198	1.059	412	688	351
Festwiese Lindennaundorf	-	2	-	400	-	832	-	707
Sportplatz Großlehna	70	5	3.500	1.000	7.276	2.079	4.366	1.663
Grundschule Großlehna	100	28	5.000	5.629	10.395	11.702	9.355	9.947
Kita Großlehna (Altbau)	90	9	4.500	1.722	9.355	3.580	4.678	2.685
Kita Großlehna (Neubau)	36	14	1.800	2.809	3.742	5.841	3.368	4.964
FFW Großlehna Hauptgeb.	45	5	2.250	905	4.678	1.881	3.742	1.599
FFW Großlehna Spritzenh.	-	0	-	0	-	0	-	0

Tabelle 6-6 Kosten 2010 / 2015 – Kommunale Liegenschaften II/II

Objekt	E-Verbrauch 2010		Kosten 2010		Kosten 2025 (o. San.)		Kosten 2025 (m. San.)	
	Wärme MWh / a	Strom MWh / a	Wärme € / a	Strom € / a	Wärme € / a	Strom € / a	Wärme € / a	Strom € / a
Jugendclub Großlehna	21	3	1.050	530	2.183	1.102	1.310	937
FFW Quesitz/ Döhlen	-	0	-	0	-	0	-	0
FFW Quesitz/ Döhlen	-	15	-	3.000	-	6.237	-	4.678
FFW Göhrenz Gem.-haus	-	2	-	312	-	648	-	583
FFW Göhrenz Gerätehaus	-	0	-	2	-	4	-	4
Grundschule Kulkwitz	100	28	5.000	5.534	10.395	11.506	8.835	9.780
Hort Kulkwitz	56	16	2.777	3.273	5.772	6.805	4.907	5.784
Sportplatz Kulkwitz	20	5	980	913	2.037	1.898	1.426	1.613
FFW Kulkwitz Fahrzeughalle	-	-	-	-	-	-	-	-
FFW Kulkwitz Vereinsgeb.	-	10	-	2.000	-	4.158	-	3.118
FFW Seebenisch	17	2	828	394	1.720	820	1.204	697
Kita Seebenisch	8	5	376	904	781	1.879	703	1.597
Kita Räpitz	50	7	2.500	1.321	5.197	2.747	3.898	2.335
Sportplatz Räpitz	50	4	2.500	865	5.197	1.799	3.898	1.529
Friedhofshalle Schkeitbar	-	0	-	68	-	141	-	127
MZG Räpitz	35	1	1.750	214	3.638	445	2.001	401
FFW Räpitz	15	3	750	595	1.559	1.237	1.247	1.113
Straßenbeleuchtung	-	1.070	-	214.000	-	444.891	-	311.423
	-	-	-	-				
Summe	3.607	1.694	180.338	338.888	374.909	704.525	260.617	521.973

6.2 Private Haushalte

Zur Ermittlung der Energieeinsparpotenziale für den Sektor private Haushalte werden Potenzialanalysen mit bundesdeutschen Durchschnittswerten auf die Stadt Markranstädt übertragen und durch eigene Berechnungen ergänzt. Tabelle 6-7 liefert eine Übersicht der Effizienzpotenziale verschiedener Anwendungsbereiche. Insgesamt ergibt sich ein Potenzial von über 30 % in den kommenden 15 Jahren bezogen auf den Gesamtstromverbrauch. Die größten Potenziale bestehen in den Bereichen Beleuchtung, Warmwasserbereitung, Kühlgeräte sowie bei der Vermeidung von Leerlaufverlusten (vgl. Abbildung 6-6). Es ergibt sich ein wirtschaftliches Effizienzpotenzial von über 2 % pro Jahr.

Tabelle 6-7 Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

Art	Einsparpotenzial Strom in 15 Jahren in %	Einheit
Beleuchtung	6,0	% / 15 a
Warmwasserbereitung	4,0	% / 15 a
Kühlgeräte	6,0	% / 15 a
Elektroherd	0,8	% / 15 a
Waschmaschine	1,3	% / 15 a
Spülmaschine	0,8	% / 15 a
Trockner	1,6	% / 15 a
Heizanwendung	2,0	% / 15 a
Umwälzpumpen	4,3	% / 15 a
Audio	0,4	% / 15 a
TV	0,6	% / 15 a
PC	0,9	% / 15 a
Leerlaufverluste	5,6	% / 15 a
Gesamt	34	% / 15 a

Auch im Wärmebereich lassen sich erhebliche Energieeinsparpotenziale identifizieren. Zur Abschätzung des Potenzials wurden folgende Annahmen getroffen:

- Die Anlagentechnik wird im Durchschnitt etwa alle 15 Jahre erneuert. Die wirtschaftlichen Minderungspotenziale, die im Bereich von 22 bis 65 % liegen (siehe Tabelle 6-8 und Abbildung 6-7), können daher im Betrachtungszeitraum voll umgesetzt werden.
- Für die Gebäudehülle werden Erneuerungszyklen von 30 bis 45 Jahren angesetzt. Die Minderungspotenziale liegen hier bei 60 bis 77 % (vgl. Tabelle 6-8) und können somit nur teilweise

innerhalb des Betrachtungszeitraums umgesetzt werden. Als Zielstandard wird hier mindestens Niedrigenergiehausstandard angenommen.

Das so ermittelte Gesamtpotenzial im Bereich Wärme liegt für die privaten Haushalte bei 33 Prozent. Das bedeutet, dass ein Drittel der verbrauchten Energie eingespart werden kann bezogen auf den derzeitigen Gesamtverbrauch.

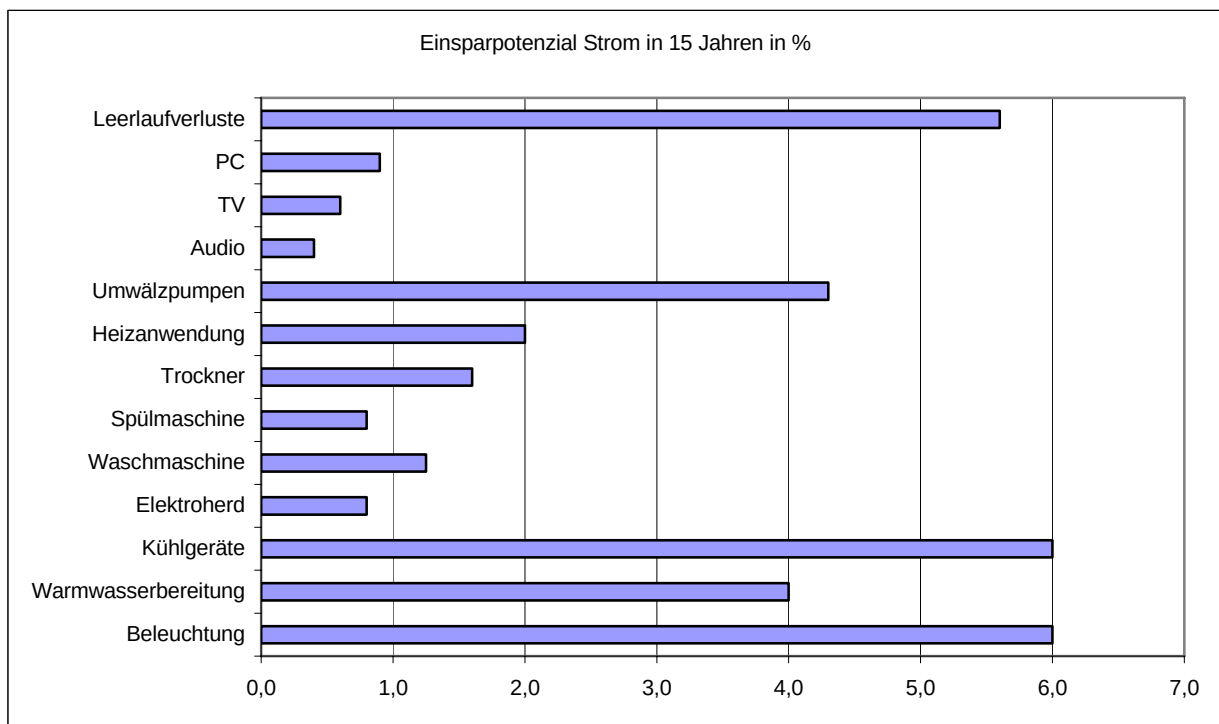


Abbildung 6-6 Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

Tabelle 6-8 Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Quelle: Wuppertal Institut et al., 2001)

Bereich		Wirtschaftliches Potenzial in %	Rechnerische Nutzungsdauer in a	Wirtschaftliches Potenzial in 15 Jahren in %
Gebäudehülle	Verluste Dach	60	30	30
	Verluste Außenwand	70	45	23
	Verluste Fenster	69	30	35
	Verluste Keller	60	30	30
Lüftung	Verluste Lüftung	20	15	20
Anlagentechnik	Verluste Heizung	55	15	55
	Verluste Verteilung	34	15	34
	Nutzenergie WWB	30	15	30
	Verluste WWB	40	15	40
Gesamt		49		33

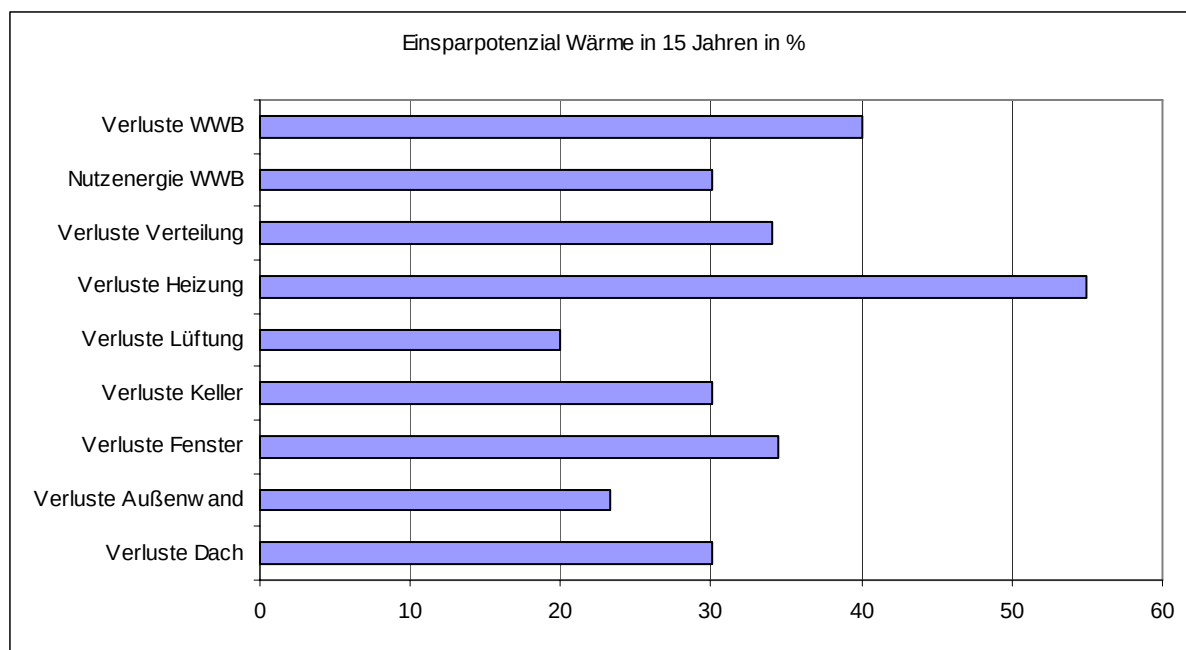


Abbildung 6-7 Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Quelle: Wuppertal Institut et al., 2001)

6.3 Wirtschaft

Die ermittelten Einsparpotenziale im Bereich der Wirtschaft basieren auf bundesdeutschen Durchschnittswerten, die auf die Stadt Markranstädt übertragen und durch eigene Berechnungen ergänzt wurden. Hinter dem Begriff Wirtschaft verbirgt sich eine Zusammenfassung von Landwirtschaft, Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Es konnten Energieeinsparpotenziale im Bereich Strom von 33 % in den kommenden 15 Jahren identifiziert werden, wie in Tabelle 6-9 untergliedert dargestellt. Die Bereiche Beleuchtung und Büroausstattung weisen hier die höchsten Potenziale aus.

Tabelle 6-9 Energieeinsparpotenziale Strom – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

Art	Einsparpotenzial Strom in 15 Jahren in %	Einheit
Elektr. Anwendungen im Wärme-/Kältebereich	7	% / 15 a
Beleuchtung	11	% / 15 a
Geräte/ Antriebe	6,5	% / 15 a
Information, Kommunikation	8	% / 15 a
Gesamt	33	% / 15 a

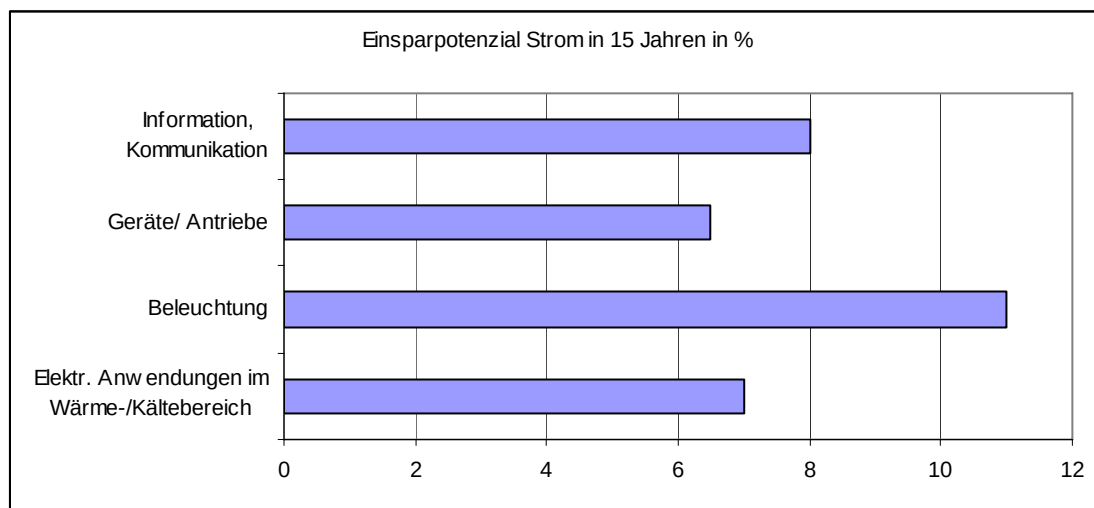


Abbildung 6-8 Energieeinsparpotenziale Strom – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

Der Wärmebereich bietet ebenfalls weite Möglichkeiten zur Einsparung von Energie. Hier kann etwas mehr als ein Drittel innerhalb von 15 Jahren gespart werden. Wie aus Tabelle 6-10 hervorgeht, entfallen auf die Raumwärme 28 % und auf die Bereitstellung von Warmwasser 8 %. Zur grafischen Veranschaulichung dient Abbildung 6-9.

Tabelle 6-10 Energieeinsparpotenziale Wärme – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

Art	Einsparpotenzial Wärme in 15 Jahren in %	Einheit
Raumwärme	28	% / 15 a
WWB	8	% / 15 a
Gesamt	36	% / 15 a

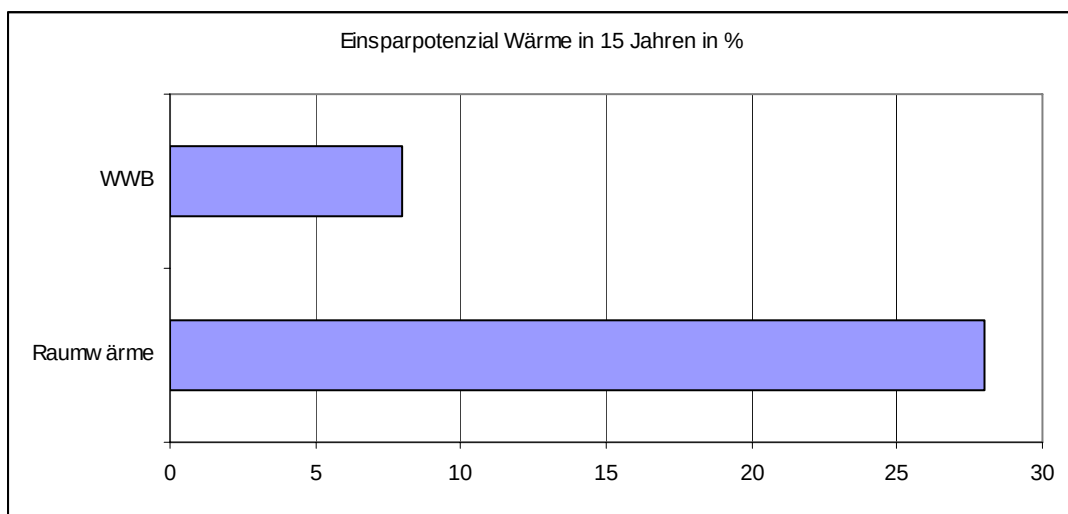


Abbildung 6-9 Energieeinsparpotenziale Wärme – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

6.4 Verkehr

Die Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Bereich Verkehr sind im Vergleich zu den anderen Sektoren eher gering. Ähnlich wie oben skizziert, werden auch hier Durchschnittswerte angesetzt, die um eigene Berechnungen ergänzt und an die Rahmenbedingungen der Stadt Markranstädt angepasst wurden.

Das so errechnete Potenzial zur Minderung der Treibhausgasemissionen für den Verkehrsbereich liegt bei etwa 9 %. Dabei liegen die größten Potenziale im Bereich der Verlagerung von Verkehr auf emissionsärmere Verkehrsmittel wie den Fahrradverkehr und den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Genauere Angaben können der Tabelle 6-11 entnommen werden. Eine grafische Übersicht enthält Abbildung 6-10. Durch die Verlagerung von Verkehr auf den Fahrradverkehr und den ÖPNV können etwa 2,5 % bzw. 2,2 % der verbrauchten Energie (bezogen auf den Gesamtverbrauch des Sektors) eingespart werden. Durch Verbesserungen bei der Effizienz bei Neufahrzeugen sollen weitere 1,5 % erwirkt werden. Hier setzt sich der Trend der vergangenen Jahre hin zu verbrauchsärmeren Motoren fort (wie aus Abbildung 6-11 ersichtlich). Weitere Einsparungen sind durch ein geeignetes Mobilitätsmanagement (Carsharing, Mitfahrzentralen etc.) sowie durch die Mobilitätserziehung und die Förderung von Spritspartrainings zu erzielen.

Tabelle 6-11 Energieeinsparpotenziale – Verkehr (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

Art	Einsparpotenzial Energie in 15 Jahren in %	Einheit
Mobilitätserziehung an Schulen	0,2	% / 15 a
Förderung Spritsparkurse	1,0	% / 15 a
Mobilitätsmanagement Unternehmen	1,2	% / 15 a
Effizienzverbesserungen Neufahrzeuge	1,5	% / 15 a
Verlagerung auf den ÖPNV	2,2	% / 15 a
Verlagerung auf den Fahrradverkehr	2,5	% / 15 a
Gesamt	8,6	% / 15 a

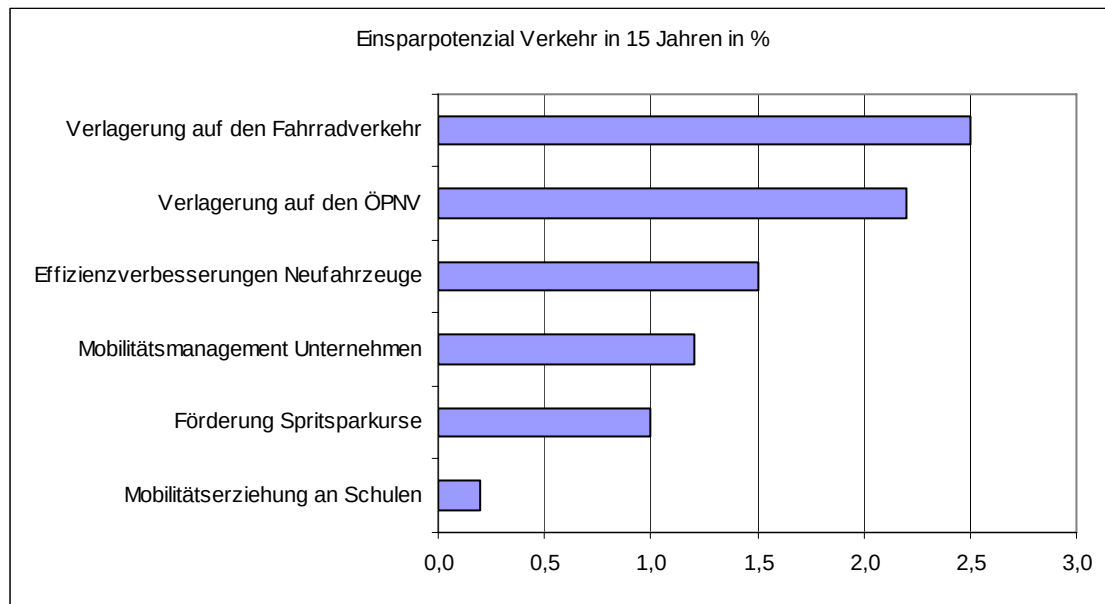


Abbildung 6-10 Energieeinsparpotenziale – Verkehr (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)

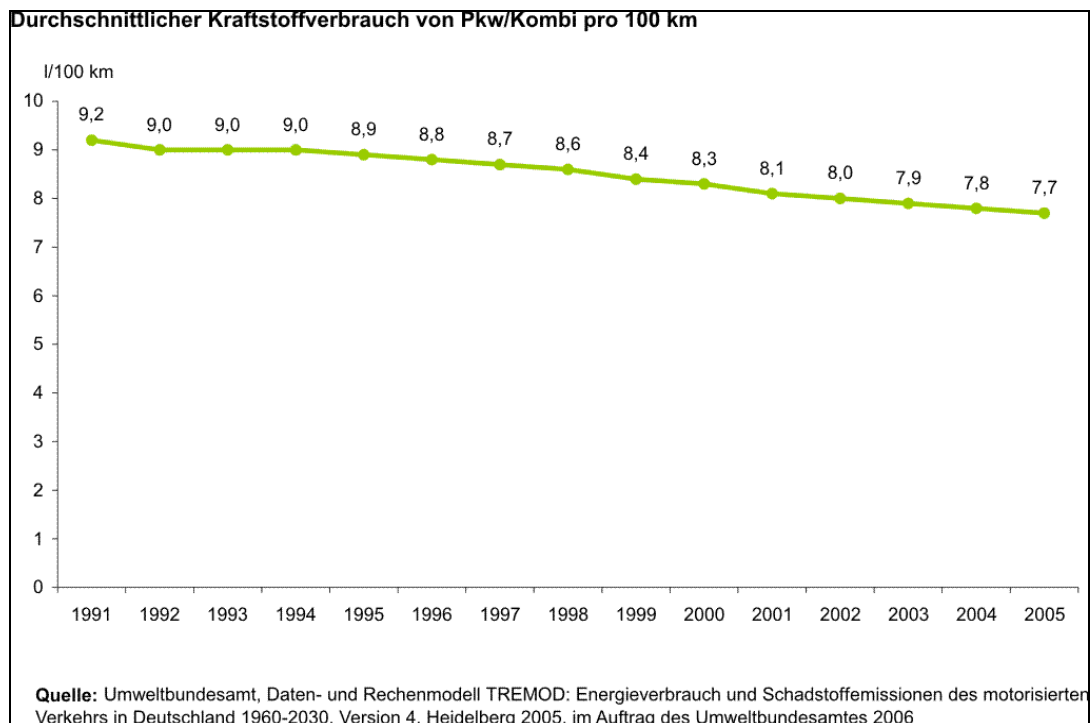


Abbildung 6-11 Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von Pkw in Deutschland (UBA 2006)

6.5 Übersicht

Die ermittelten Einsparpotenziale der aufgeführten Sektoren (s. Kapitel 6.1 bis 6.4) ergeben in Summe das Gesamtpotenzial innerhalb der Stadt Markranstädt. Die Kennzahlen diesbezüglich sind in Tabelle 6-12 zusammengefasst.

Tabelle 6-12 Energieeinsparpotenziale Strom und Wärme - Stadt Markranstädt

Sektor	Wärme in %	Strom in %
Wirtschaft	36	33
Private Haushalte	33	34
Verkehr	9	9
Kommunale Liegenschaften	26	30

Werden die aufgezeigten Potenziale tatsächlich gehoben, so verringert sich der Gesamtenergieverbrauch innerhalb der Stadt Markranstädt von derzeit 560.000 MWh auf 423.000 MWh pro Jahr um etwa 25 %. Die Treibhausgasemissionen würden damit ebenfalls um ca. 25 % von 129.000 Tonnen auf 98.000 Tonnen im Jahr zurückgehen. Tabelle 6-13 zeigt die ermittelten Werte nach Sektoren unterteilt.

Tabelle 6-13 Energieverbrauch und CO₂-Emissionen Entwicklung 2010 bis 2025

	2010		2025	
	Energie MWh / a	CO ₂ t / a	Energie MWh / a	CO ₂ t / a
Wirtschaft (Ind. u. GHD)	204.000	47.000	134.000	31.000
Private Haushalte	140.000	29.000	93.000	20.000
Verkehr	208.000	50.000	190.000	46.000
Kommunale Liegenschaften	8.000	2.000	6.000	1.000
Gesamt	561.000	129.000	423.000	98.000

Eine grafische Darstellung der Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs vom Jahr 2010 bis zum Jahr 2025, unter Berücksichtigung einer Reduktion um 25 % wie oben skizziert, gibt Abbildung 6-12. Die rückläufige Entwicklung der Treibhausgasemissionen, die daraus resultieren würde, zeigt Abbildung 6-13.

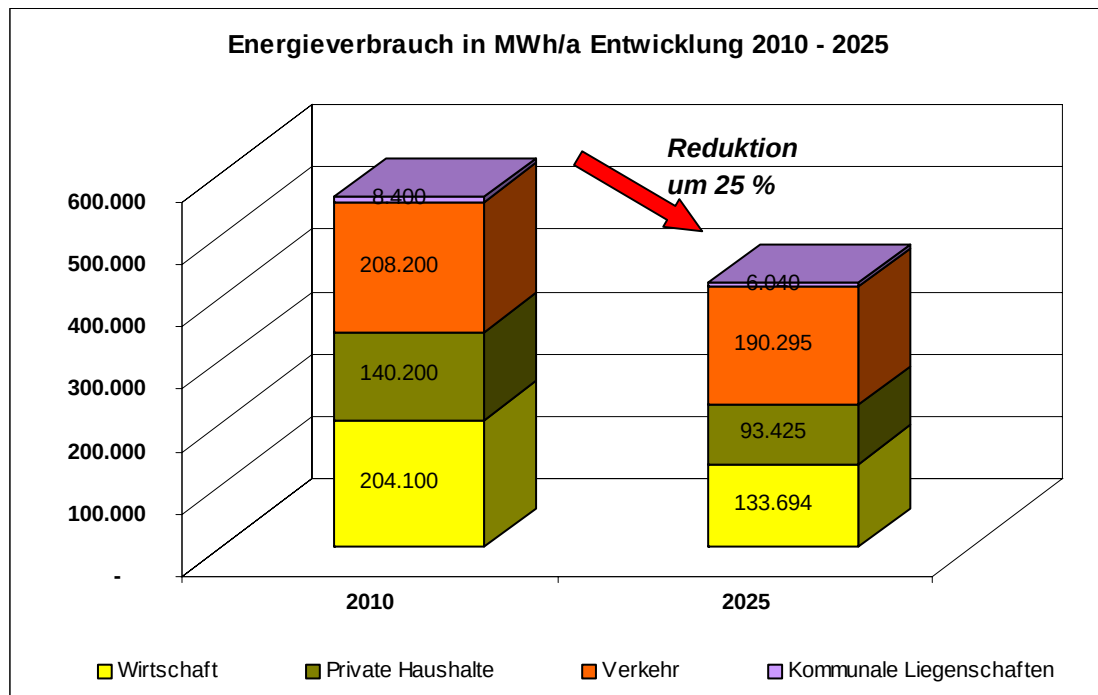


Abbildung 6-12 Energieverbrauch – Entwicklung 2010 bis 2025

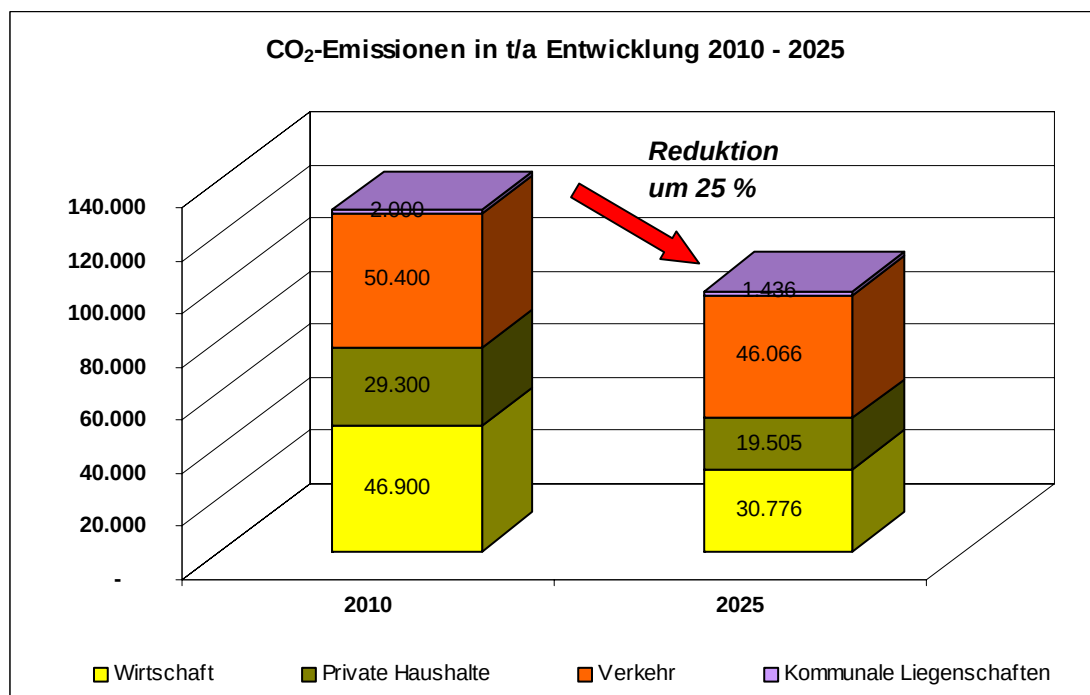


Abbildung 6-13 CO₂-Emissionen – Entwicklung 2010 bis 2025

Es bleibt Folgendes festzuhalten:

1. Für den betrachteten Zeitraum von **2010 bis 2025** kann für die Stadt Markranstädt ein **Energieeinsparpotenzial** von über **25 %** ausgewiesen werden.
2. Die Emissionen klimaschädlichen Kohlenstoffdioxids lassen sich bei Hebung dieses Potenzials ebenfalls um ein Viertel reduzieren.

Damit könnten die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um etwa 40 % reduziert werden, wobei Effekte, auf die die Stadt keinerlei Einfluss hat wie bspw. die Entwicklung effizienterer Fahrzeuge nicht berücksichtigt sind. Es bleibt anzumerken: das Reduktionsziel von 25 % ist eher moderat. Tübingen bspw. will seine Emissionen um 70 % senken bis 2020 (Palmer 2009).

Um die identifizierten Potenziale auszuschöpfen, müssen die im Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen umgesetzt werden. Im dritten Abschnitt des 7. Kapitels soll der Aufbau des Maßnahmenkatalogs vorgestellt werden. Dieser befindet sich im Anhang (Kap. 12.2, S. 152) und liefert praktische Möglichkeiten zur Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasemissionen. Er bietet der Stadt Markranstädt ein systematisches Vorgehen bei ihren Klimaschutzbemühungen.

6.6 Konzept zur Erfolgskontrolle für die Erreichung der Klimaschutzziele

Um die Erreichung der Klimaschutzziele dokumentieren und damit den Erfolg nachweisen zu können, bedarf es eines Instruments zur Erfolgskontrolle. Hierzu wird empfohlen, das Energiemanagement in der Stadt fortzuführen bzw. ggf. entsprechend anzupassen (monatliche Kontrolle der Verbräuche und jährliche Auswertung). Darüber hinaus sollte die Erstellung von Energie- und CO₂-Bilanzen in regelmäßigen Abständen (bspw. alle 5 oder 10 Jahre) wiederholt werden und zwar nach der gleichen Methode wie hier vorgenommen (ECOREgion, Ecospeed). Die dazu benötigten Daten lassen sich in Tabelle 5-3 finden.

7. Maßnahmenempfehlungen

Zur Umsetzung der in Kapitel 6 aufgezeigten Potenziale beim Klimaschutz müssen umfangreiche energiepolitische, strukturelle und gesellschaftliche Maßnahmen eingeleitet werden, die den Weg zu einer nachhaltigen Energiebereitstellung und Energienutzung ebnen. Basierend auf den durchgeführten Untersuchungen, Analysen und Interviews sollen daher in diesem Abschnitt Maßnahmenempfehlungen für die Stadt Markranstädt abgegeben werden.

Grundsätzlich müssen die festgelegten Klimaschutzziele in die Entscheidungen aller Politikbereiche einbezogen werden, um verbindliche Beschlüsse zu erhalten. Das Festlegen von Mindestzielen der Stadt Markranstädt sollte per politischen Beschluss erfolgen.

Im Kapitel 7.1 werden übergreifende Maßnahmen genannt. In den folgenden Kapiteln 7.2 bis 7.4 werden gezielte Maßnahmen innerhalb der Handlungsfelder Energie, Verkehr und Abfall/ Abwasser zusammengefasst. Im Maßnahmenkatalog schließlich sind alle empfohlenen Maßnahmen der drei Handlungsfelder in Katalogform aufgelistet, untergliedert nach Sektoren (siehe Anhang Kapitel 12.2).

7.1 Übergreifende Maßnahmen

Wichtigster Baustein für die Erreichung der Klimaschutzziele ist eine engagierte Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Markranstädt. Dabei bekennt sich die Stadt zum Klimaschutz gemäß ihrem Leitbild und wird ihrer Rolle als Vorbild gerecht. Teile der Öffentlichkeitsarbeit sind die Information der Bürger/innen zum Themenkomplex Klimaschutz sowie zu den aktuell laufenden Projekten zur Reduzierung des Ausstoßes an Treibhausgasen.

Daran schließt sich ein zweiter wichtiger Maßnahmenkomplex: die Beratung von Bürger/innen durch die Stadt Markranstädt zu Themen wie Bau, Mobilität, Energie, Ernährung etc. So soll das Bewusstsein der Menschen geschärft werden. Hilfreich für diesen und weitere Punkte ist die Einrichtung einer Stelle für eine/n Klimaschutzmanager/in⁴, der die Informationen innerhalb der Kommune bündelt und die einzelnen Aktionen koordiniert (Förderung von 80 % bei bis zu 70.000 €/a förderfähigen Kosten ist möglich).

Darüber hinaus gehende Maßnahmen werden im Folgenden erläutert. Die Stadt Markranstädt sollte eine Ressourcen schonende Raum- und Flächennutzung vorantreiben und in den Bereichen Stadtentwicklung, Bauleitplanung und Baukontrolle das in ihrer Macht stehende einleiten, um den Klimaschutzziele gerecht zu werden (vgl. eea-Maßnahmenkatalog Punkte 1.2, 1.3, 1.4). Dazu sollten Vorgaben in die Bebauungsplanung integriert werden, die kompakte Bauformen, sehr hohe Dämmstandards (z. B. KfW 40/60), eine günstige Orientierung der Bauten, hohe Bebauungsdichten und damit eine Reduktion der Bodenversiegelung vorsehen. Darüber hinaus wird empfohlen, bei Bauvorhaben Aspekte einer nachhaltigen Mobilität wie beispielsweise eine gute Anbindung an den ÖPNV und direk-

⁴ Der Terminus wird vom BMU verwendet. Die Begriffe Klimaschutzbeauftragte/r, Energiemanager/in, Energiebeauftragte/r sind ebenfalls geläufig und meinen das gleiche.

te, attraktive Fußgänger- und Fahrradverbindungen zu berücksichtigen. Im Rahmen der Bauleitplanung vereinbart die Kommune Mindeststandards bei der Bebauung und achtet darauf, dass diese eingehalten werden.

Um ihrer Vorbildwirkung gerecht zu werden, erhöht die Stadt Markranstädt das Verantwortungs-
bewusstsein ihrer Mitarbeiter/innen in der Verwaltung (Bsp. Nutzerverhalten, Büro, Mobilität etc.). Dazu
können folgende Werkzeuge hilfreich sein (vgl. difu 1997, B4):

- Informationsmaterial (Bsp. Info-Broschüren der SAENA)
- Ausstellungen (wie bspw. die Passivhaus-Ausstellung Anfang 2009)
- In-House-Fortbildungen (Klimaschutzseminare, Hausmeisterschulungen etc.)
- Zielgruppenspezifische Projekte
- Anreize (Fifty-fifty-Modell)
- Externe Veranstaltungen (z. B. Vorschlagswesen)
- Kampagnen zum Energiesparen u. a.

Bei entsprechender Umsetzung und Bewerbung der genannten Maßnahmen kann die Kommune als
Motor der Klimaschutzinitiative fungieren. Das Engagement anderer Akteure und die Maßnahmen der
drei Handlungsfelder Energie, Verkehr und Abfall/ Abwasser (s. folgende Kapitel 7.2 bis 7.4) sind so
wirkungsvoller.

7.2 Handlungsfeld Energie

Die Stadt Markranstädt sollte generell die folgenden drei Eckpunkte einer klimaverträglichen Energie-
politik berücksichtigen:

1. Energieeinsparung (Suffizienz; Senkung des Verbrauchs/Vermeidung von Verkehr)
2. Rationelle Energienutzung und -umwandlung (Steigerung der Effizienz)⁵
3. CO₂-arme bzw. -freie Energieversorgung (Einsatz von erneuerbaren Energien)⁶

Der Ausbau des kommunalen Energiemanagements ist sehr empfehlenswert und kann ggf. durch
den/die Klimaschutzmanager/in vorgenommen bzw. geleitet werden (vgl. Maßnahme Ü 2 in Kap.
12.2.1). Das Verhältnis zwischen Einsparungen und kommunalen Aufwendungen für das Klimaschutz-
und Energiemanagement liegt deutlich höher als 2:1 (nach Erhebungen des Deutschen Städtetags).
Somit entwickelt sich ein wirksames Klimaschutzmanagement zu einem „Profitcenter“ sowohl für den
Stadthaushalt als auch für ökologische Belange. Im Rahmen ihres Energiemanagements verpflichtet
sich die Stadt Markranstädt zu einer umweltfreundlichen Beschaffungspraxis. Das betrifft die Beschaf-

⁵ Hinweise zu einem zeitgemäßen Nutzerverhalten gibt Kap. 12.4 im Anhang.

⁶ Allgemeine Handlungsmöglichkeiten zur rationellen Verwendung von Energie liefert der Leitfaden Klimaschutz in Kommunen
des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu 1997, C1), auf den an dieser Stelle verwiesen wird.

fung von Papier (Recyclingpapier!) ebenso wie den Erwerb von bspw. Druckern und anderen Geräten. Dabei finden folgende Prinzipien Berücksichtigung:

- Abfallverminderung und -vermeidung,
- Beschaffung emissions- und schadstoffarmer Geräte und Anlagen,
- Beschaffung von Anlagen mit möglichst geringem Energieeinsatz und hoher Energieeffizienz.

Darüber hinaus ist die Verankerung und Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten v. a. in folgenden Handlungsbereichen des kommunalen Haushaltes vorzunehmen:

- Bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen und Leistungen, zu deren Durchführung Produkte beschafft werden müssen, sollte grundsätzlich umweltverträglichen und energieeffizienten Produkten der Vorzug zu geben bei vertretbarem Mehraufwand.
- Die Mitarbeiter, Bürger und Nutzer der kommunalen Einrichtungen werden regelmäßig über das Thema Energieeinsparung/ Klimaschutz informiert, um Verantwortungsbewusstsein (weiter) zu entwickeln und ggf. das Nutzerverhalten zu ändern.
- Bei der Planung neuer Bauvorhaben oder Sanierungen im Bestand wird Niedrigenergie- oder Passivhausstandard angestrebt. Weiterhin wird auf den Einsatz von energieeffizienten Geräten und dezentralen Steuerungen (z. B. Bewegungsmelder, Dämmerungsschaltungen, Gruppenschaltung, Einsatz von Niederspannungsleuchtstofflampen, LED etc.) geachtet, die regelmäßige Instandsetzung und Modernisierung von Bestandsanlagen und den konsequenten Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) sowie die Nutzung von regenerativen Energien. Bei Einbau oder Erneuerung von Heizungsanlagen in kommunalen Einrichtungen sollten energieeffiziente Heizungsanlagen zum Einsatz kommen und eine Einbindung von alternativen Energieformen (wie z. B. KWK, regenerative Energien) angestrebt werden.
- Für kommunale Einrichtungen sollten nur FCKW-freie sowie energie- und wassersparende Elektrogeräte zum Einsatz kommen bzw. bereits vorhandene bei Neukauf durch solche ersetzt werden.
- Bei Grundstücken die durch die Gemeinde angeboten und verkauft werden, sollte bei besonders energieeffizienter Nutzung bzw. Bauweise ein Nachlass auf den Kaufpreis gewährt werden.

Ein bedeutender Teil des kommunalen Elektroenergieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten ist der Straßenbeleuchtung zuzuordnen (über 55 %). Hier ist die Kommune in der Pflicht, in moderne Beleuchtungssysteme zu investieren (Bsp. Leuchtmittel, Spartrafos etc.) und ggf. das Arbeitsregime an die Gegebenheiten anzupassen (Bsp. Teil-Abschaltung etc.). Zur Vertiefung dieses Themas soll hier auf das Konzept von Dr. Rönitzsch verwiesen werden (ca. Anfang 2010), das die Stadt Markranstädt in Auftrag gegeben hat.

Konkrete und vertiefende Hinweise, die im Rahmen des Handlungsfelds Energie in Bezug auf die kommunalen Liegenschaften, die privaten Haushalte, die Industrie und auf Gewerbe (Handel, Dienstleistungen) gegeben werden können, finden sich in den folgenden Kapiteln 7.2.1.1 bis 7.2.1.3.

7.2.1 Sektoren

7.2.1.1 Kommunale Einrichtungen

Der Energieverbrauch kommunaler Einrichtungen trägt lediglich 2 bis 5 % zum Gesamtverbrauch der Stadt bei (vgl. Abbildung 5-2, S. 23). Daher kommt der Stadt vor allem eine Vorbildfunktion beim Klimaschutz zu. Deshalb ist die Sanierung kommunaler Einrichtungen unter Gesichtspunkten des Klimaschutzes notwendig und wichtig. Es ist daher sehr zu empfehlen, die energetische Sanierung der städtischen Liegenschaften konsequent fortzuführen (Bsp. Maßnahmenkatalog K 6 bis K 9, ab S. 171ff). Aber nicht nur die technische Ausstattung der kommunalen Gebäude ist hier bedeutsam. Auch die interne Organisation innerhalb der Stadtverwaltung spielt eine wichtige Rolle bspw. der interne und externe Informationsfluss (Bsp. Verwaltung/ Hausmeister). Die Ziele des Energiemanagements bei den stadt eigenen Einrichtungen sollten präzisiert werden (Ü 1), konkrete energetische Mindeststandards sollten festgelegt werden und im Rahmen von Pilotprojekten auch beispielhaft umgesetzt werden. Ein interner Klimaschutzwettbewerb hilft, die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen in der Verwaltung zu verstärken. Durch den Einsatz erneuerbarer Energien, vor allem Holz, in den eigenen Liegenschaften und den Bezug von Ökostrom werden Zeichen für eine langfristig nachhaltige Energieversorgung der stadt eigenen Einrichtungen gesetzt.⁷

Zur Abschätzung der kommunalen Energieeinsparpotenziale wurden alle kommunalen Liegenschaften der Stadt Markranstädt erfasst, energetisch untersucht und bewertet. Dabei wurden für alle Liegenschaften die wichtigsten Maßnahmen herausgearbeitet, die zu Energieeinsparungen und damit zu Vermeidungen von Kohlenstoffdioxidemissionen führen. Es wurden energetische Schwachstellen der Liegenschaften offengelegt, um festzustellen, welche Veränderungen bspw. an der Gebäudehülle oder an der Heizungsanlage notwendig sind. Weiterhin wurden Untersuchungen zum Einsatz von erneuerbaren Energien, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie innovativen Technologien durchgeführt. Dabei wurden die Themen Eigenfinanzierung und Contracting berücksichtigt. Auf der Basis dieser Daten wurde ein Maßnahmenpaket für den Zeitraum der nächsten 15 Jahre erarbeitet. Im Anhang in Kapitel 12.1 sind die einzelnen Objekte aufgeführt. Je eine Seite pro Gebäude erläutert die momentane Situation anhand

- einer Abbildung⁸,
- einigen Kennwerten zu Wärme-/Stromverbrauch sowie zu Energie-/CO₂-Einsparpotenzialen,
- einer Beschreibung hinsichtlich Alter, Nutzungsart, technischer Ausstattung (v. a. Heizungsanlage), Strom- und Wärmeverbrauch und baulichem Zustand sowie
- einer abschließenden Empfehlung zur energetischen Verbesserung/ Sanierung (Dämmmaßnahmen, Erneuerung Heizungsanlage/ elektrische Anlagen etc.).

⁷ Beispielhaft ist hier der komplette Umstieg der Evangelischen Kirche Mitteldeutschland (EKM) zu nennen, deren Objekte durch den Ökostromanbieter Lichtblick versorgt werden. Nach Expertenaussagen ist die Komplettersorgung öffentlicher Gebäude mit reinem Ökostrom ohne erhebliche Mehrkosten machbar (vgl. taz 2009).

⁸ Die Fotos sind z. T. der Homepage der Stadt Markranstädt (www.markranstaedt.de) entnommen.

Tabelle 7-1 Energieverbräuche – Kommunale Liegenschaften I/II

Objekt	Nutzung	NGF m²	Energie- träger	Wärmeverbrauch		Stromverbrauch	
				abs. kWh/a	EKZ kWh/am²	abs. MWh/a	EKZ kWh/am²
Rathaus	V	834	G	81.000	122	28.570	43
Verwaltung Markt 11	V	1.497	G	108.000	91	31.850	27
Ratsgut	GH	690	G	114.000	206	2.542	5
Kita Am Weißbachweg	KG/GH	955	G	67.000	88	7.192	9
Mittelschule/ Gymnasium	S	7.824	H	1.250.000	200	103.000	16
Turnhalle	S	312	H	s. o.		s. o.	
Bebelhalle	SH	608	G	90.000	185	10.000	21
Stadthalle	SH/GH	3.263	G	260.000	100	60.000	23
Marienheim	KG	1.041	G	105.000	126	11.100	13
FW Markranstädt Neu	FW	509	G	48.000	117	4.630	11
FW Markranstädt Alt	FW	340	G	129.000	472	7.000	26
Grundschule Markranstädt	S	2.036	G	37.000	23	20.517	13
Baumhaus Markranstädt	S	212	S	-	-	-	-
Sportcenter	SH	3.300	G	250.000	95	120.000	45
Jugendbegeg. Mk.	GH	217	H	30.000	173	7.295	42
Stadion am Bad Umkl.	GH	200	G	30.000	188	8.000	50
Stadion am Bad Tribünengeb.	GH	526	G	-	-	-	-
Kita Am Hoßgraben	KG	1.847	G	200.000	135	25.600	17
Stadion Südstraße	GH	308	G	64.000	262	9.150	37
FFW Museum	GH	2.339	-	-	-	1.029	1
Schloss Altranstädt	GH	906	S	-	-	4.000	6
FFW Frankenheim	FW	124	G	21.000	216	18	0
MZG Frankenheim	FW	50	G	10.000	255	992	25
Festwiese Lindennaundorf	GH	50	-	-	-	2.000	50
Sportplatz Großlehna	GH	252	FG	70.000	347	5.000	25
Grundschule Großlehna	S	2.150	G	100.000	58	28.145	16
Kita Großlehna (Altbau)	KG	192	G	90.000	586	8.610	56
Kita Großlehna (Neubau)	KG	471	G	36.000	96	14.047	37
FFW Großlehna Hauptgeb.	FW	484	G	45.000	116	4.525	12
FFW Großlehna Spritzenh.	FW	30	-	-	-	1	0

Tabelle 7-2 Energieverbräuche – Kommunale Liegenschaften II/II

Objekt	Nutzung	NGF m²	Energie- träger	Wärmeverbrauch		Stromverbrauch	
				abs. kWh/a	EKZ kWh/am²	abs. MWh/a	EKZ kWh/am²
Jugendclub Großlehna	GH	106	G	21.000	248	2.650	31
FFW Quesitz/ Döhlen	FW	40	-	-	-	1	0
FFW Quesitz/ Döhlen	FW	200	S	-	-	15.000	94
FFW Göhrenz Gem.-haus	FW	66	S	-	-	1.558	30
Grundschule Kulkwitz	S	30	G	100.000	118	27.672	33
Hort Kulkwitz	S	1.059	G	56.000	122	16.367	36
Sportplatz Kulkwitz	GH	569	G	20.000	129	4.564	30
FFW Kulkwitz Fahrzeughalle	FW	190	S	-	-	-	-
FFW Göhrenz Gerätehaus	FW	200	-	-	-	10	0
FFW Kulkwitz Vereinsgeb.	FW	80	S	-	-	10.000	156
FFW Seebenisch	FW	211	G	17.000	98	1.971	12
Kita Seebenisch	KG	493	S	8.000	19	4.518	11
Kita Räpitz	KG	429	H	50.000	146	6.606	19
Sportplatz Räpitz	GH	461	FG	50.000	136	4.327	12
Friedhofshalle Schkeitbar	GH	150	S	-	-	340	3
MZG Räpitz	GH	123	H	35.000	356	1.071	11
FFW Räpitz	FW	158	H	15.000	119	2.974	24
Summe		38.132	-	3.607.000	118	624.000	16

Ziel dieses Konzeptes ist es, aufzuzeigen, mit welchen Mitteln die Stadt Markranstädt ihre CO₂-Emissionen und Energiekosten senken kann und zukünftig energieeffizient planen und investieren kann.

Die Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 (Seite 50 bis 51) geben einen Überblick über alle Liegenschaften der Stadt. Angegeben sind die Nutzungsart, Flächen und Energieträger sowie Energieverbräuche mit den zugehörigen Energiekennzahlen (EKZ). Dabei bedeuten:

- Nutzung: V – Verwaltung, GH – Gemeinschaftshäuser, KG – Kindergarten, S – Schule, SH – Sporthalle, FW – Feuerwehr
- Energieträger: G – Erdgas, H – Heizöl, S – Strom, FG – Flüssiggas

Zur Ermittlung der Energiekennzahlen (EKZ) wurde folgende Vorgehensweise gewählt. Unter der Annahme, dass etwa 80 % der Nettogeschossfläche (NGF) beheizt werden, kann die EKZ in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr als Quotient aus Wärme- bzw. Stromverbrauch und 0,8 mal NGF dargestellt werden. Eine grafische Darstellung der beiden Tabellen (S. 50f) findet sich im Anhang (Kap. 12.10, S. 228) als Portfolio der kommunalen Liegenschaften der Stadt Markranstädt.

Einige Hinweispunkte, die direkt zur Senkung des Energieverbrauchs und damit zur Verminderung von Kosten und Emissionen führen, lassen sich an dieser Stelle pauschal nennen und betreffen die meisten Objekte mehr oder weniger. Durch optimiertes Nutzerverhalten sowie ein Anpassen der Heizungsanlagen an die konkreten Bedürfnisse lassen sich schätzungsweise 5 bis 15 % der Wärmeenergie einsparen. Den Betreibern der jeweiligen Gebäude und den Hausmeistern kommt hier eine Schlüsselrolle zu.⁹

Eine Problematik, die eine ganze Reihe von gemeindeeigenen Gebäuden betrifft, ist die der Einstellung der Heizungsanlagen angepasst an die wirklichen Bedürfnisse. Einige der Heizungsanlagen konnten bei der Ortsbegehung abgeschaltet oder auf Sommerbetrieb (nur Warmwasserbereitung) umgestellt werden. Passiert dies nicht, laufen z. T. mehrere Pumpen je Anlage 24 Stunden am Tag über (die Sommer-) Monate hinweg, obwohl dies nicht notwendig wäre. Bei einer Pumpenleistung von 100 W fallen so unnötige Kosten von ca. 50 ct pro Tag und Umwälzpumpe an!

Auch die Warmwasserspeicher einiger Gebäude stellen eine Schwachstelle dar. Verhältnismäßig große Speicher mit Temperaturen über 60°C führen zu unnötig hohen Verlusten. Einige Heizungsanlagen laufen den ganzen Sommer durch, weil ein mal wöchentlich eine Sportveranstaltung im Gebäude stattfindet, zu der warmes Wasser bereitgestellt werden soll. Ungünstig ist die Situation in vielen Sportumkleidestätten und den Feuerwehrgebäuden. Hier wird warmes Wasser relativ selten entnommen (z. B. drei mal wöchentlich nach dem Sportunterricht bzw. nach dem Feuerwehreinsatz), dann aber in hohen Mengen, weil eine ganze Mannschaft unter die Dusche geht. So muss warmes Wasser in großen Mengen vorrätig gehalten werden. Ein angepasstes Nutzerverhalten sowie die Sensibilisierung der Hausmeister kann hier schon zu erheblichen Einsparungen führen. (So erklärte bspw. ein Hausmeister der MBWV während des Rundgangs in einem Objekt, dass er den Wärmeverbrauch im laufenden Jahr um 10 % senken wird, einfach durch die Abschaltung der Heizungsanlage im Sommer.)

Als besonders dringlich wird die Situation in der Mittelschule/Gymnasium in der Parkstraße eingeschätzt. Allein die Umstellung der dort installierten Heizungsanlage von Öl auf Gas spart schon 100 Tonnen CO₂ jährlich ein ohne zusätzliche Wärmedämmung. Darüber hinaus wird die Sanierung/Wärmeisolierung des Gebäudes als dringendste Maßnahme im Bereich der kommunalen Liegenschaften empfohlen. Hier können weitere 118 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr vermieden werden (vgl. dazu Kap. 12.1.5f und zur Wirtschaftlichkeit verschiedener Alternativvarianten Kap. 9.2, S. 83).

Die Straßenbeleuchtung nimmt einen bedeutenden Posten unter den Betriebskosten ein. Auch hier lässt sich ein Effizienzpotenzial von etwa einem Drittel erschließen. Es sei an dieser Stelle auf die

⁹ Konkrete Handlungsmöglichkeiten zu einem optimierten Nutzerverhalten gibt der Leitfaden des Deutschen Instituts für Urbanistik „Klimaschutz in Kommunen“ in Bezug auf Einsparungen bei der Heizenergie, bei der Elektroenergie und beim Verkehr (difu 1997, Abschnitt B 4). Auszüge finden sich im Anhang 12.1 (S. 104) zu dieser Studie.

aktuelle (ca. Anfang 2010) Studie des Büros ILB Dr. Rönitzsch GmbH aus Tharandt verwiesen. Daher wird hier auf weitere Details verzichtet.

7.2.1.2 Private Haushalte

Der Schwerpunkt der Maßnahmen im Sektor Private Haushalte liegt im Bereich der energetischen Gebäudesanierung. Hier gibt es enorme Potenziale: nach Experteneinschätzungen lassen sich bei der Raumwärme 60 %, bei der Bereitung von Warmwasser 40 % und beim Strom 50 % der verbrauchten Energie einsparen (difu 1997, 411).

Um diese Potenziale zu heben, bedarf es vor allem der Aufklärung der Bevölkerung durch die Stadt. Die Beratung der Ein- und Zweifamilienhausbesitzer sollte durch eine Förderung der Außenwanddämmung ergänzt werden (hierzu gibt es bereits auch Bundesprogramme). Sinnvoll wäre, dass die Stadt Markranstädt bauwilligen Bürger/innen den Service einer Bauberatung im Sinne einer nachhaltigen kommunalen Entwicklung zur Verfügung stellt. Themenübergreifend (Technik, Förderprogramme etc.) sollte die Energieberatung in Markranstädt koordiniert und wesentlich verstärkt werden (Klimaschutzmanager/in). Im Rahmen einer Marketingkampagne zur Gebäudesanierung können der Häuslebauer und die Wohnungswirtschaft gleichermaßen angesprochen und motiviert werden.

Im Mietwohnungsbau sollte die MBWV mit gutem Beispiel vorangehen und sich zu eigenen Klimaschutzzielen verpflichten. Neben fortschrittlichen Effizienzstandards sollten auch die Mieter zur nachhaltigen Energienutzung angehalten werden. Als Auftakt zur Umsetzung der kommenden EU-Richtlinie könnte in Markranstädt ein gesondertes Gütesiegel entwickelt werden, das für die Sanierung des gesamten Mietwohnungsbaus richtungsweisend ist.

Durch eine Stromsparkkampagne können die Bürger/innen zur nachhaltigen Beschaffung von Elektrogeräten und zu effizientem Nutzerverhalten motiviert werden. Der Klimarechner kann den Bürger/innen der Stadt ihre aktuelle CO₂-Bilanz aufzeigen und motiviert so zu Minderungsmaßnahmen. Die Stadt animiert und informiert ihre Bürger/innen zu einer umweltfreundlichen Lebensweise. Folgende Schwerpunkte können dabei gesetzt werden:

- Entwicklung eines Bewusstseins für wahre Mobilitäts- und Konsumbedürfnisse
- Verzicht auf unnötigen motorisierten Straßen- und Flugverkehr
- Verzicht auf unnötigen Konsum
- Reduzierung des Konsums von Fleisch und Milchprodukten zugunsten von pflanzlichen
- Bevorzugung von regionalen, ökologisch erzeugten und fair gehandelten Produkten.¹⁰

Weitere Hinweise zu einer zeitgemäßen Lebensweise finden sich im Anhang in Kapitel 12.4.

¹⁰ Vertiefende Informationen zum Thema Private Haushalte geben der Leitfadens Klimaschutz in Kommunen des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu 1997 C1, 4.) sowie die Grünen Seiten für Leipzig und Umgebung 2009 (Umweltinstitut Leipzig e. V. 2009).

7.2.1.3 Industrie und Gewerbe

Um die Motivation zur Umsetzung von Klimaschutzprojekten zu steigern, sollte ein Preis ausgeschrieben werden, der sich an der konkreten CO₂-Minderung der Betriebe orientiert. Dieser Preis orientiert sich an dem BUND-Gütesiegel für Krankenhäuser (www.energiesparendes-krankenhaus.de). Durch Integration nachhaltiger Beispiele in den Projektpool werden Klimaschutzziele transparent gemacht. Für größere Betriebe sollten das Ökoprofit-Projekt (z. B. www.oekoprofit-region-aachen.de) eingeführt bzw. ausgebaut und im Rahmen des Emissionshandels zukünftige CO₂-Vermeidungsperspektiven entwickelt werden. Wichtige Bausteine des Konzeptes sind gemeinsame Workshops der teilnehmenden Betriebe, in denen die Inhalte von umweltfreundlicher Produktion vermittelt werden und Vorortberatungen durch Ökoprofit-Berater. Nach ca. einjähriger Projektdauer werden die Betriebe anhand eines Kriterienkatalogs (Vorlage eines Abfallwirtschaftskonzeptes, erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen, ambitioniertes Umweltprogramm, Umweltpolitik, Umweltteam, Verwendung von Kennzahlen, etc.) geprüft und von der Stadt für ihre Leistungen ausgezeichnet. Zahlreiche Betriebe vervollständigen nach der Teilnahme an einem Ökoprofit-Basisprogramm ihr Umweltmanagementsystem normgerecht und lassen sich nach DIN EN ISO 14.001 zertifizieren. (Denkbar wäre ein entsprechendes Projekt auch im größeren Stil bspw. auf Landkreisebene, so würden mehr Unternehmen erfasst.)

Im Rahmen einer Klimaoffensive sollte das Handwerk Qualitätskriterien für ein nachhaltiges Dienstleistungsangebot entwickeln. Das käme dem veränderten Konsumentenbewusstsein entgegen und könnte neuartige Geschäftsfelder erschließen helfen. Kriterien könnten bspw. sein:

- Verwendung von Hölzern aus heimischer Produktion
- Verwendung von Hölzern mit FSC-Siegel
- Keine Verwendung von Tropenhölzern
- Verwendung von Lacken auf pflanzlicher Basis ohne Terpentin (Bsp. Livos, Aglaia)
- Formaldehydfreies Verleimen (Bsp. Bakit)

Die Landwirtschaft trägt etwa 15 % zum anthropogen Klimawandel bei. Ihre Entwicklung unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit sollte daher auf den biologischen Anbau von Lebensmitteln und ihre regionale Vermarktung setzen, um

- Überdüngung zu vermeiden - Reduktion von Lachgasemissionen (N₂O),
- zusätzliche Futtermittel und Stallhaltung zu reduzieren – Reduktion von Methanausgasungen (CH₄) aus Verdauungsprozessen von Tieren,
- Transport zu vermeiden.¹¹

¹¹ Zu weiteren Hinweisen siehe Leitfaden Klimaschutz in Kommunen des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu 1997 C1, 5. und 6.) sowie die Grünen Seiten für Leipzig und Umgebung 2009 (Umweltinstitut Leipzig e. V. 2009).

Auch im Bereich Industrie und Gewerbe kommt der Stadt vor allem die Rolle des Aufklärers und Ideengebers zu. So sollte Beratung angeboten werden (Klimaschutzmanager/in).

7.2.2 Erneuerbare Energien

Im Folgenden sollen im Rahmen der Energieplanung den bedeutendsten Formen der erneuerbaren Energien je ein gesondertes Kapitel gewidmet sein. Dabei wird auf Aspekte der aktuellen Technik, dem Stand zur Nutzung auf dem Stadtgebiet sowie der möglichen Potenziale eingegangen.

7.2.2.1 Solarenergie

Die Nutzung von solarer Strahlungsenergie durch Solarthermie und Fotovoltaikanlagen (FV) nimmt aufgrund der starken Förderung derzeit ständig zu. Insbesondere bei der Fotovoltaik zeichnen sich Wachstumsphasen ab: die Produktionskapazität hat sich seit 2003 mit einem jährlichen Wachstum zwischen 40 und 80 % inzwischen verzehnfacht (SW&W 2009). Laut IEA stieg der Umsatz 2008 auf ca. 27 Mrd. €, die weltweiten Fertigungskapazitäten wuchsen von 14,5 GW (2008) auf knapp 20 GW (2009), was einem Zuwachs von über 50 % entspricht (SW&W 2009). Etwa die Hälfte der weltweiten Produktion des Jahres 2009 geht in Deutschland ans Netz (SW&W 2009).

Sobald FV-Anlagen Strom zu einem Preis erzeugen können, der sich mit dem Preis des Stroms aus dem öffentlichen Netz deckt (Netzparität), wird das weitere Wachstum der FV-Märkte einen zusätzlichen Schub erhalten. Für Deutschland wird allgemein damit gerechnet, dass die Netzparität etwa 2014 hergestellt sein wird (z. B. Le Monde diplomatique 2009), es gibt aber auch Stimmen, die meinen, ab einem Preis von 2.600 €/kW_p sei die Netzparität erreicht, was aufgrund des rasanten Preisverfalls von Fotovoltaik-Anlagen im Jahr 2009 - ca. 20 bis 30 % im Vergleich zu 2008 (Heroal 2009, Solarserver 2009) - bereits jetzt z. T. erreicht ist (Duerand 2009). Hersteller geben an, der Durchschnittspreis für FV-Anlagen liegt 2009 bei ca. 3.400 €/kW_p (Heroal 2009).

Auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt waren zu Beginn des Jahres 2009 insgesamt 26 Fotovoltaik-Anlagen mit Einspeisung ins öffentliche Netz mit einer Gesamtleistung von über 270 kW_p installiert (envia):

- in Markranstädt selbst 8 Anlagen mit einer Leistung von 31 kW_p
- in den Ortsteilen 18 Anlagen mit einer Leistung von 242 kW_p

Eine Freifläche, die für eine Fotovoltaik-Großanlage ausgewiesen ist, existiert bereits an der Bundesstraße B 186 (Flurstück 14/70, Größe 80.600 m²). Diese ist in Karte 1-2 (Energieplanung - Erneuerbare Energien) dargestellt. Die Leistung der Anlage, die derzeit errichtet wird, soll 2,7 MW_{peak} betragen. Bei 1.000 Sonnenstunden im Jahr für den Raum Leipzig ergibt das eine Strommenge von etwa 2.700 MWh/a (CO₂-Ersparnis: bis ca. 1.700 t/a). Die Investitionskosten für das Projekt (36.300 Module plus Peripherie) belaufen sich auf etwa 7,5 Mio. € (LVZ 11.12.09). Demgegenüber steht ein Vergütungssatz von 28,75 ct/kWh für Anlagen, die 2010 ans Netz gehen (EEG § 32 Abs. 1). So können jährliche Erlöse von etwa 780.000 € erzielt werden. Das heißt, die statische Amortisationszeit beträgt bei diesem Vorhaben etwa 10 Jahre. Die Errichtung und der Betrieb der Anlage könnte bspw. in Form eines Bürger-Solarparks erfolgen (vgl. dazu www.buerger-kraftwerke.de).

Die Möglichkeiten zur Errichtung weiterer Freiflächenanlagen sollten untersucht werden und ggf. genutzt werden. Der Regionalplan Westsachsen (2008, Teil 1, Kap. 11) weist folgende Flächen als geeignet für FV-Freiflächen aus:

- Flächen, die eine Vorbelastung mit großflächigen technischen Einrichtungen im räumlichen Zusammenhang aufweisen,
- Lärmschutzeinrichtungen entlang von Verkehrsstrassen,
- Halden,
- Konversionsflächen mit hohem Versiegelungsgrad ohne besondere ökologische oder ästhetische Funktionen,
- Sonstige brachliegende ehemals baulich genutzte Flächen.

Der Regionalplan weist aber auch ausdrücklich darauf hin, dass bevorzugt bereits bebaute Bereiche für die Nutzung solarer Strahlung zur Stromerzeugung genutzt werden sollen. Auf den Dächern Markranstädts stehen schätzungsweise 80.000 m² zur Verfügung, die sich prinzipiell für die Nutzung von Fotovoltaik eignen. Hier könnten demnach weitere 10.000 MWh/a Elektroenergie erzeugt werden. Zur Hebung dieses Potenzials wird hier die Erstellung einer Datei als hilfreich erachtet, die als Flächenpool fungieren soll, so dass potenzielle Investoren bei der Planung darauf zurückgreifen können (Ü 12). Auch hier ist die Unterstützung der Stadt denkbar in der Form, dass bspw. ein Komplettpaket (z. B. 10 kW_p-Anlage) in 20-facher Ausfertigung an interessierte Bürger/innen verteilt werden kann, so dass der Masseneffekt an die Kunden weitergegeben werden kann (Heroal 2009).

7.2.2.2 Windenergie

Die Windkraft ist unter den Erneuerbaren diejenige, die bereits heute in windreichen Gegenden eine wirtschaftliche Stromerzeugung ermöglicht und zur Zeit etwa 6 % des deutschen Strombedarfs deckt (Tendenz steigend). Auf dem Gebiet der Stadt sind bereits 6 Windkraftanlagen (WKA) in Betrieb mit einer installierten Gesamtleistung von etwa 10 MW (vgl. Karte 1-2 Energieplanung - Erneuerbare Energien):

- 4 WKA (je 1,5 MW) westlich von Großlehma (Gebiet 03, Regionalplan Westsachsen 2008), jährliche Einnahmen durch die Stadt ca. 12.000 € Gewerbesteuer (Vogel 2009)
- 2 WKA (je 2 MW) zwischen Frankenheim und Priesteblich; optional könnten zusätzlich noch 2 weitere WKA am gleichen Ort errichtet werden ca. 2009/10 (Ifland 2009).

Die Stadt Markranstädt sollte zusätzliche Flächen ausfindig machen und sich möglichst kooperativ verhalten (Überwindung von Akzeptanzproblemen) bei der Genehmigung von potenziellen Stellflächen für Windkraftanlagen (Ü 16). Potenzial ist vorhanden - der Ausbaugrad ist bspw. im benachbarten Sachsen-Anhalt in der Fläche viel weiter fortgeschritten (vgl. Bundesverband Windenergie 2009). Hier gilt es, die Akzeptanz der Anlagen bei der Bevölkerung durch Aufklärung zu erhöhen (z. B. durch Herausstellen der finanziellen Vorteile durch den Betrieb der Anlagen).

Potenzielle Aufstellflächen auf dem Gebiet der Kommune liegen bspw. entlang den Bundesautobahnen A 9 (vgl. WKA westlich Großlehma) und A 38. Der Abstand von Windkraftanlagen

- zur Wohnbebauung soll dabei mindestens 750 m,
- zu Gewerbegebieten mind. 500 m betragen.

Grundlage für diese Daten ist der Regionalplan Westsachsen 2008; eine inhaltliche Bestätigung lieferte das Urteil des Sächsischen Oberverwaltungsgerichtes vom 07.04.2005 (1 D 2/03). Die Abstandsregelungen (s.o.) sind allerdings nicht unbedingt zwingend einzuhalten. Die Kommune ist angehalten, ein Abwägeprotokoll zu erstellen zur substanziellen Ausweisung der Windenergie (Maslaton 2009). Wichtig dabei ist es, einen ausgewogenen Entwurf zu erstellen. Auf Nabenhöhenbegrenzungen sollte dabei generell verzichtet werden (Maslaton 2009).

Zur Errichtung und zum Betrieb von WKA ist entsprechende Infrastruktur (Straße, Stromnetz) notwendig. Anhand dieser sowie der oben genannten Kriterien können potenzielle Aufstellgebiete ausfindig gemacht werden. Diese sind in Karte 1-2 (Energieplanung - Erneuerbare Energien) dargestellt.

7.2.2.3 Biomasse

Die Biomasse hat unter den erneuerbaren Energieträgern den Vorteil, dass man sie problemlos speichern kann. Durch die Förderung (EEG) hat es in den vergangenen Jahren einen regelrechten Boom beim Neubau von Biogasanlagen gegeben. In Deutschland sind zum Ende 2009 ca. 4.800 Anlagen im Betrieb, die installierte Gesamtleistung beträgt dabei ca. 1.600 MW_{el}; das entspricht einer Verdreifachung der installierten Leistung innerhalb von 10 Jahren (FNR 2009). Kleinere Anlagen werden nach Baurecht genehmigt (< 1.000 kW Gesamtfeuerungsleistung, < 10 t Abfall pro Tag, Güllelagervolumen < 6.500 m³).

Markranstädt bemüht sich bereits jetzt um den Einsatz von (fester) Biomasse zur Wärmeerzeugung (Bsp. Kita Am Hoßgraben). Ein Holzhackschnitzel-Demonstrationsprojekt in einem der kommunalen Objekte ist empfehlenswert und kann bei geeigneter Konzeption neben der Wärmebereitstellung gleichzeitig zur Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden (K 11).

Die Wald und Gehölzflächen in kommunaler Hand umfassen insgesamt eine Fläche von etwa 120 Hektar. Bei Bewirtschaftung unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit könnten hier ca. 250 m³ Holz pro Jahr gewonnen werden, die zu Heizzwecken eingesetzt werden können. Laut Aussage des Försters gegenüber dem Bauamt Markranstädt lohnt die Bewirtschaftung zur Brennholzgewinnung nur im Pappelwald (Fläche ca. 80 ha), den die Stadt erwerben müsste, um dann die Waldumwandlung vorzunehmen (Ifland 2009). Danach könnten zwischen 3 und 5 m³/ha Holz jährlich gewonnen werden, also insgesamt etwa 240 m³ pro Jahr. Entlang der Autobahn A 9 hat die Stadt Markranstädt Flächen zur Aufforstung erworben (bisher etwa 6 ha). Bei entsprechender Bewirtschaftung könnten diese perspektivisch (in 10 bis 20 Jahren) ebenfalls zur Holzgewinnung genutzt werden.

Zur Errichtung einer Biogasanlage in Thronitz werden derzeit die entsprechenden Planungen vorgenommen. Die Anlage (zur Lage s. Karte 1-2) soll eine elektrische Leistung von 1,5 bis 3,0 MW_{el} haben (Investkosten ca. 5,8 Mio. €, Arbeitsplätze: sechs). Zur Belieferung der Anlage sollen auf insgesamt 1.000 Hektar Fläche Nutzpflanzen angebaut werden (vgl. farbliche Kennzeichnung in Karte 1-2). zum Vergleich: die landwirtschaftlich genutzte Fläche der Stadt Markranstädt liegt insgesamt bei 3.680 ha bei einer Gesamtfläche von 5.827 ha (Statistisches Landesamt 2009). Um Monokulturen zu vermeiden, soll die Anlage so ausgelegt werden, dass verschiedene Nutzpflanzen wie Getreide, Raps, Mais

zum Einsatz kommen können. Neben der Stromerzeugung soll aufbereitetes Gas ins Gasnetz eingespeist werden (bis 350 Nm³/h).

Nach Interviews mit einigen Markranstädter Landwirten konnten einige Informationen allgemeiner Art zusammengetragen werden. Der Anbau von Mais zur Belieferung einer entsprechenden Anlage im Umkreis von max. 10 km wird durchaus als lohnend bewertet. Dazu müsste lediglich der aktuelle Anbauplan geändert werden. Aber ein Teil der Anbaufläche ließe sich dafür verwenden.

Schwieriger gestaltet sich die Situation bei der Umstellung auf schnellwachsende Hölzer, weil dazu die Umstellung der Fruchtfolge vonnöten ist. Außerdem sind Investitionen in neue Technik zu tätigen. Hinzu kommt ein höheres Risiko, weil aufgrund des langfristigen Planungshorizonts (Preis-)Bindungen eingegangen werden müssen (zwischen Anlagenbetreiber und Landwirten), was vorteilhaft (im Fall eines Preisverfalls für Nahrungsmittel), aber auch u. U. nachteilig sein kann, wenn die Preise für Nahrungsmittel wie im Jahr 2007 stark ansteigen. Der Boden auf dem Territorium der Kommune Markranstädt ist sehr hochwertig, was zunächst gegen den Anbau von bspw. schnellwachsenden Hölzern spricht (Kurzumtriebsplantagen KUP). Dafür eignen sich eher weniger ertragreiche Flächen wie bspw. Flächen der LMBV oder Ruderalflächen.

7.2.2.4 Regenerative Umweltwärme

Die Nutzung von regenerativer Umweltwärme auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt wird bereits heute praktiziert. So wird bspw. die Kindertagesstätte „Forscherinsel“ in Seebenisch über Wärmepumpen mit Erdwärme beheizt: der Neubau aus dem Jahr 2007 ist im Niedrigenergiehausstandard errichtet, so dass jährlich 7.500 kWh Elektroenergie zur Beheizung des 500 m² großen Gebäudes ausreichen.

Ein weiteres Projekt ist die Errichtung eines Neubaugebietes in den Jahren 2010 bis 2012 am Westufer des Kulkwitzer Sees, das mit erneuerbarer Umweltwärme aus dem See mittels einer Groß-Wärmepumpe (Gesamtwärmeleistung ca. 640 kW, Jahreswärmeverbrauch ca. 880 MWh/a) und einem Nahwärmenetz (Länge ca. 2,8 km) versorgt werden soll. Die prinzipielle Machbarkeit des Vorhabens konnte in einer Studie nachgewiesen werden (seecon 2009).

Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme ist vorhanden. Es muss allerdings stets abgewogen werden, ob elektrisch betriebene Wärmepumpen, die i. d. R. zum Einsatz kommen wirklich die ökologischste Alternative darstellen.

7.2.2.5 Übersicht regenerative Elektroenergieerzeugung

Bereits zum heutigen Zeitpunkt sind mehrere Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Elektroenergie auf dem Territorium der Stadt Markranstädt in Betrieb oder befinden sich derzeit im Bau. Die so erzeugte Elektroenergie kann auf jährlich ca. 41.000 MWh beziffert werden (vgl. Übersicht Tabelle 7-3, zur Lage s. ÜLP EP 1-2).

Trotz der bereits vorhandenen Kapazitäten zur regenerativen Elektroenergieerzeugung stehen weitere zusätzliche Potenziale auf diesem Gebiet zur Verfügung. Eine Übersichtsdarstellung dazu liefert die Tabelle 7-4 (Schätzungen 2009 basierend auf Expertenaussagen sowie Durchschnittswerten). Wie aus den Daten hervorgeht müssten weitere Investitionen in Höhe von etwa 60 Mio. € vorgenommen

werden, um die Kapazitäten für eine zusätzliche Stromproduktion von jährlich etwa 68.000 MWh aus Wind, Sonne und Biomasse zu schaffen. Mit der Schaffung dieser Kapazitäten sollte sich, bei Erzeugung von dann insgesamt 130.000 MWh/a Elektroenergie, zumindest bilanziell Energieautarkie im Strombereich problemlos herstellen lassen (zum Vergleich: Gesamtverbrauch Stadt Markranstädt 2007: 51.000 MWh/a). Dazu ist anzumerken, dass (momentan) die preiswerteste Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen die Windkraft darstellt. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass die spezifischen Investitionskosten für Fotovoltaikanlagen in Zukunft weiter sinken werden.

Tabelle 7-3 Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen Stadt Markranstädt

Art	Installierte Leistung Bestand/Bau	Volllaststunden	Jährliche Stromproduktion
	MW	h/a	MWh/a
Windkraft	10	2.000	20.000
Fotovoltaik	3	1.000	3.000
Biogas	3	6.000	18.000
Summe	16		41.000

Tabelle 7-4 Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und Investitionskosten für zusätzliche Potenziale Stadt Markranstädt (Schätzungen)

Art	Install. Leistung zusätzliches Potenzial	Volllast- stunden	Jährliche Strom- produktion	Spezifische Inves- titionskosten (2009)	Gesamt- Investitionskosten (ges. Potenzial)
	MW	h/a	MWh/a	ca. €/kW _{el}	Mio. €
Windkraft	20	2.000	40.000	1.000	20
Fotovoltaik	12	1.000	12.000	2.800	34
Biogas	2	8.000	16.000	2.800	6
Summe	34		68.000		59

7.2.3 Energieeffizienz

7.2.3.1 Energetische Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung von Gebäuden (in kommunaler oder städtischer Hand) stellt eine große Herausforderung für die kommenden Jahrzehnte dar. Die Einsparpotenziale sind erheblich und für die kommunalen Objekte in Tabelle 6-3 und Tabelle 6-4 (Seite 29 bis 30) sowie im Anhang (Kapitel 12.1 Kommunale Gebäude) einzeln ausgewiesen. Hier sind entsprechende Investitionen unvermeidlich und sehr empfehlenswert.

7.2.3.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gibt es auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt großes Potenzial u. a. zur Beheizung von Gebäuden der MBWV. Aber auch unter den Liegenschaften der Kommune selbst gäbe es Möglichkeiten für den Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW).

Der Geschäftsführer der MBWV, Herr Sparschuh, sieht durchaus Potenzial bei der Nutzung von KWK in Markranstädt. Exemplarisch seien hier als mögliche Objekte der Stadt die Stadthalle und die nebenan gelegene Grundschule sowie als Objekte der MBWV Wohnhäuser in der Südstraße genannt.

In der Südstraße 2 bis 22 wären etwa 100 Wohneinheiten mit insgesamt 1.200 MWh/a Wärme zu versorgen (vgl. Tabelle 7-5 und Tabelle 7-6). Die Länge eines Nahwärmenetzes würde hier lediglich rund 200 m betragen (Sparschuh 2009). Die Investitionskosten dafür lägen schätzungsweise bei etwa 30.000 € (vgl. Tabelle 7-7). Davon können mehr als 10.000 € in Form von Fördermitteln abgedeckt werden.

Tabelle 7-5 MBWV-Objekte Südstraße, Markranstädt

Grundlage	Einheit	Wert
Adresse		Südstraße 2 - 23
Typ		Mehrfamilienhäuser
Anzahl Häuser		
Anzahl Wohneinheiten	ca.	100
Standard		Sanierung 1996-98

Tabelle 7-6 Wärmebedarf/Wärmeleistung Nahwärme Südstraße

Wärme	Einheit	Wert
Raumwärme		
Beheizte Fläche pro Wohneinheit	m ²	70
Heizlast	W/m ²	120
Jahresheizwärmebedarf spezif.	kWh/m ² a	150
Jahresheizwärmebedarf Raumwärme	MWh/a	1.050
Wärmeleistung Raumwärme	kW	840
Warmwasserbereitung		
Personen	EW	200
Brauchwassererwärmung	kW/EW	0,2
Temperatur Warmwasser	°C	60
Warmwasserverbrauch	l/d EW	35
Jahreswärmebedarf WW spezif.	kWh/a EW	750
Jahresheizwärmebedarf WW	MWh/a	150
Wärmeleistung WW	kW	40
Gesamt		
Jahresheizwärmebedarf Gesamt	MWh/a	1.200
Wärmeleistung Gesamt	kW	880

Tabelle 7-7 Trasse Nahwärme Südstraße

Trasse	Einheit	Wert
Länge	m	200
Abnahmedichte (Kriterium: 500 kWh/am)	kWh/am	6.000
Spez. Investitionskosten (inkl. MwSt.)	€/m	150
Investitionskosten (inkl. MwSt.)	€	30.000
Fördersatz bis 2010 (75% regen. En./KWK)	%	35
Förderanteil Investkosten	€	10.500
Eigenanteil Investkosten	€	19.500

Eine alternative Variante zur Nutzung von KWK soll im Folgenden umrissen werden. Der Ökostrom-anbieter Lichtblick will mit seinem Plan der Errichtung von insgesamt 100.000 BHKW mit einer thermischen Leistung von jeweils 34 kW (20 kW_{el}) ab 2010 auf den deutschen Markt, um ein virtuelles Kraftwerk zu errichten. Der Vorteil für den Nutzer/Wärmeabnehmer liegt in den niedrigen Investitionskosten von nur 5.000 €.¹² Für derartige BHKW-Vorhaben kommen einige der städtischen Liegenschaften Markranstädts aufgrund ihres Wärmeverbrauchs von z. T. deutlich über 45 MWh im Jahr prinzipiell in Betracht wie bspw.:

- Rathaus
- Verwaltung (Markt 11)
- Ratsgut
- Mittelschule/ Gymnasium (evtl. 2 oder mehr Anlagen)
- Stadthalle
- Kita Marienheim
- Sportcenter
- Kita Am Hoßgraben
- Grundschule Großlehna
- Grundschule Kulkwitz (ggf. zusammen mit Hort Kulkwitz)

Es gilt hier, die Rahmenbedingungen zu prüfen und ggf. in einem der Objekte ein entsprechendes Projekt umzusetzen.

7.2.3.3 Abwärmenutzung

Potenziale der Nutzung von Abwärme aus Industrieprozessen sind nach Expertenaussagen in Markranstädt nicht vorhanden (Radon 2009). Es gibt keine industriellen Großverbraucher.

¹² Für einen Preis von 5.000,- € (inkl. 19 % MwSt.) errichtet Lichtblick ein BHKW im Keller (auf 8 m² Stellfläche) und entsorgt den alten Gaskessel. Der Wärmeverbrauch sollte bei mindestens 45.000 kWh im Jahr liegen. Die Wärmekosten richten sich nach dem Gaspreis-Index der Region (Statistisches Bundesamt) - derzeit ca. 5,79 ct/kWh (inkl. 19 % MwSt.). Der Vermieter bekommt 0,5 ct je erzeugte Kilowattstunde Strom. Die Grundgebühr für den Wärmeabnehmer beträgt 20 € monatl. Lichtblick zahlt dem Vermieter 5 € monatl. Miete für den Stellplatz im Keller (Näheres unter www.lichtblick.de/h/ZuhauseKraftwerk_285.php). Lichtblick bindet sich 10 Jahre. Für Großkunden (> 72 MWh/a gibt es Sonderkonditionen).

7.2.4 Kommunale Energieversorgung

Das Bestreben, die kommunale Energieversorgung selber zu gestalten stellt Städte und Gemeinden zwar vor neue Herausforderungen, birgt aber auch die Möglichkeiten neuer Chancen.

7.2.4.1 Konzessionsverträge

Etwa 2.000 von 20.000 Konzessionsverträgen für kommunale/regionale Strom- und Gasnetze laufen bis Ende 2011 aus (Franken et al. 2009). Für Städte und Gemeinden besteht die Möglichkeit mit dem Erwerb der Netze die „Integration der Energiefunktionen wieder zur vorrangigen kommunalpolitischen Strategie zu machen“ (Scheer 2006). Hinweise zum Thema Konzessionsverträge gibt der Leitfaden des Verbands kommunaler Unternehmen e. V. (VKU), auf den an dieser Stelle verwiesen werden soll. Für das Gebiet der Stadt Markranstädt stellt sich die Situation dar wie unten aufgelistet. Die Konzessionsverträge im Bereich Strom sind bereits bis 2022 abgeschlossen (Ausnahme Großlehna). Im Bereich Gasnetze laufen derzeit die Ausschreibungen und im Bereich Wassernetze sind noch Verträge bis 2019 in Kraft.

Stromnetze:

- | | | | |
|---|-------|---|-----------------------|
| - | MEAG | Großlehna (von 1991) | gültig bis 30.09.2011 |
| - | Envia | Markranstädt + OT (außer GL) (von 2003) | gültig bis 31.12.2022 |

Gasnetze:

- | | | | |
|---|--------|--------------|---|
| - | MITGAS | Markranstädt | gültig bis 28.02.2012 (Ausschreibung läuft) |
| - | MITGAS | Frankenheim | gültig bis 31.01.2012 (Ausschreibung läuft) |
| - | MITGAS | Göhrenz | gültig bis 31.08.2013 (Ausschreibung läuft) |
| - | MITGAS | Großlehna | gültig bis 31.01.2012 (Ausschreibung läuft) |
| - | MITGAS | Quesitz | gültig bis 30.04.2012 (Ausschreibung läuft) |
| - | MITGAS | Kulkwitz | gültig bis 30.04.2012 (Ausschreibung läuft) |

Wassernetze:

- | | | | |
|---|-----|----------|-----------------------|
| - | KWL | von 2000 | gültig bis 31.12.2019 |
|---|-----|----------|-----------------------|

Vorteile eines eigenen Stadtwerkebetriebes, z. B. „Grüne Energie Markranstädt GmbH“, könnten bspw. sein:

- Ergreifung der Initiative („Agieren statt Reagieren“),
- Wertschöpfung (Verbesserung der Haushaltslage)
- Nutzen von Synergien bei der kommunalen Energieversorgung (FNP, kommunal. Liegenschaften etc.),

- Einbindung von BürgerInnen zur Akzeptanzsteigerung,
- zusätzliche Akzeptanzsteigerung durch Haushaltsentlastungen.

7.2.4.2 Stadtwerkebetrieb

Mit der Schaffung eines eigenen Stadtwerkebetriebes „Grüne Energie Markranstädt GmbH“ könnte die Stadt Markranstädt ihr Engagement beim Klimaschutz durch eine eigene CO₂-freie Stromerzeugung untersetzen und darüber hinaus durch den Betrieb eigener Anlagen zur Ökostrom- und Wärmeerzeugung (aus Wind, Solar, Biomasse, Regenerative Umweltwärme/Nahwärme) ihren Haushalt entlasten. Durch die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung ist genügend Investitionssicherheit gegeben (EEG 2008). So wird die Akzeptanz für erneuerbare Energien erhöht und das Engagement der Stadt glaubhaft und publik gemacht. Interessierte BürgerInnen können sich an der Finanzierung Ihres Stadtwerkebetriebes beteiligen. Es sollte überprüft werden, wie dieses Projekt in die Tat umgesetzt werden kann bspw. im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (vgl. Maßnahme Ü 19).

7.3 Handlungsfeld Verkehr

Um im Verkehrsbereich die CO₂-Minderungsziele umsetzen zu können, sind Maßnahmen notwendig, die einerseits die Attraktivität des Fuß-, Rad- und Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) durch Infrastrukturausbau, Beschleunigung und Komfortsteigerung erhöhen (Pull-Maßnahmen) und andererseits die hohe Attraktivität des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch Rückgabe von Straßenraum (Push-Maßnahmen) verringern. Allein durch Pull-Maßnahmen ist der Minderungseffekt nicht zu erreichen. Grundsätzlich sind die Maßnahmen im Verkehrsbereich wesentlich stärker miteinander verflochten. Die Umsetzung von Einzelmaßnahmen hat daher wesentlich geringere Effekte als die Summe aller Maßnahmen. Eine Übersicht zur Entwicklung eines umfassenden Handlungskonzepts für den Verkehrsbereich gibt die Tabelle 7-8 (Quelle: DGB 1995).

Tabelle 7-8 Entwicklung von Handlungskonzepten zum Verkehr (Quelle: DGB 1995)

Maßnahmen-Bereiche	Verkehrsarten				
	Fußgänger	Radfahrer	ÖPNV	MIV	Güterverkehr
Netz/ Betrieb	Fußwegachsen	System von Verbindungsachsen, durchlässige, zentrale Bereiche, Verknüpfung mit ÖPNV	Differenziertes Netz, zeit- und flächendeckendes Angebot, rechnergestütztes Betriebsleitsystem LVB	Kapazitäten-Management, gesamtstädtisches Tempo 30-Konzept, Parkraumkonzept	Güterverteilzentrum, Führung des Schwerlastverkehrs
Straßenraum	Überquerbarkeit von Hauptverkehrsachsen, angemessene Gehflächen	Radverkehrsanlagen an Hauptverkehrsstraßen, Abstellanlagen	Beschleunigungsmaßnahmen, Haltestellen	Städtebauliche Integration von Hauptverkehrsstraßen, bauliche Ausstattung von Tempo 30-Zonen	Organisation des Liefer- und Ladeverkehrs
Verhalten	Werbung für „Zufußgehen“	Wegweisung „Fahrradfreundliches Klima“	Aufklärung und Werbung	Abbau von Gehwegparken, Tempo 30-Kampagne, Parkinformation	Güterverkehrs-kommission bzw. -runde

Vor allem der Radverkehr sollte durch einen bedarfsangepassten Ausbau des Radwegenetzes mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit gefördert werden. Über ein Mobilitätsmanagement können für Zielgruppen wie Schulen, Betriebe oder Stadtquartiere durch intelligente Organisation Alternativen zum MIV angeboten werden. Zur Einführung eines Mobilitätsmanagements bedarf es in Markranstädt eines „Kümmerers“. Diese Aufgabe kann von einer Mobilitätszentrale oder von der/m Klimaschutzmanager/in übernommen werden. Parallel dazu sind Maßnahmen zur Regulierung des fließenden Verkehrs

wie der Rückbau von Stadtachsen sowie des ruhenden Verkehrs durch den Ausbau der Parkraumbewirtschaftung notwendig. Da gerade die Push-Maßnahmen auch die Alltagsgewohnheiten der Markranstädter Bürger verändern, müssen diese in langfristige, dem Bürger verständliche Nachhaltigkeitsstrategien eingebunden sein. Die Einflussmöglichkeiten der Stadt Markranstädt auf den Güterverkehr sind sehr begrenzt.

Ergänzend empfehlen sich für alle Bereiche des motorisierten Verkehrs die Forcierung von Spritspartrainings, da dies für den Einzelnen sowie für Unternehmen auch unter wirtschaftlichen Kriterien lohnenswert ist.¹³ Durch Spritspartrainings für die Tübinger Verwaltungsmitarbeiter/innen bspw. konnte der Kraftstoffverbrauch dort um 15 % gesenkt werden (Palmer, 2009).

7.3.1 Fahrradverkehr

Bereits jetzt entscheiden sich viele Menschen auch aus ökonomischen Gründen für das Fahrrad. Das Fahrrad als Alternative zum Auto ist v. a. aufgrund steigender Kraftstoffpreise in den vergangenen Jahren immer beliebter geworden. Laut Statistischem Bundesamt sind die Preise für Fahrräder in den vergangenen Jahren um lediglich 3 % gestiegen, während sie für Kauf und Unterhaltung von Kfz in Deutschland um 25 %, im öffentlichen Personennahverkehr um 36 % und für Bahntickets um 27 % stiegen (ADFC 2009).

Generell ist die Verbesserung der Fahrrad-Infrastruktur sehr zu empfehlen. Für den Fußgänger- und Fahrradverkehr erweist sich ein geschlossenes Wegenetz als förderlich. Dieses ist nur so gut wie an seiner schwächsten Stelle und muss daher ständig gepflegt und ausgebaut werden. Achsen und günstige Verbindungen, wie bspw. die neu geschaffene Querung der Eisenbahntrasse am Bahnhof Markranstädt, die Bevorzugung an Ampeln sowie eine attraktive Radinfrastruktur mit verkehrsberuhigten Zonen und geeigneten Abstellmöglichkeiten (Bsp. Bahnhof, Schulen, Innenstadt) machen den Fußgänger- und Fahrradverkehr gegenüber dem MIV attraktiver. Die Innenstadtbeschilderung muss ausgebaut und an die Bedürfnisse des Fußgänger- und Fahrradverkehrs angepasst werden. Auch über Winterräumdienste sollte nachgedacht werden.

Eine Übersicht des vorhandenen Radwegenetzes gibt der Übersichtslageplan 2-1. Basierend auf den Daten zum Radwegenetz (Bestand sowie Bedarf¹⁴) des Ingenieurbüros Klemm & Hensen GmbH (Hantschmann 2009) sowie aufbauend auf eigenen Recherchen konnte ein Radwegekonzept entwickelt werden. Es ist sehr zu empfehlen, das vorhandene Netz entsprechend des Bedarfs auszubauen. Als besonders positives Beispiel der Verbesserung der Fahrradinfrastruktur ist der Elster-Saale-Radweg (2009) zu nennen.

7.3.2 ÖPNV

Zur Attraktivitätssteigerung der Angebote des Mitteldeutschen Verkehrsverbundes MDV und der Leipziger Verkehrsbetriebe LVB empfehlen wir insbesondere den Ausbau des Busnetzes zu forcieren

¹³ Gelungene Beispiele gibt der bereits erwähnte Leitfaden Klimaschutz in Kommunen (difu 1997, C2).

¹⁴ Der Datenbestand wird derzeit noch einer endgültigen Revision durch das Landratsamt und die Stadt unterzogen.

sowie eine Fortentwicklung des regionalen ÖPNV-Konzepts unter Berücksichtigung der S-Bahn-Planungen. Das ÖPNV-Angebot sollte durch attraktive Tarif- und Serviceangebote sowie ein Marketing für MDV und LVB ergänzt werden.

Der Öffentliche Personennahverkehr kann durch die Optimierung der Liniennetz- und Fahrplangestaltung verbessert werden (die Anbindung von Meyhen fehlt noch). Das Straßenbahnkonzept für Markranstädt, das im Rahmen einer Diplomarbeit bereits untersucht wurde, sollte in zukünftige Überlegungen zum Ausbau des ÖPNV einbezogen werden.

Die Einführung von kostenlosen öffentlichen Bussen hat sich in einigen Städten als vorteilhaft erwiesen: in Hasselt (70.000 Einwohner) bspw. konnten die Läden der Innenstadt ihren Umsatz um 30 % steigern (Schrot & Korn 2009). Auch in Templin (14.000 Einwohner) in Brandenburg wurden gute Erfahrungen mit diesem Konzept gemacht (Schrot & Korn 2009). Möglicherweise lassen sich Teile vergleichbarer Konzepte in Markranstädt übernehmen.

7.3.3 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Der Motorisierte Individualverkehr (MIV) sollte bei paralleler Schaffung von Alternativen weniger attraktiv werden. Das kann durch geeignete Parkraumbeschränkung und zeitliche Parkbeschränkungen erzielt werden sowie durch den gezielten Straßenrückbau und eine Umverteilung des Straßenraums. Ein konsequentes Tempo-30-Zonen-Konzept für alle Nebenstraßen Markranstädts, also mit Ausnahme der Bundesstraßen B 186 und B 87, könnte helfen, den MIV weniger attraktiv zu machen.

Wichtig ist die Schaffung eines Bewusstseins für die wirklichen Kosten und die Folgen des MIV. Deshalb ist die begleitende Öffentlichkeitsarbeit durch die Kommune sowie deren Vorbildcharakter so bedeutsam. TeilAuto/Carsharing und Mobilitätszentralen (Mitfahrzentrale) können im Idealfall die Abschaffung des eigenen Fahrzeugs (oder des Zweitwagens) in den privaten Haushalten ermöglichen. Carsharing ist laut Bundesverband Carsharing (bcs 2009) wirtschaftlich für Menschen, die nur 10.000 bis 12.000 km oder weniger pro Jahr fahren und das Auto nicht täglich benötigen (Schrot & Korn 2009).

Die Bundesregierung plant im nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität, dass bis zum Jahr 2020 eine Million Elektroautos auf deutschen Straßen eingesetzt werden. Darüber hinaus soll Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität werden. In Sachsen wird das Projekt von der Sächsischen Energieagentur SAENA koordiniert. Die Stadt Markranstädt sollte ihre Aktivitäten mit denen der Stadt Leipzig vernetzen und sich beim Pilotprojekt des Förderprogramms "Modellregionen Elektromobilität", in dem Leipzig einen Schwerpunkt bilden wird, beteiligen (V 12).

Insgesamt ist ein Umdenken zum Thema Mobilität von großer Bedeutung. In der Stadt Markranstädt sind 8.500 Kfz registriert, was einem Durchschnitt von 556 Kfz pro 1.000 Einwohnern entspricht (vgl. BRD Ø ca. 690 Kfz/1.000 EW). Der Trend eines steigenden Motorisierungsgrades muss gebrochen werden, damit Effizienzgewinne nicht durch steigende Pkw-Zahlen kompensiert werden. Deutschland verbraucht derzeit rund 30 Prozent seiner Primärenergie im Verkehrsbereich (vgl. SAENA 2009, S. 25) mit steigender Tendenz. Die Zahl der Kraftfahrzeuge aller Art hat innerhalb der vergangenen 20 Jahre erheblich und kontinuierlich zugenommen (vgl. dazu Abbildung 7-1 - Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes in Deutschland (BMVBS 2009)). Dieser Entwicklung muss entgegengesteuert werden.

Um der Problematik steigender Emissionen im Verkehrssektor entgegenzusteuern sind grundsätzliche Bausteine einer Absenkungsstrategie notwendig (nach Fishedick 2009); allerdings sind die Einflussmöglichkeiten der Stadt hier vergleichsweise gering:

1. Verkehrsvermeidung
 - Verminderung der zurückgelegten Fahrzeug-km, Personen-km, tkm
 - absolute Verkehrsattraktivität durch geeignete Alternativen und umsichtige Planung mindern
2. Verkehrsverlagerung
 - zu weniger belastenden Verkehrsträgern
 - relative Verkehrsattraktivität ändern
3. Verbesserung der Verkehrsmittel
 - mit Erhöhung der Energieeffizienz etc.
 - bedarfsgerechte Fahrzeuge (Größe, Motorisierung und Gewicht) technische Entwicklung / Vorschriften
4. Verbesserung im Verkehrsablauf
 - Verkehrsorganisation + Verhaltenskomponente
 - Verkehrsführung und Information

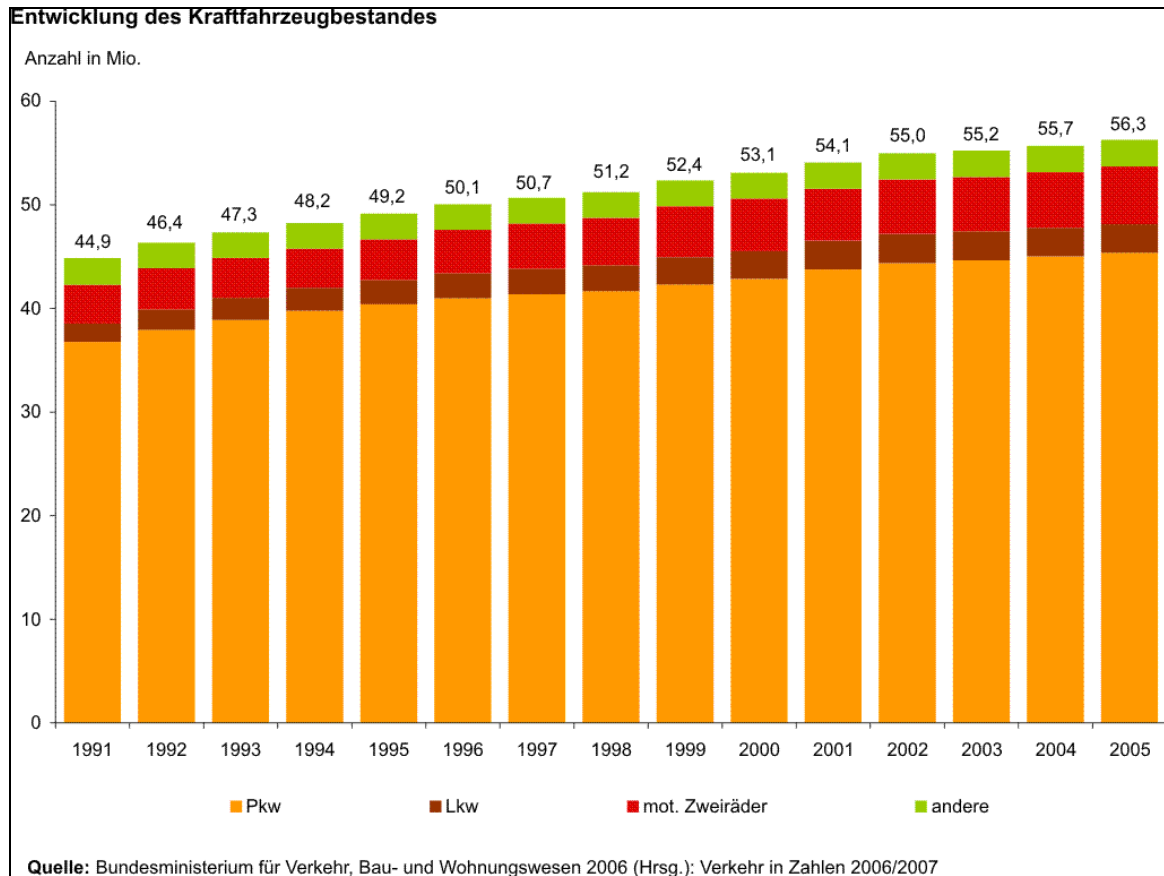


Abbildung 7-1 Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes in Deutschland (BMVBS 2009)

7.4 Handlungsfeld Abfall/Abwasser

Die Themenbereiche Abfall und Abwasser stehen in direktem Zusammenhang mit dem Ausstoß von Treibhausgasen. Bei beiden Bereichen ergeben sich Möglichkeiten der Einflussnahme und Gestaltung von Seiten der Kommune¹⁵.

7.4.1 Abfallbehandlung

Das Abfallaufkommen innerhalb der Stadt Markranstädt lässt sich nur indirekt bestimmen. Der Zweckverband Abfallwirtschaft Westsachsen (ZAW) weist in seiner Abfallbilanz das Aufkommen für den gesamten Landkreis Leipziger Land aus (ZAW 2008). Auf der Basis der Einwohnerzahlen von Landkreis und Kommune können Durchschnittswerte für die Gemeinde Markranstädt errechnet werden, wie sie in Tabelle 7-9 dargestellt sind.

Tabelle 7-9 Abfallaufkommen Stadt Markranstädt in t pro Jahr (Quelle: ZAW 2008)

Abfallart	Erfasstes Aufkommen	Verwertung (stofflich)	Verwertung (biologisch)	Behandlung MBA/ MVA	Ablagerung
Restabfälle aus Haushalten	1.694	-	-	1.694	-
Sperrige Abfälle aus Haushalten	585	107	-	478	-
Krankenhausabfälle	3	-	-	3	-
Gewerbeabfälle	586	-	-	576	10
Marktabfälle	2	2	-	-	-
Illegale Ablagerungen	45	-	-	45	-
Grünabfälle aus Haushalten	12	-	12	-	-
Park- und Gartenabfälle (öffentliche Flächen)	7	-	-	7	-
Bioabfälle (Biotonne)	432	-	432	-	-
Altstoffe (nicht DSD)	29	29	-	-	-
Altstoffe DSD	2.153	2.153	-	-	-
Straßenkehricht/ Papierkorbabfälle	74	74	-	-	-
Problemabfälle aus Haushalten	9	3	-	5	1
Feste Siedlungsabfälle Landkreis LL	5.632	2.367	445	2.809	11

¹⁵ Hinweise und gelungene Beispiele aus der Praxis liefert der Leitfaden Klimaschutz in Kommunen des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu 1997, Abschnitt C3).

In Tabelle 7-9 nicht berücksichtigt bleibt das Altpapieraufkommen. Die Trennung und Sammlung von Altpapier zum Zwecke des Recyclings stellt bereits heute einen sinnvollen Beitrag zum Klimaschutz dar und ist volkswirtschaftlich absolut rentabel. Recycling führt nach Kalkulationen des Öko-Instituts zu Einsparungen von etwa 1.800 bis 2.300 kg CO₂ je Tonne Altpapier, je nach Verwendungsart des Altpapiers (Entsorga 2009). Das gleiche Institut kommt zu dem Schluss, dass das Recycling gegenüber der Behandlung mit dem Restmüll die deutlich kostengünstigere Variante darstellt, selbst wenn externe volkswirtschaftliche Kosten (bspw. durch den Klimawandel) unberücksichtigt bleiben (Entsorga 2009).

Im Sinne des Klimaschutzes ist es die Aufgabe der Kommune, auf eine geeignete Abfallbehandlung durch den ZAW hinzuwirken. Dazu zählen bspw. die Sammlung von Methan auf der Deponie und die energetische Verwertung desselben (wie es z. B. mithilfe von BHKW in Cröbern bereits passiert).

Weiterhin bemüht sich die Stadt Markranstädt um die Aufklärung und Information ihrer BürgerInnen zu diesem Thema. Die Reduzierung des Abfallaufkommens ist der einfachste und schnellste Schritt zu wirksamem Klimaschutz: Abfallvermeidung spart fossile Energieträger. Die Kompostierung organischen Abfalls sollte, wenn möglich, vor Ort vorgenommen und gefördert werden (ggf. durch Beratung).

7.4.2 Abwasserbehandlung

Die Bereitstellung von Trinkwasser und die Aufbereitung von Abwasser ist mit enormem energetischen Aufwand verbunden. Der Energieverbrauch bei der Abwasserbehandlung wird auf ca. 0,5 kWh/m³ (Bundesdurchschnitt) geschätzt (Verband kommunaler Unternehmen 1995).

Die Kommune kann hier einerseits ihren Einfluss beim Zweckverband Wasser- und Abwasserbeseitigung Leipzig Land ZWALL geltend machen. Andererseits hat sie die Möglichkeit die Bevölkerung innerhalb der Kommune zu sensibilisieren. Um den Verbrauch an Wasser zu reduzieren sollten konsequent Spararmaturen und Durchflußbegrenzer in allen öffentlichen Gebäuden zum Einsatz kommen (Bsp. Sportplatzgebäude).

Auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt existiert bereits eine Brauchwasserleitung, die das Gewerbegebiet Großlehna mit Wasser aus der Weißen Elster versorgt, so dass wertvolles Trinkwasser gespart werden kann. Die Lage der Brauchwasserleitung kann der Karte 1-1 (Kap. 12.10) entnommen werden.

Zur Einsparung von wertvollem Trinkwasser ist außerdem die Nutzung von Regenwasser sinnvoll. Hier bieten sich insbesondere große Gebäude wie Stadthalle und Sportcenter, aber auch die Schulen an (Sparschuh 2009).

7.5 Maßnahmenempfehlungen

Die in den obigen Kapiteln 7.2 bis 7.4 gegebenen Empfehlungen fließen in diesem Kapitel in einen Maßnahmenkatalog ein, der konkrete Vorschläge macht, die in verschiedenster Form auf eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen hinwirken. Nicht alle Maßnahmen müssen umgesetzt werden, um das Klimaschutzziel zu erreichen. Vielmehr soll der Katalog ein Pool mit Vorschlägen bilden, aus dem geeignete Projekte je nach aktueller Haushaltslage und Randbedingungen ausgewählt werden können. In Kapitel 7.5.1 wird der Aufbau des Maßnahmenkatalogs erläutert. Der Abschnitt 7.5.2 befasst sich mit der zeitlichen Einordnung, also z. B. Dauer und Zeitpunkt, der einzelnen Maßnahmen. Der komplette Maßnahmenkatalog mit Empfehlungen für alle drei Handlungsbereiche findet sich schließlich in Kapitel 7.5.3.

7.5.1 Struktur

Der Maßnahmenkatalog umfasst weit über 50 wesentliche Maßnahmenempfehlungen, die langfristig und mit nachhaltiger Wirkung zur Einsparung von Energie und damit zur Verminderung von CO₂-Emissionen beitragen sollen. Die Maßnahmenempfehlungen werden in Form eines Katalogs vorgestellt, wie es für Klimaschutzkonzepte im Allgemeinen üblich ist. Hierzu gehört vor allem die knappe, prägnante Präsentation von Fakten und Vorschlägen, die zu jeder Maßnahme auf nur einer Seite dargestellt werden. Der Maßnahmenkatalog ist ein Rahmenkatalog. Für den Großteil der Maßnahmen sind separate Stadtratsbeschlüsse erforderlich. Grundsätzlich soll der dargestellte Katalog von Einzelmaßnahmen dazu dienen, knapp und übersichtlich mitzuteilen, :

- welche Maßnahme vorgeschlagen wird,
- an welche Adressaten sich die Maßnahme richtet,
- ob und wie viel CO₂ eingespart werden kann,
- welche Priorität einer Maßnahme zukommt,
- wo und mit welcher Wirkung eine Maßnahme ansetzt,
- welche Akteure bei der Umsetzung beteiligt sind,
- welcher Aufwand zur Umsetzung notwendig ist,
- welche Schritte bzw. Aktivitäten erforderlich sind,
- ob begleitende Aktivitäten erforderlich sind,
- welche Hemmnisse evtl. einer erfolgreichen Umsetzung der Maßnahme entgegen stehen und
- welche Hinweise und Anmerkungen zu machen sind.

Die Bewertungskategorien des Katalogs werden im Folgenden erläutert.

Kurzbeschreibung

Unter der Rubrik „Kurzbeschreibung“ soll die Maßnahme in knapper Form skizziert werden. Die Idee, Bedeutung sowie die wichtigsten Merkmale, die eine Maßnahme charakterisieren sind hier kurz zusammengefasst.

CO₂-Minderung/ Einsparpotenzial

An dieser Stelle wird als wichtigste umweltrelevante Größe die mögliche Verringerung der Kohlenstoffdioxidemissionen angegeben. Die Abschätzung der CO₂-Minderung einer Einzelmaßnahme kann von sehr unterschiedlicher Güte sein. Es müssen die verschiedenen Wirkungsansätze von Maßnahmen beachtet werden. Technische Maßnahmen, wie z. B. der Ersatz einer Heizkesselanlage durch eine neuere und effizientere Anlage, lassen sich leicht hinsichtlich ihres Minderungseffektes abschätzen. Schwieriger ist die Abschätzung, wie viele Anlagen in einer Kommune in einer bestimmten Zeitspanne umgestellt werden können. Sie hängt von den verschiedensten Faktoren, wie der wirtschaftlichen Entwicklung aber auch von der Akzeptanz der Maßnahme bei der Bevölkerung ab. Sehr schwer oder nicht quantifizierbar sind solche Maßnahmen, die auf gezielte Verhaltensänderung hinwirken. Allgemein gilt: Maßnahmen sind umso schwerer in ihrer Emissionsminderung zu quantifizieren, je größer ihre Wirkungstiefe ist. Technische Maßnahmen können daher relativ leicht abgeschätzt werden, während zu strukturellen Maßnahmen nur qualitative Aussagen gemacht werden können.

Zielgruppe

Die Zielgruppe sind die Einrichtungen und Gruppen, die mit einer Maßnahme erreicht werden sollen. Das können beispielsweise die privaten Haushalte oder aber auch das Handwerk sein. Bei einigen Maßnahmen kann die Zielgruppe mit der Gruppe der Akteure deckungsgleich sein.

Akteure

Die Akteure sind die Einrichtungen und Gruppen, die zur Umsetzung einer Maßnahme in Aktion treten müssen. Das kann die Kommune oder aber auch Vereine oder Schulen sein. Bei einigen Maßnahmen kann die Gruppe der Akteure mit der Zielgruppe identisch sein.

Flankierende Maßnahmen

Es gibt Maßnahmen, die nur im Rahmen eines Gesamtkonzeptes wirklich sinnvoll sind und nur im Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen die beabsichtigte Wirkung voll entfalten. In diesem Fall sollen einige flankierende Maßnahmen genannt werden. Beispielsweise können die Aufklärung der Bevölkerung und das gleichzeitige Angebot von Förderprogrammen Teile eines Gesamtpaketes sein.

Aufwand

Der Aufwand, der mit der Umsetzung einer Maßnahme verbunden ist, soll hier kurz abgeschätzt werden. Das können zum einen die verursachten Kosten sein, aber auch der organisatorische Aufwand innerhalb der Kommune beispielsweise. Viele Maßnahmen verursachen wenig direkte Kosten, erfordern allerdings die entsprechende Umsicht von Planern und Behörden.

Die Kosten für Maßnahmen, die ohnehin durchzuführen sind (z. B. für Standardsanierung eines Gebäudes), gehen nicht mit in die Betrachtung ein. Lediglich der Mehraufwand einer Maßnahme wird beschrieben (z. B. verstärkte Dämmung der Gebäudehülle).

Wirkungsansatz

Von den Aktivitäten der Einzelmaßnahme soll abstrahiert werden und ihre Wirkung auf grundlegende Elemente zurückgeführt werden. Die Maßnahmen werden hinsichtlich ihres Instrumentariums dahingehend eingeordnet, ob es sich um eine ordnungsrechtliche, eine ökonomische/ fiskalische, eine organisatorische, eine infrastrukturelle oder eine PR-Maßnahme handelt. Zusätzlich wird hier häufig auf den energietechnischen Ansatzpunkt verwiesen, z. B. Energieträgersubstitution, etc.

Wirkungstiefe (Wirkungszeit, Wirkungsschärfe)

Generell können Maßnahmen des Umweltschutzes unterschiedliche Qualitäten hinsichtlich ihrer Wirkungen haben. Sie können einerseits an den Symptomen ansetzen, um offensichtliche Umweltbelastungen zu verringern oder zu verteilen (Politik der hohen Schornsteine), ohne etwas an den Ursachen zu ändern. Derartige Maßnahmen setzen erst am Ende der Prozesskette an („End-of-the-pipe-Maßnahmen“). Andererseits können Maßnahmen an den eigentlichen Ursachen der Umweltbelastungen ansetzen, also beispielsweise am Ressourcen- und Energieverbrauch, an einer ökologischen Verkehrs- und Strukturpolitik oder am Umweltbewusstsein der Bevölkerung (Wertewandel). Die größte Wirkungstiefe haben Maßnahmen, die auf eine grundsätzliche Verringerung des Energiebedarfs beim Verbraucher abzielen. Das können strukturelle Maßnahmen sein, wie die Einführung integrierter Planungsansätze in der Flächennutzung, im Verkehr und in der Bebauung.

Einzelne Maßnahmen können sogar unter verschiedenen Aspekten unterschiedliche Wirkungstiefen haben. So ist das Ersetzen von herkömmlichen Glühlampen durch moderne Energiesparlampen etwa in einer Verwaltung als punktuelle Maßnahme von geringer Wirkungstiefe. Wird jedoch ein PR-Programm „Energiesparlampe“ aufgelegt mit dem Ziel, die Bevölkerung für das Thema „Rationelle Energieverwendung“ zu sensibilisieren, so kann die Energiesparlampe der Aufhänger für ein weiterreichendes Anliegen sein. Auf diese Weise hat die Aktion eine große Wirkungstiefe.

Priorität

Unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien wird hier die Priorität, die einer Maßnahme zukommt, abgeschätzt. Verschiedene Maßnahmenbereiche und Instrumentarien spielen dabei eine Rolle wie die zeitliche Einordnung einer Maßnahme (z. B. zwingend vor einer anderen oder während anderer Maßnahmen), das CO₂-Einsparpotenzial und der dazu nötige Aufwand oder auch die Wirkungstiefe.

Erforderliche Aktionsschritte

Die zur Umsetzung der Maßnahme notwendigen Schritte sollen kurz genannt werden, so sie nicht direkt aus der Charakteristik zu entnehmen sind.

Hemmnisse

Bei einigen Maßnahmen sind direkte antagonistische Momente lokalisierbar. Diese sollen ggf. an dieser Stelle aufgeführt werden.

Anmerkungen

Bei Bedarf finden sich ergänzende Hinweise am Schluss des Maßnahmenblattes.

7.5.2 Überblick

Im Rahmen des vorliegenden Klimaschutzkonzepts wurde ein Zeit- und Finanzplan erstellt, der sowohl die Anschubkosten (Aufwendungen) der einzelnen Maßnahmen ausweist sowie die laufenden Kosten über die Jahre verteilt angibt (jeweils Schätzungen/Kalkulationen, vgl. Kap. 9.2f). Der Zeitplan findet sich im Anhang (Kap. 12.10, S. 228). Einige Anmerkungen sollen im Folgenden gemacht werden.

Die Kosten für den kommunalen Klimaschutz belaufen sich den hier gemachten Schätzungen zufolge auf etwa 2 Mio. €. Dabei sind nur ausgewählte (die wichtigsten) Maßnahmen im Bereich energetische Gebäudesanierung (z. B. Wärmedämmmaßnahmen) an kommunalen Gebäuden enthalten.

Der Energiebeauftragte kann eine Reihe von Maßnahmen in Eigenregie umsetzen, so dass hier keine weiteren Kosten anfallen abgesehen von den Personalkosten für die neu zu schaffende Stelle (Ü 2). In dem Fall ist ein entsprechender Hinweis vermerkt („s. Ü 2“). Die jährlichen Hausmeisterschulungen werden mit 500 € pro Jahr veranschlagt. Ähnlich wie bei einigen anderen Maßnahmen auch, kann diese Aufgabe möglicherweise auch vom Energiebeauftragten übernommen werden. Das hängt von der Qualifikation der entsprechenden Person ab.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass einige der angegebenen Kosten förderfähig sind, wie bspw. die Kosten für die Schaffung einer Koordinierungsstelle „Kommunales Energiemanagement“ in der Stadt (Klimaschutzmanager/in). Hier werden Personal- und Sachkosten von bis zu 70.000 € pro Jahr veranschlagt, was einer Stelle entspricht. Eine solche Stelle ist für drei Jahre zu 80 % förderfähig.

7.5.3 Maßnahmenkatalog

Die Gliederung des Maßnahmenkatalogs orientiert sich an der Einteilung nach Sektoren. Zusätzlich gibt es Maßnahmen, die in einen übergeordneten Kontext einzuordnen sind (vgl. Kapitel 7.1). Die folgenden Schwerpunkte sind daher Inhalt des Katalogs, der im Anhang in Kapitel 12.2 zu finden ist:

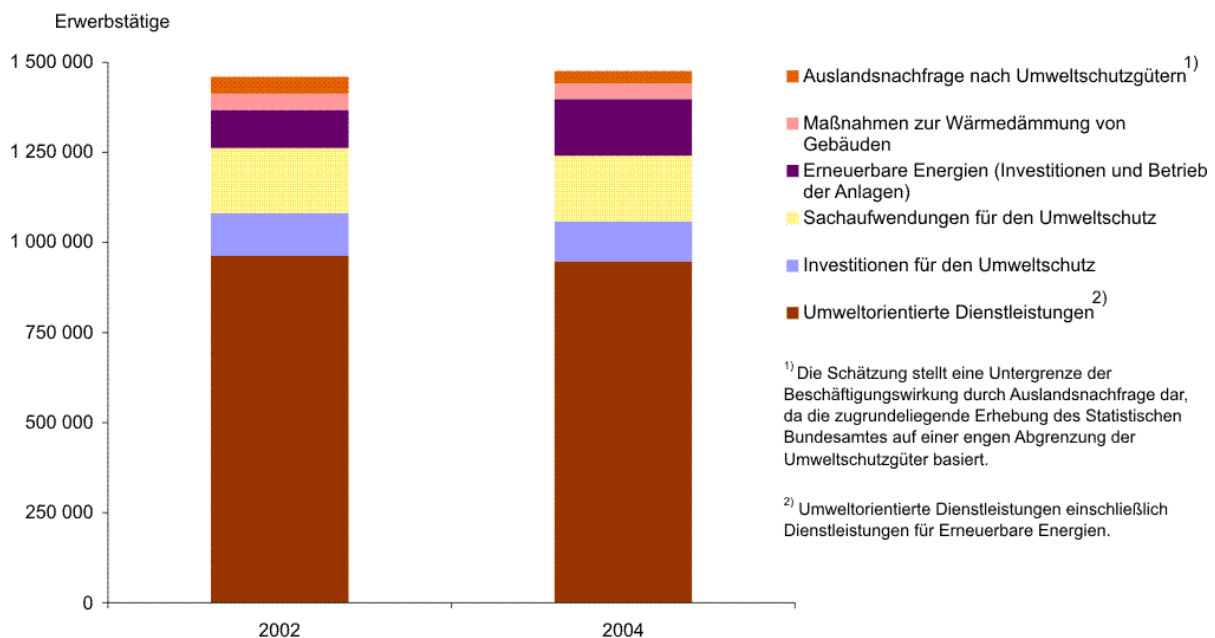
1. Übergreifende Maßnahmen (Ü 1 bis Ü 19)
2. Maßnahmen Kommunale Liegenschaften (K 1 bis 12)
3. Maßnahmen Private Haushalte (H 1 bis 6)
4. Maßnahmen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (G 1 bis 4)
5. Maßnahmen Verkehr (V 1 bis 11)

Die Auswahl der Maßnahmen und der Aufbau des Maßnahmenkatalogs orientieren sich an den Leitlinien, die das Deutsche Institut für Urbanistik (difu 1997) in seinem Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ gibt. Die Reihenfolge der Maßnahmen spiegelt **nicht** deren Priorität wider.

8. Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes

Deutschland ist Exportweltmeister im Umweltschutz: im Jahr 2004 betrug der Welthandelsanteil Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern etwa 16,5 % und war damit größer als der jedes anderen Landes (Legler 2006). Der Bereiche Umweltschutz, Klimaschutz, Erneuerbare Energien und Umwelttechnologien haben sich in den vergangenen Jahren so rasant entwickelt, dass in Deutschland mittlerweile anderthalb Millionen Menschen in diesem Bereich erwerbstätig sind (s. Abbildung 8-1).

Erwerbstätige im Umweltschutz



Quelle: Edler u.a., Aktualisierung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2004, Texte des Umweltbundesamtes 17/06. Dessau, 2006

Abbildung 8-1 Erwerbstätige im Umweltschutz (Edler et al. 2006, UBA 2006)

Insbesondere der Sektor der Erneuerbaren Energien weist sehr hohe Wachstumsraten auf und sorgt damit auch für ständig steigende Beschäftigtenzahlen. Etwa eine Viertel Million Menschen arbeiten z. Z. in diesem Bereich, was einer Verdreifachung der Beschäftigtenzahl in 8 Jahren entspricht (vgl. Sprenger 2003).

Aber auch auf lokaler Ebene gibt es positive Effekte im Zusammenhang mit der Umsetzung der in Kapitel 7 empfohlenen Klimaschutzmaßnahmen. Alle berücksichtigten Maßnahmen sind im Durchschnitt betriebswirtschaftlich realisierbar. Deshalb werden mittel- und langfristig sogar über die Klima-

schutzinvestitionen hinaus Mittel frei, die an anderer Stelle investiert werden können. Dies kann zu weiteren, positiven wirtschaftlichen Impulsen in der Region führen.

Neben den eingesparten Endenergiekosten bei den Verbrauchern werden viele Kosten zusätzlich vermieden, welche ansonsten die Allgemeinheit durch die negativen Umweltauswirkungen des Energieeinsatzes zu tragen hat (sogenannte externe Kosten). Hierzu zählen zum Beispiel die Ausgaben der Krankenkassen für die Behandlung umweltbedingter Krankheiten oder Beseitigung der Schäden eines sich verändernden Weltklimas (vgl. dazu Stern 2006 sowie Abbildung 3-1, Seite 9).

Eine Forcierung des Klimaschutzes hat auch positive Effekte auf den Arbeitsmarkt, da die Klimaschutzinvestitionen sowie die darüber hinaus frei werdenden Mittel zu Konjunkturanstößen führen und in der Region verbleiben. Dabei werden branchenspezifisch unterschiedliche Auswirkungen erwartet. Vor allem im Bausektor und im Handwerk werden sich positive lokale Effekte zeigen, insbesondere durch die verstärkten Dämmmaßnahmen an Gebäuden.

Mittel- und langfristig ergeben sich hier Chancen für die Region durch die Ansiedlung von Unternehmen im Bereich Umwelt- und Energietechnik (vgl. dazu die Studie GreenTech – Made in Saxony, Roland Berger 2009, die der Freistaat Sachsen in Auftrag gegeben hat).

9. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

An dieser Stelle sollen einige Ausführungen zur Wirtschaftlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen folgen. Zunächst werden allgemeine Zusammenhänge dargestellt (Kapitel 9.1). In den folgenden Kapiteln 9.2 und 9.3 finden sich dann Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu konkreten Vorhaben, die im Rahmen des vorliegenden Konzeptes empfohlen werden (z. B. Wärmedämmmaßnahmen, Modernisierung von Heizungsanlagen). Dabei werden Gebäude herangezogen, die aufgrund ihrer baulichen Verfassung besonders sanierungsbedürftig sind. Wenn es sich anbietet, sollen verschiedene Optionen miteinander verglichen werden.

9.1 Grundlagen

Die Ermittlung der Wärmeerzeugungskosten erfolgt gemäß der Richtlinie VDI 2067. Demnach setzen sich die Kosten aus kapitalgebundenen, verbrauchsgebundenen, betriebsgebundenen und sonstigen Kosten zusammen. Neben den Kosten fallen auch Erlöse an, also Rückflüsse aus dem Verkauf von Nebenprodukten (z. B. Elektroenergie bei Einsatz von BHKW), die beim Betrieb der Anlage produziert werden (vgl. Abbildung 9-1). Einzelheiten bezüglich dieser Kosten sind der VDI 2067 zu entnehmen und sollen an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden.

9.1.1 Kalkulation der Wärmekosten

Die Kalkulation der Wärmeerzeugungskosten wird nach der Annuitätenmethode vorgenommen. Die Annuität stellt einen auf die Periode (ein Jahr) bezogenen Durchschnittsgewinn dar. Alle Einnahmen und Ausgaben sollen auf ein Jahr bezogen in Ansatz gebracht werden (z. B. jährliche Betriebskosten etc.). Dies ist möglich, weil die Kalkulationszinssätze über alle Perioden als konstant bleibend angenommen werden. Alle Zahlungsströme werden auf den Zeitpunkt 0 abgezinst (Barwert oder Zeitwert).

Aus der Berücksichtigung aller in diesem Zeitraum anfallenden Kosten und Erlöse lassen sich die Wärmekosten errechnen. Bezieht man darüber hinaus die abgesetzte Wärmemenge in die Kalkulation mit ein, so ergeben sich die spezifischen Herstellungskosten der Wärme. Dabei wird ein Durchschnittspreis über den gesamten Betrachtungszeitraum unter Berücksichtigung spezifischer Inflationszinssätze errechnet.

Bei der Erhebung von Kennzahlen und Datenmaterial wird auf statistisches Material des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden, Kennziffern aus der VDI 2067, Herstellerangaben sowie auf Erfahrungswerte zurückgegriffen.

Im Folgenden werden zunächst in Kapitel 9.1.2 einige Grunddaten festgelegt. In den sich anschließenden Kapiteln 9.1.3 bis 9.1.6 finden sich die erhobenen Kennziffern zu den einzelnen Kostenarten. Die Vergütung für den KWK-Strom wird in Kapitel 9.1.7 erläutert.

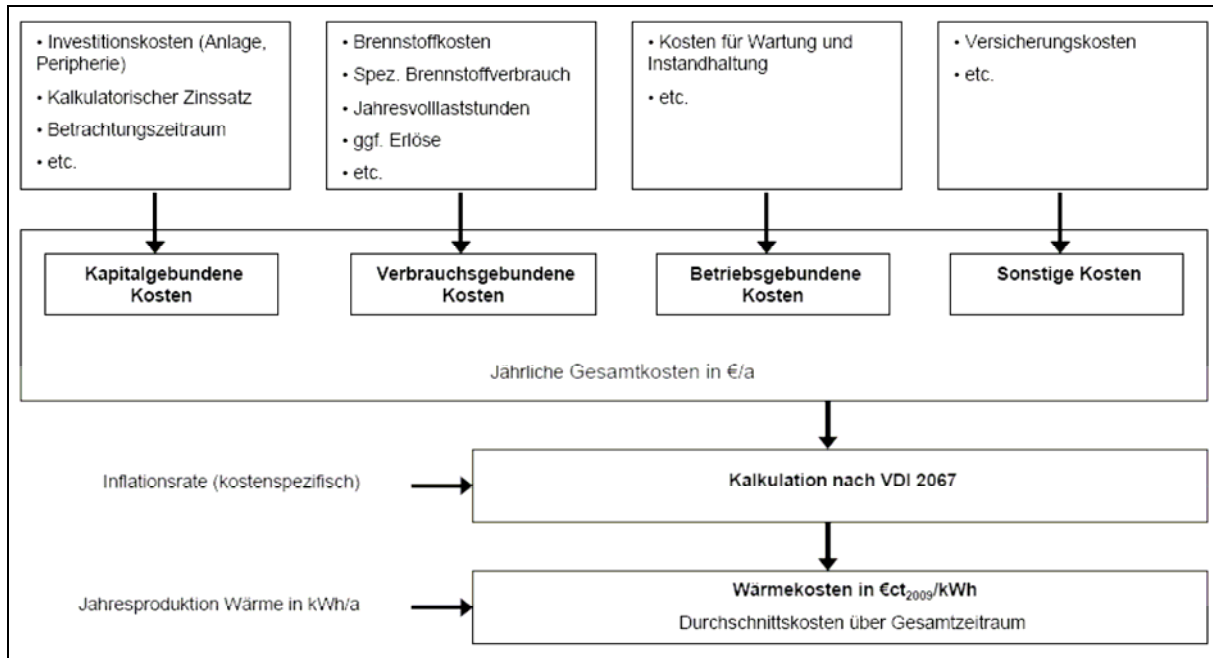


Abbildung 9-1: Kalkulationsmodell nach VDI 2067

9.1.2 Basisdaten

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wird ein Zeithorizont festgelegt. Die Laufzeit wird hier mit 15 Jahren angesetzt. Der kalkulatorische Zinssatz mit dem das gebundene Kapital verzinst wird, soll 2,9 % p. a. betragen. Die „Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen über Förderung von Vorhaben zur Erhöhung der Energieeffizienz einschließlich Nutzung erneuerbarer Energien im staatlichen Hochbau des Freistaates Sachsen“ (VwV Energieeffizienz) vom 07.02.2008 gibt zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit bei Investitionen der öffentlichen Hand in Energieeffizienzmaßnahmen Werte in dieser Höhe vor. Der Zinssatz ist über den gesamten Zeitraum konstant.

Für alle Kostenarten wird eine Preissteigerungsrate von 2 % p. a. angesetzt (vgl. VDI 2067). Ausnahme bilden hier die verbrauchsgebundenen Kosten. Da die Preise für Energieträger während der vergangenen Jahre extrem schnell gewachsen sind, werden hier 5 % p. a. angesetzt (VwV Energieeffizienz 2008). Tabelle 9-1 gibt eine übersichtliche Darstellung der oben genannten Kennzahlen.

Tabelle 9-1 Basisdaten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Art	Einheit	Menge
Betrachtungszeitraum	a	15
Basiszinssatz	% p.a.	2,9
Inflationsraten:		
Kapitalgebundene Kosten	% p.a.	2,0
Verbrauchsgebundene Kosten	% p.a.	5,0
Betriebsgebundene Kosten	% p.a.	2,0
Sonstige Kosten	% p.a.	2,0

9.1.3 Kapitalgebundene Kosten

Die Höhe der Investitionskosten ist abhängig von Art und Größe der Investitionsvorhaben. Die jeweiligen Kostenannahmen sind den Kapiteln 9.2 bis **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu entnehmen. Es sei hier angemerkt, dass es sich bei sämtlichen Angaben um Kostenannahmen handelt.

9.1.4 Verbrauchsgebundene Kosten

Die Preise für Energieträger sind in den vergangenen Jahren rapide gestiegen. Zusätzlich sind kurzfristig gesehen allerdings Preisschwankungen zu verzeichnen. Aus diesem Grund wird hier mit Mittelwerten des Statistischen Bundesamtes Deutschland gearbeitet. Die verwendeten Kennzahlen berücksichtigen die Preissteigerungen der vergangenen zehn Jahre und relativieren den Einfluss kurzfristiger Schwankungen.

Die dieser Studie zu Grunde gelegten Brennstoffkosten finden sich in Tabelle 9-2. Inklusive Mehrwertsteuer werden für die Kilowattstunde Gas 6,0 Cent und für die Kilowattstunde Holzpellets 4,2 Cent angesetzt.

Tabelle 9-2: Brennstoffkosten (Quelle: Statistisches Bundesamt 2009, Carmen 2009)

Position	Einheit	Menge
Gas	ct / kWh	6,0
Holz (Pellets)	ct / kWh	4,2

9.1.5 Betriebsgebundene Kosten

Die Kosten für Wartung und Instandhaltung werden pauschal mit 2 % der Höhe der Investitionskosten veranschlagt (betriebsgebundene Kosten). Hierzu zählen Kosten für den Schornsteinfeger, die Reinigung und ähnliches. Bei Gasversorgung wird ein Grundpreis von jährlich 105 € berechnet (Mitgas). Es wird angenommen, dass die betriebsgebundenen Kosten einer Inflationsrate von 2 % p. a. unterliegen (vgl. VDI 2067).

9.1.6 Sonstige Kosten

Für Versicherungen und eventuelle andere sonstige Kosten werden 1 % bezogen auf die Investitionssumme angesetzt. Es wird ebenfalls angenommen, dass die sonstigen Kosten einer Inflationsrate von 2 % p. a. unterliegen (vgl. VDI 2067).

9.1.7 Vergütung KWK-Strom

Die Höhe der Vergütung der erzeugten Elektroenergie aus den Blockheizkraftwerken hat enormen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der BHKW-Anlagen. Kann der erzeugte Strom selbst verbraucht werden, so können etwa 20 ct pro Kilowattstunde angesetzt (eine Preissteigerung von 5 % pro Jahr ist berücksichtigt). Das entspricht ungefähr dem Bezugspreis, der derzeit für den Strom gezahlt werden muss. Im Rahmen dieser Studie werden diese vermiedenen Stromkosten auf die verbrauchsgebundenen Kosten der erzeugten Wärme angerechnet, so dass diese günstiger erzeugt werden kann.

Kann der Strom nicht selbst verbraucht werden, muss er ins Netz gespeist werden. Die dann vom Netzbetreiber zu entrichtenden Tarife richten sich nach dem eingesetzten Brennstoff und der Höhe der Leistung der Anlage, aus der der Strom stammt. Laut Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Gesetz § 7) vom 25.10.2008 müssen folgende Zuschläge für Strom aus KWK-Anlagen gewährt werden:

- bis 50 kW 5,11 ct/kWh,
- 50 kW bis 2 MW 2,1 ct/kWh,
- über 2 MW 1,5 ct/kWh.

Ab Aufnahme des Dauerbetriebs besteht Anspruch auf Zahlung der Zuschläge für die Dauer von 6 Jahren, insgesamt jedoch für höchstens 30.000 Vollbenutzungsstunden. Diese Zuschläge werden auch gezahlt, wenn der Strom selbst verbraucht wird (KWK-Gesetz 2008).

Bei Einsatz von Erdgas als Brennstoff setzt sich somit der Vergütungssatz wie folgt zusammen:

1. Marktpreis an der Strom-Börse EEX (je im letzten Quartal) ca. 5 ct/kWh (EEX 2009)
2. Vermiedene Ferntransport-Netzkosten (je nach Netzbetreiber) ca. 0,50 ct/kWh
3. Anlagenzuschlag für 6 Jahre ab Aufnahme des Dauerbetriebs für höchstens 30.000 Vollbenutzungsstunden 5,11 ct/kWh.

Es resultiert ein Einspeisetarif von 10,6 ct/kWh für die ersten sechs Jahre bei 5.000 Jahresvolllaststunden. Das heißt, der Eigenverbrauch ist i. d. R. günstiger.

Kommt Holz als Brennstoff zum Einsatz, setzt sich der Vergütungssatz nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG 2008) wie folgt zusammen:

1. Grundvergütung 11,67 ct/kWh (EEG § 27)
2. KWK-Bonus 3,0 ct/kWh (EEG Anlage 3)
3. Technologie-Bonus (Stirling-Maschine) 2,0 ct/kWh (EEG Anlage 1)
4. NaWaRo-Bonus 6,0 ct/kWh (EEG Anlage 2)

Damit ergibt sich ein Einspeisetarif von 22,7 ct/kWh, der für eine Dauer von 20 Jahren gezahlt wird.

Die Vergütungssätze variieren demnach je nach den Rahmenbedingungen eines Vorhabens (Anteil Eigenverbrauch, Art des Brennstoffs etc.). Die im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung angesetzten Vergütungssätze für den erzeugten Strom werden in den Kapiteln 9.2f jeweils separat genannt und begründet.

9.2 Mittelschule/ Gymnasium, Parkstraße 9

Das Objekt mit den höchsten Energie- und CO₂-Einsparpotenzialen der Stadt Markranstädt ist das hundert Jahre alte Schulgebäude in der Parkstraße, in dem die Mittelschule und das Gymnasium untergebracht sind. Wie oben in Kapitel 12.1.5 gezeigt, können allein durch die Umstellung der Heizungsanlage von Heizöl auf Erdgas ca. 100 Tonnen Kohlenstoffdioxid vermieden werden. Da die Heizungsanlage ohnehin nicht mehr dem Stand der Technik entspricht und fast 20 Jahre alt ist, sollte eine Erneuerung in naher Zukunft ins Auge gefasst werden.

Es soll wie folgt vorgegangen werden. Die Kosten und die Wirtschaftlichkeit der Wärmedämmung des Schulgebäudes werden in Kapitel 9.2.1 erläutert. Verschiedene Möglichkeiten der Heizungsmodernisierung werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt. Dabei wird zunächst auf die Investitionskosten (Kostenannahmen) eingegangen (Kapitel 9.2.2). Im Anschluss folgen Ausführungen zu den Ergebnissen der Wirtschaftlichkeit (Kapitel 9.2.3) sowie eine Darstellung zu den Emissionen von Kohlenstoffdioxid (Kapitel 9.2.4).

9.2.1 Wärmedämmung des Schulgebäudes

Die Dämmung des Schulgebäudes ist, aufgrund des hohen Energieverbrauchs, dringend zu empfehlen. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme soll im Folgenden nachgewiesen werden. Dazu werden die Investitionskosten anhand der Flächen der Gebäudehülle und der Decken sowie der spezifischen Kosten der Wärmedämmung entsprechend Tabelle 9-3 abgeschätzt.

Tabelle 9-3 Kosten Wärmedämmung Mittelschule / Gymnasium

Art	Fläche m ²	Spezif.	Kosten Gesamt €
		Kosten Dämm. € / m ²	
Gebäudehülle	4.000	40	160.000
Kellerdecke	2.100	20	42.000
Bodendecke	2.100	20	42.000
Summe	8.200		244.000

Aufgrund des Denkmalschutzes, der für das Gebäude besteht, kann die Dämmung der Außenwände nur auf der Innenseite erfolgen. Das hat Vorteile wie bspw.

- eine Jahreszeiten unabhängige Montage,
- die Möglichkeit, Dämmungsarbeiten auch im Winter durchzuführen, sowie
- den Verzicht auf ein Gerüst zur Montage.

Dem gegenüber stehen einige Nachteile z. B.

- der Raumverlust,
- die Ecken der gedämmten Fläche müssen mit gedämmt werden, um Wärmebrücken zu vermeiden,
- eine Dampfbremse (Folie) über der Dämmschicht und darüber Gipsplatten sind notwendig, um das Eindringen von Feuchte in die Dämmschicht zu vermeiden,
- Schrauben oder Nägel dürfen die Dampfbremse nicht beschädigen,
- der zu dämmende Raum muss geräumt und hinterher gereinigt werden.

Prinzipiell ist die Dämmung des Schulgebäudes technisch möglich. Es ergeben sich Investitionskosten in Höhe von etwa 300.000 Euro (vgl. Tabelle 9-4).

Tabelle 9-4 Investitionskosten Wärmedämmung

Dämmung	Kosten in €
Gebäudehülle	160.000
Kellerdecke	42.000
Bodendecke	42.000
Total	244.000
MwSt. 19 %	46.360
Total inkl. MwSt.	290.360

Zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit wird angenommen, dass die Wärmedämmung zu einer Energieeinsparung von 35 % bezogen auf den derzeitigen Verbrauch führt. Weiterhin wird angenommen, dass die eingesparte Energie mit 6 ct/kWh (entspricht dem derzeitigen Preis für die Kilowattstunde Erdgas oder Heizöl) anzusetzen ist und einer jährlichen Preissteigerung von 5 % p. a. unterliegt (vgl. VwV 2008). Auch wenn die technische Lebensdauer der Wärmedämmung erheblich größer ist, soll hier ein Betrachtungszeitraum von lediglich 15 Jahren angesetzt werden.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich jährliche Kosten für die Investition von etwa 24.000 €. Diesen Kosten stehen Einsparungen von jährlich etwa 37.000 € gegenüber. Etwa 130 Tonnen Kohlenstoffdioxid könnten auf diese Weise vermieden werden (im Vergleich zum derzeitigen Zustand). Die Maßnahme ist also wirtschaftlich und daher sehr empfehlenswert.

9.2.2 Optionen Heizungssysteme

Im Rahmen der Untersuchung zu verschiedenen Alternativen zur derzeitigen Ölheizung sollen folgende Varianten hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit analysiert werden:

1. Gasbrennwertkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-5)
2. Gas-BHKW und Spitzenlastkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-6)
3. Holzpelletkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-7)
4. Holzpellet-BHKW und Spitzenlastkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-8)

Dabei wird in allen Fällen vorausgesetzt, dass das Schulgebäude wärmegeklämt wird, so dass der jährliche Heizwärmebedarf deutlich reduziert werden kann. Auch die installierte Gesamtleistung kann damit von derzeit 850 kW auf 400 kW reduziert werden (vgl. Studie von Ingenieurbüro Dr. Hoffmann Aug 2006).

Die Wärmeversorgung über einen mit Erdgas befeuerten Kessel stellt heute den Standardfall in der Heizungstechnik dar. Dabei kommt moderne Brennwerttechnik zum Einsatz. Da eine Gasleitung in der Parkstraße verläuft, wird die Heizwärmeversorgung mittels Gas als prinzipiell möglich erachtet. Wirkungsgrade von etwa 100 % sollten möglich sein (Brennwerttechnik).

Tabelle 9-5 Investitionskosten Gasbrennwertkessel Mittelschule

Gasbrennwertkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Gasbrennwertgerät	400	45.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		28.000
Total		73.000
MwSt. 19 %		13.870
Total inkl. MwSt.		86.870

Eine weitere Variante der Wärmeversorgung über Gas stellt die Alternative Gas-Blockheizkraftwerk (BHKW) dar. Hier sollen Kraft (Strom) und Wärme gleichzeitig (gekoppelt) erzeugt werden. Die hohen Gesamtwirkungsgrade von bis zu über 90 % machen derartige Systeme lukrativ. Insbesondere im vorliegenden Fall, wo fast kontinuierlich eine Wärme-Grundlast bereitgestellt werden muss und gleichzeitig der Stromverbrauch sehr hoch ist, scheint eine BHKW-Variante mit Gas oder Holz als Brennstoff Erfolg versprechend. Dabei werden folgende Parameter angenommen:

- BHKW-Wirkungsgrad (gesamt): 90 %,
- erzeugte Wärmemenge BHKW 40 % des Gesamtwärmebedarfs,
- daraus resultierend die Wärmeleistung des BHKW bei 5.000 Jahresvolllaststunden,

- elektrische Leistung BHKW 50 % bezogen auf die BHKW-Wärmeleistung.

Um die erforderliche Gesamtleistung zu decken, kommt ein Spitzenlastkessel zum Einsatz, der ebenfalls mit Gas befeuert wird.

Tabelle 9-6 Investitionskosten Gas-BHKW und Spitzenlastkessel Mittelschule

Gas-BHKW + Spitzenlastkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Gas-BHKW	65	62.000
Gasbrennwertgerät	335	54.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		38.000
Total		154.000
MwSt. 19 %		29.260
Total inkl. MwSt.		183.260

Die Heizung auf der Basis von Holzpellets oder Holzhackgut ist heute ebenfalls Stand der Technik. Hier soll eine solche Option mit in den Vergleich aufgenommen werden. Ein Gesamtwirkungsgrad von 90 % wird vorausgesetzt.

Tabelle 9-7 Investitionskosten Holzpelletkessel Mittelschule

Holzpelletkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Holzpelletkessel	400	125.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		35.000
Total		160.000
MwSt. 19 %		30.400
Total inkl. MwSt.		190.400

Das BHKW mit Holzpelletfeuerung stellt eine Alternative zu den beiden oben genannten Systemen auf der Basis erneuerbarer Energien dar. Ähnlich wie bei der Variante 2: Gas mit Grundlast-BHKW stellt hier ein Blockheizkraftwerk (z. B. eine Stirling-Anlage) rund zwei Fünftel der jährlich benötigten Heizwärme bereit. Dabei werden folgende Parameter angenommen:

- BHKW-Wirkungsgrad (gesamt): 85 %,
- erzeugte Wärmemenge BHKW 40 % des Gesamtwärmebedarfs,

- daraus resultierend die Wärmeleistung des BHKW bei 5.000 Jahresvolllaststunden,
- elektrische Leistung BHKW 50 % bezogen auf die BHKW-Wärmeleistung.

Um die erforderliche Gesamtleistung des Versorgungskomplexes zu decken, kommt ein Spitzenlastkessel zum Einsatz, der ebenfalls mit Holz befeuert wird, wobei anstelle von Pellets auch Holzhackgut zum Einsatz kommen kann.

Tabelle 9-8 Investitionskosten Holzpellet-BHKW und Spitzenlastkessel Mittelschule

Holzpellet-BHKW + Spitzenlastkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Holzpellet-BHKW	65	108.000
Holzpelletkessel	335	122.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		45.000
Total		275.000
MwSt. 19 %		52.250
Total inkl. MwSt.		327.250

Im Fall der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme sollen Vergütungssätze entsprechend Tabelle 9-9 angesetzt werden. Es wird angenommen, dass jeweils die Hälfte des produzierten Stroms selbst verbraucht werden kann (zur Vergütung von KWK-Strom vgl. Kapitel 9.1.7). Somit resultieren die rechnerischen Vergütungssätze entsprechend Tabelle 9-9.

Tabelle 9-9: Vergütung KWK-Strom Mittelschule

Brennstoff	Anteil Eigenverbrauch	Vergütung Eigenverbrauch	Anteil Netzeinspeisung	Vergütung Netzeinspeisung	Vergütung Mix (rechnerisch)
	%	€ct / kWh	%	€ct / kWh	€ct / kWh
Gas	50	22,0	50	7,5	14,8
Holz	0	20,0	100	22,7	22,7

9.2.3 Ergebnisse

Die Annuität als Durchschnittswert der jährlich anfallenden Kosten resultiert aus den Gesamtkosten über den Betrachtungszeitraum. Die Resultate finden sich in Tabelle 9-10 (die Vergütung für KWK-Strom ist dabei auf die verbrauchsgebundenen Kosten angerechnet).

Tabelle 9-10 Jährliche Vollkosten Mittelschule im Vergleich

Art		Gas	Gas-BHKW + Sp.-Kessel	Holz	Holz-BHKW + Sp.-Kessel
Kapitalgebundene Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	7.224	15.240	14.395	27.215
Verbrauchsgebundene Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	68.335	52.404	47.835	12.870
Betriebsgebundene Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	2.102	4.371	3.949	7.537
Andere Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	991	2.091	1.975	3.733
Summe	€₂₀₀₉ / a	78.652	74.106	68.153	51.354

Die spezifischen Wärmeerzeugungskosten resultieren aus dem Quotienten der Annuitäten und des Jahresheizwärmeverbrauchs (Tabelle 9-11).

Tabelle 9-11 Spezifische Wärmekosten Mittelschule im Vergleich

Art		Gas	Gas-BHKW + Sp.-Kessel	Holz	Holz-BHKW + Sp.-Kessel
Kapitalgebundene Kosten	€ _{ct2009} / kWh	0,9	1,9	1,8	3,3
Verbrauchsgebundene Kosten	€ _{ct2009} / kWh	8,4	6,4	5,9	1,6
Betriebsgebundene Kosten	€ _{ct2009} / kWh	0,3	0,5	0,5	0,9
Andere Kosten	€ _{ct2009} / kWh	0,1	0,3	0,2	0,5
Summe	€_{ct2009} / kWh	9,7	9,1	8,4	6,3

Eine grafische Darstellung der Wärmekosten liefert Abbildung 9-2. Aufgrund der hohen Vergütung, resultierend aus dem hohen Anteil des Eigenverbrauchs an Strom, stellen die beiden BHKW-Varianten wirtschaftliche Alternativen dar. Die Investitionskosten sind zwar im Fall Holz-BHKW höher, jedoch liegen die Wärmekosten hier unter denen des Gas-BHKW, was vor allem an den niedrigeren Kosten für den Brennstoff und an der hohen Vergütung für den Strom liegt.

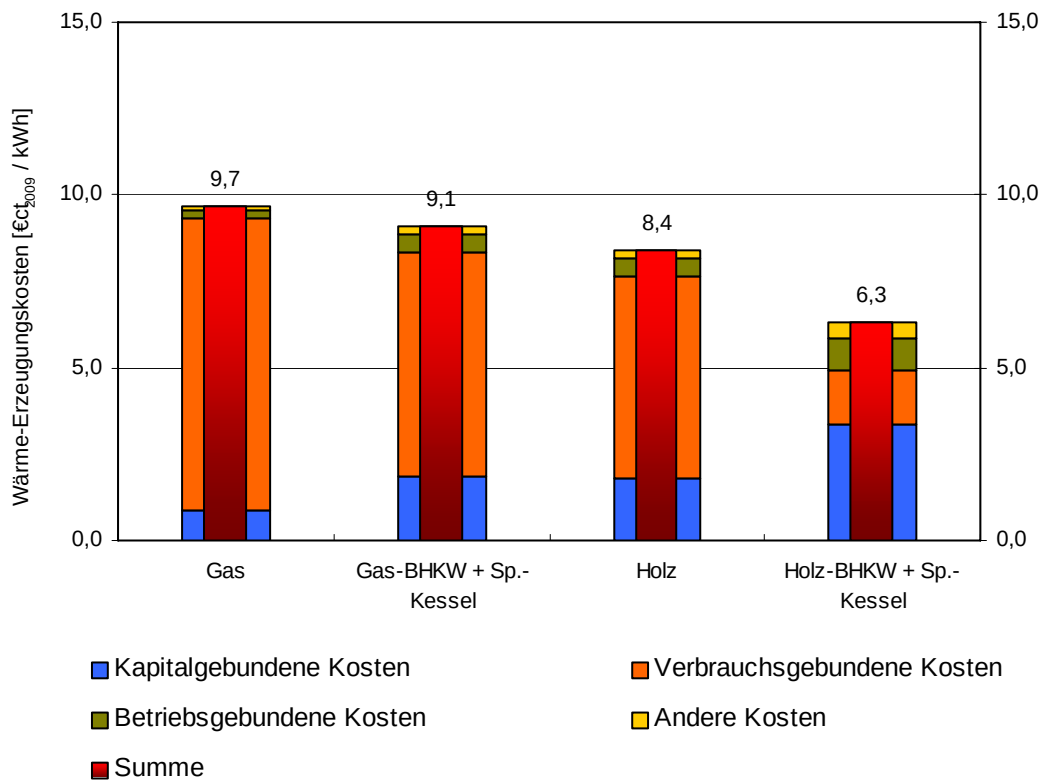


Abbildung 9-2: Spezifische Wärmekosten Mittelschule im Vergleich

Auf der Basis der oben dargestellten Resultate aus der Wirtschaftlichkeitsrechnung kann eine Empfehlung zugunsten des Blockheizkraftwerks mit Holzfeuerung abgegeben werden. Um dem Vorhaben eine zusätzliche Note in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung zu verleihen, könnte ein BHKW-Demonstrationsprojekt auf der Basis des regenerativen Energieträgers Holz gleichzeitig im Rahmen des Unterrichts des Gymnasiums genutzt werden.

Für den Fall, dass die Stadt Markranstädt über eigene Wald- und Grünflächen verfügt, ist sogar der Einsatz von Holz aus der eigenen Produktion für die Verfeuerung im Spitzenlastkessel denkbar (Restholz, Straßenbegleitgrün etc.). Ein entsprechender Ansatz sollte im Vorfeld überprüft werden (verfügbare Holzmenge, Kosten, Trocknungsmöglichkeiten, Lagerung etc.). Auf diese Weise ließen sich die Wärmekosten möglicherweise zusätzlich reduzieren.

9.2.4 CO₂-Einsparungen

Um eine Beurteilung der vorgestellten Optionen unter Gesichtspunkten des Klimaschutzes zu ermöglichen, sollen an dieser Stelle alle Vergleichssysteme der Ist-Variante (Ölheizung) gegenübergestellt werden. In Tabelle 9-12 sind die jährlichen Emissionen, die aus dem Heizungsbetrieb resultieren, im Vergleich dargestellt. Die Emissionsfaktoren sind der VwV Energieeffizienz (2008) entnommen. Eine grafische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 9-3.

Tabelle 9-12 Spezifische Wärmekosten Mittelschule im Vergleich

Position	Einheit	Heizöl (Ist-Zustand)	Gas	Gas-BHKW + Sp.-Kessel	Holz	Holz-BHKW + Sp.-Kessel
Jahreswärmebedarf	MWh / a	1.250	813	813	813	813
Jahresenergieeinsatz	MWh / a	1.250	813	1.024	894	1.097
Wärmedämmung vorhanden		nein	ja	ja	ja	ja
Energieträger spezif. CO ₂ -Emissionen	kg / kWh	0,296	0,216	0,216	0,064	0,064
Stromproduktion	MWh / a			163		163
CO ₂ -Emissionen abs.	t / a	370	176	221	57	70
CO ₂ -Emissionen (inkl. Stromgutschrift)	t / a	370	176	109	57	-42
CO ₂ -Einsparung (gegenüber Ist)	t / a	-	195	261	313	412

Zur Kalkulation wurde für die BHKW die Wärme-Restwert-Methode zur Anwendung gebracht: von den errechneten CO₂-Emissionen der Anlage wird eine Stromgutschrift abgezogen, und zwar in Höhe der CO₂-Emissionen der Stromerzeugung, die durch das BHKW substituiert werden (vgl. Bundesverband KWK 2005). So erklären sich die niedrigen Werte für die BHKW-Optionen (im Fall des Holz-BHKW sogar negativ). Für den ersetzten Strom sollen entsprechend VwV Energieeffizienz 690 Gramm CO₂ je Kilowattstunde Elektroenergie veranschlagt werden.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass allein die Wärmedämmung des Gebäudes sowie die Umstellung der Heizungsanlage von Heizöl auf Erdgas zu einer Halbierung der Treibhausgasemissionen führen (von etwa 370 t/a auf 176 t/a). Die Installation eines Gas-Blockheizkraftwerks kann zusätzlich (in der Gesamtbilanz – über die Stromgutschrift) die CO₂-Emissionen mindern (auf etwa 100 t/a). Kommt Holz als nachwachsender Rohstoff zum Einsatz, lassen sich die Emissionen auf etwa 15 % gegenüber dem Ist-Zustand reduzieren. Im Fall Holz-BHKW werden sogar negative Werte errechnet,

was bedeutet, dass der durch das BHKW verdrängte Strom zu einer höheren CO₂-Belastung führt als der Betrieb der Heizanlage. Aus Sicht eines wirtschaftlichen Klimaschutzes ist daher der Einsatz eines BHKW auf Holz-Basis in der Mittelschule zu empfehlen.

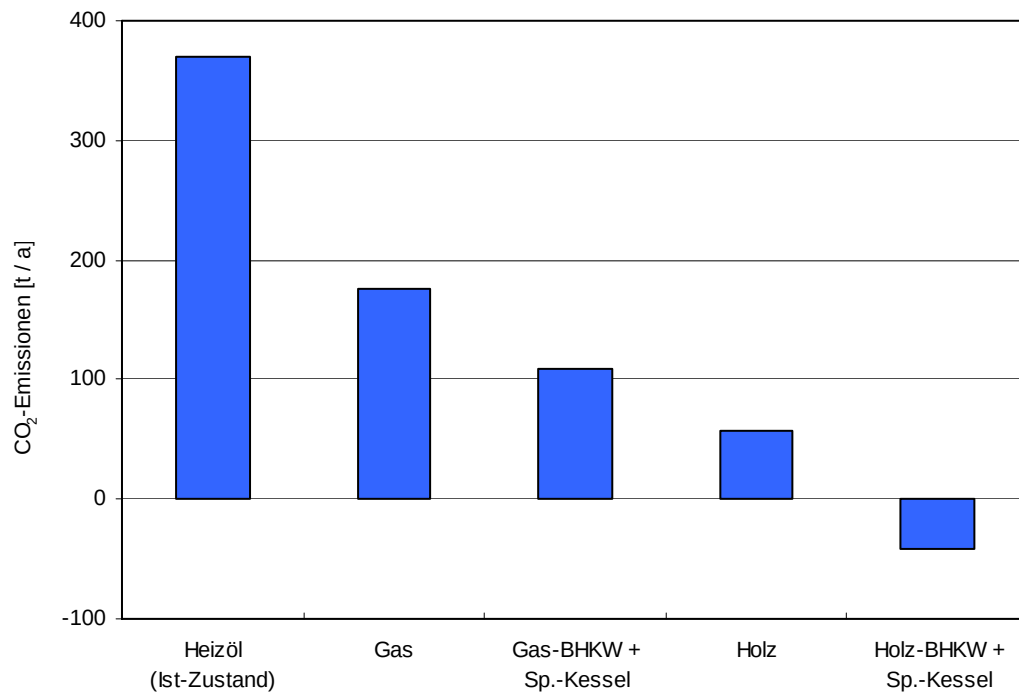


Abbildung 9-3: CO₂-Emissionen Mittelschule im Vergleich

9.3 Kita Am Hoßgraben

Auch am Kindergartengebäude am Hoßgraben sind energetische Sanierungsvorhaben empfehlenswert (vgl. Kapitel 12.1.18). Die Heizungsanlage ist überdimensioniert (durch die nachträgliche Dämmung) und entspricht nicht mehr dem neusten Stand der Technik. An dieser Stelle sollen die Wirtschaftlichkeit einer zusätzlichen Wärmedämmung (Kapitel 9.3.1) sowie verschiedener Heizungskonfigurationen (Kapitel 9.3.2 bis 9.3.3) untersucht werden. Abschließend erfolgt eine Betrachtung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen in Abhängigkeit vom verwendeten Heizungssystem (Kapitel 9.3.4).

9.3.1 Wärmedämmung des Schulgebäudes

Die zusätzliche Dämmung des Gebäudes würde zu Investitionen von etwa 90.000 € führen. Zur Kostenschätzung wurden die Flächen der Gebäudehülle und der Decken ermittelt sowie die spezifischen Kosten der Wärmedämmung entsprechend Tabelle 9-3 in Ansatz gebracht. Denkmalschutz besteht nicht, so dass auch eine Außenwanddämmung möglich ist. Es ergeben sich Investitionskosten in Höhe von 90.000 Euro (vgl. Tabelle 9-3).

Tabelle 9-13 Investitionskosten Wärmedämmung Kita Hoßgraben

Art	Fläche m ²	Spezif.	Kosten
		Kosten Dämm. €/ m ²	Gesamt €
Gebäudehülle	1.000	40	40.000
Kellerdecke	900	20	18.000
Bodendecke	900	20	18.000
Total	1.800		76.000
MwSt. 19 %			14.440
Total inkl. MwSt.			90.440

Zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit wird angenommen, dass die zusätzliche Wärmedämmung zu einer Energieeinsparung von 20 % bezogen auf den derzeitigen Verbrauch führt. Weiterhin wird angenommen, dass die eingesparte Energie mit 6 ct/kWh (entspricht dem derzeitigen Preis für die Kilowattstunde Erdgas oder Heizöl) anzusetzen ist und einer jährlichen Preissteigerung von 5 % p. a. unterliegt (vgl. VwV 2008). Auch wenn die technische Lebensdauer der Wärmedämmung erheblich größer ist, soll hier ein Betrachtungszeitraum von 15 Jahren angesetzt werden.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich jährliche Kosten für die Investition von etwa 7.500 €. Diesen Kosten stehen Einsparungen von jährlich etwa 3.400 € gegenüber. Etwa 9 Tonnen Kohlenstoffdioxid könnten auf diese Weise jährlich vermieden werden. Die Maßnahme ist also nicht wirt-

schaftlich (innerhalb von 15 Jahren). Eine Amortisation wäre erst nach mehr als 30 Jahren möglich. Wenn diese lange Amortisationszeit akzeptabel ist, kann auch diese Maßnahme empfohlen werden.

9.3.2 Optionen Heizungssysteme

Im Rahmen der Untersuchung zu verschiedenen Alternativen zur derzeitigen Ölheizung sollen folgende Varianten hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit analysiert werden:

1. Gasbrennwertkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-14)
2. Gas-BHKW und Spitzenlastkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-15)
3. Holzkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-16)
4. Holz-BHKW und Spitzenlastkessel (Investitionskosten - Tabelle 9-17).

Die Wärmeversorgung über einen mit Erdgas befeuerten Kessel stellt den Ist-Zustand im Kindergarten dar. Die Modernisierung der Anlage ist hier vorgesehen. Ein Gesamtwirkungsgrad von etwa 100 % sollte möglich sein (Brennwerttechnik).

Tabelle 9-14 Investitionskosten Gasbrennwertkessel Kita Hoßgraben

Gasbrennwertkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Gasbrennwertgerät	250	35.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		19.000
Total		54.000
MwSt. 19 %		10.260
Total inkl. MwSt.		64.260

Eine weitere Variante der Wärmeversorgung über Gas stellt die Alternative Gas-Blockheizkraftwerk (BHKW) dar. Hier sollen Kraft (Strom) und Wärme gleichzeitig (gekoppelt) erzeugt werden. Die hohen Gesamtwirkungsgrade von bis zu über 90 % machen derartige Systeme lukrativ. Dabei werden folgende Parameter angenommen:

- BHKW-Wirkungsgrad (gesamt): 90 %,
- erzeugte Wärmemenge BHKW 40 % des Gesamtwärmebedarfs,
- daraus resultierend die Wärmeleistung des BHKW bei 5.000 Jahresvolllaststunden,
- elektrische Leistung BHKW 50 % bezogen auf die BHKW-Wärmeleistung.

Um die erforderliche Gesamtleistung zu decken, kommt ein Spitzenlastkessel zum Einsatz, der ebenfalls mit Gas beheizt wird. Die Summe der Gesamtinvestitionen findet sich in Tabelle 9-15.

Tabelle 9-15 Investitionskosten Gas-BHKW und Spitzenlastkessel Kita Hoßgraben

Gas-BHKW + Spitzenlastkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Gas-BHKW	15	31.000
Gasbrennwertgerät	235	33.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		21.000
Total		85.000
MwSt. 19 %		16.150
Total inkl. MwSt.		101.150

Die Heizung auf der Basis von Holzpellets oder Holzhackgut ist heute Stand der Technik. Hier soll eine solche Option mit in den Vergleich aufgenommen werden. Ein Wirkungsgrad von 90 % wird vorausgesetzt.

Tabelle 9-16 Investitionskosten Holzkessel Kita Hoßgraben

Holzkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Holzkessel	250	84.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		34.000
Total		118.000
MwSt. 19 %		22.420
Total inkl. MwSt.		140.420

Das BHKW mit Holzpelletfeuerung stellt eine Alternative zu den beiden oben genannten Systemen auf der Basis erneuerbarer Energien dar. Ähnlich wie bei der Variante 2: Gas mit Grundlast-BHKW stellt hier ein Blockheizkraftwerk (z. B. eine Stirling-Anlage) rund zwei Fünftel der jährlich benötigten Heizwärme bereit. Dabei werden folgende Parameter angenommen:

- BHKW-Wirkungsgrad (gesamt): 85 %,
- erzeugte Wärmemenge BHKW 40 % des Gesamtwärmebedarfs,
- daraus resultierend die Wärmeleistung des BHKW bei 5.000 Jahresvolllaststunden,
- elektrische Leistung BHKW 50 % bezogen auf die BHKW-Wärmeleistung.

Um die erforderliche Gesamtleistung des jeweiligen Versorgungskomplexes zu decken, kommt ein Spitzenlastkessel zum Einsatz, der ebenfalls mit Holz befeuert wird.

Tabelle 9-17 Investitionskosten Holz-BHKW und Spitzenlastkessel Kita Hoßgraben

Holz-BHKW + Spitzenlastkessel	Leistung in kW _{th}	Kosten in €
Holz-BHKW	15	40.000
Holzkessel	235	78.000
Abgasanlage, Speicher, Montage, Elektrik etc.		40.000
Total		158.000
MwSt. 19 %		30.020
Total inkl. MwSt.		188.020

Im Fall der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme sollen Vergütungssätze entsprechend Tabelle 9-18 angesetzt werden. Es wird angenommen, dass die Hälfte des produzierten Stroms selbst verbraucht werden kann (zur Vergütung von KWK-Strom vgl. Kapitel 9.1.7). Somit resultieren die rechnerischen Vergütungssätze entsprechend Tabelle 9-9.

Tabelle 9-18 Vergütung KWK-Strom Kita Hoßgraben

Brennstoff	Anteil Eigen- verbrauch	Vergütung Ei- genverbrauch	Anteil Netzein- speisung	Vergütung Netz- einspeisung	Vergütung Mix (rechnerisch)
	%	€ct / kWh	%	€ct / kWh	€ct / kWh
Gas	50	22,0	50	7,5	14,8
Holz	0	20,0	100	22,7	22,7

9.3.3 Ergebnisse

Die Annuität als Durchschnittswert der jährlich anfallenden Kosten resultiert aus den Gesamtkosten über den Betrachtungszeitraum. Die Resultate finden sich in Tabelle 9-19.

Tabelle 9-19 Jährliche Vollkosten Kita Hoßgraben im Vergleich

Art		Gas	Gas-BHKW + Sp.-Kessel	Holz	Holz-BHKW + Sp.-Kessel
Kapitalgebundene Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	5.344	8.412	10.616	15.636
Verbrauchsgebundene Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	16.821	21.194	16.821	15.896
Betriebsgebundene Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	1.586	2.498	2.913	4.360
Andere Kosten	€ ₂₀₀₉ / a	733	1.154	1.456	2.145
Summe	€₂₀₀₉ / a	24.484	33.258	31.806	38.037

Die spezifischen Wärmeerzeugungskosten resultieren aus dem Quotienten der Annuitäten und des Jahresheizwärmeverbrauchs (Tabelle 9-20).

Tabelle 9-20 Spezifische Wärmekosten Kita Hoßgraben im Vergleich

Art		Gas	Gas-BHKW + Sp.-Kessel	Holz	Holz-BHKW + Sp.-Kessel
Kapitalgebundene Kosten	€ _{ct2009} / kWh	2,7	4,2	5,3	7,8
Verbrauchsgebundene Kosten	€ _{ct2009} / kWh	8,4	10,6	8,4	7,9
Betriebsgebundene Kosten	€ _{ct2009} / kWh	0,8	1,2	1,5	2,2
Andere Kosten	€ _{ct2009} / kWh	0,4	0,6	0,7	1,1
Summe	€_{ct2009} / kWh	12,2	16,6	15,9	19,0

Eine grafische Darstellung der Wärmekosten liefert Abbildung 9-4. Aufgrund der hohen Investitionskosten im Fall der beiden BHKW-Varianten und des Holzkessels lässt sich ein Betrieb dieser Optionen nicht wirtschaftlich darstellen.

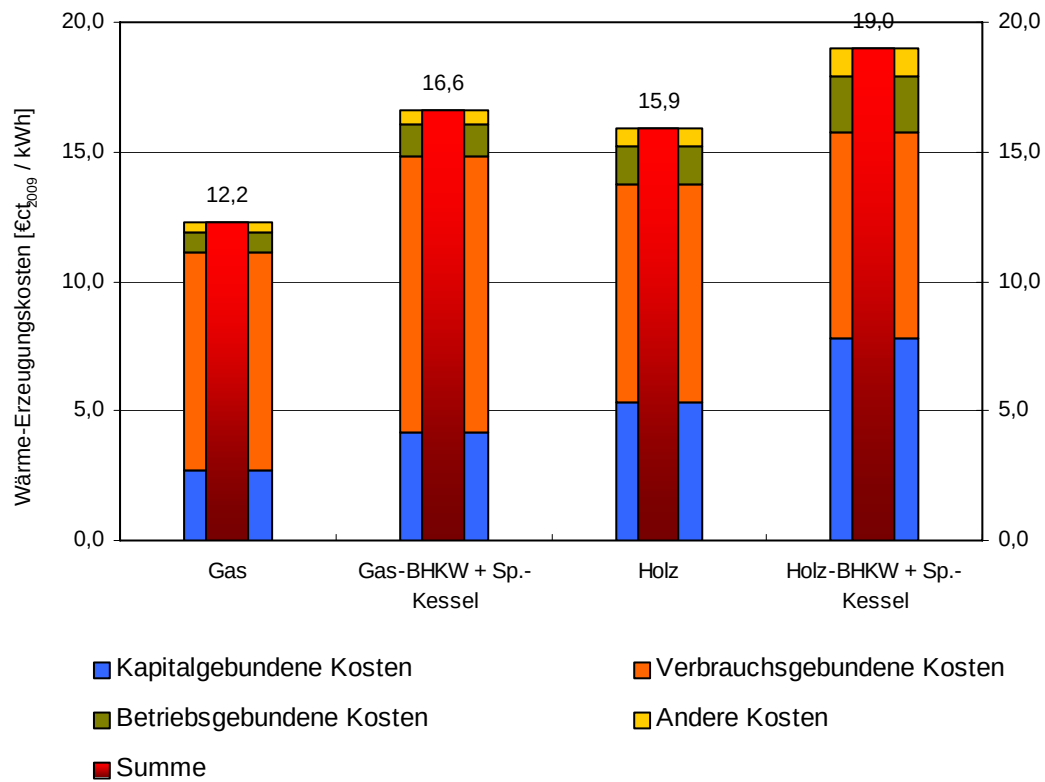


Abbildung 9-4: Spezifische Wärmekosten Kita Hoßgraben im Vergleich

Auf der Basis der oben dargestellten Resultate aus der Wirtschaftlichkeitsrechnung kann eine Empfehlung zugunsten des bereits existierenden Systems mit Gasfeuerung abgegeben werden.

9.3.4 CO₂-Einsparungen

Um eine Beurteilung der vorgestellten Optionen unter Gesichtspunkten des Klimaschutzes zu ermöglichen, sollen an dieser Stelle alle Vergleichssysteme einander gegenübergestellt werden. In Tabelle 9-21 sind die jährlichen Emissionen, die aus dem Heizungsbetrieb resultieren, im Vergleich dargestellt. Die Emissionsfaktoren sind der VwV Energieeffizienz (2008) entnommen. Eine grafische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 9-5.

Tabelle 9-21 Spezifische Wärmekosten Kita Hoßgraben im Vergleich

Position	Einheit	Gas	Gas-BHKW + Sp.-Kessel	Holz	Holz-BHKW + Sp.-Kessel
Jahreswärmebedarf	MWh / a	200	200	200	200
Jahresenergieeinsatz	MWh / a	200	252	220	270
Wärmedämmung vorhanden		ja	ja	ja	ja
Energieträger spezif. CO ₂ -Emissionen	kg / kWh	0,216	0,216	0,064	0,064
Stromproduktion	MWh / a		40		40
CO ₂ -Emissionen abs.	t / a	43	54	14	17
CO ₂ -Emissionen (inkl. Stromgutschrift)	t / a	43	27	14	-10
CO ₂ -Einsparung (gegenüber Ist)	t / a	-	16	29	54

Zur Kalkulation wurde für die BHKW die Wärme-Restwert-Methode zur Anwendung gebracht: von den errechneten CO₂-Emissionen der Anlage wird eine Stromgutschrift abgezogen, und zwar in Höhe der CO₂-Emissionen der Stromerzeugung, die durch das BHKW substituiert werden (vgl. Bundesverband KWK 2005). So erklären sich die niedrigen Werte für die BHKW-Optionen (im Fall des Holz-BHKW resultieren sogar Negativwerte). Für den ersetzten Strom sollen entsprechend VwV Energieeffizienz 690 Gramm CO₂ je Kilowattstunde Elektroenergie veranschlagt werden.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass durch den Betrieb eines Gas-BHKW zusätzlich 16 Tonnen CO₂ eingespart werden können (in der Gesamtbilanz – über die Stromgutschrift). Günstigere Werte ließen sich bei Einsatz von Holz als Brennstoff erzielen. Allerdings sind diese Varianten unter den gesetzten Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich.

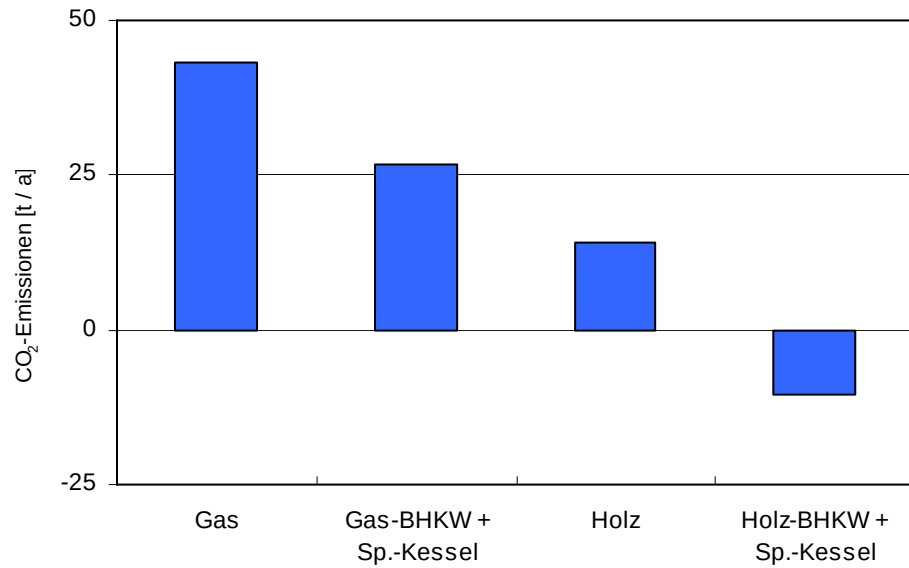


Abbildung 9-5: CO₂-Emissionen Kita Hoßgraben im Vergleich

10. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Die Stadt Markranstädt muss ihre Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit weiter ausbauen, damit das kommunale Klimaschutzkonzept sowie dessen Umsetzung bei den Markranstädterinnen und Markranstädtern auf Akzeptanz stößt.

Einige wesentliche Bestandteile eines entsprechenden Konzepts sollen an dieser Stelle genannt sein.

- Einstellen des kommunalen Klimaschutzkonzepts auf die Markranstädter Internetseite.
- Nutzung des Amtsblatts zur Aufklärung rund um das Thema Energie/Klima in Bezug auf lokale Aktivitäten.
- Ermutigung der Bürger/innen zu einem umweltbewussten Verhalten durch Aufklärung und Vorbildwirkung und flankierende Maßnahmen durch die Stadt (vgl. Hinweise im Anhang Kapitel 12.4).
- Ermunterung zur Beteiligung an Bürgerkraftwerken (www.buerger-kraftwerke.de).

Es gibt gute Beispiele, die belegen, dass eine engagierte Öffentlichkeitsarbeit erfolgreichen Klimaschutz ermöglichen kann. Die Stadt Tübingen bspw. ist vorbildlich beim Klimaschutz auch ohne Förderung von direkten Maßnahmen (Fütterer 2009). Gefördert werden allerdings Aufklärung und Information und das städtische Gesamtkonzept ist kohärent. So hat sich bspw. die Zahl der Ökostromkunden verfünffacht innerhalb von 4 Jahren (Palmer 2009). Wenn Städte und Gemeinden nur die Maßnahmen umsetzen, die nichts oder wenig kosten, wirken sie bereits als Katalysatoren für einen erfolgreichen Klimaschutz.

Im Rahmen des vorliegenden Klimaschutzkonzepts für die Stadt Markranstädt wurden einige sehr verschiedene öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen durchgeführt. Einen Überblick liefert die Übersicht in Kapitel 12.3 des Anhangs. Hier sind alle Vor-Ort-Termine der seecon Ingenieure, die zur Entwicklung des Konzepts durchgeführt wurden, aufgelistet. Hervorzuheben sind der Zwischenbericht zum Konzeptentwurf im Energie-Team des European Energy Award® sowie diverse Interviews mit lokalen Fachexperten aus Wirtschaft, Gesellschaft und Stadtverwaltung. Geplant sind über die genannten Veranstaltungen hinaus diverse Präsentationsveranstaltungen nach Abschluss des Klimaschutzkonzepts (vgl. dazu Übersicht in Kapitel 12.3).

11. Zusammenfassung

Es ist heute allgemein anerkannt, dass zur Abwendung größerer Schäden durch den Klimawandel eine Begrenzung der Erderwärmung um maximal 2°C anzustreben ist (vgl. IPCC 2007). Dazu sind weitreichende Umstrukturierungsmaßnahmen in Gesellschaft und Wirtschaft notwendig, die zu einer Reduzierung des Ausstoßes an Treibhausgasen führen. Vor allem die Verringerung des Energieverbrauches, die Steigerung der Energieeffizienz in allen Bereichen sowie die Umstellung auf umweltfreundlichere Energieträger (wie bspw. erneuerbare Energien) sind die Maßnahmen, die in den kommenden Jahrzehnten umgesetzt werden müssen.

Fortschrittliche Kommunen haben sich bereits auf diesen Weg begeben. Die Stadt Markranstädt ist schon seit einigen Jahren aktiv in den Bereichen Energieeffizienz und Klimaschutz (vgl. Kap. 4). In einem Grundsatzbeschluss wurde 2007 sogar der Leitsatz „Energieautarke und CO₂-neutrale Stadt Markranstädt“ fixiert. Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist als Meilenstein auf diesem Weg zu verstehen und soll die weitere Richtung der Stadt auf diesem langen Weg vorgeben.

11.1 Schlussfolgerungen

Im Rahmen der vorgenommenen Energie- und CO₂-Bilanzierung (Kap. 5) sowie einer Potenzialabschätzung zur Reduzierung des Energieverbrauchs und damit auch zur Minderung der Treibhausgasemissionen (Kap. 6) konnte festgestellt werden, dass die Stadt Markranstädt ihren Energieverbrauch sowie ihren Ausstoß an klimaschädlichen Emissionen (v. a. CO₂) in den kommenden 15 Jahren um **25 %** reduzieren kann. Dazu sind allerdings weitreichende Maßnahmen umzusetzen.

11.2 Empfehlungen

Die Stadt muss sich zuallererst zu diesem ambitionierten Ziel bekennen (vgl. Kap. 7.5, Ü 1) und eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit betreiben (Ü 3), um ihre Bürgerinnen und Bürger für die Aufgabe der Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 25 % zu gewinnen. Als besonders wichtig wird dazu die Einrichtung einer Stelle für eine Klimaschutzmanagerin oder einen Klimaschutzmanager erachtet (bis zu 80% Förderquote, vgl. Kap. 7.5, Ü 2). Diese Person koordiniert als „Kümmerer“ alle weiteren Maßnahmen im Bereich Energie und Klimaschutz und bündelt diese Aktivitäten.

Als weitere Maßnahmenempfehlungen für die Stadt Markranstädt können folgende genannt werden:

- Die Sanierung kommunaler Liegenschaften unter energetischen Gesichtspunkten (Mittelschule/Gymnasium, Rathaus, Kita Hoßgraben, Sportplatzgebäude Großlehna etc.) dient der direkten CO₂-Reduzierung und hat Vorbildcharakter (K 5 bis K 11).
- Der Beitritt zum Klimabündnis (Ü 4) unterstreicht die Haltung der Kommune und dient der Netzwerkbildung.

- Die Selbstverpflichtung der Kommune zum Passivhausstandard bei Neubau- und Sanierungsvorhaben (K 3) folgt dem Beispiel anderer Kommunen, dient der langfristigen Kostensenkung und unterstreicht ebenfalls die konsequente Haltung der Stadt Markranstädt.
- Mit der Erstellung eines Mobilitätsleitfadens (V 1) sowie der Umsetzung des Radwegekonzeptes (V 6) unterstützt Markranstädt die Entwicklung nachhaltiger Strukturen im Bereich Verkehr.
- Beratungsprogramme der Stadt für ihre Menschen und ihre Unternehmen runden die Aktivitäten der Stadt Markranstädt ab (Ü 2, Ü 3, K 1, H 1, G 1, V 1).

All die genannten sowie weitere Maßnahmen sind im Anhang in Kapitel 12.2 katalogisiert. Ein Zeit- und Finanzplan zum Maßnahmenkatalog ist in Kapitel 12.10 zu finden.

11.3 Ausblick

Mit der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen kann die Stadt Markranstädt einen erheblichen Anteil zur Minderung der Treibhausgasemissionen auf ihrem Territorium beitragen. Im Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen, die auf Länder-, Bundes- oder auch EU-Ebene umgesetzt werden müssen, kann das Ziel der Reduzierung der Treibhausgasemissionen um **25 % bis 2025** sogar übertroffen werden. Alle genannten Maßnahmen sind wirtschaftlich und aus Sicht eines effizienten Klimaschutzes sinnvoll. Neben der Reduzierung der Emissionen erreicht die Stadt langfristig gesehen auch eine Senkung ihrer Betriebskosten und kann so ihren Haushalt entlasten.

Durch die Berücksichtigung dieser (Folge-)Kosten und durch die teilweise sehr hohen Förderquoten für Vorhaben im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz lassen sich die meisten Maßnahmen ohne größeren finanziellen Mehraufwand realisieren. Die Stadt kommt so ihrem Ziel „Energieautarke und CO₂-neutrale Stadt Markranstädt“ ein Stück näher.

12. Anhang

Inhalt

12.1 Kommunale Liegenschaften	104
12.2 Maßnahmenkatalog	152
12.3 Vor-Ort-Termine der seecon Ingenieure im Rahmen des Klimaschutzkonzepts	207
12.4 Angepasstes Nutzerverhalten – Energieeffizienz	209
12.5 Bibliografie	215
12.6 Glossar	221
12.7 Abkürzungsverzeichnis	222
12.8 Abbildungsverzeichnis	224
12.9 Tabellenverzeichnis	226
12.10 Pläne	228

12.1 Kommunale Liegenschaften

12.1.1 Rathaus, Markt 1, Markranstädt



Wärmeverbrauch	81 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	28 MWh/a (35 %)
Stromverbrauch	29 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	6 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	10 t/a

Das Rathaus wurde etwa im 18. Jahrhundert erbaut und 2004 zuletzt saniert. Es dient als Verwaltungsgebäude. An der Hinterseite des freistehenden zweistöckigen Gebäudes befindet sich ein Anbau, an dem derzeit umfangreiche Sanierungsarbeiten stattfinden: ein zusätzlicher Erweiterungsanbau (Serviceteil für die Markranstädter Bürger/innen) wird im Niedrigenergiehausstandard errichtet. Dabei wird gleichzeitig die Heizungsanlage von Gas auf Holzpellets umgestellt.

Die Heizungsanlage wurde 2006 von Öl auf Gas umgestellt, wobei der Kessel (Viessmann Paromat Triplex) von 1991 nicht erneuert wurde. Die Anlage wird über einen Außentemperaturfühler geführt. In den Räumen befinden sich Wandheizkörper. Der Stromverbrauch liegt bei 29.000 kWh/a.

An der Außenseite ist eine Wärmedämmung vorhanden, die aus dem Jahr 1993 stammt. Das Dach ist nicht gedämmt, zwischen dem zweiten Obergeschoss und dem Boden gibt es ebenso keine Dämmung. Die Fenster wurden 1993 erneuert, einige stammen noch aus den 1980er Jahren (Treppenhause, Anbau Hinterseite). Lediglich ein Raum verfügt über eine Klimaanlage.

Empfehlung:

Es ist empfehlenswert, im Rahmen kommender Sanierungsmaßnahmen Kellerdecke und Dach zu dämmen. Die Außenwand sollte ebenfalls gedämmt werden. Wenn aus Gründen des Denkmalschutzes nicht anders möglich, kann die Außenwanddämmung von innen erfolgen. Die Heizungsanlage sollte möglichst nach der Dämmung erneuert werden, so dass die erforderliche Leistung des Gerätes an den aktuellen Bedarf angepasst werden kann. Das Einsparpotenzial liegt bei etwa 35 % bei Umsetzung der genannten Maßnahmen. Das entspricht einer jährlichen Verminderung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid um 6,1 t/a bezogen auf den derzeitigen Wert (bei gleichzeitiger Umstellung des Brennstoffs von Erdgas auf Holz kann der Ausstoß um weitere 8,0 t/a reduziert werden. Eine Senkung des Stromverbrauchs (29.000 kWh/a) kann durch die konsequente Anschaffung effizienter Geräte erzielt werden. Etwa jede fünfte Kilowattstunde könnte eingespart werden (entspricht weiteren 3,9 t/a).

12.1.2 Verwaltungsgebäude, Markt 11, Markranstädt



Wärmeverbrauch	108 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	27 MWh/a (25 %)
Stromverbrauch	32 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	6 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	10 t/a

Das Gebäude wurde etwa 1890 errichtet und erst 2005 komplett saniert. Das Eckhaus hat fünf Vollgeschosse, die jeweils 3 m hoch sind, und dient als Verwaltungsgebäude (Kämmerei, Bauamt). Im Dachgeschoss befindet sich der Ratssaal. Insgesamt ist das Haus in sehr gutem Zustand.

Die Heizungsanlage (Buderus SB315VM) ist aus dem Jahr 2005 und entspricht dem Stand der Technik. In den Räumen befinden sich Kompaktheizkörper, im Dachgeschoss gibt es eine Fußboden- sowie Wandheizung (Ratssaal). Die klimatechnische Anlage der Firma Wolf Anlagentechnik stammt ebenfalls aus dem Jahr 2005.

An der Außenseite ist keine Wärmedämmung vorhanden (Denkmalschutz). Die Kellerdecke ist ebenfalls ungedämmt. Die Wand ist im Erdgeschoss 45 cm stark, im Dachgeschoss ca. 36 cm. Die Fenster sind erneuert (2005). Im Bereich der Kellertreppe gibt es Schimmelbefall.

Empfehlung:

Da das Gebäude erst vor wenigen Jahren saniert wurde, besteht zunächst nur geringer Handlungsbedarf. Die Dämmung der Kellerdecke kann empfohlen werden. Außerdem bietet sich eine Dämmung der Außenwände an (ggf. im Innenbereich – Fassade steht unter Denkmalschutz). Das Einsparpotenzial liegt bei etwa 25 % bei Umsetzung der genannten Maßnahmen. Das entspricht einer jährlichen Verminderung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid um 5,9 Tonnen pro Jahr bezogen auf den derzeitigen Wert. Eine Senkung des Stromverbrauchs (32.000 kWh/a) kann durch die konsequente Anschaffung effizienter Geräte erzielt werden. Etwa jede fünfte Kilowattstunde könnte eingespart werden (entspricht weiteren 4,4 Tonnen CO₂ pro Jahr).

12.1.3 Ratsgut, Hordisstr. 1, Markranstädt



Wärmeverbrauch	114 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	34 MWh/a (30 %)
Stromverbrauch	3 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	8 t/a

Das Gebäude wurde 1826 erbaut und beherbergt zur Zeit die ARGE sowie das Heimatmuseum (Kellergeschoss). Nach der Wende befand sich das Haus in sehr schlechtem Zustand. Im Jahr 1993 wurde das Gebäude unter Denkmalschutzbestimmungen als Neubau komplett saniert.

Die Heizungsanlage ist aus dem Jahr 1995 und steht auf dem Dachboden (Brötje EB 120). In den Räumen befinden sich Plattenheizkörper. Die Bereitung von Warmwasser erfolgt dezentral über Elektroboiler.

An der Außenseite ist keine Wärmedämmung vorhanden (Denkmalschutz). Auch Decke (2. OG/ Dach) und Dach sind ungedämmt. Die Wand ist im Erdgeschoss 75 cm stark, im ersten Obergeschoss 36 cm. Die Fenster sind 1993 erneuert worden. Im hinteren Bereich gibt es allerdings noch Fenster mit Einfachverglasung (Hintertür). Das Gebäude verfügt über eine Hebeanlage für Wasser/ Abwasser im Keller.

Empfehlung:

Es ist empfehlenswert, im Rahmen kommender Sanierungsmaßnahmen Kellerdecke und oberste Geschossdecke (oder das Dach) zu dämmen. Die Außenwand sollte ebenfalls gedämmt werden. Wenn aus Gründen des Denkmalschutzes nicht anders möglich, kann die Außenwanddämmung von innen erfolgen. Fenster mit Einfachverglasung sollten durch moderne ersetzt werden. Ein Abschalten der Heizungsanlage im Sommer sollte erwogen werden. Das Einsparpotenzial liegt bei etwa 30 % bei Umsetzung der genannten Maßnahmen. Das entspricht einer Verminderung des jährlichen Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid um 7,4 Tonnen bezogen auf den derzeitigen Wert. Der Verbrauch von Elektroenergie liegt bei 3.000 kWh/a. Hier könnten 20 % gespart werden, was etwa 400 kg CO₂ entspricht.

12.1.4 Kita Weißbachweg, Weißbachweg 1, Markranstädt



Wärmeverbrauch	67 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	10 MWh/a (15 %)
Stromverbrauch	7 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	3 t/a

Das Haus, in dem die Kita im Weißbachweg untergebracht ist, wurde etwa 1910 errichtet und 2003 komplett saniert. Seit 2008 dient das Gebäude als Mehrgenerationenhaus: die VHS bietet hier ihre Kurse an. Im Erdgeschoss ist ein Kindergarten untergebracht. Insgesamt ist das Haus in sehr gutem Zustand.

Die Heizungsanlage (Buderus Logano plus SB315) ist aus dem Jahr 2003 und entspricht dem Stand der Technik. In den Räumen befinden sich Kompaktheizkörper. Die Warmwasserbereitung erfolgt zentral. Im Heizungskeller steht ein 500-l-Speicher (Viessmann Verticell) zur Bevorratung von Warmwasser.

An der Außenseite ist eine Wärmedämmung vorhanden. Die Kellerdecke ist allerdings ungedämmt. Die Wand ist im Erdgeschoss 56 cm stark, in den Dachschrägen 37 cm. Die Fenster sind 2003 erneuert worden (Wärmeschutzverglasung).

Empfehlung:

Da das Gebäude erst vor wenigen Jahren saniert wurde, besteht zunächst kein Handlungsbedarf. Allerdings sollte die Kellerdecke gedämmt werden. Im Rahmen späterer Vorhaben kann zusätzliche Dämmung der thermischen Gebäudehülle empfohlen werden. Das Einsparpotenzial liegt hier etwa bei 15 %. Das entspricht einer jährlichen Verminderung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid um 2,2 Tonnen pro Jahr bezogen auf den derzeitigen Wert. Der Stromverbrauch liegt bei über 7.000 kWh/a. Hier könnten 15 % gespart werden, was etwa 700 kg CO₂ entspricht.

12.1.5 Mittelschule/ Gymnasium, Parkstraße 9, Markranstädt



Wärmeverbrauch	1.250 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	563 MWh/a (45 %)
Stromverbrauch	103 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	21 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	236 t/a

Das Schulgebäude (Gesamtnutzfläche 7.800 m²) wurde 1887 erbaut (erweitert 1902 und 1912). Im Jahr 1996 erfolgte die jüngste Erweiterung - der Nordflügel, wo das Gymnasium untergebracht ist. Im älteren Gebäudeteil befindet sich die Mittelschule. Für Instandhaltungsmaßnahmen werden jährlich 50.000 € benötigt. Die Großküche, die im Schulgebäude untergebracht war, ist zum 01.11.2009 ausgezogen (daher nur noch sehr geringer Warmwasserbedarf).

Die Ölheizungsanlage (Viessmann Paromat Triplex) aus dem Jahr 1991 beheizt neben der Schule auch die Turnhalle, die 2009/10 abgerissen werden soll. Im Keller des Gebäudes befinden sich zwei große Öltanks, die zusammen 90.000 Liter Heizöl fassen. In den Räumen hängen Wandheizkörper, z. T. Gliederheizkörper älterer Bauart. Die Thermostate sind einheitlich auf 19°C justiert (Angabe Hausmeister). Zwei Speicher (je 350 Liter) dienen der Versorgung mit warmem Wasser. Die Heizungsanlage ist mit 850 kW überdimensioniert (um den Faktor 1,6! laut Hoffmann, 2006). Es gibt zwar 4 verschiedene Heizkreise, jedoch nur eine Umwälzpumpe (diese ist in falscher Richtung eingebaut!, vgl. Hoffmann 2006). Auf dem Verteiler sind keine Heizkreispumpen und keine Beimischregelventile installiert.

Es ist geplant, die Heizung von Öl auf Holz (Pellets) umzustellen (Planung Ingenieurbüro Welker Halle, ca. 2010). Ebenfalls für 2010 ist die energetische Bestandsaufnahme des Gebäudes geplant durch das Büro Welker.

An der Außenseite ist keine Wärmedämmung vorhanden (Denkmalschutz), außer im Nordflügel. Das Dach ist in gutem Zustand, aber nicht gedämmt. Auch zwischen dem obersten Geschoss und dem Boden gibt es keine Dämmung. Die Fenster wurden 2001 erneuert, einige stammen noch aus den 1980er Jahren (WC Ostseite).

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Schulgebäudes ist dringend zu empfehlen. Allein die Umstellung der 20 Jahre alten Heizung auf Gas würde eine CO₂-Reduktion um 100 t jährlich bewirken.

Die Trennung der vier Heizkreise und die getrennter Regelung der Heizkreise durch Einsatz (elektronisch geregelter und damit effizienter) Pumpen ist sinnvoll. Die Kosten dafür liegen bei etwa 7.000 € (Hoffmann 2006). Dadurch könnten etwa 11 % der Wärmeenergie eingespart werden (lt. Hoffmann 2006).

Durch die Ausrüstung der Heizungsanlage mit einer Wärmestromregelung könnten weitere etwa 10 % eingespart werden (lt. Hoffmann 2006). Die Kosten für diese Maßnahme liegen bei ca. 13.000 € (Hoffmann 2006).

Für die beiden genannten Maßnahmen rechnet Hoffmann eine Amortisationszeit von 3 Jahren vor. Die Maßnahmen sind also absolut zu empfehlen.

Die Dämmung der Gebäudehülle (Außenwände – ggf. Innenseite, Decken und Kellerdecken) ist empfehlenswert und wenn möglich vor der Erneuerung der Heizungsanlage vorzunehmen. Alte Fenster sollten durch neue ersetzt werden. Das Einsparpotenzial bei Umsetzung aller genannten Maßnahmen (inkl. Abriss Turnhalle) beträgt 45 % (CO₂-Einsparung: 167 t/a, zusammen mit der Umstellung auf Gas 222 t/a).

Es ist zu prüfen, inwieweit sich der Einsatz eines BHKW (vgl. Angebot Dr. Födisch vom 06.09.2007), ggf. für die Grundlast, wirtschaftlich darstellen lässt, bspw. mit dem „ZuhauseKraftwerk“ des Ökostromanbieters Lichtblick (vgl. dazu auch Kapitel 9.2, Seite 83).

Der Stromverbrauch liegt bei etwa 100 MWh/a, hier kann etwa ein Fünftel gespart werden (entspr. ca. 14 t/a).

12.1.6 Turnhalle Mittelschule/ Gymnasium, Parkstraße 9, Markranstädt



Wärmeverbrauch	1.250 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	563 MWh/a (45 %)
Stromverbrauch	103 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	21 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	236 t/a

Das Turnhallengebäude wurde 1900 erbaut und 1951 erweitert. Die Turnhalle beherbergt zusätzlich die Mensa der Schule sowie eine öffentliche Bibliothek. Der Abriss des freistehenden Gebäudes ist für 2009/10 geplant. Das Gebäude ist in einer schlechten baulichen Verfassung.

Die Ölheizungsanlage (Viessmann Paromat Triplex) aus dem Jahr 1991 beheizt sowohl Schule als auch Turnhalle (s. o.). An der Außenseite ist eine Wärmedämmung angebracht, die allerdings z. T. stark beschädigt ist. Der Sportraum ist an der Decke von innen mit einer 20 cm starken Schicht Steinwolle gedämmt, die mit Fichtenholz verkleidet ist. Die Fenster in der Mensa stammen aus dem Jahr 2000. Die Verbundfenster in der Turnhalle sind alt. Die Wanddicke im Erdgeschoss liegt bei 40 cm.

Empfehlung:

Durch den Abriss des Gebäudes kann das Einsparpotenzial als hoch eingeschätzt werden und liegt insgesamt bei 45 % (Kennziffern: s. o. Mittelschule/ Gymnasium).

12.1.7 Bebelhalle, Parkstraße 13/14, Markranstädt



Wärmeverbrauch	90 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	32 MWh/a (35 %)
Stromverbrauch	10 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	3 MWh/a (25 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	8 t/a

Das Bebelhalle wurde etwa 1880 erbaut und dient zur Zeit als Sporthalle für die Schüler der nicht weit entfernten Mittelschule und des Gymnasium. Die bauliche Verfassung des Gebäudes ist in einigen Bereichen als mangelhaft einzuschätzen. Die Markranstädter Bau- und Wohnungsverwaltungsgesellschaft MBWV betreut das Gebäude.

Die Gasheizungsanlage (Viessmann Atola RN) aus dem Jahr 1994 verfügt über zwei 350-Liter-Speicher zur Warmwasserbevorratung. Warmes Wasser wird fast nur zu einigen abendlichen Sportveranstaltungen benötigt. Nur deshalb ist ein komplettes Abschalten der Heizungsanlage beispielsweise im Sommer nicht möglich. Die Wärme wird in der Halle über große Plattenheizkörper, die unter der Decke hängend angebracht sind, abgegeben. Zur Beleuchtung dienen insgesamt 63 Leuchtstoffröhren, der Stromverbrauch liegt bei etwa 10.000 kWh im Jahr.

Eine Wärmedämmung gibt es nicht. Die Fassade ist an einigen Stellen reparaturbedürftig (z. B. im Eingangsbereich). Es gibt Probleme mit feuchten Wänden (Abstellraum rechtsseitig). Das Dach der Halle, die etwa 9 m in der Höhe misst, ist ebenfalls ungedämmt. Die Fenster sind 1994 erneuert worden.

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Hallengebäudes ist dringend zu empfehlen. Vor allem das Dach sollte mit einer Wärmedämmung ausgestattet werden. Aber auch die Außenwände sollten gedämmt werden (ggf. innen), wobei dem Umstand der z. T. feuchten Wände Rechnung getragen werden muss. Bei Umsetzung aller Maßnahmen liegt das Energieeinsparpotenzial bei etwa 35 %. Auch die elektrische Beleuchtung sollte modernisiert werden: durch den Einsatz moderner Leuchtmittel sowie moderner Steuerungstechnik lassen sich mindestens 25 % der eingesetzten Energie einsparen (entspr. 1,7 t/a CO₂).

12.1.8 Stadthalle, Leipziger Straße 4, Markranstädt



Wärmeverbrauch	260 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	26 MWh/a (10 %)
Stromverbrauch	60 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	12 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	14 t/a

Die Stadthalle wurde 1999 errichtet. Der Neubau dient als Mehrzweckgebäude unter anderem für Sportveranstaltungen und öffentliche Veranstaltungen. Auch Feierlichkeiten können hier ausgetragen werden. Die Hausverwaltung obliegt der MBWV.

Die Heizungsanlage, ein Gaskessel (Buderus 0085-99) mit 400 kW Nennleistung der Firma Buderus, befindet sich im nahe gelegenen Schulgebäude der Grundschule Markranstädt. Die Wärme wird unterirdisch in der Nähe des Hintereingangs in die Stadthalle geleitet. Dort gibt es eine Stelle, an der im Winter der Schnee besonders schnell taut. Dies könnte auf eine Beschädigung des Isolationsmaterials der Rohrleitung hindeuten.

Zur technischen Ausstattung des Gebäudes zählt außerdem eine Klimaanlage der Firma BMK Kälte Energie Technik GmbH aus Dresden, die sich im Obergeschoss befindet. Etwa 250 Leuchtstoffröhren dienen der Ausleuchtung des Sporthallenbereiches. Das Dach des Gebäudes ist durch eine etwa 10 cm starke Dämmschicht wärmeisoliert. Der bauliche Standard entspricht dem Jahr 1999.

Empfehlung:

Es wird empfohlen dem Hinweis auf eine mögliche Beschädigung der Leitungsisolierung nachzugehen sowie ggf. Nachbesserungen vorzunehmen. Eine Prüfung des Einsatzes alternativer Beleuchtungsmethoden ist ratsam, wobei es unwahrscheinlich ist, dass eine Erneuerung innerhalb den kommenden Jahre wirtschaftlich sinnvoll ist. Mittelfristig sollte die Möglichkeit der gemeinsamen Beheizung mit der benachbarten Grundschule bspw. durch ein BHKW geprüft werden (die beiden Heizkessel stehen bereits jetzt im gleichen Raum). Der Stromverbrauch beträgt 60.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 8,3 t/a CO₂). Die Nutzung von Regenwasser, das in großen Mengen auf dem Dach anfällt, ist zu erwägen (z. B. für die WC-Spülung in der Grundschule).

12.1.9 Kita „Marienheim/ Storchennest“, Marienstraße 5-7, Markranstädt



Wärmeverbrauch	105 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	21 MWh/a (20 %)
Stromverbrauch	11 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	6 t/a

Die Kindertagesstätte Marienheim/ Storchennest der ev.-luth. Kirchgemeinde besteht aus zwei durch einen Glasbau miteinander verbundenen Mehrfamilienhäusern aus den 1890er Jahren. Erst 2005 wurde der dreistöckige Gebäudekomplex saniert.

Die Heizungsanlage, ein Gasbrennwertgerät (Viessmann Vitocrossal 300) mit 66 kW Nennleistung der Firma Viessmann, befindet sich im Keller des rechten Gebäudeflügels und entspricht dem Stand der Technik. Die Wärme wird in den Räumen (durch z. T. alte) Gliederheizkörper, die mit Thermostatventilen ausgestattet sind, übertragen.

Eine Wärmedämmung gibt es nicht am Gebäude, es besteht Denkmalschutz. Ausnahme ist das ausgebautе Dachgeschoss. Feuchte wurde im Kellerbereich sowie im obersten Geschoss des rechten Gebäudeteils jeweils auf der Vorderseite zur Straße bemerkt. Die Fenster wurden bereits 2005 (linker Gebäudeteil) und 2007 (rechter Gebäudeteil) erneuert. Für das Jahr 2009/10 ist der Einbau einer Wärmedämmung geplant.

Empfehlung:

Die Dämmung des Gebäudes ist dringend empfohlen an der Außenhülle (ggf. auf der Innenseite) sowie an den Decken und Kellerdecken. So ließen sich etwa 20 % der Wärmeenergie einsparen, was etwa 4 Tonnen CO₂ pro Jahr entspricht. Der Stromverbrauch beträgt 11.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 1,5 t/a CO₂).

12.1.10 Feuerwehr Markranstädt Neubau, Promenadenring 9a, Markranstädt



Wärmeverbrauch	48 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	7 MWh/a (15 %)
Stromverbrauch	5 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	2 t/a

Das Feuerwehrgebäude wurde 2003 errichtet und dient als Fahrzeughalle der Markranstädter Feuerwehr. Hier befinden sich außerdem Umkleideräume und Duschen sowie ein Medienraum.

Die Heizungsanlage, eine Vaillant-Gaskessel mit 45 kW Nennleistung, entspricht dem Stand der Technik. Ein 160-Liter-Speicher, Marke Vaillant, dient der Bevorratung von warmem Brauchwasser mit 60°C. Bei etwa 120 Einsätzen pro Jahr ist die Nutzung zeitlich begrenzt. Damit sind die Speicherverluste relativ groß.

Das freistehende Gebäude ist wärmegeklämt und hat einen Klinkervorbau.

Empfehlung:

Aufgrund des Alters des Gebäudes sind an dieser Stelle zunächst keine weiteren Maßnahmen vorzusehen. Einsparungen von etwa 10 bis 20 % sind durch optimiertes Nutzerverhalten möglich. Es ist zu überlegen, ob wirklich in beiden Gebäuden Duschmöglichkeiten benötigt werden. Gas-Durchlauferhitzer könnten die hohen Speicherverluste vermeiden. Der Stromverbrauch beträgt 5.000 kWh/a. Davon können ca. 15 % eingespart werden (entspr. 500 kg/a CO₂).

12.1.11 Feuerwehr Markranstädt Altbau, Promenadenring 10, Markranstädt



Wärmeverbrauch	129 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	58 MWh/a (45 %)
Stromverbrauch	7 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (30 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	14 t/a

Das alte Feuerwehrgebäude der FFW Markranstädt stammt aus dem Jahr 1902. Es dient als Fahrzeughalle für kleinere Einsatzwagen. Hier befindet sich neben den Umkleideräumen und Duschen auch ein Vereinsraum im ersten Obergeschoss. Wöchentlich finden Sitzungen statt (montags), anderweitige Nutzung ist kaum gegeben.

Die Heizungsanlage, ein Gaskessel mit 65 kW Nennleistung der Firma DeDietrich aus dem Jahr 1993, entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Der Speicher stellt Wasser mit einer Temperatur von 70°C zur Verfügung.

Das freistehende Gebäude befindet sich in sehr schlechtem baulichen Zustand. Es gibt keinerlei Wärmedämmung. Einige Fenster sind erneuert worden (2000), andere stammen noch aus DDR-Zeiten. Die Sanierung ist für 2009/10 vorgesehen.

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Gebäudes ist dringend empfohlen. Das Einsparpotenzial liegt bei 45 %, wenn die Außenhülle sowie Decken und Kellerdecken gedämmt werden und darüber hinaus das Nutzerverhalten optimiert wird. Es ist beispielsweise zu prüfen, ob wirklich in beiden Feuerwehrgebäuden ein Warmwasservorrat notwendig ist und ob Speicher-Temperaturen von über 60°C benötigt werden. Der Stromverbrauch beträgt hier 7.000 kWh/a. Davon können ca. 30 % eingespart werden (entspr. 1,4 t/a CO₂).

12.1.12 Grundschule Markranstädt, Neue Straße 31, Markranstädt



Wärmeverbrauch	37 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	2 MWh/a (5 %)
Stromverbrauch	21 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	3 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	3 t/a

Das Schulgebäude ist etwa 100 Jahre alt und dient als Grundschule, also für die Klassen 1 bis 4. Das Gebäude wurde 2001 komplett saniert und ist in sehr gutem baulichen Zustand.

Die Heizungsanlage, ein Gaskessel mit 115 kW Nennleistung der Firma Buderus (Buderus Logano plus SB315) aus dem Jahr 2000, entspricht dem Stand der Technik. Der Stromverbrauch für das Gebäude liegt bei über 20.000 kWh.

Das freistehende Gebäude ist wärmegedämmt (Außenhülle und Dach) seit 2001. Die Fenster sind ebenfalls 2001 erneuert worden.

Empfehlung:

Das Gebäude ist bereits gut saniert. Etwa 5 % Einsparungen sind durch weitere Optimierung des Nutzerverhaltens realisierbar, wobei der Energieverbrauch im Wärmebereich bereits sehr niedrig ist. Mittelfristig sollte die Möglichkeit der gemeinsamen Beheizung mit der benachbarten Stadthalle bspw. durch ein BHKW geprüft werden (die beiden Heizkessel stehen bereits jetzt im gleichen Raum). Die Nutzung von Regenwasser, das bspw. in großen Mengen auf dem Dach der Stadthalle anfällt, ist zu erwägen (z. B. für die WC-Spülung in der Grundschule). Eine Prüfung des Einsatzes alternativer Beleuchtungsmethoden ist aufgrund des hohen Stromverbrauchs ratsam, wobei es unwahrscheinlich ist, das sich eine Erneuerung innerhalb den kommenden 10 Jahre wirtschaftlich darstellen lässt. Der Stromverbrauch beträgt 21.000 kWh/a. Davon können ca. 15 % eingespart werden (entspr. 2,1 t/a CO₂).

12.1.13 Baumhaus, Neue Straße 31, Markranstädt



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	-
Strom-Einsparpotenzial	- (ca. 15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	- t/a

Das Schulhortgebäude ist erst 2007 in Passivhausbauweise errichtet worden. Das 212 m² große Gebäude wird als Ganztagschule und vom Hort genutzt.

Eine Heizungsanlage ist nicht vorhanden. Die Warmwasserbereitung erfolgt elektrisch. Zur technischen Ausstattung des Passivhauses gehört eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung der Firma Paul Wärmerückgewinnung GmbH. Verbrauchsdaten liegen zur Zeit nicht vor.

Das freistehende Gebäude ist sehr hoch wärmegeklämt (Außenhülle und Dach/ Decken). Die Fenster sind dreifach verglast.

Empfehlung:

Das Gebäude ist hoch modern. Einsparungen lassen sich evtl. durch verbessertes Nutzerverhalten erzielen.

12.1.14 Sportcenter, Leipziger Straße 47, Markranstädt



Wärmeverbrauch	250 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	25 MWh/a (10 %)
Stromverbrauch	120 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	24 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	22 t/a

Das Sportcenter ist ein Neubau aus dem Jahr 2007. Das Gebäude dem Vereinssport (Handball). Montags wird es darüber hinaus für den Schulsport genutzt. Die Hausverwaltung obliegt der MBWV.

Die Heizungsanlage, zwei Gasbrennwertkessel mit 140 und 250 kW Nennleistung der Firma Buderus (SE 425 und SB 615), befinden sich im Kellergeschoss des Gebäudes. Ein 750-Liter-Speicher dient der Bereitstellung von warmem Wasser. Die technischen Anlagen entsprechen modernsten Standards. Die Beleuchtung in den Umkleieräumen und Duschen ist über Bewegungsmelder gesteuert. Die Duschen, jeweils vier Stück in insgesamt 6 Duschräumen, sind mit Spargarnituren versehen.

Zur technischen Ausstattung des Gebäudes zählt außerdem eine Lüftungstechnische Anlage. Der Stromverbrauch liegt bei 120.000 kWh im Jahr. Größte Verbraucher sind die Lüftungstechnik sowie die Beleuchtung.

Empfehlung:

Das Gebäude ist neu und modern, so dass sich Einsparungen (immerhin etwa 10 %) nur durch weitere Verbesserungen des Nutzerverhaltens erzielen lassen. Eine Prüfung des Einsatzes alternativer Beleuchtungsmethoden ist ratsam, wobei es unwahrscheinlich ist, dass eine Erneuerung innerhalb den kommenden 10 Jahre wirtschaftlich sinnvoll ist. Der Stromverbrauch ist sehr hoch und beträgt 120.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 16,6 t/a CO₂).

12.1.15 Jugendbegegnungszentrum, Am Stadtbad, Markranstädt



Wärmeverbrauch	30 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	11 MWh/a (35 %)
Stromverbrauch	7 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	6 t/a

Das Gebäude des Jugendbegegnungszentrums wurde in den 1940er Jahren gebaut. Hier betreibt das Kolping Bildungszentrum eine Freizeiteinrichtung für Jugendliche. Der Flachbau hat 217 m² Nutzfläche.

Beheizt wird das Gebäude durch einen Ölkessel mit 27 kW Nennleistung der Firma Viessmann (Viessmann Vitola-biferral). Im Jahr 2002 ist die Anlage modernisiert worden durch die Firma Stümpe. Zur Warmwasserbereitstellung dient ein 150-Liter-Speicher.

Das freistehende Gebäude befindet sich in schlechtem baulichen Zustand. Es gibt keinerlei Wärmedämmung. Die Fenster sind 2002 erneuert worden. Es gibt Probleme mit feuchten Wänden an einigen Stellen der Hofseite. Die Außenwände sind 30 bis 40 cm stark.

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Gebäudes ist zu empfehlen. Das Einsparpotenzial liegt bei 35 %, wenn die Außenhülle sowie Decken und Kellerdecken gedämmt werden und darüber hinaus das Nutzerverhalten optimiert wird. Dadurch könnten bereits 3,1 Tonnen CO₂ jährlich gespart werden. Durch die Umstellung der Heizungsanlage von Öl auf Gas können darüber hinaus weitere 1,6 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr vermieden werden. Der Stromverbrauch beträgt 7.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 1,0 t/a CO₂).

12.1.16 Stadion am Bad Umkleidegebäude, Am Stadtbad, Markranstädt



Wärmeverbrauch	30 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	9 MWh/a (30 %)
Stromverbrauch	8 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	3 t/a

Das Umkleidegebäude am Stadion am Bad in den 1920er Jahren gebaut. Eine Sanierung fand in den 1990er Jahren statt. Die Verbrauchswerte umfassen auch das Tribünengebäude.

Die Heizungsanlage, ein Gaskessel mit 30 kW Nennleistung der Harzer Werke aus dem Jahr 1993, entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Ein großer Speicher, der 500 Liter fasst, stellt warmes Wasser mit einer Temperatur von 60°C zur Verfügung.

Das freistehende Gebäude hat keinerlei Wärmedämmung. Die Fenster sind 2004 erneuert worden.

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Gebäudes ist mittelfristig zu empfehlen. Das Einsparpotenzial liegt bei 30 %, wenn die Außenhülle sowie Decken und Kellerdecken gedämmt werden. So könnten ca. 1,9 Tonnen CO₂ pro Jahr vermieden werden. Darüber hinaus ließen sich Einsparungen durch optimiertes Nutzerverhalten erzielen: der große Warmwasserspeicher führt zu hohen Bereitstellungsverlusten (ggf. Umstellung auf Gas-Durchlauferhitzer günstig). Es sollte geprüft werden, inwieweit ein Abschalten im Sommer außerhalb der Nutzungszeiten möglich ist. Der Stromverbrauch beträgt ca. 8.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 1,1 t/a CO₂).

12.1.17 Stadion am Bad Tribünengebäude, Am Stadtbad, Markranstädt



Wärmeverbrauch	- MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	- MWh/a (10 %)
Stromverbrauch	- MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	- MWh/a (10 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	- t/a

Das Tribünengebäude am Stadion am Bad ist ein Neubau von 2005. Hier befinden sich neben den Duschräumen und Umkleideräumen auch das Büro und ein Vereinssaal im oberen Geschoss. Die Verbrauchswerte umfassen auch das Umkleidegebäude.

Die Heizungsanlage, ein Gasbrennwertkessel mit 65 kW Nennleistung der Firma Brötje aus dem Jahr 2005, entspricht dem Stand der Technik.

Das freistehende Gebäude hat eine Wärmedämmung.

Empfehlung:

Da das Gebäude erst vier Jahre alt ist, sind Maßnahmen zur energetischen Sanierung nicht angezeigt. Allerdings lassen sich durch die Optimierung des Nutzerverhaltens etwa 10 % der verbrauchten Wärmeenergie einsparen.

12.1.18 Kita Am Hoßgraben, Am Hoßgraben, Markranstädt



Wärmeverbrauch	200 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	30 MWh/a (15 %)
Stromverbrauch	26 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	4 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	9 t/a

Die Kindertagesstätte Am Hoßgraben ist ein Gebäude aus dem Jahr 1976. In dem zweistöckigen Flachbau werden auf 1.847 m² ca. 200 Kinder betreut. In verschiedenen Sanierungsschritten ist das Gebäude bereits modernisiert worden im Laufe der vergangenen Jahre.

Die benötigte Wärme zur Beheizung des Hauses wird durch zwei Gaskessel der Firma Viessmann bereitgestellt, die eine Nennwärmeleistung von 170 und 225 kW erbringen. Die Heizungsanlage ist für den inzwischen gedämmten Bau viel zu groß dimensioniert! Die Anlage aus dem Jahr 1993 befindet sich in einem sehr geräumigen gut zugänglichen Heizungskellerraum. Zwei großer Speicher mit je 500 Liter Volumen, stellen warmes Wasser mit einer Temperatur von 60°C bzw. 70°C zur Verfügung.

Das freistehende Gebäude ist wärmeisoliert, auch wenn die Wärmedämmung der Außenhülle nicht sehr stark ist (die Außenwände sind 30 cm stark). Die Kellerdecke ist nicht gedämmt. Die Fenster sind im Jahr 2000 erneuert worden (VEGLA 120 CLIMALIT).

Empfehlung:

Die weitere energetische Sanierung des Gebäudes ist zu empfehlen: Dämmung der Kellerdecke und der Bodendecke (Einsparpotenzial: 15 %). So könnten ca. 6,5 Tonnen CO₂ pro Jahr vermieden werden. Die großen Warmwasserspeicher führen zu hohen Bereitstellungsverlusten. Es sollte geprüft werden, inwieweit ein Abschalten einer der Kessel und einer der Speicher sowie die Absenkung der Wassertemperatur im Speicher auf 60°C möglich sind. Der Stromverbrauch beträgt 26.000 kWh/a. Davon können ca. 15 % eingespart werden (entspr. 2,6 t/a CO₂).

Mittelfristig ist die Erneuerung der Heizungsanlage notwendig. Es ist zu prüfen, inwieweit sich der Einsatz eines BHKW (z. B. Holz, Gas), ggf. für die Grundlast, wirtschaftlich darstellen lässt (Förderung möglich). Ebenfalls sollten die Möglichkeiten der Nutzung von Solarthermie (Flachdach) geprüft werden. Durch die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ließen sich weitere 15 t/a CO₂ vermeiden (Gutschrift KWK-Strom), bei Einsatz von Holz als Energieträger ist sogar CO₂-neutraler Betrieb möglich (Modellvorhaben).

12.1.19 Stadion Südstraße, Südstraße 22, Markranstädt



Wärmeverbrauch	64 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	26 MWh/a (40 %)
Stromverbrauch	9 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	7 t/a

Das Umkleidegebäude am Stadion in der Südstraße ist ca. 1980 erbaut worden. Eine Sanierung fand 1995 statt. Im Gebäude sind die Umkleideräume, Duschen sowie ein Vereinsraum untergebracht.

Die Heizungsanlage, ein Gaskessel mit 70 kW Nennleistung der Firma Viessmann (Atola), ist aus dem Jahr 1993. Ein großer Speicher, der 500 Liter fasst, stellt warmes Wasser mit einer Temperatur von 60°C für die acht Duschplätze zur Verfügung.

Das freistehende Gebäude hat eine Wärmedämmung von 8 cm Stärke, die aus dem Jahr 1995 stammt. Die Fenster sind 1993 erneuert worden.

Empfehlung:

Die weitere energetische Sanierung des Gebäudes ist mittelfristig zu empfehlen. Das Einsparpotenzial liegt bei 40 %, wenn die Dämmung der Außenwände verstärkt, die Decken gedämmt und das Nutzerverhalten optimiert werden. So könnten ca. 5,6 Tonnen CO₂ pro Jahr vermieden werden. Darüber hinaus ließen sich Einsparungen durch optimierte Betriebsweise: der große Warmwasserspeicher führt zu hohen Bereitstellungsverlusten (ggf. Umrüstung auf Gas-Durchlauferhitzer). Es sollte geprüft werden, inwieweit ein Abschalten im Sommer außerhalb der Nutzungszeiten möglich ist. Der Stromverbrauch beträgt 9.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 1,3 t/a CO₂).

12.1.20 Feuerwehr Museum, Ziegelstraße 12, Markranstädt



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	1 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (10 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	0 t/a

Das Feuerwehrmuseum ist neben anderen Einrichtungen in einem Industriegebäude untergebracht, das aus dem Jahr 1900 stammt. Zum Komplex gehören mehrere Nebengebäude. Die fünf Meter hohen Hallen sind nicht beheizbar. Eine Sanierung des Gebäudes hat bisher nicht stattgefunden. Der bauliche Zustand des Hauses ist dementsprechend schlecht.

Empfehlung:

Sollte eine dauerhafte Nutzung des Gebäudekomplexes angestrebt werden, so müssten zunächst umfangreiche Sanierungsarbeiten stattfinden.

Es kann empfohlen werden, die Möglichkeit der Nutzung des Daches zur Errichtung einer Fotovoltaikanlage zu prüfen (Statik, Besitz-/ Nutzerverhältnisse, Stromanschluss). Die Dachflächen sind nach Südosten ausgerichtet und nicht verschattet, so dass sie sich von daher sehr gut zur Erzeugung von FV-Strom eignen.

12.1.21 Schloss Altranstädt, Am Schloss 2, Altranstädt



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	4 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	0 t/a

Das Schloss Altranstädt stammt aus dem 13. Jahrhundert. Es ist nach mehreren Sanierungsphasen in einem guten baulichen Zustand. Es gibt zwei Geschosse die 3,50 m (Erdgeschoss) und 2,70 m hoch sind (Obergeschoss). Neben der Nutzung als Museum gibt es hier auch regelmäßig Ausstellungen.

Das Gebäude verfügt über keinerlei Heizungsanlage abgesehen von einer Stromdirektheizung. Die Fenster sind zur Hälfte bereits erneuert worden. Vor allem auf der Innenseite zum Hof sind noch einige einfache Fenster älterer Bauart vorhanden. Der Stromverbrauch liegt bei etwa 4.000 kWh, darin ist die Heizung nicht enthalten.

Empfehlung:

Aufgrund der eingeschränkten Nutzung, können an dieser Stelle keine weiteren Maßnahmen vorgeschlagen werden.

12.1.22 Feuerwehr Frankenheim, Priesteblicher Str. 2 a, Lindennaundorf



Wärmeverbrauch	21 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	5 MWh/a (25 %)
Stromverbrauch	0 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	1 t/a

Das Feuerwehrgebäude der FFW Frankenheim ist etwa 50 Jahre alt. Es dient als Fahrzeughalle für kleinere Einsatzwagen. Im Jahr 2008 wurde das Haus um einen Anbau erweitert (Garage für zweiten Einsatzwagen). Eine kleine Küche sowie ein WC sind vorhanden, Duschen gibt es nicht. Die Nutzung des Gebäudes ist beschränkt auf etwa 12 Einsätze der Feuerwehr sowie zwei Feste (z. B. Sommerfest) im Jahr.

Die Heizungsanlage, eine Gastherme mit 18 kW Nennleistung der Firma Junkers aus dem Jahr 1991, dient vor allem dem Frostschutz. Die Anlage entspricht nicht mehr dem Stand der Technik.

Das freistehende Gebäude befindet sich in gutem baulichen Zustand. Es gibt allerdings keinerlei Wärmedämmung. Ausnahme ist der Anbau aus dem Jahr 2008. Die Fenster sind im Jahr 2000 erneuert worden.

Empfehlung:

Das Energieeinsparpotenzial liegt bei 25 %, wenn die Außenhülle des Gebäudes gedämmt wird und darüber hinaus das Nutzerverhalten optimiert wird. Es ist beispielsweise zu prüfen, ob die Heizung im Sommer nicht komplett abgestellt werden kann. Aufgrund des geringen Wärmebedarfs (21.500 kWh) ist der CO₂-Einspareffekt insgesamt allerdings vergleichsweise gering (1,2 t/a).

12.1.23 Mehrzweckgebäude Frankenheim, Priesteblicher Str. 8, Lindennaundorf



Wärmeverbrauch	10 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	4 MWh/a (35 %)
Stromverbrauch	1 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	1 t/a

Das Mehrzweckgebäude aus den 1980er Jahren wird als Wahllokal genutzt, dient für Sitzungen des Ortschaftsrates und kann zu Feierlichkeiten angemietet werden. Eine kleine Küche sowie ein WC sind vorhanden. Das Gebäudes wird durchschnittlich ein mal wöchentlich genutzt.

Die Heizungsanlage, eine Gastherme mit 24 kW Nennleistung der Firma Junkers, ist aus dem Jahr 1996.

Das freistehende Gebäude befindet sich in mäßig gutem baulichen Zustand. Es gibt allerdings keinerlei Wärmedämmung. Die Fenster sind 2008 erneuert worden. Die Austrittsöffnung für die Abgasanlage ist schlecht gedämmt.

Empfehlung:

Das Energieeinsparpotenzial liegt bei 35 %, wenn die Außenhülle des Gebäudes gedämmt wird und darüber hinaus das Nutzerverhalten optimiert wird. Es ist beispielsweise zu prüfen, ob die Heizung im Sommer nicht komplett abgestellt werden kann. Aufgrund des geringen Wärmebedarfs (10.200 kWh) ist der Einspareffekt allerdings vergleichsweise gering und liegt bei lediglich 800 kg/a CO₂. Der Stromverbrauch beträgt 1.000 kWh/a. Davon können ca. 15 % eingespart werden (entspr. 100 kg/a CO₂).

12.1.24 Festwiese Lindennaundorf, Priesteblicher Str. 8, Lindennaundorf



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	2 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	0 t/a

Der mit einer Holzfassade umhaute Containerbau auf der neuen Festwiese in Lindennaundorf ist erst wenige Monate alt. Die Nutzung beschränkt sich auf die Lagerung von Geräten sowie auf gelegentlich stattfindende Feierlichkeiten. Eine Heizung gibt es hier nicht. Der Stromverbrauch ist gering.

Die alte Festwiese befindet sich nur wenige Meter weit entfernt von der neuen. Auch hier gibt es eine kleines Holzhaus, das ebenfalls zu Abstellzwecken genutzt wird.

Empfehlung:

Das Energieeinsparpotenzial ist gering und beschränkt sich auf den Stromverbrauch. Es sollte geprüft werden, ob eventuell der Stromzähler auf der alten Festwiese abgemeldet werden kann. Dort wird nach Angaben des Technischen Service (Herr Polz) kein Strom mehr benötigt. Außerdem stehen bei Bedarf Steckdosen im Mehrzweckgebäude Frankenheim zur Verfügung.

Der Stromverbrauch auf der Festwiese Lindennaundorf beläuft sich auf ca. 2.000 kWh/a. Davon können ca. 15 % eingespart werden (entspr. 200 kg/a CO₂).

12.1.25 Sportplatzgebäude Großlehna, Schwedenstr. 23 b, Großlehna



Wärmeverbrauch	70 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	28 MWh/a (40 %)
Stromverbrauch	5 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (20 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	7 t/a

Das Sportplatzgebäude in Großlehna ist 1976 erbaut worden. Hier befinden sich Umkleideräume, Duschen, ein Schiedsrichterraum sowie – im Mittelteil des Gebäudes – ein Vereinsraum. Das engagierte Eintreten von Herrn Mißner, der sich ehrenamtlich um das Gebäude kümmert, trägt bereits maßgeblich zur Senkung der Energiekosten bei!

Die Heizungsanlage wird mit Flüssiggas betrieben. Der Kessel mit 30 kW Nennleistung der Firma Vaillant ist 1996 installiert worden. Ein großer Speicher (Cosmo Cell), der 500 Liter fasst, stellt warmes Wasser mit einer Temperatur von 38°C zur Verfügung und wird automatisch zur Unterbindung der Legionellenbildung ein Mal täglich auf 60°C aufgeheizt.

Das freistehende Gebäude hat keinerlei Wärmedämmung. Die Stärke der Wände beträgt etwa 34 cm. Die Deckenwand ist nur 8 cm stark. Die Fenster sind nur zum Teil erneuert worden. Insgesamt ist der bauliche Zustand als schlecht einzustufen.

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Gebäudes ist dringend zu empfehlen. Das Einsparpotenzial liegt bei 40 %, wenn die Außenhülle sowie Decken und Kellerdecken gedämmt werden. So könnten ca. 5,7 Tonnen CO₂ pro Jahr vermieden werden. Es sollte geprüft werden, inwieweit ein Abschalten im Sommer außerhalb der Nutzungszeiten möglich ist. Außerdem ist zu prüfen, ob die mittelfristige Umstellung der Heizung auf Gas Vorteile bringt (CO₂-Reduktion: eine Tonne pro Jahr). Die Gasleitung verläuft etwa 200 m vom Gebäude entfernt. Der Stromverbrauch beträgt 5.000 kWh/a. Davon können ca. 20 % eingespart werden (entspr. 700 kg/a CO₂).

12.1.26 Grundschule Großlehna, Schwedenstr. 1 a, Großlehna



Wärmeverbrauch	100 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	10 MWh/a (10 %)
Stromverbrauch	28 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	4 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	5 t/a

Im August 2005 fertiggestellt, zählt die Grundschule Nils Holgerson in Großlehna zu den neusten Gebäuden in der Gemeinde Markranstädt. Das Gebäude ist sehr modern und erfüllt den Niedrigenergiehausstandard. Die Heizungsanlage ist mit einer Solaranlage gekoppelt. Das Schulgebäude wird neben dem Unterricht auch als Hort genutzt. Im Inneren des Gebäudes befindet sich eine Turnhalle.

Die Gasheizung aus dem Jahr 2005 entspricht dem Stand der Technik. Der Kessel vom Typ Vaillant eco Craft leistet bis 120 kW. Ein 400-Liter-Speicher bevorratet warmes Wasser (58°C). Es gibt eine Lüftungsanlage für die Turnhalle. Der Stromverbrauch liegt bei etwa 28.000 kWh.

Das freistehende Gebäude ist sehr gut wärmegeklämt. Die Stärke der Wände beträgt 48 cm. Die Bodenplatte ist mit 30 cm Dämmschicht isoliert.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem Schulgebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 10 % Einsparung bei der Heizwärme möglich, was etwa 2,2 Tonnen Kohlenstoffdioxid entspricht. Im Strombereich könnten ca. 15 % eingespart werden (entspricht 2,9 Tonnen CO₂ pro Jahr).

12.1.27 Kita „Spatzenhaus“ (Altbau), Sportlerweg 5-7, Großlehna



Wärmeverbrauch	90 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	45 MWh/a (50 %)
Stromverbrauch	9 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (25 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	11 t/a

Der Altbau der Kindertagesstätte Spatzenhaus in Großlehna ist ein Gebäude aus dem Jahr 1989. In dem einstöckigen Flachbau werden auf 192 m² vor allem die Kindergartenkinder der Einrichtung betreut. Die Krippenkinder sind im Neubau untergebracht (s. Seite 132). Das Gebäude, das von der Volkssolidarität genutzt wird, ist bereits 1992 saniert und dabei um einen Eingangsbereich erweitert worden. Vor zwei Jahren wurde die Heizung erneuert. Eine umfangreiche Sanierung ist für 2009/10 geplant, möglicherweise sogar als Neubau. Im Gebäude befindet sich eine Küche, wobei das Mittagessen angeliefert wird.

Die zu Heizzwecken benötigte Wärme stellt ein moderner Vaillant-Gaskessel (Vaillant eco Vit VKK226) aus dem Jahr 2007 bereit. Ein dazugehöriger Speicher der Firma Viessmann hält 350 Liter warmes Wasser mit einer Temperatur von etwa 50°C bereit.

Die Wände des freistehenden Gebäudes sind nur 30 cm stark und nicht wärmeisoliert. Daher liegt der Energieverbrauch bei über 580 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr. Jährlich werden so 90.000 kWh Gas verbraucht. Vor zehn Jahren wurden die Fenster des Hauses erneuert. Der Stromverbrauch beträgt ca. 9.000 kWh/a

Empfehlung:

Die energetische Sanierung des Gebäudes ist zu empfehlen, zum Beispiel: die Dämmung der Außenhülle, Dämmung Keller-/ Decken. So ließe sich ein Einsparpotenzial von etwa 50 % erschließen. Fast 10 Tonnen CO₂ pro Jahr könnten auf diese Weise vermieden werden. Im Fall einer Sanierung in Form eines kompletten Neubaus ist Passivhausstandard zu empfehlen. Der Stromverbrauch kann um 25 % gesenkt werden, was einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 1.500 kg im Jahr entspricht.

12.1.28 Kita „Spatzenhaus“ (Neubau), Sportlerweg 5-7, Großlehna



Wärmeverbrauch	36 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	4 MWh/a (10 %)
Stromverbrauch	14 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	2 t/a

Der Neubau der Kindertagesstätte Spatzenhaus in Großlehna ist 2003 erbaut worden. In dem einstöckigen Gebäude werden auf 470 m² vor allem die Krippenkinder der Einrichtung betreut. Die Kindergartenkinder sind im Altbau untergebracht (s. Seite 131).

Die Heizwärme für das Gebäude liefert ein Gasbrennwertgerät der Firma Viessmann (Vitodens 200) mit einer Wärmeleistung von 20 kW. Es gibt einen 440-Liter-Speicher (Cosmo Cell SBT Ahlen) für die Bereitstellung von warmem Wasser. Die innenliegenden WC-Räume werden automatisch entlüftet. Der Stromverbrauch liegt bei 14.000 kWh.

Das Gebäude ist freistehende und sehr gut wärmegedämmt. Die Stärke der Wände beträgt 40 cm.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem modernen Gebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 5 % Einsparung möglich, was etwa 300 kg Kohlenstoffdioxid entspricht. Der Stromverbrauch lässt sich um 15 % senken (entspricht 1.500 kg CO₂ pro Jahr).

12.1.29 Feuerwehr Großlehna Hauptgebäude, Bahnhofstr. 56, Großlehna



Wärmeverbrauch	45 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	9 MWh/a (20 %)
Stromverbrauch	5 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	2 t/a

Das Hauptgebäude der Feuerwehr Großlehna ist erst 2000 gebaut worden und dient in erster Linie als Garage für die Fahrzeuge. Ein Gruppenraum mit Küche im Obergeschoss wird regelmäßig für die Ortschaftsratssitzungen genutzt. Außerdem finden hier Seminare u. ä. statt. Es sind Umkleideräume und Duschen für die etwa 25 Feuerwehrleute vorhanden.

Ein Gaskessel der Marke Brötje (Triblotec 20) mit 22 Kilowatt Wärmeleistung aus dem Jahr 2000 heizt das Gebäude. Es steht ein Warmwasserspeicher (Brötje EAS 300) zur Verfügung, der 300 Liter 60°C warmes Wasser bereithält. Der Stromverbrauch liegt bei 4.500 kWh.

Das Gebäude ist freistehend. Die Wärmedämmung entspricht dem Standard des Jahres 2000.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale liegen bei diesem Gebäude bei etwa 20 %. Zur Hebung dieses Potenzials müsste das Nutzerverhalten optimiert werden v. a. hinsichtlich des Warmwasserverbrauchs (ggf. Umrüstung auf Gas-Durchlauferhitzer empfehlenswert). Es könnten etwa 1.900 kg Kohlenstoffdioxid pro Jahr eingespart werden. Der Stromverbrauch lässt sich um 15 % senken, was etwa 500 kg CO₂ pro Jahr entspricht.

12.1.30 Feuerwehr Großlehna Spritzenhaus, Alte Gasse, Großlehna



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	-
Strom-Einsparpotenzial	-
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	-

Das Spritzenhaus aus dem Jahr 1972 wird als Abstellraum für die nicht motorisierte Technik vom Traditionsverein genutzt.

Eine Heizungsanlage gibt es nicht. Der Stromverbrauch liegt bei 1 kWh.

Empfehlung:

-

12.1.31 Jugendclub Großlehna, Merseburger Str. 4, Großlehna



Wärmeverbrauch	21 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	8 MWh/a (40 %)
Stromverbrauch	3 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	2 t/a

Der Jugendclub in Großlehna wird vom Kolping Bildungszentrum betrieben. Hier treffen sich täglich zwischen 14 und 22 Uhr junge Leute. Das Gebäude stammt aus den 1970er Jahren. Es gibt einen Anbau aus dem Jahr 2007.

Die Heizwärme wird mit einer Gastherme der Marke Vaillant erzeugt (Fabr.-Nr. 9125443257). Die Leistung liegt bei 24 kW. Es werden 2.700 kWh Strom im Jahr verbraucht.

Das Gebäude ist freistehend und bietet über 100 m² Nutzfläche. Die Außenhülle ist nicht wärmege-dämmt. Ausnahme hierbei ist der relativ neue Anbau. Während des Rundgangs vor Ort im Sommer konnte die Heizung von Winter auf Sommerbetrieb umgestellt werden.

Empfehlung:

Das energetische Einsparpotenzial wird auf etwa 40 % geschätzt, wenn das Gebäude gedämmt wird und eine neue Heizungsanlage installiert wird. Außerdem kann das Nutzverhalten optimiert werden. Circa 1,8 Tonnen CO₂ könnten jährlich vermieden werden. Der Stromverbrauch lässt sich um 15 % senken (entspricht 300 kg CO₂ pro Jahr).

12.1.32 Feuerwehr Quesitz/ Döhlen Altes Spritzenhaus, Am Teich 10, Döhlen



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	-
Strom-Einsparpotenzial	-
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	-

Das alte Spritzenhaus in Döhlen dient als Lagerhaus.

Es gibt keine Heizungsanlage. Der Stromverbrauch liegt bei 1 kWh.

Empfehlung:

-

12.1.33 Feuerwehr Quesitz/ Döhlen Fahrzeughalle, Zum Rittergut 65, Döhlen



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	15 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	4 MWh/a (25 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	3 t/a

Die Fahrzeughalle der Freiwilligen Feuerwehr Quesitz/ Döhlen ist erst 10 Jahre alt. Hier stehen die Fahrzeuge, außerdem gibt es Umkleideräume. Der Schulungsraum der Freiwilligen Feuerwehr befindet sich im benachbarten Gebäude der MBWV.

Die Heizung wird elektrisch betrieben und dient lediglich als Frostschutz. Der Stromverbrauch liegt bei 15.000 kWh.

Das Gebäude ist freistehend und wärmegeklämt.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem Gebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 25 % Einsparung möglich, was etwa 2,6 t Kohlenstoffdioxid pro Jahr entspricht.

12.1.34 Feuerwehr Göhrenz/ Albersdorf Vereinshaus, Seebenischer Str., Albersdorf



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	2 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (10 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	0 t/a

Das Gemeinschaftshaus der Freiwilligen Feuerwehr Göhrenz ist etwa 1960 gebaut worden und wird im Moment als Schulungsraum der Feuerwehr sowie für Sitzungen, zum Beispiel des Ortschaftsrates genutzt. Da das freistehende Gebäude auch über eine kleine Küche sowie ein WC verfügt kann es auch zu Feierlichkeiten angemietet werden. Im Jahr 2006 ist das Haus um einen kleinen Anbau auf der Rückseite erweitert worden.

Die Heizwärme wird elektrisch bereitgestellt. Der Stromverbrauch liegt bei 1.600 kWh.

Die Fenster des Gebäudes sind sehr alt (ca. 1980).

Empfehlung:

Der Energieverbrauch ist relativ gering. Trotzdem könnten ca. 10 % Strom gespart werden. Das entspricht etwa 100 kg CO₂ jährlich. Die Erneuerung der Fenster und Eingangstür ist empfehlenswert. Eine Dämmung des Gebäudes könnte den Stromverbrauch reduzieren und würde gleichzeitig einen Komfortgewinn bedeuten.

12.1.35 Feuerwehr Göhrenz/ Albersdorf Gerätehaus, Seebenischer Str. 5, Albersdorf



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	-
Strom-Einsparpotenzial	-
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	-

Die Göhrenzer Feuerwehr verfügt neben dem Gemeinschaftshaus auch über ein Gerätehaus, in dem das Fahrzeug der Feuerwehr untergebracht ist. Das kleine Gebäude aus den 1920er Jahren beherbergt außerdem weiteres technisches Gerät. Das Gebäude ist freistehend.

Eine Heizung gibt es nicht. Der Stromverbrauch ist minimal und liegt bei 10 kWh.

Empfehlung:

-

12.1.36 Grundschule Kulkwitz, Ernst-Thälmann-Str. 8, Gärnitz



Wärmeverbrauch	100 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	15 MWh/a (15 %)
Stromverbrauch	28 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	4 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	6 t/a

Das Schulgebäude der Grundschule Kulkwitz ist Anfang des 20. Jahrhunderts errichtet worden. Im Jahr 2005 fand eine umfangreiche Sanierung statt. Außerdem ist das Gebäude um einen Anbau auf der Rückseite erweitert worden, in dem sich die Turnhalle der Schule befindet. Die Nutzfläche ist so auf über 1.000 m² erhöht worden.

Die Heizwärme für das Haus stellt ein Gaskessel der Firma Viessmann bereit. Das Brennwertgerät (Vitocrossal 300) leistet 24 kW und ist von 2005. Die Bereitung von Warmwasser erfolgt elektrisch. Der Stromverbrauch liegt bei 28.000 kWh. Während des Rundgangs vor Ort konnte die Heizungsanlage abgestellt werden (Warmwasserbereitung erfolgt elektrisch). Die drei Umwälzpumpen der Heizungsanlage liefen und waren etwa 50°C warm.

Das Gebäude ist freistehend und mittlerweile wärme gedämmt an Decken und Außenhülle (seit 2005). Die Stärke der Wände beträgt 56 cm. Das Haus ist in gutem Zustand. Es gibt Feuchte im Keller. Die Decken verfügen seit der Sanierung über eine Schallschuttschicht. Die Fenster sind ebenfalls 2005 erneuert worden.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem modernen Gebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 10 % Einsparung möglich, was etwa 3.200 kg Kohlenstoffdioxid entspricht. Der Stromverbrauch lässt sich ebenfalls um 15 % senken (entspricht 2,9 t CO₂ pro Jahr).

12.1.37 Hort Kulkwitz, Ernst-Thälmann-Str. 8, Gärnitz



Wärmeverbrauch	56 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	8 MWh/a (15 %)
Stromverbrauch	16 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	2 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	4 t/a

Das Hortgebäude in Kulkwitz ist wie die Schule ebenfalls etwa 100 Jahre alt. Neben dem Hort ist hier auch die Schulmensa der Grundschule (s. Seite 140) untergebracht. Das Gebäude bietet 570 m² Nutzfläche. Eine Sanierung fand 2004 statt. Neben dem Hortgebäude steht ein kleiner ungedämmter Flachbau, der als Lager genutzt wird und lediglich über eine kleine 2 kW Elektroheizung verfügt (Frostschutz).

Eine Gasheizung der Firma Viessmann (Vitodens 300) sorgt für behagliche Temperaturen im Gebäude. Die Anlage aus dem Jahr 2004 ist auf dem Boden untergebracht und leistet 48 kW. Die Heizung konnte während des Vor-Ort-Termins abgestellt werden. Die Warmwasserbereitung erfolgt elektrisch. Der Stromverbrauch liegt bei 16.400 kWh.

Das Gebäude ist freistehend und befindet sich in sehr gutem baulichen Zustand. Die Stärke der Wände beträgt 55 cm. Im Eingangsbereich gibt es kleinere Feuchteschäden. Bei der Sanierung wurden Außenwände und Decken gedämmt. Die Fenster aus dem Jahr 2004 haben Isolierverglasung.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem modernen Gebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 15 % Einsparung möglich, was etwa 1,8 t Kohlenstoffdioxid entspricht. Der Stromverbrauch lässt sich ebenfalls um 15 % senken (entspricht 1,7 t CO₂ pro Jahr).

12.1.38 Sportplatz Kulkwitz, Feldscheunenweg 3, Gärnitz



Wärmeverbrauch	20 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	6 MWh/a (30 %)
Stromverbrauch	5 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	2 t/a

Der SSV Kulkwitz hat seine Umkleideräume, Duschen und einen Vereinsraum, die in dem Gebäude am Sportplatz aus den 1950er Jahren untergebracht sind. Ein Containeranbau ist jüngeren Datums (ca. 10 Jahre alt). Hier befindet sich der Schiedsrichterraum. Das 190 m² große Gebäude wird etwa vier mal wöchentlich genutzt.

Die Heizwärme liefert eine Gastherme: Junkers mit 24 kW aus dem Jahre 1993. Es stehen zwei Speicher im Heizungsraum. Der neuere von beiden (2002) fasst 500 Liter, während der ältere (1993) nur 200 Liter warmes Wasser bereithält. Im Vereinsraum gibt es einen Ventilator: die Wärmeverluste dürften groß sein, denn das Loch in der Wand ist unverschlossen. Der Stromverbrauch liegt bei 4.600 kWh.

Das freistehende Gebäude ist ungedämmt. Die Stärke der Wände beträgt 28 cm. Die Fenster sind 1998 ausgetauscht worden. Im Duschaum gibt es Feuchteschäden. Der bauliche Zustand des Gebäudes ist mangelhaft.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale sind erheblich. Etwa 30 % der Wärmeenergie kann gespart werden. Dazu wären die komplette Dämmung des Gebäudes sowie die Modernisierung der Heizungsanlage nötig. Mehr als eine Tonne Kohlenstoffdioxid könnte so jährlich vermieden werden. Der Stromverbrauch lässt sich durch angepasstes Nutzerverhalten um 15 % senken (entspricht 500 kg CO₂ pro Jahr).

12.1.39 Feuerwehr Kulkwitz Fahrzeughalle, Feldscheunenweg 1, Gärnitz



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	-
Strom-Einsparpotenzial	-
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	-

Die Fahrzeughalle der Freiwilligen Feuerwehr Kulkwitz ist ein Gebäude aus dem Jahr 1971. Es ist nie saniert worden.

Eine Heizungsanlage gibt es nicht abgesehen von einer Stromdirektheizung. Der Stromverbrauch liegt bei wenigen Kilowattstunden.

Das Gebäude ist freistehend und nicht wärmegeklämt.

Empfehlung:

-

12.1.40 Feuerwehr Kulkwitz Vereinshaus, Feldscheunenweg 4, Gärnitz



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	10 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	3 MWh/a (25 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	2 t/a

Das Vereinsgebäude der Freiwilligen Feuerwehr Kulkwitz ist von 1968. Bei der Sanierung im Jahr 1995 sind Teile der Außenhülle erneuert worden. Das Gebäude verfügt über den Schulungsraum der Feuerwehr sowie über Küche und WC. Die Nutzung beschränkt sich auf die 14-tägigen Schulungen der Feuerwehr sowie die Treffen der Volkssolidarität (ebenfalls 14-tägig).

Die Heizwärme wird elektrisch bereitgestellt. Der Stromverbrauch liegt bei 10.000 kWh.

Das Gebäude ist freistehend und etwas wärme gedämmt (1995). Die Stärke der Wände beträgt 32 cm. Die Fenster sind 1995 ausgetauscht worden.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale liegen bei etwa 25 %. Durch die Wärmeisolierung der Gebäudehülle sowie verbessertes Nutzerverhalten ließen sich so etwa 1.700 kg Kohlenstoffdioxid vermeiden.

12.1.41 Feuerwehr Seebenisch, Ernst-Thälmann-Str. 40, Seebenisch



Wärmeverbrauch	17 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	5 MWh/a (30 %)
Stromverbrauch	2 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	1 t/a

Das Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr Seebenisch stammt aus den 1960er Jahren. Es wurde nie saniert. Neben der Garage für den Einsatzwagen gibt es hier den Vereinsraum sowie eine Küche.

Die Heizwärme stellt eine Gastherme des Herstellers Vaillant (Fabr.-Nr. 9227528744) aus dem Jahr 1992 bereit. Im Jahr werden etwa 16.600 kWh Gas verbraucht. Während des Rundgangs (Sommer) konnte die Heizung abgestellt werden. Die Fenster sind 1996 erneuert worden. Der jährliche Stromverbrauch liegt bei 2.000 kWh.

Das freistehende Gebäude ist nicht wärmegeklämt.

Empfehlung:

Das energetische Einsparpotenzial bei der Heizwärme liegt bei 30 Prozent. Dazu müssen die Dämmung der Gebäudehülle sowie die Modernisierung der Heizungsanlage vorgenommen werden. Mehr als eine Tonne CO₂ kann so jährlich vermieden werden. Im Strombereich sind Einsparungen von etwa 15 % möglich, was etwa 200 kg Kohlenstoffdioxid entspricht.

12.1.42 Kita „Forscherinsel“, Am alten Bahnhof 21 a, Seebenisch



Wärmeverbrauch	8 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	1 MWh/a (10 %)
Stromverbrauch	5 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	1 t/a

Die Kindertagesstätte Seebenisch ist in einem 500 m² großen Neubau (Niedrigenergiehaus) des Jahres 2007 untergebracht. Insgesamt 60 Krippen- und Kindergartenkinder besuchen die Einrichtung.

Die Heizwärme wird mit einer elektrisch betriebenen Erdwärmepumpe (Hersteller: BEGLAU) bereitgestellt. Der jährliche Strombedarf hierfür wird mit 7.500 kWh angegeben. Ein Speicher mit 300 Litern Fassungsvermögen (Hersteller Rudert) dient der Warmwasserbevorratung und wird ebenfalls über die Wärmepumpe mit Erdkollektor versorgt. Etwa 4.500 kWh Elektroenergie werden zusätzlich zur Heizenergie verbraucht.

Das freistehende Gebäude ist sehr gut wärmedämmend und erfüllt den Niedrigenergiehausstandard. Die Stärke der Wände beträgt 40 cm, die Fenster sind dreifach verglast. Die Decken sind im Innenbereich mit Schallschutzschichten versehen.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem modernen Gebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 10 % Einsparung möglich, was allerdings etwa 500 kg Kohlenstoffdioxid entspricht, da die Wärmepumpe mit Strom angetrieben wird. Der Stromverbrauch lässt sich um 15 % senken (entspricht ebenfalls 500 kg CO₂ pro Jahr).

12.1.43 Kita „Spatzennest“, Dorfstr. 1 a, Räpitz



Wärmeverbrauch	50 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	13 MWh/a (25 %)
Stromverbrauch	7 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	4 t/a

Die Kita in Räpitz ist in den 1970er Jahren gebaut worden. Der Seitenanbau stammt aus den 1980er Jahren. Das Gebäude ist 430 m² groß und wurde bereits saniert. Über 30 Kinder besuchen die Einrichtung, die 2009/ 2010 durch einen weiteren Anbau vergrößert werden soll.

Die Heizwärme stellt ein moderner Ölkessel aus dem Jahr 2007 bereit (Hersteller Wolf). Der Öltank im Keller des Seitengebäudes fasst 7.800 Liter und ist von 1991. Der Heizölverbrauch liegt bei 5.000 Liter im Jahr. Zum Teil noch alte Rippenheizkörper geben die Wärme in den Räumen ab. Die Bereitung von Warmwasser erfolgt elektrisch. Der Stromverbrauch liegt bei 6.600 kWh.

Das Gebäude ist wärmedämmend: etwa 30 mm Wärmedämmung sind an der Außenwand angebracht. Fenster mit Wärmeschutzverglasung sind 2004 eingebaut worden.

Empfehlung:

Der Heizenergiebedarf kann um schätzungsweise 25 % gesenkt werden, wenn die Dämmung verbessert wird (ggf. könnte dies im Zuge der baulichen Erweiterung vorgenommen werden). Rund 3,7 Tonnen CO₂ ließen sich so einsparen. Auch der Stromverbrauch kann weiter gesenkt werden um etwa 15 %, was 700 kg Kohlenstoffdioxid entspricht.

12.1.44 Sportplatz Räpitz, Schkeitbarer Str. 60, Räpitz



Wärmeverbrauch	50 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	13 MWh/a (25 %)
Stromverbrauch	4 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	1 MWh/a (15 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	3 t/a

Das Sportplatzgebäude in Räpitz ist 460 m² groß. Hier befinden sich die Umkleideräume, Duschen und Vereinsraum.

Das Gebäude wird mit Flüssiggas beheizt. Der Verbrauch liegt bei 5.000 Litern im Jahr.

Das Gebäude ist freistehend und wärmegeklämmt. Die Dämmung ist vor etwa 10 Jahren angebracht worden. Auch die Fenster sind bereits erneuert worden (ca. 1998).

Empfehlung:

Hier sind etwa 25 % Einsparung bei der Heizwärme möglich, was etwa 3 Tonnen Kohlenstoffdioxid entspricht. Der Stromverbrauch lässt sich um 15 % senken (entspricht 400 kg CO₂ pro Jahr).

12.1.45 Friedhofshalle Schkeitbar, Ranstädter Rain 1, Schkeitbar



Wärmeverbrauch	-
Wärme-Einsparpotenzial	-
Stromverbrauch	0 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (10 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	0 t/a

Der Friedhof in Schkeitbar verfügt über eine kleine Friedhofshalle, die zu Beerdigungen als Andachtsraum und Kapelle genutzt wird.

Der Heizwärmebedarf ist minimal und wird elektrisch gedeckt. Die Nachtspeicheröfen sind etwa 40 Jahre alt. Der Stromverbrauch liegt bei 340 kWh.

Das Gebäude ist freistehend und nicht wärmegeklämt. Auch die Fenster sind nicht erneuert worden.

Empfehlung:

Die energetischen Einsparpotenziale beschränken sich bei diesem wenig genutzten Gebäude auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 10 % Einsparung möglich, was etwa 20 kg Kohlenstoffdioxid entspricht. Eine Wärmedämmung würde zwar den Energieverbrauch nur wenig mindern, erbrächte jedoch einen Komfortgewinn.

12.1.46 Mehrzweckgebäude Räpitz, Schkeitbarer Str. 10-12, Räpitz



Wärmeverbrauch	35 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	16 MWh/a (40 %)
Stromverbrauch	1 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (10 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	5 t/a

Das Mehrzweckgebäude in Räpitz ist ein Flachbau der 1970er Jahre und wird derzeit vermietet. Hier sind eine Arztpraxis und ein Ingenieurbüro untergebracht.

Die Heizwärme stellt ein Ölkessel aus dem Jahr 1991 bereit. Die Anlage der Firma Strebel (Ratiomat, Herst.-Nr. 9103 Ca6s-6 64989) leistet bis zu 64 kW und stellt auch das warme Brauchwasser bereit. Der Ölverbrauch beträgt 3.500 Liter jährlich. Die Anlage entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Der Stromverbrauch liegt bei 1.100 kWh.

Das Gebäude ist freistehende und nicht wärmegeklämt. Die Fenster haben bereits Wärmeschutzverglasung. Der Zustand des Gebäudes kann als mangelhaft bezeichnet werden.

Empfehlung:

Eine Wärmedämmung für das Gebäude ist zu empfehlen. Das energetische Einsparpotenzial liegt bei 45 %. So könnten 4,7 Tonnen CO₂ vermieden werden. Der Stromverbrauch lässt sich um 10 % senken (entspricht 100 kg CO₂ pro Jahr).

12.1.47 Feuerwehr Räpitz, Sandweg 2, Räpitz



Wärmeverbrauch	15 MWh/a
Wärme-Einsparpotenzial	3 MWh/a (20 %)
Stromverbrauch	3 MWh/a
Strom-Einsparpotenzial	0 MWh/a (10 %)
Gesamt-CO ₂ -Einsparpotenzial	1 t/a

Die Freiwillige Feuerwehr in Räpitz hat ein Gebäude aus den 1950er Jahren. Es ist vor 10 Jahren saniert worden und etwa 160 m² groß. Neben den Garagen für die Fahrzeuge der Feuerwehr gibt es eine kleine Küche und ein WC. Die Eingangstore wurden 2004 erneuert. Das Gebäude wird wenig genutzt.

Die Ölheizung stammt aus dem Jahr 1999. Der Kessel des Herstellers DeDietrich leistet 18 kW. Der Öltank wurde bereits 1996 eingebaut. Der Verbrauch an Heizöl beträgt ca. 1.500 Liter im Jahr. Die Bereitstellung von Warmwasser erfolgt allerdings elektrisch. Der Stromverbrauch liegt bei 3.000 kWh.

Das Gebäude ist freistehend und nicht wärmedämmend. Die Stärke der Wände beträgt 38 cm.

Empfehlung:

Eine Wärmedämmung brächte einen Komfortgewinn und eine moderate Einsparung. Ansonsten beschränken sich die energetischen Einsparpotenziale auf das Nutzverhalten. Hier sind etwa 20 % Einsparung möglich, was etwa 900 kg Kohlenstoffdioxid entspricht. Der Stromverbrauch lässt sich um 10 % senken (entspricht 200 kg CO₂ pro Jahr).

12.2 Maßnahmenkatalog

12.2.1 Übergreifende Maßnahmen

Ü 1	Titel:	Selbstverpflichtung zu Klimaschutzzielen
Kurzbeschreibung Markranstädt bekennt sich zu seinem Klimaschutzkonzept und zur Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen. Die Stadt verpflichtet sich, als Vorreiterin die Ziele der EU-Effizienzrichtlinie (2006/32/EG - mittlere Verringerung des Endenergieverbrauchs in allen Sektoren um 1% pro Jahr) bei den <u>eigenen Liegenschaften um 100% zu übertreffen</u> . Es wird ein Controllingsystem aufgebaut, das nachweisen kann, dass im Mittel jährlich 2% Endenergie eingespart wurden (insgesamt 30 % bis 2025). Die erzielten Einsparungen führen zur Minderung der Betriebskosten und somit mittelfristig zu einer Entlastung des Haushalts.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 30 % Einsparung bei Energie und CO ₂ -Emissionen in 15 Jahren.		
Zielgruppe Stadtverwaltung		
Akteure Stadtverwaltung		
Flankierende Maßnahmen Ü 2, Ü 3, Ü 6, K 5 bis 9 etc.		
Aufwand - Geringer Verwaltungsaufwand (ggf. Klimaschutzmanager/in) - Im Wesentlichen keine Mehrkosten, die Maßnahmen sind wirtschaftlich.		
Wirkungsansatz Durch Wahrnehmung ihrer Vorreiterrolle ist die Stadt glaubwürdig in ihrem Bekenntnis zum Klimaschutz. Infolge der systematischen Herangehensweise werden der Energieverbrauch und der Ausstoß an Treibhausgasemissionen innerhalb der Stadt gesenkt. Die Stadt besetzt das Thema Klimaschutz und wirbt für dieses.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte - Selbstverpflichtung der Stadt per Stadtratsbeschluss und Öffentlichkeitsarbeit - Ausbau des Controllingsystems - Entwicklung des Maßnahmenplans - Umsetzung und Evaluation der Maßnahmen		
Hemmnisse Zusätzlicher Organisationsaufwand innerhalb der Verwaltung		
Anmerkung		

Ü 2	Titel:	Schaffung einer Koordinierungsstelle „Kommunales Energiemanagement“ in der Stadt Markranstädt - Klimaschutzmanager/in Markranstädt
Kurzbeschreibung Die Schaffung der Stelle eines/r Klimaschutzmanagers/in wird als sehr bedeutsam eingestuft. In dieser Stelle konzentrieren sich eine Vielzahl von Aufgaben und Zuständigkeiten. Einsatzbereiche sind (vgl. difu 1997, S. 397): • Energieberatung in der Stadt (inkl. Bürgerhotline) und Öffentlichkeitsarbeit • Beratung zum Thema Bauökologie (von Bauherren, Architekten etc.) • Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften (monatliche Erfassung der Verbräuche, Auswertung, regelmäßiges Berichtswesen) • Mobilitätszentrale • Erstellung von Sanierungsplänen • Anlaufstelle für Bürger (Energieberatung, Umwelt-, Ernährungs- und Abfallberatung etc.) • Vernetzung von Verwaltungseinheiten/ Ämtern Durch diese Maßnahme wird die Grundlage für eine dauerhafte Erschließung von Energieeinsparpotenzialen geschaffen. Mit der Konzentration auf einen „Kümmerer“ besetzt die Stadt das Thema adäquat.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar		
Zielgruppe Verwaltung		
Akteure Verwaltung		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, Ü 6, Ü 9, K 1, (K 2), K 4, H 1, G 1, V 1,		
Aufwand Eine Personalstelle bis 70.000 € pro Person und Jahr ist für 3 Jahre förderfähig – Förderquote bis 80 %		
Wirkungsansatz Schaffung einer Schnittstelle, Konzentration auf einen „Kümmerer“		
Wirkungstiefe Hoch, wenn begleitende Öffentlichkeitsarbeit, da Bündelung vieler Aktivitäten. Die Person des/r Klimaschutzmanagers/in könnte der „Motor“ des kommunalen Klimaschutzes in der Stadt Markranstädt sein.		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Analyse und Definition der Aufgaben der Verwaltung für Energie und Klimaschutz • Anordnung im Organigramm + Aufnahme der Aufgaben in die Stellenbeschreibungen der jeweiligen Mitarbeiter sowie Zuständigkeitenregelung • Bereitstellung der notwendigen personellen und sachlichen Ressourcen für eine ordnungsgemäße Umsetzung der Aufgaben (ggf. Beantragung von Fördermitteln)		
Hemmnisse • Relativ hoher Kooperationsaufwand zwischen verschiedenen Stellen • Neue Arbeitsstruktur innerhalb der Verwaltung		
Anmerkung Ausführliche Angaben zu den Aufgaben eines kommunalen Energiemanagements gibt das difu (difu 1997, S. 397).		

Ü 3	Titel:	Öffentlichkeitsarbeit
Kurzbeschreibung Generell stellt die Öffentlichkeitsarbeit auch weiterhin einen zentralen Baustein für die Motivation der Klimaschutzarbeit der Stadt und anderer Akteure dar. Sie soll deshalb fortgesetzt werden. Folgende Ergänzungen werden als hilfreich eingestuft: das Gesamtkonzept der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz soll systematisch optimiert werden. So bietet sich beispielsweise an, die vielfältigen Maßnahmen in der Stadt unter einem einheitlichen „Markennamen“ zu bündeln und somit leichter vermittelbar zu machen. Dazu dient die Entwicklung eines mit dem Schwerpunkt Klima im Markranstädter Leitmotiv korrelierendes Corporate Design: die Öffentlichkeitspräsenz der Stadtverwaltung soll auf den Schwerpunkt einer innovativen städtischen Energie- und Klimapolitik ausgerichtet werden, ebenso die Umfeldgestaltung bei städtischen Veranstaltungen; im Sinne des Standortmarketings nimmt die Stadt Markranstädt auf diese Weise ihre Möglichkeiten wahr, sich authentisch in die öffentliche Meinungsbildung einzubringen.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Für diese Maßnahme nicht gesondert ausweisbar. Eine gute Öffentlichkeitsarbeit stellt jedoch für die Umsetzung anderer Maßnahmen eine wichtige Voraussetzung dar.		
Zielgruppe Interessierte Bevölkerung, Politik, Klimaschutzmanager/in etc.		
Akteure • Koordination: Stadt Markranstädt • Mitwirkende: Handwerk, Presse, Verkehrsbetriebe (LVB), MBWV, Schulen, Veranstalter etc.		
Flankierende Maßnahmen Ü 2, K 1, H 1, G 1, V 1		
Aufwand • Personeller Aufwand für die Koordination in der Stadt; Öffentlichkeitsarbeit der Stadtverwaltung (ggf. über Ü 2 abzudecken) • Kosten für Material ca. 10.000 € (einmalig)		
Wirkungsansatz Öffentlichkeitsarbeit, Aufklärung, Motivation, Modellhafte Vorbildprojekte		
Wirkungstiefe Hoch, je nach behandeltem Thema und Erreichungsgrad in den Zielgruppen.		
Priorität Sehr hoch, da Grundlage für viele Maßnahmen		
Erforderliche Aktionsschritte • Entwicklung eines geeigneten Konzepts • Umsetzung		
Hemmnisse		
Anmerkung Material, das zu Informationszwecken verwendet werden kann, stellt beispielsweise die SAENA zur Verfügung (www.saena.de oder auch www.keds-online.de/keds-Angebote/DownloadsPublikationen).		

Ü 4	Titel:	Beitritt zum Klima-Bündnis e. V.
Kurzbeschreibung Mit dem Beitritt zum Klima-Bündnis e.V. schließt sich die Stadt Markranstädt anderen Kommunen mit dem Ziel an, eine Minderung der CO ₂ -Emissionen von 50% zu erreichen. Dieser Beitritt ist eine logische Schlussfolgerung aus den bisherigen Aktivitäten der Stadt Markranstädt im Bereich des Klimaschutzes und entspricht dem beschlossenen Leitbild der Stadt. Darüber hinaus sucht Markranstädt die Zusammenarbeit mit anderen im Klimaschutz aktiven sächsischen Städten (z. B. Delitzsch, Oederan, Görlitz) zum gegenseitigen Austausch (Netzwerkbildung).		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar		
Zielgruppe Öffentlichkeit		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand Jahresbeitrag: 180 €		
Wirkungsansatz Bessere Partizipation an den Aktivitäten des Vereins. Öffentliches Bekenntnis zum Klimaschutz und Vernetzung mit vielen anderen deutschen wie europäischen Städten. Nutzung von Synergieeffekten aus der Mitgliedschaft, z. B. bei der Erschließung von europäischen Fördermitteln.		
Wirkungstiefe Gering		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Beitritt (ggf. Stadtratsbeschluss) • Öffentlichkeitsarbeit		
Hemmnisse		
Anmerkung „Die Mitglieder des Klima-Bündnis verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen. Ziel ist, den CO ₂ -Ausstoß alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 erreicht werden.“ (aus der Satzung des Klima-Bündnis e. V.) (Klima-Bündnis e. V. 2010)		

Ü 5	Titel:	Fortführung des European Energy Award®
Kurzbeschreibung Weiterführung des Zertifizierungsverfahrens eea bis zur Auszeichnung und Fortführung nach 2010 bis zum Re-Audit (ca. 2012) und darüber hinaus. Im Rahmen des eea werden folgende Handlungsfelder der Stadt einer Analyse und Bewertung unterzogen: • Kommunale Entwicklungsplanung • Kommunale Einrichtungen • Versorgung und Entsorgung • Mobilität • Interne Organisation • Kommunikation und Kooperation.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar; allerdings trägt der eea langfristig zur Motivation von Akteuren und zur Bekanntmachung des Themas bei und unterstützt somit indirekt die CO ₂ -Minderungspotenziale anderer Maßnahmen.		
Zielgruppe Fachämter, Kommunales Energie-Management, Stadtrat, Energie-Team etc.		
Akteure Energie-Team (fachkompetente Bürger/innen, Ämter), E-Team-Leiter, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand • Konzentriert sich im Wesentlichen auf kommunalen Koordinator (E-Team-Leiter) • Programmbeitrag: 1.500 € pro Jahr.		
Wirkungsansatz Durch die standardisierte Umsetzungskontrolle in den kommunalen Handlungsfeldern gewinnt die nachhaltige Klimapolitik lokal und regional an Bedeutung: • Positive Wirkung in der Öffentlichkeit, weicher Standortfaktor • Verwaltungshandeln im Sektor Energie steht auf dem Prüfstand • Controlling durch Re-Audit ermöglicht externe Prüfung		
Wirkungstiefe Hoch, da systematische und umfassende Analyse sowie Aktionsplanung		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Entscheidung zur weiteren Teilnahme am eea nach 2010 • Beschlüsse zur weiteren Umsetzung von Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog eea		
Hemmnisse Vergleichsweise hoher finanzieller Aufwand		
Anmerkung		

Ü 6	Titel:	Klimaschutz im Beschaffungswesen
Kurzbeschreibung Es soll im Rahmen dieser Maßnahme ein Katalog für energetische Standards im Beschaffungswesen erarbeitet werden. Der Katalog soll für zukünftige Beschaffungsmaßnahmen als Handreichung für die Fachämter dienen und auf mehr Energieeffizienz in diesem Bereich abstellen. Als Vorbild könnten die Energiestandards der Hansestadt Hamburg dienen (Informationssystem Energetischer Standards –InES). Basierend darauf verpflichtet ein/e Stadtratsbeschluss / Dienstanweisung zum generellen Einsatz / Einkauf von energieeffizienten und umweltfreundlichen Gütern. Das betrifft vor allem: • Einkauf von Produkten durch die Ämter und städtische Einrichtungen, Bsp. Büromaterialien (bei Papier FSC-Siegel beachten), Verbrauchsgüter etc., • Vergabe von Leistungen, zu deren Durchführung Produkte beschafft werden müssen (z. B. im Hoch- und Tiefbau), • Unterhaltung und Bewirtschaftung des unbeweglichen Vermögens (z. B. Energie- und Wasserversorgung, Abwasser- und Müllbeseitigung in kommunalen Einrichtungen)		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Beträchtlich, aber schwer quantifizierbar		
Zielgruppe Fachämter der Stadtverwaltung u. a.		
Akteure Fachämter der Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand Kann gering gehalten werden, wenn bereits bestehende Standards übernommen werden (ggf. über Ü 2 abzudecken).		
Wirkungsansatz Einführung energetischer Verbrauchsvorgaben im Bereich Beschaffungswesen und damit Vermeiden unnötigen Energieverbrauchs durch gezielten Einkauf von Effizienztechnologie.		
Wirkungstiefe Hoch, da langfristige Einsparungen an Energie und CO ₂ möglich; auch Vorbildwirkung.		
Priorität Mittel bis Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Erarbeiten/ Übernehmen entsprechender Standards (Bsp. Festlegen von energetischen Standards) • Anwendung derselben ggf. per Stadtratbeschluss / Dienstanweisung		
Hemmnisse Mangelnde Bereitschaft energetische Kriterien im Beschaffungswesen zu berücksichtigen.		
Anmerkung Hinweise zu den verbrauchsgünstigsten Elektrogeräten bieten bspw. die folgenden Internetseiten: • www.ecotopten.de • www.spargeraete.de • www.energiesparende-geraete.de		

Ü 7	Titel:	Flächennutzungsplanung als ökologisches Gesamtsteuerungsinstrument
Kurzbeschreibung Der Flächennutzungsplan (FNP) bündelt die verschiedenen städtebaulichen Fachplanungen. Deshalb ist der FNP besonders qualifiziert, planerische Konzepte und Maßnahmen zu integrieren. Einen ökologisch ausgerichteten FNP kennzeichnen u. a. die Begrenzung des Landschaftsverbrauches, Siedlungsverdichtung und verkehrsvermeidende Siedlungsstrukturen („Stadt der kurzen Wege“). Die Planungsprinzipien sollten eine ressourcenschonende Flächennutzung begünstigen (Schließung von Baulücken statt Neuversiegelung). Die Stadt Markranstädt möchte eine Ressourcen schonende Raum- und Flächennutzung vorantreiben. Dazu sind Vorgaben in die Bauleitplanung integriert worden, die kompakte Bauformen, sehr hohe Dämmstandards, eine günstige Orientierung der Bauten, hohe Bebauungsdichten und damit eine Reduktion der Bodenversiegelung vorsehen. Darüber hinaus müssen bei Bauvorhaben Aspekte der nachhaltigen Entwicklung wie beispielsweise: • eine gute Anbindung an den ÖPNV • direkte, attraktive Fußgänger- und Fahrradverbindung • Standorte für Heizzentralen (z. B. BHKW mit Nahwärmenetzen) • Standorte für erneuerbare Energien vorgesehen werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar		
Zielgruppe Bauamt, Planer (Verwaltung und externe Büros)		
Akteure Bauamt, Klimaschutzmanager/in etc.		
Flankierende Maßnahmen Ü 8, H 5, V 2, V 3		
Aufwand Relativ gering, da vorausschauende Planung		
Wirkungsansatz Grundlegende Weichenstellung auf übergeordneter und planerischer Ebene durch Koordination und Steuerung von Wohnungsbau- und Wirtschaftsförderung, Sanierungs-, Verkehrs- und Energieversorgungsplanung. Dadurch Vermeidung von sonst zwangsläufigen Auswirkungen.		
Wirkungstiefe Hoch durch die zeitlich sehr weit reichende Perspektive sowie den fachübergreifenden Ansatz der Maßnahme.		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte Entsprechende Beschlüsse des Stadtrates, Dienstanweisungen		
Hemmnisse Unterschiedliche Interessen bei der Planung		
Anmerkung Hinweise gibt die Homepage des Klima-Bündnis e. V. (http://www.localclimateprotection.eu/urban-planning.html?&L=1). Praktische Beispiele liefert Palmer (2009, Kap. 4.1f).		

Ü 8	Titel:	Energiebewusste Bauleitplanung
Kurzbeschreibung Um den Heizenergiebedarf für die zukünftige Bebauung zu minimieren, werden Planungsvorgaben in die städtebauliche Planung und den Bebauungsplan aufgenommen. Diese betreffen i. W.: • Optimierung der Kompaktheit von Gebäuden, • Sicherung von langfristigen Solarnutzungsoptionen, • Sicherung von Standorten und Leitungen für umweltfreundliche Wärmeerzeugungsanlagen. Im Vorfeld des Bebauungsplanverfahrens könnten städtebauliche Wettbewerbe mit dem Schwerpunkt „Schadstoffminimierung“ oder entsprechend besetzte Planerwerkstätten durchgeführt werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, da es abhängt von • Zahl und Umfang der noch aufzustellenden Bauleitpläne, • der tatsächlichen Realisierung der o. g. Kriterien (Kompaktheit, Verschattung usw.), • der ursprünglich geplanten Bebauung ohne energiebewusste Planung als Vergleichsmaßstab.		
Zielgruppe Alle Gruppen, die im Zusammenhang mit Neubaugebieten betroffen sind: Stadtplaner, Architekten, Versorgungstechniker, Kaufinteressenten etc.		
Akteure Bauamt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 7, Ü 9		
Aufwand • Mittlerer personeller und organisatorischer Aufwand in der Verwaltung • Geringer finanzieller Aufwand		
Wirkungsansatz Einsatz des Ordnungsrechts zur Beeinflussung der Infrastruktur in Neubaugebieten		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch, da Einfluss auf den gesamten Baubereich und Baustruktur		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Bereitstellen der personellen Kapazitäten für die Betreuung einer integrierten Bauleitplanung • Erstellung eines Anforderungsprofils für die Ausgestaltung der Maßnahme • Stadtratsbeschluss: Festlegung weitgehender CO₂-mindernder Vorgaben für zukünftige Bebauungspläne		
Hemmnisse • Höherer Verwaltungsaufwand • Kooperations- und Kommunikationsaufwand zwischen einzelnen Ämtern • Ablehnung von Planungsvorhaben durch übergeordnete Verwaltungsinstanzen		
Anmerkung Hinweise zu einer energiebewussten Bauleitplanung gibt die „Städtebauliche Klimafibel Online“ des Wirtschaftsministeriums Baden Württemberg (www.staedtebauliche-klimafibel.de).		

Ü 9	Titel:	Erstellung und Verteilung einer Beratungsmappe für Bauwillige
Kurzbeschreibung Bauwillige werden aktiv durch die Stadt Markranstädt mit entsprechendem Informationsmaterial ausgestattet, so dass sie sich über die Vorteile einer energieeffizienten Bauweise (Niedrig-, Passivhausstandard) informieren können. Dabei geht die Stadt von selbst auf Bauwillige zu. Es soll insbesondere auf die Folgekosten durch hohe Betriebskosten bei energetisch ineffizienter Bauweise hingewiesen werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, abhängig von der tatsächlichen Berücksichtigung bei der Realisierung von Bauvorhaben		
Zielgruppe Bauherren		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in, Bauherren		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand - Vergleichsweise gering: etwa 2.000 € sollen für die Kosten der Erstellung einer entsprechenden Mappe angesetzt werden - Personalkosten für den zeitlichen Aufwand bei der Erstellung (s. Ü 2)		
Wirkungsansatz Systematische Aufklärung bei Bauvorhaben – zeitlich weitreichende Wirkung bei Berücksichtigung moderner Energieeffizienzstandards		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch durch die zeitlich sehr weit reichende Perspektive bei Bauvorhaben		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte - Erstellen der Bauherrenmappe - Verteilung an die Zielgruppe		
Hemmnisse		
Anmerkung Diese Maßnahme wird zusätzlich mit 1,6 Punkten im eea-Prozess (vgl. eea 1.4.2) honoriert.		

Ü 10	Titel:	Klimaschutzbildung in Kindergärten und Schulen
Kurzbeschreibung An den Markranstädter Schulen gibt es bereits Ansätze zu einer aktiven Klimaschutzpädagogik. Handlungsorientiert lernen die Schülerinnen und Schüler am Beispiel des Schulgebäudes, wie im Alltag sinnvoll mit Energie umgegangen werden kann. Diese pädagogischen Bemühungen sollten auch auf die Markranstädter <i>Kindergärten</i> ausgedehnt werden (denkbar wäre darüber hinaus die Einführung der Waldpädagogik wie sie bspw. der Aktionsplan Klima und Energie des Freistaates Sachsen vorsieht). Damit würde Markranstädt ein Bildungsangebot aufweisen, das die Klimaschutzidee vom Kindergarten bis zur Schule durchgängig in der öffentlichen Bildung verankert hat. Hervorzuheben sind Synergieeffekte: je früher sich die Kinder mit der Thematik beschäftigen, desto eher lässt sich in den jeweils weiterführenden Bildungseinrichtungen auf vorhandenen Kenntnissen aufbauen. Außerdem ist die Bereitschaft zur Mitwirkung bei solchen Aktivitäten größer, wie Erfahrungen in den Schulen zeigen. Einzubeziehende wären neben den kommunalen Kindertagesstätten auch andere Träger, wie die Kirchen und private Vereine. Für eine geeignete Verkehrserziehung kann bspw. der ADFC eingebunden werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial In den jeweiligen Einrichtungen kann mit Einsparungen zwischen 5 und 20% gerechnet werden, wenn zuvor kein systematisches Energiemanagement betrieben wurde. Zudem sind CO ₂ -Minderungen durch die Auswirkungen zu Hause bei den Kindern und Schülern zu erwarten.		
Zielgruppe • direkt: Kindergartenkinder, SchülerInnen sowie die jeweiligen LehrerInnen/ ErzieherInnen • indirekt: die Haushalte der Stadt Markranstädt		
Akteure • Koordination: Stadt, Klimaschutzmanager/in • Mitwirkende: neben Klimaschutzmanager/in v. a. Kindergärten, Schulen, ADFC etc.		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, V 1		
Aufwand • zusätzlicher Betreuungsaufwand für die Stadt (über Ü 2 abzudecken ggf. externe Betreuer, Kosten ca. 2.500 €/a) • Koordinationsaufwand bei der Einführung bei den Zielgruppen		
Wirkungsansatz Bildung, Aufklärung, Qualifikation		
Wirkungstiefe Hoch bis sehr hoch, da eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit dem Thema in der jungen Generation erreicht wird		
Priorität Mittel bis hoch, da es hier um die langfristige Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung geht		
Erforderliche Aktionsschritte • Entwicklung eines Konzepts mit Beratungs- und Unterstützungsmodulen für Kitas und Schulen • Modellprojekte an ausgewählten, engagierten Kindergärten und Schulen • Ausweitung und Übertragung der Erfahrungen als kontinuierliches Angebot		
Hemmnisse Ablehnung durch einzelne Träger der Kindertageseinrichtungen		
Anmerkung Material, das zu pädagogischen Zwecken verwendet werden kann, stellt beispielsweise die SAENA zur Verfügung (www.saena.de/Saena/Schueler_Schulen.html); Bsp. „Die Sächsische Energiesparwette“ der SAENA.		

Ü 11	Titel:	Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Blockheizkraftwerken (BHKW)
Kurzbeschreibung Prüfung der Möglichkeit von gekoppelter Produktion von Wärme und Elektroenergie (KWK) zur Erreichung hoher Gesamtwirkungsgrade insbesondere bei Sanierungsvorhaben in Objekten mit hohem Wärmebedarf (z. B. Mittelschule/Gymnasium, Turnhallen, öffentliche Gebäude, Industrie- und Gewerbegebäude, Großwohneinheiten der MBWV bspw. Südstraße – vgl. Kap. 7.2.3.2). Die Vergütung für ins Netz eingespeisten Strom aus KWK ist gesetzlich geregelt.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Sehr hoch, da mit KWK bis zu 90% des eingesetzten Brennstoffes genutzt werden können. Vermeidung von Energieverlusten durch effizientere dezentrale Erzeugung.		
Zielgruppe Verwaltung, Industrie und Gewerbe, Wohnungswirtschaft, MBWV und ggf. Contracting-Unternehmen		
Akteure Verwaltung, Industrie und Gewerbe, Wohnungswirtschaft, MBWV und ggf. Contracting-Unternehmen		
Flankierende Maßnahmen • exakte Machbarkeitsstudien für potentielle Objekte • Erschließung von Fördermitteln		
Aufwand • Personeller Aufwand zur Ermittlung geeigneter Gebäude (über Klimaschutzmanager/in (Ü 2) abzudecken), Koordinierungsaufwand • Finanzieller Aufwand für externe Machbarkeitsstudien inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Planung, höherer Investitionsaufwand (dafür Vergütung für ins Netz eingespeisten Strom)		
Wirkungsansatz Die Maßnahme ist ein wichtiger Baustein zur Verwirklichung dezentraler Energieversorgungsstrukturen.		
Wirkungstiefe Sehr hoch, da direkte Energieeinsparung durch Effizienzsteigerung und somit CO ₂ -Vermeidung		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Potenzialanalyse • Durchführung erforderlicher Machbarkeitsstudien		
Hemmnisse • Eingriff in bereits vorhandene Versorgungsstrukturen • kurzfristige Gewinnerwartungen • fehlende finanzielle Mittel • getrennte Investitions- und Verwaltungshaushalte in der kommunalen Verwaltung		
Anmerkung Als mögliche Objekte innerhalb der kommunalen Liegenschaften kommen die Mittelschule/Gymnasium (Parkstraße) sowie die Kindertagesstätte „Am Hoßgraben“ (Am Hoßgraben) genannt werden.		

Ü 12	Titel:	Einrichtung eines Flächenpools für die Installation von Fotovoltaikanlagen
Kurzbeschreibung Um Errichtung von Fotovoltaikanlagen (FV) zu vereinfachen, wird das Anlegen eines Flächenpools für Fotovoltaikanlagen auf Frei- und Dachflächen empfohlen (kommunale und private Flächen). Ein Dachflächenpool sollte sich aus relativ großen und natürlich geeigneten (Ausrichtung, Dachneigung, Dachzustand) Dachflächen verschiedener Gebäudeeigentümer zusammensetzen. Hier sind große Industriehallen besonders geeignet. Es ist für potentielle Investoren einfacher, auf Basis eines Flächenpools Neuanlagen zu planen und umzusetzen. Darüber hinaus sollte ein Flächenpool für Freianlagen geschaffen werden. Mögliche Standorte könnten als Sondergebiete für Solaranlagen im Flächennutzungsplan ausgewiesen werden (analog Freifläche für FV Großlehna Flurstück 14/70).		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Indirekt, da die Förderung erneuerbarer Energien langfristig Strom aus herkömmlichen Kraftwerken ersetzt		
Zielgruppe Investoren, Grundstücks- und Gebäudeeigentümer		
Akteure Koordinator (z. B. Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager/in), Bürger als Grundstücks- und Gebäudeeigentümer		
Flankierende Maßnahmen		
Aufwand • Personeller und organisatorischer Aufwand zur Prüfung der Flächenverfügbarkeit (über Ü 2 abzudecken) • Erarbeitung der Rahmenbedingungen zur Nutzung der angebotenen Flächen		
Wirkungsansatz Förderung von Investitionen Dritter in ein Segment der erneuerbaren Energien		
Wirkungstiefe Mittel, da Förderung erneuerbarer Energien		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Festlegen von Verantwortlichkeiten • Erfassung geeigneter Flächen und Bildung des Flächenpools • Ggf. Einleitung eines B-Plan-Verfahrens (bei Freiflächen) • Schaffung der vertraglichen Rahmenbedingungen		
Hemmnisse • Begrenzte Verfügbarkeit von bisher nicht genutzten Flächen • Falsche Ertragsvorstellungen von Flächen-/ Gebäudeeigentümern • Unklarheiten hinsichtlich Lebensdauer und Nutzungsdauer von Anlagen und Flächen • Ggf. Einschränkung bei Verkaufsabsichten • Ggf. Einschränkungen hinsichtlich der Lebensdauer in Teilbereichen der Gebäudesubstanz		
Anmerkung Als gelungenes Beispiel kann hier das Solarflächenkataster Osnabrück genannt werden (Link: http://geodaten.osnabrueck.de/website/SunArea/viewer.htm).		

Ü 13	Titel:	Modellvorhaben Wärmepumpe-Nahwärmesystem
Kurzbeschreibung Aus Markranstädt kommen innovative Ideen für den Energiebereich, mit denen die Stadt ihrer Vision von der „Energieautarken und CO ₂ -neutralen Stadt Markranstädt“ folgt. Im Rahmen einer Studie konnte die Machbarkeit der Beheizung eines Neubaugebietes mittels regenerativer Umweltwärme aus dem Kulkwitzer See nachgewiesen werden. Mithilfe von Wärmepumpentechnologie soll dem See Wärme entzogen werden. Innerhalb eines Modellvorhabens soll nun die praktische Erprobung einer alternativen Wärmeversorgung demonstriert werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 10 % gegenüber moderner Gasbrennwerttechnik, wenn der eingesetzte Strom weniger als 500 g CO ₂ pro Kilowattstunde verursacht.		
Zielgruppe Stadt, private Bauherren		
Akteure Stadt, Ingenieurbüro(s), private Bauherren		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand - organisatorischer Aufwand zur Koordination - finanzieller Aufwand - abhängig von der Förderquote		
Wirkungsansatz Demonstrationsvorhaben, Einsatz umweltschonender und innovativer Technologie		
Wirkungstiefe Gering		
Priorität Mittel bis hoch, da Zeitpläne eingehalten werden müssen und die Kosten bei nachträglicher Errichtung im Neubaugebiet steigen		
Erforderliche Aktionsschritte - Koordination der Planung (B-Plan) - Beantragung der Fördermittel - Umsetzung des Bauvorhabens		
Hemmnisse - Terminliche Probleme bei der Einordnung des Modellvorhabens (Fördermittel) in die Bebauungsplanung - Fehlende Finanz-/ Fördermittel		
Anmerkung		

Ü 14	Titel:	Entwicklung von Nahwärmekonzepten und Ausweisung von Nahwärmever- ranggebieten
Kurzbeschreibung In mittelstark verdichteten Gebieten wird der Primärenergie sparenden Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auf der Basis von Erdgas-BHKWs Vorrang eingeräumt. Durch eine offensive Ausbaustrategie werden Nahwärmenetze aufgebaut, wobei die Stadt Markranstädt mittel- und langfristige Pläne erstellt.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Je nach Ausgangslage und eingesetzter Technik im Einzelfall mittel (z. B. bei Ersatz einer Gaseinzelsversorgung durch ein Gas-BHKW) bis hoch (z. B. bei Ersatz einer Öleinzelsversorgung durch eine Holzhackschnitzelheizung oder solare Nahwärme)		
Zielgruppe Verwaltung, MBWV, Industrie/GHD		
Akteure Klimaschutzmanager/in, Verwaltung		
Flankierende Maßnahmen Ü 11, Ü 13		
Aufwand - Mittlerer organisatorischer Aufwand (über Ü 2 abzudecken) - Mittlerer finanzieller Aufwand		
Wirkungsansatz Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades des kommunalen Energiesystems und dadurch Senkung der Treibhausgasemissionen		
Wirkungstiefe Mittel, wenn durch begleitende Öffentlichkeitsarbeit eine Diskussion angeregt wird, die langfristig das Bewusstsein für eine umweltverträglichere Energieversorgung schärft		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte - Voruntersuchung verschiedener Projekte - Entwicklung einer zwischen allen Teilnehmern abgestimmten Ausbaustrategie - Festlegen von Vorranggebieten		
Hemmnisse - höhere Investitionskosten gegenüber anderen Versorgungsvarianten - evtl. ungünstige Bebauungsstruktur (Bsp. verstreute Familienhäuser) - höherer Nah-„Wärme“-Preis gegenüber dem Arbeitspreis anderer Energieträger		
Anmerkung Das Beispiel der Gemeinde Möglingen kann als Modell für die gelungene Umsetzung eines BHKW-Nahwärmeverbands dienen.		

Ü 15	Titel:	Klimarechner Markranstädt
Kurzbeschreibung Zur Berechnung der individuellen CO ₂ -Emissionen wird den Verbrauchern ein Internet-Tool zur Verfügung gestellt, das über einen Link der Markranstädter Homepage erreicht werden kann. Das Tool gibt außerdem Auskunft zu CO ₂ -Minderungsmöglichkeiten in den Bereichen: Haushalt (Wärme, Elektroenergie), Mobilität, Ernährung sowie Konsum und verweist auf regionale Angebote. Als Beispiel sei an dieser Stelle der CO ₂ -Rechner des Umweltbundesamtes UBA genannt (http://uba.klima-aktiv.de).		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering bis mittel		
Zielgruppe Bürger		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand Etwa 1.200 € (abhängig vom Ausstattungsgrad der Internetseite), eine preiswerte Alternative wäre ein Link zu entsprechenden Klimarechner, die im Internet verfügbar sind		
Wirkungsansatz Information, Aufklärung, Motivation		
Wirkungstiefe Mittel, wenn entsprechende Öffentlichkeitsarbeit parallel stattfindet		
Priorität Niedrig		
Erforderliche Aktionsschritte • Verknüpfung mit bestehenden Rechentools • Erarbeitung eines Gesamtkonzepts zur Online-Information der Bürger • Aufbau eines Internetwegweisers • Verknüpfung mit anderen Informationsangeboten für die Markranstädter Bürgerschaft		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung Ein gutes Bsp. ist die Klimakampagne der Stadt Freiburg im Breisgau (www.co2libri-freiburg.de)		

Ü 16	Titel:	Entwicklung der Windkraftnutzung auf dem Gebiet der Stadt Markranstädt
Kurzbeschreibung Zur CO₂-freien Stromerzeugung eignet sich heute vor allem die Windkraft insbesondere unter ökonomischen Gesichtspunkten. Die Stadt Markranstädt setzt sich dafür ein, dass auf ihrem Territorium der weitere Ausbau dieser Art der Elektroenergieerzeugung zügig voranschreitet, indem sie Windeignungsgebiete in den Flächennutzungsplan aufnimmt bzw. einen Bebauungsplan erstellt. Ein Abwägeprotokoll zur substanziellen Ausweisung der Windkraft ist zu erstellen. Die Stadt sollte auf jeden Fall darauf achten, dass die Betreibergesellschaft ihren Sitz in der Stadt hat, damit Sie auch die Gewerbesteuern bekommt (ca. 5.000 € je Anlage und Jahr). Falls die Stadt Eigentümer von Grundstücken ist, auf denen die Anlagen errichtet werden, kommen noch Einnahmen aus dem Verkauf bzw. Verpachtung hinzu. Werden Wege auf kommunalen Grundstücken gebaut, oder Kabel verlegt, gibt es i. d. R. ebenfalls Zahlungen. Mit einem Bebauungsplan ist die Stadt in der Lage zu steuern, auf welchem Grundstück welche Vorhaben realisiert werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, ca. 5.000 bis 40.000 t/a (ca. 4.800 t/a je WKA)		
Zielgruppe Stadt (ggf. Verwaltung)		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in, Genehmigungsbehörde/n, Investoren, Flächeneigner		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand • Geringer Verwaltungsaufwand, wichtig ist hier die klare Haltung der Stadt • Für eine moderne Anlage der 2 MW-Klasse fallen i.d.R. ca. 5.000 € Gewerbesteuer pro Jahr an.		
Wirkungsansatz Abschaffung von bürokratischen Hemmnissen		
Wirkungstiefe Hoch, wenn entsprechende Investitionen in neue WKA wirklich stattfinden		
Priorität Hoch, aufgrund des immensen CO₂-Senkungspotenzials		
Erforderliche Aktionsschritte • Definition einer klaren Haltung der Stadt • Reduzierung von bürokratischen Hemmnissen • Ggf. Ausübung von politischem Druck bei übergeordneten Instanzen • Veröffentlichung von Haltung der Stadt und Neuerungen im Verfahren		
Hemmnisse Fehlende Akzeptanz in der Bürgerschaft		
Anmerkung Sachsens Nachbarn Brandenburg und Sachsen-Anhalt haben bereits wesentlich höhere Anteile von Strom aus Windenergie vor allem aufgrund administrativer Umstände und eines entsprechenden politischen Willens. Die Gemeinden Barnstädt, Farnstädt, Esperstedt im Saalekreis in Sachsen-Anhalt bspw. betreiben eigene WKA, durch deren Einnahmen die Haushalte erheblich entlastet werden konnten.		

Ü 17	Titel:	Errichtung der Fotovoltaik-Freiflächenanlage als Bürgersolarpark
Kurzbeschreibung Zur CO ₂ -freien Stromerzeugung eignet sich heute neben der Windkraft die Fotovoltaik. Durch die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung haben Investoren genügend Sicherheit (EEG 2008). Die Stadt Markranstädt setzt sich dafür ein, dass auf ihrem Territorium der weitere Ausbau dieser Art der Elektroenergieerzeugung zügig voranschreitet und treibt das Projekt Bürgersolarpark voran. Interessierte Bürger/innen können sich an der Finanzierung Ihres Bürgersolarparks beteiligen, der derzeit auf der dafür vorgesehenen Freifläche entsteht (Flurstück 14/70, Elektrische Leistung ca. 2,7 MW _p , vgl. Kap. 7.2.2.1). Die Stadt fungiert als Manager und kümmert sich um den reibungslosen Ablauf der Umsetzung. So wird die Akzeptanz für erneuerbare Energien erhöht und das Engagement der Stadt glaubhaft und publik gemacht.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, ca. 1.700 t/a		
Zielgruppe Stadt (Klimaschutzmanager/in)		
Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), Investor/en, Bürger als Investoren		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand Mittel, wenn die Stadt den Bürgersolarpark organisiert		
Wirkungsansatz Abschaffung von bürokratischen Hemmnissen, Einbindung von BürgerInnen zur Akzeptanzsteigerung		
Wirkungstiefe Hoch, da direkt in erneuerbare Energietechnologie investiert wird und gleichzeitig Bürgerbeteiligung vorgesehen ist.		
Priorität Hoch, aufgrund des hohen CO ₂ -Senkungspotenzials		
Erforderliche Aktionsschritte • Definition eines klaren Projektvorhabens „Bürgersolarpark“ durch die Stadt • Organisation der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Bürgerbeteiligung • Bewerbung und Gewinn von interessierten BürgerInnen (Einlagen bspw. ab 500 €) • Ggf. Ausübung von politischem Druck bei übergeordneten Instanzen • Veröffentlichung und Bekanntmachung des Vorhabens (jährliche Berichterstattung mit Ertrag, finanziellen Einnahmen aus dem EEG etc.)		
Hemmnisse Mangelnde Bürgerbeteiligung für das große Vorhaben		
Anmerkung Vergleichbare Vorhaben gibt es mittlerweile zuhauf. Beispiele sind der Bürgersolarparks Eisenach, Moosburg (www.buergersolarpark.de/Infomappe_Moosburg_050126.pdf). Die Akzeptanz entsprechender Vorhaben kann noch gesteigert werden, wenn die anfallenden Erlöse (oder ggf. auch Gewerbesteuern) zum Betrieb von gemeinnützigen Einrichtungen wie bspw. Kindergärten und Schulen verwendet werden.		

Ü 18	Titel:	Prüfung der Möglichkeit zur Errichtung einer Biogasanlage
Kurzbeschreibung Zur CO ₂ -freien Stromerzeugung eignet sich heute neben der Windkraft vor allem die Verstromung von Biogas. Durch die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung haben Investoren genügend Sicherheit (EEG 2008). Die Stadt Markranstädt setzt sich dafür ein, dass auf ihrem Territorium der weitere Ausbau dieser Art der Elektroenergieerzeugung zügig voranschreitet und treibt das kommunale Projekt Biogasanlage voran (vgl. Kap. 7.2.2.3). Die Stadt fungiert als Manager und kümmert sich um den reibungslosen Ablauf der Umsetzung. So wird die Akzeptanz für erneuerbare Energien erhöht und das Engagement der Stadt glaubhaft und publik gemacht. Perspektivisch kommt die Nutzung von Abwärme aus der Anlage zur Beheizung kommunaler Einrichtungen in Betracht.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, abhängig von der Größe der Anlage und von der Betriebsweise (bspw. Nutzung von Abwärme zu Heizzwecken) bis ca. 10.000 - 30.000 t/a.		
Zielgruppe Stadt (Klimaschutzmanager/in)		
Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), ggf. Bürger als Investoren		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand • Hoher organisatorischer Aufwand • Investitionskosten ca. 2.800 € je installiertes Kilowatt elektrischer Leistung		
Wirkungsansatz Eigene kommunale CO ₂ -freie Strom- (und ggf. Wärme-) Erzeugung, Einbindung von BürgerInnen zur Akzeptanzsteigerung		
Wirkungstiefe Hoch, da direkt in erneuerbare Energietechnologie investiert wird und gleichzeitig Bürgerbeteiligung vorgesehen ist, evtl. kann KWK zum Einsatz kommen, was den Gesamtwirkungsgrad erhöht.		
Priorität Hoch, aufgrund des hohen CO ₂ -Senkungspotenzials		
Erforderliche Aktionsschritte • Definition eines klaren Projektvorhabens „Biogasanlage Markranstädt“ durch die Stadt • Koordination/Absprache mit Landwirten/Zulieferung • (Ggf. Organisation der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Bürgerbeteiligung) • Ggf. Ausübung von politischem Druck bei übergeordneten Instanzen • Errichtung der Anlage • Ggf. Errichtung eines Nahwärmenetzes • Veröffentlichung und Bekanntmachung des Vorhabens (jährliche Berichterstattung mit Ertrag, finanziellen Einnahmen aus dem EEG etc.)		
Hemmnisse Hoher Aufwand organisatorisch und finanziell		
Anmerkung Die Akzeptanz entsprechender Vorhaben kann noch gesteigert werden, wenn die anfallenden Erlöse (oder ggf. auch Gewerbesteuern) zum Betrieb von gemeinnützigen Einrichtungen wie bspw. Kindergärten und Schulen verwendet werden.		

Ü 19	Titel:	Prüfung der Möglichkeiten zur Errichtung eines kommunalen Stadtwerkebetriebs „Grüne Energie Markranstädt GmbH“
Kurzbeschreibung Mit der Schaffung eines eigenen Stadtwerkebetriebes „Grüne Energie Markranstädt GmbH“ könnte die Stadt Markranstädt ihr Engagement beim Klimaschutz durch eine eigene CO ₂ -freie Stromerzeugung untersetzen und darüber hinaus durch den Betrieb eigener Anlagen zur Ökostrom- und Wärmeerzeugung (aus Wind, Solar, Biomasse, Regenerative Umweltwärme/Nahwärme) ihren Haushalt entlasten. Durch die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung ist genügend Investitionssicherheit gegeben (EEG 2008). So wird die Akzeptanz für erneuerbare Energien erhöht und das Engagement der Stadt glaubhaft und publik gemacht. Interessierte BürgerInnen können sich an der Finanzierung Ihres Stadtwerkebetriebes beteiligen (vgl. Bürgersolarpark - Ü 17).		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, abhängig vom Projektumfang		
Zielgruppe Stadt (Klimaschutzmanager/in)		
Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), evtl. Bürger als Investoren		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, Ü 16, Ü 17, Ü 14, ggf. Ü 13		
Aufwand Hoher v. a. zeitlicher und organisatorischer Aufwand		
Wirkungsansatz Ergreifung der Initiative, Nutzen von Synergien bei der kommunalen Energieversorgung (FNP, kommunal. Liegenschaften), Einbindung von Bürger/innen zur Akzeptanzsteigerung, zusätzliche Akzeptanzsteigerung durch Haushaltsentlastungen		
Wirkungstiefe Hoch, da direkt in erneuerbare Energietechnologie investiert wird und gleichzeitig Bürgerbeteiligung und Haushaltsentlastungen möglich sind.		
Priorität Hoch, aufgrund des hohen CO ₂ -Senkungspotenzials und des hohen Planungsaufwands		
Erforderliche Aktionsschritte • Definition eines klaren Projektvorhabens „Grüne Energie Markranstädt GmbH“ durch die Stadt • Organisation der rechtlichen Rahmenbedingungen • Errichtung und Betrieb von Anlagen und Komponenten • Veröffentlichung und Bekanntmachung des Vorhabens (jährliche Berichterstattung mit Ertrag, finanziellen Einnahmen aus dem EEG etc.)		
Hemmnisse Mangelnde Expertise/Ressourcen für das umfangreiche und komplexe Vorhaben		
Anmerkung Beispielhaft für die Verknüpfung von ökologischem und sozialem Engagement in der Gemeinde sind diverse Aktivitäten rund um das Thema Erneuerbare Energien in Zschadraß (http://www.solar4me.de/stiftung/oekologisch-soziale-Stiftung-Zschadrass.html).		

12.2.2 Kommunale Liegenschaften

K 1	Titel:	Beeinflussung des Nutzerverhaltens in kommunalen Einrichtungen
Kurzbeschreibung Konzeption eines populären Aktionsprogramms zum energiesparenden und damit CO ₂ -mindernden Handeln der Nutzer/innen (Verwaltung, Lehrer, Schüler usw.); dabei sind wichtige Elemente: - Information (Broschüren, Infozettel, Vorträge Feedback etc.) und - Motivation (Prämiensysteme, Wettbewerbe etc.).		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial In einzelnen kommunalen Gebäuden 5 bis 10 % Endenergieeinsparung allein durch Änderung des Verhaltens erreichbar; Multiplikatorwirkung durch Schüler/innen in privaten Haushalten schwer abschätzbar		
Zielgruppe Bürger, Pädagogen, Nutzer öffentlicher Einrichtungen		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, K 2		
Aufwand Personeller Aufwand der Initiatoren und Betreuer in der Verwaltung		
Wirkungsansatz Förderung individuellen Handelns durch Information und Motivation		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Konzeption eines Informations- und Motivationsprogramms • Teilnahme der Nutzer über Selbstverpflichtung gewährleisten (z. B. Abstimmung auf Lehrerkonferenz) • detailliert ausgearbeitete Aktionsvorschläge einbringen • Information zielgruppenspezifisch gestalten • Rückmeldung über aktuellen Energieverbrauch gewährleisten • Aktionen und Erfolge öffentlichkeitswirksam darstellen		
Hemmnisse • zusätzlicher Aufwand in der Verwaltung • ohne finanzielles Anreizsystem: Nutzer schwer zu motivieren		
Anmerkung Gute Beispiele an Schulenergiesparprojekten gibt es eine ganze Reihe in Hamburg, Hannover sowie einigen Städten in Schleswig Holstein und Mecklenburg-Vorpommern (vgl. dazu difu 1997, S. 338).		

K 2	Titel:	Hausmeisterschulung
Kurzbeschreibung Regelmäßige Schulung und Weiterbildung der Anlagenbetreuer (Technischer Service, Hausmeister), die für die energietechnischen Anlagen der kommunalen Einrichtungen zuständig sind. Schwerpunkt: Regelungs- und Messtechnik in Heizungsanlagen.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 5 bis 10 % des Endenergieverbrauchs der kommunalen Gebäude lassen sich gegenüber einem ungeschulten Personal einsparen.		
Zielgruppe Technischer Service, Anlagenbetreuer wie z. B. Hausmeister		
Akteure Stadt, evtl. Bauamt, Klimaschutzmanager/in, Ingenieurbüros mit Schulungserfahrung		
Flankierende Maßnahmen K 1		
Aufwand - Gering: einmal pro Jahr Schulung für jeden Anlagenbetreuer; je nach Qualifikation des Energiebeauftragten kann er die Schulung selbst durchführen (s. Ü 2), oder - Ggf. externe Referenten hinzuziehen (ca. 500 €/a)		
Wirkungsansatz Optimierung der Anlagenbetriebsführung durch Verbesserung der Kenntnisse der Betreuer		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte - Schulungskonzept erarbeiten; evtl. Anbieter sondieren - Teilnahmeverpflichtung der Betreuer - Bereitstellung von Räumen; Zeit für Erfahrungsaustausch einplanen		
Hemmnisse - erhöhter Zeitaufwand für Anlagenbetreuer - Eindruck der Hausmeister, kontrolliert zu werden - keine personellen Kapazitäten oder qualifizierte Anbieter für die Durchführung der Schulungen		
Anmerkung Wichtig: eine einmalige Schulung ist nicht zielbringend, dies ist eine Daueraufgabe.		

K 3	Titel:	Selbstverpflichtung der Stadt zum Passivhausstandard bei Neubauvorhaben
Kurzbeschreibung Bis 2018 soll praktisch der Passivhausstandard bei Neubauvorhaben der öffentlichen Hand EU-weit geltend sein. Durch eine Selbstverpflichtung zu diesen Zielen bereits heute unterstreicht die Stadt Markranstädt ihr Bekenntnis zum Klimaschutz und leistet einen Beitrag zu einer langfristigen Kostenreduzierung bei den Betriebskosten ihrer Liegenschaften.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Erheblich, je nach Gebäudeart und -größe		
Zielgruppe Stadt		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 1, Ü 3		
Aufwand • Geringer Verwaltungsaufwand • Höhere Investitionskosten (ca. 10 % höher im Vergleich zu konventioneller Bauweise)		
Wirkungsansatz Durch den konsequenten Einsatz modernster Technik werden Energieverbrauch und CO ₂ -Ausstoß erheblich reduziert; Vorbildrolle bei öffentlichkeitswirksamer Darstellung		
Wirkungstiefe Hoch, da langfristige Auswirkungen		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Ausarbeitung und Prüfung eines geeigneten Konzeptvorschlags • Stadtratsbeschluss		
Hemmnisse • mangelnde Einsicht bei Entscheidungsträgern • erhöhte Investitionskosten bei Bauvorhaben		
Anmerkung Die Städte Frankfurt/Main und Stadt Leipzig haben bereits für sich den Passivhausstandard bei Neubauvorhaben als verbindlich festgesetzt.		

K 4	Titel:	Aufbau Vorschlagswesen Energieeffizienz
Kurzbeschreibung Mitarbeiter/innen melden über ein internes System (wenn möglich Intranet) Vorschläge zur Verbesserung der Energieeffizienz (sowohl bzgl. Energieeinsparung, als auch Beschaffung) . Die Vorschläge werden weitgehend berücksichtigt. Die Besten werden jährlich prämiert.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering		
Zielgruppe Verwaltung, Technischer Service etc.		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, K 1		
Aufwand Gering		
Wirkungsansatz Steigerung des Bewusstseins für umweltverträglicheres Verhalten		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Entwicklung eines Umsetzungskonzeptes • Umsetzung in stadteigenen Gebäuden • Ausweitung auf andere Einrichtungen (z. B. Kirche, Energiedienstleister etc.)		
Hemmnisse Zusätzlicher Aufwand in der Verwaltung		
Anmerkung Vergleichbare Systeme gibt es bereits in einer Vielzahl von Unternehmen bspw. im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.		

K 5	Titel:	Energieeffizientes Rathaus
Kurzbeschreibung Die energetische Bewertung für das Rathaus hat erhebliche Einsparpotenziale durch Sanierung der Fenster sowie der Gebäudehülle ergeben. Umfangreiche Sanierungsarbeiten zum „Service-Rathaus“ finden derzeit statt. Die Heizungsanlage soll auf den Brennstoff Holz (Pellets) umgestellt werden. Bei der Sanierung sollte auch die Beleuchtungstechnik modernisiert werden. Das Rathaus als repräsentatives Gebäude der Stadt kann so den Willen der Stadt zur „energieautarken und CO ₂ -neutralen Stadt Markranstädt“ unterstreichen.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 35 bis 65 %, je nach Sanierungsstandard		
Zielgruppe Stadt		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 1		
Aufwand Hoher finanzieller Aufwand (Denkmalschutz)		
Wirkungsansatz • direkte Senkung der Emissionen • Vorbildwirkung der Stadt		
Wirkungstiefe Mittel bis gering		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Erstellung eines Sanierungskonzepts • Umsetzung		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung Um das Image der Stadt als Klimaschutzkommune über das Rathaus zu transportieren, können weitere Maßnahmen umgesetzt werden: • Nutzung von Fluren und Foyers zur Information von Bürgerinnen und Bürgern zum Klimaschutz in Markranstädt • Ausschank von Apfelsaft aus heimischem Streuobstanbau an Gäste der Bürgermeisterin • etc.		

K 6	Titel:	Energetische Sanierung der Mittelschule/Gymnasium, Parkstr. 9
Kurzbeschreibung Der hohe Energieverbrauch des Schulgebäudes (ca. 1.250 MWh Wärme pro Jahr) und die damit verbundenen jährlichen Energiekosten lassen die energetische Sanierung des Gebäudekomplexes als sehr dringend erscheinen. Neben der Wärmedämmung des Gebäudes sollten die Möglichkeiten der Beheizung mit alternativen Konzepten wie den Einsatz eines BHKW zur gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Elektroenergie oder die Heizung mit Holz geprüft werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 120 t CO ₂ bei der Umstellung der Heizungsanlage von Öl auf Gasbrennwert, weitere ca. 100 t bei Umsetzung von Dämmmaßnahmen. Bei Heizungsumstellung auf Holz ca. 180 t CO ₂ -Einsparpotenzial		
Zielgruppe Stadt		
Akteure Stadt, lokale Unternehmen		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand - Die Wärmedämmung des Schulgebäudes kostet ca. 300.000 € je nach Variante, ggf. Förderung möglich (zur Kostenberechnung vgl. Kapitel 9.2). - Die Umstellung der Heizungsanlage auf Gasbrennwerttechnik kostet ca. 50.000 € (vgl. Kapitel 9.2). - Die Umstellung der Heizungsanlage auf Holzpellets kostet ca. 190.000 € (vgl. Kapitel 9.2).		
Wirkungsansatz Direkte Senkung der Treibhausgasemissionen beim größten kommunalen CO ₂ -Emittenten; bei gleichzeitiger Öffentlichkeitsarbeit zusätzliche Effekte möglich		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte - Erstellen eines Sanierungsplans - Koordination mit den Tätigkeiten der Büros Vollack und Welker - Beantragung von Fördermitteln - Beauftragung der Sanierungsvorhaben		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung Ggf. ist im Rahmen eines Modellvorhabens der Einsatz eines Brennstoffzellen- oder Holzpellet-BHKW möglich. Derzeit (Dezember 2009) gibt es Pläne, die Heizungsanlage des Gebäudes auf Holzpellets umzustellen.		

K 7	Titel:	Energetische Sanierung der Kita Am Hoßgraben
Kurzbeschreibung Das Kindergartengebäude am Hoßgraben (ca. 1.850 m ²) birgt noch erhebliches CO ₂ -Senkungspotenzial. Mittelfristig sollten hier Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 30.000 kWh Erdgas, entsprechend 6 Tonnen CO ₂ , können jährlich gespart werden.		
Zielgruppe Stadt		
Akteure Stadt, lokale Unternehmen		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand - Die Wärmedämmung des Kindergartengebäudes kostet ca. 90.000 € je nach Variante, ggf. Förderung möglich (zur Kostenberechnung vgl. Kapitel 9.3). - Die Umstellung der Heizungsanlage auf Gas-BHKW kostet ca. 100.000 € (vgl. Kapitel 9.3).		
Wirkungsansatz Direkte Senkung der Treibhausgasemissionen, bei gleichzeitiger Öffentlichkeitsarbeit zusätzliche Effekte möglich		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte - Erstellen eines Sanierungsplans - Beantragung von Fördermitteln - Beauftragung der Sanierungsvorhaben		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung Ggf. ist im Rahmen eines Modellvorhabens der Einsatz eines Holzpellet-BHKW möglich. Der Heizungsraum ist zu ebener Erde erreichbar und geräumig.		

K 8	Titel:	Energetische Sanierung des Hauptgebäudes der Feuerwehr Markranstädt, Promenadenring 10
Kurzbeschreibung Das Feuerwehrhauptgebäude in Markranstädt ist in sehr schlechtem baulichem Zustand. Im Rahmen der notwendigen Sanierung sollte die Wärmedämmung sowie der Einbau einer modernen Heizungsanlage vorgenommen werden. Um unnötige Speicherverluste zu vermeiden, soll die Möglichkeit des Einsatzes eines Durchlauferhitzers zur Bereitung von Warmwasser überprüft werden (alternativ könnte auf Duschen verzichtet werden - im Neubau sind Duschkmöglichkeiten vorhanden).		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Der Energieverbrauch kann hier um etwa 50.000 kWh pro Jahr reduziert werden (Wärme). Das entspricht einem Ausstoß von 11 Tonnen CO ₂ pro Jahr.		
Zielgruppe Stadt		
Akteure Stadt, lokale Unternehmen		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand - Die zusätzliche Wärmedämmung des Gebäudes kostet ca. 50.000 € (ggf. Förderung möglich). - Für die Modernisierung der Heizungsanlage müssen etwa 20.000 € aufgebracht werden.		
Wirkungsansatz Direkte Senkung der Treibhausgasemissionen, bei gleichzeitiger Öffentlichkeitsarbeit zusätzliche Effekte möglich		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte - Erstellen eines Sanierungsplans - Beantragung von Fördermitteln - Beauftragung der Sanierungsvorhaben		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung		

K 9	Titel:	Energetische Sanierung des Sportplatzgebäudes Großlehna
Kurzbeschreibung Das Sportplatzgebäude in Großlehna ist dringend sanierungsbedürftig. Im Rahmen der notwendigen Sanierung sollte die Wärmedämmung sowie mittelfristig der Einbau einer modernen Heizungsanlage vorgenommen werden. Um unnötige Speicherverluste zu vermeiden, soll die Möglichkeit des Einsatzes eines Durchlauferhitzers zur Bereitstellung von Warmwasser überprüft werden.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Der Energieverbrauch kann hier um etwa 28.000 kWh pro Jahr reduziert werden (Wärme). Das entspricht einem Ausstoß von fast 7 Tonnen CO ₂ pro Jahr.		
Zielgruppe Stadt		
Akteure Stadt, lokale Unternehmen		
Flankierende Maßnahmen Ü 3		
Aufwand - Die zusätzliche Wärmedämmung des Gebäudes kostet ca. 70.000 € (ggf. Förderung möglich). - Für die Modernisierung der Heizungsanlage müssen etwa 30.000 € aufgebracht werden.		
Wirkungsansatz Direkte Senkung der Treibhausgasemissionen, bei gleichzeitiger Öffentlichkeitsarbeit zusätzliche Effekte möglich		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte - Erstellen eines Sanierungsplans - Beantragung von Fördermitteln - Beauftragung der Sanierungsvorhaben		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung		

K 10	Titel:	Optimierung der Beleuchtung in kommunalen Einrichtungen und der Straßenbeleuchtung
Kurzbeschreibung Im Zuge der Sanierung von Beleuchtungsanlagen in Gebäuden sowie der Straßenbeleuchtung kommt moderne energieeffiziente Technik zum Einsatz (Bewegungsmelder, Helligkeitssensoren, Dämmerungsschalter, elektronische Vorschaltgeräte etc.). Die Möglichkeiten zur Teil-Abschaltung von Abschnitten der Straßenbeleuchtung wird geprüft. Mit der Ausdehnung der Halbnachtzeit bspw. von 22:00 Uhr bis 05:00 Uhr auf neu von 20:00 Uhr bis 06:00 Uhr können erhebliche Einsparungen realisiert werden. Die Realisierung ist kurzfristig möglich. Die Veränderung des Zeitfensters ist gebunden an die DIN 5044, d.h. es muss vorab eine Verkehrszählung vorgenommen werden um die Verkehrsstärke in den Morgen- und Abendstunden zu ermitteln.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Bis zu 50 % des Stromverbrauchs für die Beleuchtung innerhalb von Gebäuden bzw. Straßenabschnitten durch Halbierung der Anschlussleistung; 10 bis 30 % des gesamten Stromverbrauchs kommunaler Gebäude je nach Ausstattung mit anderen elektrischen Geräten und Anlagen. Durch die Modernisierung der Straßenbeleuchtung können etwa 320 MWh Strom eingespart werden. Das entspricht einer Entlastung von ca. 220 Tonnen CO₂ pro Jahr.		
Zielgruppe Bauamt, Kämmerei, Technischer Service		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen K 1		
Aufwand Mehrkosten gegenüber einfacher Reproduktion der vorherigen Ausstattung gering, ggf. zusätzliche Kosten durch entsprechende Steuerungstechnik (z. B. Bewegungsmelder, Dämmerungsschalter, Zeitsteuerung etc.).		
Wirkungsansatz Effizienzsteigerung der technischen Ausrüstung (optimierte Leuchtmittel, Regelungen, Reflektoren etc.)		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Durchführung einer energetisch optimierten Planung mit Wirtschaftlichkeitsrechnung (z. B. für typische Räume bzw. Straßenabschnitte) • Koordination mit Konzept Straßenbeleuchtung (Rönitzsch, 2009) • Ausführung typischer Räume bzw. Straßenabschnitte als Mustersanierung • Prüfung der Möglichkeiten zur Teil-Abschaltung von Straßenbeleuchtung (vgl. DIN 5044, ggf. Verkehrszählung) • Umsetzung von Teil-Abschaltung, wenn möglich • Nutzung der neuen Erfahrungen für neuen Standard in der Ausstattung		
Hemmnisse Ungenügende Kenntnisse und mangelndes Interesse bei Planern und Ausstattern		
Anmerkung		

K 11	Titel:	Holzhackschnitzelfeuerung (Demonstrationsprojekt)
Kurzbeschreibung Ermittlung eines städtischen Objektes bzw. Standortes für eine Verbrennungsanlage von bspw. Restholz, Scheitholz, Holzhackschnitzeln oder Holzpellets. Dabei können z. B. Rückstände aus der Pflege von Straßenbegleitgrün verwendet werden, wobei die Aufbereitung und der Transport des Brennstoffs berücksichtigt werden müssen. Die Stadt Markranstädt unterstützt den Bau der Anlage organisatorisch und finanziell.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering (abhängig von der Art des ggf. substituierten Anlagensystems)		
Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen (Bsp. Kita Am Hoßgraben, Mittelschule Parkstraße), evtl. LAV		
Akteure Stadt, ggf. Stadtrat (Beschlussfassung), Bauamt, ggf. in Kooperation mit Landesforstamt oder LAV Markranstädt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen K 6, K 7 u. a.		
Aufwand • personeller Aufwand für die Koordination und Erarbeitung von möglichen Standorten • Bereitstellung von finanziellen Fördermitteln (Bsp. für Machbarkeitsstudie) • Investitionskosten für eine entsprechende Anlage ca. 40.000 €		
Wirkungsansatz Einsatz erneuerbarer Energien, Demonstrationsvorhaben		
Wirkungstiefe Mittel (Nutzung erneuerbarer Energiequellen)		
Priorität Niedrig		
Erforderliche Aktionsschritte • Beauftragung zur Untersuchung für Standortwahl und Projektplanung • Bereitstellung und Einwerben von Finanzmitteln		
Hemmnisse • ungenügende Wirtschaftlichkeit wegen ungünstiger Randbedingungen • Ungewissheiten über die Verlässlichkeit und ausreichende Versorgung mit Holzhackschnitzeln (ggf. kostspieliger Zukauf) • evtl. zusätzlicher Aufwand für die Anlagenbetreuung		
Anmerkung		

K 12	Titel:	Einführung eines Haushaltsbudgets für Intracting-Maßnahmen
Kurzbeschreibung Das Instrument zielt auf kleinere und mittelgroße Investitionsmaßnahmen zur Energieeinsparung, die unter normalen Umständen in der Praxis oft an den höheren Investitionskosten scheitern. Zur Finanzierung derartiger Projekte wird im kommunalen Haushalt ein „Intracting-Fonds“ angelegt. Dieser wird schrittweise gespeist aus dem Vermögenshaushalt und aus Mitteln der Energieeinsparung infolge der Investition in Effizienztechnologie.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Je nach Maßnahmen beträchtlich		
Zielgruppe Bauamt, Kämmerei, Nutzer von Liegenschaften		
Akteure kommunales Energiemanagement, Klimaschutzmanager/in, Kämmerei, Planer und Architekten		
Flankierende Maßnahmen K 6, K 7, K 8, K 9		
Aufwand • Organisatorischer Aufwand zur Vorbereitung und Durchführung • Anschubfinanzierung (z. B. 50.000 €) bzw. schrittweise Aufstockung des „Intracting-Fonds“		
Wirkungsansatz • Sicherstellung von Ressourcen für kleinere bis mittelgroße Energieeinsparmaßnahmen in kommunalen Liegenschaften • Auflösung des Problems zwischen Vermögens- und Verwaltungshaushalt bei Energieeinsparmaßnahmen • haushaltsseitige Stabilisierung erforderlicher Investitionen in Energieeinsparmaßnahmen zur Erreichung des Reduktionsziels für Treibhausgasemissionen		
Wirkungstiefe Mittel durch die Erschließung zusätzlicher Einsparpotenziale bei Energie und CO ₂		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Grobplanung der in den nächsten 15 Jahren anstehenden energetischen Sanierungsmaßnahmen • Aufbau eines den anstehenden Aufgaben entsprechenden „Intracting-Fonds“ durch Zuweisungen aus dem Haushalt (z. B. über 10 Jahre verteilt anteilig aus der Konzessionsabgabe) • Durchführung von Maßnahmen inkl. Erfolgskontrolle • Rückführung von bspw. 80% der eingesparten Verbrauchskosten (Wärme, Strom, Wasser) in den „Intracting-Fonds“ zur Finanzierung weiterer Investitionen		
Hemmnisse • Mangelnde Bereitschaft zur Nutzung dieses Instruments (z. B. bei Kämmerei oder Gebäudenutzer) • Haushaltssituation • Begrenzte Kapazitäten im Hochbau- und Liegenschaftsamt zur Identifikation, Planung und Abwicklung		
Anmerkung		

12.2.3 Private Haushalte

H 1	Titel:	Beratungskonzept Private Haushalte
Kurzbeschreibung Erarbeitung und Umsetzung eines offensiven, unabhängigen Beratungskonzeptes für verschiedene Zielgruppen innerhalb des Haushaltssektors. Dabei sollen alle potenziellen Beratungsanbieter in das Konzept eingebunden werden (Gemeindeverwaltung, Energieversorger, Umweltvereine etc.). Ziel ist es, dass die Nutzer schnell und unkompliziert ihre jeweiligen Beratungsangebote finden. Widersprüchliche Angaben verschiedener Beratungsanbieter sollen vermieden werden. Zur Erweiterung des Serviceangebots wird der Verleih von Messgeräten zur Ermittlung des Stromverbrauchs von Elektrogeräten ermöglicht.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, allerdings ist der Beitrag zur CO ₂ -Minderung als hoch einzuschätzen, weil viele wesentliche Maßnahmen im Haushaltssektor erst durch die Empfehlungen einer vertrauenswürdigen Beratung umgesetzt werden.		
Zielgruppe Private Hauseigentümer, MBWV, Mieter		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in, Mitgas, Envia, Umweltgruppen		
Flankierende Maßnahmen Ü 2, Ü 3 (zur Bekanntmachung)		
Aufwand • Etwa 2 bis 4 Personenwochen (ggf. Energiebeauftragte/r) • Kosten: ca. 5.000 € für Informationsmaterial (ggf. Beraterhonorare)		
Wirkungsansatz Information, Aufklärung, Motivation		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch, wenn bei der Beratung Grundlagen vermittelt werden, die das tägliche Verhalten sowie das Kaufverhalten grundsätzlich beeinflussen.		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Analyse der bisherigen Beratungsangebote • Ausarbeitung und Abstimmung eines Beratungskonzeptes • Durchführung einer Probephase • Auswertung der Probephase • Optimierung des Konzepts		
Hemmnisse • Kosten für die Beratung • Unterschiedliche Interessen der Berater (Akteure)		
Anmerkung		

H 2	Titel:	Wärmedämmprogramm für private Haushalte
Kurzbeschreibung Erarbeitung und Umsetzung eines Förder- und Informationsprogramms für die nachträgliche Wärmedämmung an bestehenden Gebäuden. Vornehmlich bei Gebäuden, die vor 1990 gebaut worden sind (hoher spezifischer Verbrauch, Sanierungen stehen an). Schwerpunkt sollte die Außenwanddämmung bilden, da sie die effektivste Maßnahme darstellt. Durchführung als Ergänzung zum Förderprogramm der Bundesregierung.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht pauschal ausweisbar, da abhängig von Inanspruchnahme und Dauer eines entsprechenden Programms sowie von der Höhe des Anteils der Ein- und Zweifamilienhäuser. Erhebliches Potenzial vorhanden. Bei jährlichen Erneuerungsquoten von 3 % wird laut difu ein CO ₂ -Einsparpotenzial von 3 bis 8 % erwartet (difu 1997).		
Zielgruppe Private Haushalte in Besitz von sanierungsbedürftigen Gebäuden, MBWV		
Akteure Stadt		
Flankierende Maßnahmen Ü 2, H 1		
Aufwand • Personell: Erarbeitung und Betreuung des Förderprogramms • Finanziell: bei Bereitstellung von etwa 10 % der benötigten Investitionen (Mehrkosten der Dämmung für Außenwand, vollständige Umsetzung angenommen) durch die Stadt ergeben sich jährliche Kosten von etwa 60.000 bis 120.000 € (vgl. difu 1997).		
Wirkungsansatz Finanzieller Anreiz als Anschubprogramm		
Wirkungstiefe • Mittel, wenn lediglich Ausführung der Dämmung • Hoch, in Verbindung mit gutem Öffentlichkeitsprogramm		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Erarbeitung eines Förderprogramms mit intensiver Beratung und Öffentlichkeitsarbeit • Einstellung von Finanzmitteln für die Förderung		
Hemmnisse • Kosten des Förderprogramms • Mangelnde Kooperation zwischen Hausbesitzern, Architekten und Handwerk auf diesem Gebiet		
Anmerkung Das Energieeinsparpotenzial im Wärmebereich bei Gebäuden ist sehr hoch. Daher die Einstufung der Priorität als hoch.		

H 3	Titel:	Solarthermische Brauchwassererwärmung für private Haushalte
Kurzbeschreibung Informationskampagne zum Einsatz von Sonnenkollektoren für die Warmwasserbereitung in privaten Haushalten. Auflage eines Förderprogramms, ggf. zusätzlich zur Förderung durch Land und Bund.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 1 bis 2 % der durch die privaten Haushalte verursachten CO ₂ -Emissionen innerhalb von 15 Jahren je nach Ausgangssituation bei der Struktur der Warmwasserbereitung, wenn davon ausgegangen wird, dass 30 % der zu erneuernden Warmwasserbereitungsanlagen eine solare Unterstützung erhalten.		
Zielgruppe Private Haushalte, MBWV		
Akteure Stadt, Heizung/Sanitärinnung etc.		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, H 1		
Aufwand • Personell: Erarbeitung und Betreuung der Informationskampagne und des Förderprogramms • Finanziell: etwa 1,- bis 1,5 € pro Jahr und Einwohner (vgl. difu 1997)		
Wirkungsansatz Information und finanzielle Anreize zur Nutzung erneuerbarer Energien		
Wirkungstiefe • Mittel, wenn lediglich Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare • Mittel bis hoch, durch die Erfahrung der Anwender, welchen Beitrag die regenerativen Energien leisten können und die damit angeregte Auseinandersetzung mit dem eigenen Verbrauch		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Abstimmung mit Kooperationspartnern • Informationskonzept • Erarbeitung eines Förderungskonzepts (inkl. Abstimmung mit Förderprogrammen von Bund und Land)		
Hemmnisse • Mangelnde Wirtschaftlichkeit • Misstrauen gegenüber neuer Technik bzw. Ablehnung wegen technischen Mehraufwands		
Anmerkung Als Beispiel kann das Förderprogramm der Stadt Heidelberg (und vieler weitere Städte) genannt werden.		

H 4	Titel:	Modellprojekt mit der MBWV
Kurzbeschreibung Erarbeitung und Umsetzung eines Modellprojekts mit den Schwerpunkten Mieterberatung und Einführung einer warmmietenneutralen Wärmedämmung im Mietwohnungsbau. Gemeinsam mit der MBWV wird ein bestehendes, sanierungsbedürftiges Gebäude optimal und übertragbar nach energetischen Gesichtspunkten saniert sowie ein Informationsprogramm für Mieter entwickelt.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial - Für ein Gebäude: bis zu 60 % - Für die Stadt abhängig davon, ob die Erfahrungen aus dem Modellprojekt in die folgenden Sanierungen mit einfließen und wie viele Gebäude im Besitz der MBWV sind: 3 bis 5 % der CO₂-Emissionen lassen sich einsparen.		
Zielgruppe Private Haushalte, MBWV		
Akteure Stadt, MBWV		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, H 1, ggf. H 6		
Aufwand - Personell: Beratung und Koordination der Wärmeschutzmaßnahme - Finanziell: - Investitionsmehraufwand für ein Musterobjekt (je nach Größe des Objekts) - Aufwand für eine erste Konzept- und Beratungsstudie: 10.000 bis 50.000 €		
Wirkungsansatz Demonstrationsobjekt mit Vorbildcharakter schaffen		
Wirkungstiefe Mittel, wenn der Lerneffekt auf die Sanierung weiterer Gebäude übertragen wird		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte - Stadtratsbeschluss zur Bereitstellung entsprechender Gelder - Kooperation mit der MBWV - Lokalisierung von sanierungsbedürftigen Gebäuden - Zuschussmöglichkeiten des Freistaates Sachsen sowie der SAENA für Musterprojekte prüfen - Absprache mit Sparkasse über Finanzierungsbedingungen für die MBWV - Prüfung von Nutzwärmelieferungs- und Contractingmöglichkeiten - Ausarbeitung eines Gesamtkonzeptes - Umsetzung - Veröffentlichung von positiven Ergebnissen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit		
Hemmnisse Evtl. hohe Rentabilitätsforderungen der MBWV (Umlegung der Investitionen auf 10 Jahre)		
Anmerkung		

H 5	Titel:	Rückbau von Wohnraum unter energetischen Gesichtspunkten
Kurzbeschreibung Unter Berücksichtigung der Leerstandproblematik im Wohnungsbau und dem anhaltenden Bevölkerungsrückgang ist der Rückbau von Wohnraum erforderlich. Grundvoraussetzung für positive Effekte hinsichtlich des Energieverbrauchs ist aber, dass Entscheidungen für den Rückbau unter der Beachtung energetischer Rahmenbedingungen erfolgen. Hierzu ist ein entsprechender Prüfkatalog zu erarbeiten.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar (projektabhängig)		
Zielgruppe MBWV		
Akteure Stadt, MBWV		
Flankierende Maßnahmen Ü 8		
Aufwand Personeller Aufwand für Koordination und Erstellung des Prüfkataloges		
Wirkungsansatz Rückbau energieineffizienter Bauten, ggf. anschließend Nachverdichtung des Siedlungsgebietes		
Wirkungstiefe • Hoch, bei der Abwehr von Fehlentscheidungen • Gering hinsichtlich der Energieeinsparung		
Priorität Mittel bis niedrig		
Erforderliche Aktionsschritte • Erarbeitung des Prüfkataloges • Koordination mit MBWV und Bauamt		
Hemmnisse Unterschiedliche Interessenlage der Akteure		
Anmerkung		

H 6	Titel:	Umsetzung eines BHKW-Projekts zusammen mit der MBWV in der Südstraße
Kurzbeschreibung Durch die Nutzung hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kann der Primärenergieverbrauch deutlich gesenkt werden. In der Südstraße bietet sich ein derartiges Vorhaben besonders an, da hier ca. 100 Wohneinheiten über lediglich rund 200 m Nahwärmetrasse versorgt werden könnten. Als Option ist die Versorgung der Mieter mit dem selbst produzierten Strom möglich.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Ca. 35 % Primärenergie- und CO ₂ -Einsparung gegenüber einer Beheizung mit Erdgas-Brennwertkessel und Strom aus dem deutschen Netz.		
Zielgruppe MBWV		
Akteure Stadt, MBWV		
Flankierende Maßnahmen Ü 14		
Aufwand • Personell: Koordination und Management • Finanziell: Mehraufwand gegenüber konventionellen Alternativen (30.000 €, 40.000 €) - Investitionsaufwand für Nahwärmetrasse (ca. 30.000 €) - Investitionsaufwand für BHKW 110 kW mit Peripherie plus Spitzenkessel 770 kW (ca. 95.000 € plus 85.000)		
Wirkungsansatz Gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme aus Erdgas führen zu Primärenergieeinsparungen		
Wirkungstiefe Hoch, da Senkung des Primärenergieverbrauchs und damit der CO ₂ -Emissionen		
Priorität Mittel bis hoch (derzeit höhere Fördersätze bis Ende 2010)		
Erforderliche Aktionsschritte • Erstellung einer entsprechenden Studie/Auslegung BHKW • Beantragung der Fördermittel, Klärung der Finanzierung • Umsetzung (Koordination mit MBWV und Bauamt)		
Hemmnisse Finanzierung		
Anmerkung Die mögliche Erweiterung des Nahwärmnetzes sollte von Anfang an berücksichtigt werden, auch die mögliche Umrüstung auf erneuerbare Energien in Zukunft.		

12.2.4 Industrie und Gewerbe

G 1	Titel:	Beratung zu Beleuchtung, Lüftungsanlagen etc.
Kurzbeschreibung Bei vielen kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) gehört die Auseinandersetzung mit den eigenen Energieverbräuchen nicht zum täglichen Kerngeschäft. Des Weiteren fehlen oft personelle und finanzielle Voraussetzungen um sich mit dem Thema der Erschließung von Energieeinsparpotenzialen intensiv zu beschäftigen. Die Stadt Markranstädt bietet daher eine Beratung die Betreiber von KMU sowie für Bauherren, Architekten und Planer schon in der Phase der Gebäudekonzeption an über die Möglichkeiten der verbrauchsarmen Beleuchtung, Lüftung/ Klimatisierung sowie anderer Systeme der technischen Gebäudeausrüstung.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar (projektabhängig), aber bedeutsam aufgrund des überwiegenden Stromeinsatzes.		
Zielgruppe KMU bzw. Bauherren, Planer, Architekten		
Akteure Stadt, Handwerksverbände, Industrie- und Handelskammer, Bauamt		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, G 3		
Aufwand • Personell: Entwicklung eines Beratungskonzepts, Beratung (über Ü 2 abzudecken) • Finanziell: ggf. für Entwicklung Beratungskonzept, Beratung (optional Zuschüsse zu Investitionsmehrausgaben im Strombereich)		
Wirkungsansatz Information, Aufklärung, Motivation (Durch die Beratung von Architekten kann frühzeitig auf die Gestaltung und Konzeption von Gebäuden eingegangen werden. Dadurch lassen sich Energieverbrauch für bspw. Kühlung und Beleuchtung mindern.)		
Wirkungstiefe • Mittel, wenn lediglich eine Beratung von KMU stattfindet • Hoch, wenn Architekten und Planer als Multiplikatoren wirken (Reduzierung des Energieverbrauchs durch den strukturellen Ansatz)		
Priorität Mittel bis hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Erstellung eines Beratungskonzepts • Qualifizierung der Berater • Verweis auf die Beratungsmöglichkeit bei Bauvoranfrage oder Bauantragsabgabe • Durchführung der Beratung mit Erfolgskontrolle		
Hemmnisse • Fehlende rechtliche Vorgaben und Einsatzbeschränkungen • Investor-Nutzer-Problematik • Informationsdefizite, mangelndes Interesse und Bereitschaft zur Koordination bei den KMU • Fehlende spartenübergreifende Zusammenarbeit (integriertes statt serielles Planen) • Fehlende finanzielle Mittel zur Förderung von Projekten		
Anmerkung Vgl. dazu das Projekt „Öko-Profit“ bspw. der Stadt Graz		

G 2	Titel:	Förderung Mitarbeitermotivation Industrie und GHD
Kurzbeschreibung Ausschreibung eines Wettbewerbs zur Mitarbeitermotivation von öffentlichen Einrichtungen und Dienstleistungsbetrieben. Veröffentlichung der Einsparerfolge. Aufbau einer Evaluationsplattform im Internet.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering (nicht quantifizierbar)		
Zielgruppe KMU, (auch Verwaltung und Angestellte in öffentlichen Einrichtungen)		
Akteure Stadt		
Flankierende Maßnahmen (Ü 2), Ü 3, K 1,		
Aufwand Personeller Aufwand (über Ü 2 abzudecken)		
Wirkungsansatz Information, Aufklärung, Motivation		
Wirkungstiefe Hoch, wenn Mitarbeiter als Multiplikatoren wirken (Reduzierung des Energieverbrauchs durch Optimierung des Nutzerverhaltens)		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Erarbeitung eines Konzepts (ggf. mit Preisgeld) • Umsetzung der Durchführung von Test-Impulsaktionen • Auswertung der Erfahrungen und Entwicklung des Wettbewerbs • Ausschreiben und Umsetzung des Wettbewerbs • Evaluation und Verstetigung der Aktion		
Hemmnisse Mangelnde Bereitschaft der Mitarbeiter/Innen aufgrund abweichender Prioritätensetzung		
Anmerkung		

G 3	Titel:	Fortbildungsmaßnahmen zur Niedrigenergie- & Passivhausbauweise
Kurzbeschreibung Durchführung von Fortbildungsmaßnahmen in Form von Seminaren, Tagungen, Besichtigungen etc. zur weiteren Qualifizierung von Fachkräften bezüglich des sparsamen und rationellen Einsatzes von Energie im Gebäudebereich. Zu den Fachkräften, die in diesem Bereich den zukünftigen Energieverbrauch prägen, gehören Architekten, Ingenieure, Handwerker usw. aus Planungsbüros, Verwaltungen, Fachfirmen oder von der MBWV. Eine Begleitung durch am Ort bzw. regional ansässiges Fachpersonal ist sinnvoll.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Über den Einfluss auf das Fachwissen von Planern wird der Energieverbrauch indirekt reduziert und lässt sich nicht quantifizieren. Die Maßnahme stellt aber vielfach die Grundlage für die optimale Realisierung von CO ₂ -Minderungsmaßnahmen dar.		
Zielgruppe Architekten, Ingenieure, Handwerker usw. aus Planungsbüros, Verwaltungen, Fachfirmen oder von der MBWV		
Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Einrichtung einer Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch Ü 2, G 1		
Aufwand • Personell: mittlerer Verwaltungsaufwand zur Vorbereitung und Durchführung der Qualifizierungsmaßnahmen erforderlich • Finanziell: evtl. Organisation/Raummierte durch die Stadt, z. B. drei mal 2.500 € (keine sonstigen Kosten, da Teilnehmergebühr erhoben werden kann)		
Wirkungsansatz Information, Aufklärung (Fortbildung von Multiplikatoren durch Theorie, Praxisdemonstrationen und Erfahrungsaustausch)		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch, da gezielt Multiplikatoren angesprochen werden, die für ein verändertes Verhalten beim Planen, Realisieren und Verwalten sensibilisiert werden sollen		
Priorität Mittel bis hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Beauftragung eines Koordinators mit der Organisation und Leitung der Qualifizierungsmaßnahme • Bildung eines begleitenden Ausschusses (o. ä.) mit interessierten Vertretern der Berufs- und Fachverbände • Erstellen eines längerfristigen Planes für die anzubietenden Fortbildungsthemen		
Hemmnisse Mangelndes Interesse an der Einführung von Innovationen		
Anmerkung		

G 4	Titel:	Organisation eines Erfahrungsaustauschs der Industriebetriebe
Kurzbeschreibung Durch regelmäßige Information und Erfahrungsaustausch des zuständigen Personals zu jeweils einem Thema können sinnvolle Maßnahmen systematisch erörtert und umgesetzt werden. Die Treffen inkl. Fachvortrag finden ein bis zweimal pro Jahr statt. Darüber hinaus gibt es regelmäßige schriftliche Informationen, Besichtigungen etc. Themenschwerpunkte sind dabei: • Übergeordnet: Ökoaudit, da es den Betrieben gelingen muss, die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung in der Organisationsstruktur zu schaffen • Technisch: Abwärmenutzung, KWK, effiziente elektrische Geräte wie bspw. Beleuchtung etc.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering, da allein durch gelegentliche Beratung und einen Erfahrungsaustausch nur ein geringer Teil des CO ₂ -Minderungspotenzials erschließbar ist		
Zielgruppe Industriebetriebe		
Akteure Energiebeauftragte der Betriebe, Envia, Mitgas, Industrie- und Handelskammer, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen G 1		
Aufwand • Personell: Organisation etwa 40 Std. pro Jahr • Finanziell: gering		
Wirkungsansatz Information		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Kontaktaufnahme zwischen Stadt und Akteuren • Abklären der Motivation • Organisation einer Pilotveranstaltung		
Hemmnisse • Sehr unterschiedliche Problemstellungen in den verschiedenen Betrieben • Allgemein hohe Rentabilitätserwartungen in der Industrie		
Anmerkung Gute Bsp. sind die Öko-Audits der Städte Berlin und Graz		

G 5	Titel:	Wirtschaftsförderung im Bereich Energie- und Umwelttechnik
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt erleichtert Unternehmen aus dem Bereich Energie- und Umwelttechnik die Ansiedlung und fördert so innovative Technologie und Unternehmen. Ziel ist es neben klimapolitischen Aspekten Arbeitsplätze zu schaffen sowie Gewerbesteuerereinnahmen zu erzielen, die den Haushalt entlasten. Durch die Zusammenarbeit von Stadt und verschiedenen Unternehmen entsteht ein Cluster.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar		
Zielgruppe Unternehmen		
Akteure Stadtverwaltung FB IV		
Flankierende Maßnahmen G 4, Ü 3		
Aufwand • Personell: mittel • Finanziell: gering		
Wirkungsansatz Durch die gezielte Ansiedlung von Unternehmen der Energie- und Umweltbranche wird das Image der Stadt Markranstädt als klimabewusster Kommune unterstrichen. Aktivitäten von Stadt und KMU können verzahnt und somit besser wirksam werden.		
Wirkungstiefe Gering - mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Schaffung günstiger Bedingungen für KMU (Bürokratieabbau) • Stetige Pflege des Images der Stadt Markranstädt als Stadt, die mit Energie in die Zukunft will • Öffentlichkeitsarbeit und regelmäßiger Austausch mit den KMU		
Hemmnisse Wirtschaftliche Situation		
Anmerkung		

12.2.5 Verkehr

V 1	Titel:	Erstellung eines Mobilitätsleitfadens
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt erstellt einen Mobilitätsleitfaden, in dem aufbauend auf den Klimaschutzzielen der Stadt ein ganzheitlicher Ansatz zur Verkehrsvermeidung sowie Wege zu einer energiesparenden Mobilität aufgezeigt werden. Themenschwerpunkte sind dabei: • Verbesserung der Fahrradinfrastruktur (Radwege, überdachte Abstellmöglichkeiten etc.) • Verbesserung des ÖPNV • Parkraumbewirtschaftung		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, aber aufgrund des wachsenden Anteils des Verkehrssektors an den Treibhausgasemissionen ist ein Ansetzen an diesem Punkt von besonderer Bedeutung		
Zielgruppe Stadt, Bevölkerung		
Akteure Klimaschutzmanager/in, Stadt, LVB,		
Flankierende Maßnahmen V 2 bis V 11		
Aufwand • Personell: Organisation in der Verwaltung (etwa 60 Std.) • Finanziell: mittel (für die Herstellung von Informationsmaterial ca. 2.000 €)		
Wirkungsansatz Öffentlichkeitsarbeit, Aufklärung, Motivation		
Wirkungstiefe Mittel, bei entsprechender Öffentlichkeitsarbeit		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Erarbeiten eines Konzeptes • Herstellung und Verteilung von Informationsmaterial		
Hemmnisse Mangelnde Bereitschaft, sich auf innovative Neuerungen einzulassen		
Anmerkung Insbesondere im Bereich Verkehr ist es wichtig, dass die empfohlenen Maßnahmen als Paket im Gesamtkonzept verstanden werden. Die volle Wirkung wird nur erreicht, wenn verschiedene Maßnahmen zusammen umgesetzt werden Bsp. V 1 und V 2 als übergeordnete Instrumente sowie aufbauend V 7, V 8, V 9 einerseits und V 11 andererseits		

V 2	Titel:	Planungskooperation und Flächenmanagement im regionalen Maßstab
Kurzbeschreibung Im regionalen Maßstab kommt es häufig zur Entwicklung verkehrsfördernder Strukturen, z. B. zu Suburbanisierungstendenzen, geringeren Siedlungsdichten, einseitigen Nutzungen („Wohndörfer“) usw., aufgrund des Rechts der kommunalen Selbstverwaltung, starken kommunalen Eigeninteressen und entsprechenden wirtschaftlichen oder finanziellen Rahmenbedingungen (z. B. Bodenpreisentwicklung). Die Stadt Markranstädt wirkt dieser Entwicklung entgegen durch eine verstärkte Kooperation auf der regionalen Ebene. Das Ziel muss eine Regionalentwicklung sein, die regionale Disparitäten im Wohnraum-, Arbeitsplatz- und Freizeitangebot abbaut bzw. vermeidet, die ein abgestuftes Zentrensystem im Sinne einer dezentralen Konzentration anstrebt, ein kooperatives Flächenmanagement bei der Bauleitplanung durchführt und ggf. die Angebote an umweltfreundlichen Verkehrsmitteln koordiniert und verbessert. Die Stadt treibt dazu zwischen den Nachbargemeinden bzw. Kreisen auf regionaler Ebene eine „verkehrsvermeidende“ Regionalentwicklung voran durch verstärkte Kooperation, Absprache und Interessenausgleich. Dazu werden Planungs- und Versorgungsverbünde eingerichtet		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, aber nicht quantifizierbar		
Zielgruppe Nachbarkommunen, verschiedene Verwaltungsebenen, Berufs- und Ausbildungspendler		
Akteure Kommunalverwaltung, auf Leitungsebene und in der Stadtentwicklungsplanung, Kommunalpolitiker, Kreis- und Bezirksverwaltungen		
Flankierende Maßnahmen Ü 7, Ü 8, V 3, V 8		
Aufwand • Personell: aufwendige und langwierige Planungen • Finanziell: gering		
Wirkungsansatz Grundlegende Strukturänderungen auf übergeordneter und planerischer Ebene durch Koordination und Kooperation		
Wirkungstiefe Groß		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Einrichtung von regionalen Planungs- oder „Klimaschutz-Tischen“ mit Einladung an die Nachbargemeinden • Nutzung von bestehenden regionalen Verbünden zwecks interkommunaler Planungsk Kooperationen • Gegenseitige Berücksichtigung der Interessen der Nachbargemeinden • Langfristig: Aufstellen entsprechender Regionalentwicklungspläne und Einführung einer entsprechenden Arbeitsstruktur		
Hemmnisse • Kommunale Eigeninteressen hinsichtlich Bauleitplanung und Steueraufkommen • Im Grundgesetz verbrieftes Recht der kommunalen Selbstverwaltung		
Anmerkung		

V 3	Titel:	Nutzungsmischung in Quartieren und Stadtteilen
Kurzbeschreibung Bei Neubaugebieten wird die gewöhnlich sehr weitreichende Trennung zwischen den verschiedenen urbanen Nutzungsfunktionen Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit etc. vermieden. In der Bauleitplanung werden durch die Stadt Markranstädt verstärkt Mischgebiete (§ 6 BauNVO) vorgesehen, dagegen weniger reine Wohngebiete oder Gewerbe- und Industriegebiete, sofern die Nutzungen sich nicht gegenseitig ausschließen (Lärm- und Luftschadstoffemissionen durch Gewerbe/ Industrie). Auch bei Rahmenplänen wird auf eine starke Nutzungsmischung geachtet.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Bei optimaler Nutzungsmischung in gewachsenen Strukturen kann die Anzahl der Wege mit MIV bis etwa 35 % niedriger liegen. Das CO ₂ -Minderungspotenzial ergibt sich entsprechend den Planungszeiten erst langfristig.		
Zielgruppe Bewohner eines Quartiers/ Stadtteils, je nach Schwerpunktsetzung vorrangig Berufspendler (Wohnen/ Arbeit) oder Bürger allgemein (Einkauf/ Freizeit)		
Akteure Stadtverwaltung, Planer, Stadtentwicklungsplanung		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, Ü 7, Ü 8, V 1		
Aufwand • Planerisch: verhältnismäßig groß, setzt sehr qualifizierte und motivierte Planer voraus • Finanziell: gering		
Wirkungsansatz Ziel der Nutzungsmischung ist die Verringerung der Distanzen zwischen Quell- und Zielpunkt von Verkehrsfahrten („Stadt der kurzen Wege“). Damit verbunden sind geringere Verkehrsleistungen sowie die Begünstigung von Fuß- und Radverkehr, was zu CO ₂ -Minderungen führt.		
Wirkungstiefe Sehr groß		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Aufstellen entsprechender Leitlinien z. B. in einem Stadtentwicklungsplan • Berücksichtigung der Durchmischung in den Flächennutzungs- und Bebauungsplänen		
Hemmnisse • Divergierende Nutzungsinteressen mit Beeinträchtigung der jeweiligen Anlieger • Konkurrenzangebote für bestimmte Nutzungen in der weiteren Umgebung (Einkaufen auf der grünen Wiese, Kinozentren) • Auf kurzfristige Ziele angelegte Bauleitplanung und Liegenschaftspolitik		
Anmerkung		

V 4	Titel:	Schaffung von Fußgängerzonen und verkehrsberuhigten Zonen
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt führt in Ortszentren, Stadtteilen, aber auch in geeigneten Wohn- und Mischgebieten Fußgängerzonen (Zeichen 242 der StVO) und/ oder verkehrsberuhigte Zonen (Zeichen 325 der StVO) ein.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering, der großräumige Verkehr wird auf andere Straßen verlagert		
Zielgruppe Besucher eines Zentrums, Anwohner und/oder Beschäftigte eines Wohn- oder Mischgebietes		
Akteure Stadtverwaltung (unter Anhörung von Verkehrspolizei, LVB u. a.)		
Flankierende Maßnahmen • Aufwertung des Straßenraums durch bauliche Maßnahmen, Bepflanzungen etc. • Parkbevorrechtigung für Anwohner • V 3, V 11		
Aufwand Gering, wenn keinerlei bauliche Maßnahmen notwendig		
Wirkungsansatz Die Nutzung des Straßenraums für Fußgänger wird attraktiver gestaltet, wodurch der Fußgängerverkehr aufgewertet wird. Gleichzeitig entsteht durch eine Umverteilung des Straßenraums eine Benachteiligung des Kfz-Verkehrs, z. B. durch eine Verlangsamung, die den relativen Nutzen anderer Verkehrsmittel erhöht. Insgesamt wird durch die Maßnahme die räumliche Nähe aufgewertet.		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch		
Priorität Mittel bis hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Entsprechende Planung der Verkehrsbehörde • Bei Bedarf Bürgerbeteiligung und Klärung bzw. Ausgleich der unterschiedlichen Interessen		
Hemmnisse • Gegensätzliche Planung übergeordneter Instanzen • Umverteilung und Verlangsamung zu Lasten des MIV • Geringe Akzeptanz beim Einzelhandel wegen der Befürchtung des Kundenrückgangs • Geringe Akzeptanz beim Handwerk wegen erschwelter Zufahrt		
Anmerkung		

V 5	Titel:	Reduzierung der Trennwirkung von Straßen
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt verbessert die objektive Überquerbarkeit sowie die subjektive Trennwirkung von Straßen durch: • Verlangsamung des Kfz-Verkehrs (z. B. Tempo 30), • Abbau von baulichen Hindernissen, • Einrichtungen von sicheren Fußgängerüberwegen, • Bevorrechtigung von Fußgängern an Lichtsignalanlagen, • ansprechende Gestaltung des Straßenraums • etc.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering		
Zielgruppe Anwohner, Besucher, Beschäftigte		
Akteure Stadtverwaltung (unter Anhörung von Verkehrspolizei, LVB u. a.)		
Flankierende Maßnahmen • Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Kfz-Verkehr • V 4, V 11		
Aufwand Je nach Ausführung: gering (Tempo 30) bis hoch (bauliche Veränderungen)		
Wirkungsansatz Verbesserung der Überquerbarkeit von Straßen einerseits sowie der Aufenthaltsqualität für Fußgänger im Straßenraum andererseits. Der Fußgängerverkehr wird dadurch attraktiver, die räumliche Nähe erfährt eine Aufwertung.		
Wirkungstiefe Mittel bis groß		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte Entsprechende Planung der Verkehrsbehörde bzw. der Straßenbaubehörde		
Hemmnisse Umverteilung und Verlangsamung zu Lasten der Nutzer des MIV		
Anmerkung		

V 6	Titel:	Erstellung eines Radwegekonzepts inkl. Umsetzung
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt erstellt ein flächendeckendes Radwegekonzept und setzt dieses um. Ziel ist dabei die vollständige und lückenlose Erschließung des Stadtgebietes durch Radwege oder Radspuren. Dabei wird auf ausreichende Dimensionierung der Radwege sowie auf kürzeste Routenwahl geachtet. Zum Radwegekonzept gehört die Überprüfung der bestehenden Radwege auf Sicherheit (Übersichtlichkeit an Einfahrten, Busbuchten und Abzweigungen), auf Funktionalität (Bordsteinhöhe) sowie die Bevorrechtigung an Kreuzungen durch Aufstellflächen und LSA-Schaltungen usw. Für die wichtigsten Radverkehrsrouten wird eine Beschilderung eingeführt. Ausgewählte Einbahnstraßen werden für Radfahrer in Gegenrichtung geöffnet. Der Aus-, Neubau bzw. die Instandhaltung folgender Radwegverbindungen wird empfohlen (vgl. Karte VP 2-1): • Verbindung zwischen Gärnitz und Thronitz sowie Schkeitbar und Schkölen (Schulwege) • Parallel zur B 186 (z. T. Schulweg, Verbindungsachse, Schwerlastverkehr) • Verbindung zwischen Markranstädt und Frankenheim (in Planung) • Schließen des Rings um den Kulkwitzer See etc.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, durch den Verlagerungseffekt in Kombination mit MIV-beschränkenden Maßnahmen gering bis mittel		
Zielgruppe Verkehrsteilnehmer/innen, die kurze Strecken (bis ca. 5 km) zurücklegen und keine schweren Gegenstände transportieren müssen, insbesondere Berufs- und Ausbildungspendler/innen		
Akteure Stadtverwaltung bzw. höhere Instanzen der Straßenaufsicht (unter Anhörung von Verkehrspolizei, LVB u. a.)		
Flankierende Maßnahmen V 4, V 7, V 11		
Aufwand Je nach Ausführung: mittel bis hoch (bspw. 10.000 €)		
Wirkungsansatz Der Fahrradverkehr wird insgesamt sicherer und attraktiver gestaltet. Damit sollen insbesondere Verkehrsteilnehmer/innen zum Umsteigen motiviert werden, für die Verkehrssicherheit wichtig ist. Durch den Wechsel im Verkehrsmittel kommt es zu einer Verlangsamung des Verkehrs und zu einer Aufwertung der räumlichen Nähe.		
Wirkungstiefe Mittel bis hoch		
Priorität Hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Erstellung eines entsprechenden Konzeptes • Einbeziehung von Verbänden (ADFC, VCD, BUND) und von fachkundigen Bürgern • Ggf. Bereitstellung von Finanzen durch Stadtratsbeschluss		
Hemmnisse Umverteilung und Verlangsamung zu Lasten der Nutzer/innen des MIV		
Anmerkung Ein entsprechendes Konzept wird derzeit (Dezember 2009) vom Ingenieurbüro Klemm & Hensen erstellt (vgl. Karte VP 2-1). Das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit fördert die Entwicklung der Fahrradinfrastruktur explizit (Richtlinie zur Förderung des Radverkehrs aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (RL Radverkehr), 23.06.2009, Dresden)		

V 7	Titel:	Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt stellt mehr und bessere Abstellanlagen für Fahrräder bereit, um die Attraktivität des Fahrradverkehrs zu steigern (vgl. Karte VP 2-1), bspw. • im Zentrum (in der Nähe der Verwaltung und am Markt), • an den Bahnhöfen Markranstädt und Großlehna, • an den Grundschulen (Markranstädt, Großlehna, Gärnitz), • an der Mittelschule und am Gymnasium sowie • an den Sportplätzen • etc. An den meisten der genannten Stellen existieren bereits entsprechende Abstellanlagen – die Karte VP 2-1 weist einige Richtwerte der Gesamtzahl der überdachten Abstellanlagen aus. Zusätzlich sollte es nicht überdachte Abstellmöglichkeiten geben. Es wird ggf. mittels Wirtschaftsförderung o. ä. die Einrichtung eines Fahrrad-Service-Centers mit Reparatur-Werkstatt und Fahrradverleih im Markranstädter Stadtzentrum bspw. am Bahnhof initiiert.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Mittel, bei gezielter Verlagerung auf Bike & Ride im Entfernungsbereich > 5 km		
Zielgruppe Radfahrer, Berufs- und Ausbildungspendler/innen im gebrochenen Verkehr, aber auch Besucher (Verleih)		
Akteure Stadtverwaltung, DB, LVB, Einzelhandel		
Flankierende Maßnahmen V 6		
Aufwand • Personell: mittel zur Organisation • Finanziell: ca. 60.000 € innerhalb von 15 Jahren (ca. 100 bis 1.000 € je überdachten Abstellplatz, vgl. Ritscher 2009)		
Wirkungsansatz Der Fahrradverkehr wird durch Begleitmaßnahmen attraktiver und komfortabler gestaltet. Durch Abstellanlagen an Haltestellen wird Bike & Ride an wichtigen ÖPNV-Trassen (S-Bahn) gefördert.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel bis hoch		
Erforderliche Aktionsschritte • Befragung von Verbänden (ADFC, VCD, BUND) und fachkundigen Bürgern nach den vordringlichen Maßnahmen • Kontaktaufnahme mit Kooperationspartnern (DB, LVB, Einzelhandel etc.) • Ggf. Bereitstellung von Finanzen durch Stadtratsbeschluss		
Hemmnisse Umverteilung und Verlangsamung zu Lasten der Nutzer des MIV		
Anmerkung		

V 8	Titel:	Ausbau des Streckennetzangebots ÖPNV
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt setzt sich für die sinnvolle Erweiterung des Bus- und Straßenbahnliniennetzes auf ihrem Gebiet und darüber hinaus ein. Dabei fließen Erweiterungen der bereits bestehenden Buslinien in der Stadt Markranstädt und den Ortsteilen mit in die Überlegungen ein, aber auch die eventuelle Erweiterung der Straßenbahnlinie 15 über Leipzig-Miltitz hinaus nach Markranstädt. Ziel ist dabei die Erschließung aller Ortsteile sowie der Wohn-, Arbeits- und Einkaufszentren.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial • Gering, wenn als Einzelmaßnahme umgesetzt • Mittel, wenn in Zusammenhang mit V 11		
Zielgruppe Bisherige MIV-Nutzer/innen		
Akteure Stadt, LVB		
Flankierende Maßnahmen V 2, V 11		
Aufwand • Mittel, bei Erweiterung von Buslinien • Hoch, im Fall der Erweiterung der Straßenbahnlinie 15, da hohe Investitionen notwendig		
Wirkungsansatz Es wird eine Verbesserung des ÖPNV-Angebotes angestrebt, wodurch entweder die Nutzung des ÖPNV überhaupt erst ermöglicht wird oder die Reisezeiten im ÖPNV verkürzt werden. Die Maßnahme zielt auf den Umstieg vom MIV auf den ÖPNV ab.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel bis niedrig		
Erforderliche Aktionsschritte • Ermittlung des Bedarfs an zusätzlichen ÖPNV-Angeboten durch Prüfung der ortsteil- oder relationsbezogenen Verkehrsnachfrage und des Modal Splits • Nachfrageberechnung für die geplanten Angebote • Prüfung der Zuschussfähigkeit, z. B. nach Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) • Ggf. Bereitstellung von Finanzen durch Stadtratsbeschluss		
Hemmnisse • Hoher Finanzmittelbedarf, der bei der derzeitigen Finanzlage der Städte und Gemeinden und der LVB ggf. schwer aufzubringen ist • Ungeeignete Siedlungsstrukturen (Verbesserung des Strecken- und Linienangebots hängt wesentlich von der Wirtschaftlichkeit und damit auch von Siedlungsstruktur und -dichte ab)		
Anmerkung Die Anbindung von Meyhen an den ÖPNV sollte in Erwägung gezogen werden.		

V 9	Titel:	Flexible ÖPNV-Angebote in verkehrsschwachen Zeiten und Räumen
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt setzt sich für den sinnvollen Ausbau der Anrufsammeltaxis (AST) ein. Für verkehrsschwache Zeiten (abends, am Wochenende) oder in den schwach besiedelten Ortsteilen, für die Linienverkehr unrentabel ist, wird ein teilgebundener öffentlicher Verkehr in Form von Anrufsammeltaxis (AST) eingeführt/ ausgebaut. Diese Linientaxis ersetzen in verkehrsschwachen Zeiten die Linienbusse der LVB bei festen Fahrzeiten und Haltestellen. Das AST verkehrt nach festen Fahrzeiten – allerdings nur bei Bedarfsanmeldung (z. B. 1 Stunde im Voraus) – zwischen Haltestelle und eigener Haustür und kann somit auch die durch ÖPNV-Linien nicht bedienten Gebiete erschließen. Die Tarife sind ggf. höher als beim reinen Linienverkehr.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering		
Zielgruppe ÖPNV-Nutzer ohne Pkw-Verfügbarkeit		
Akteure Stadtverwaltung, LVB, Verkehrsgewerbe		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, V 1		
Aufwand Mittel		
Wirkungsansatz Die flexiblen ÖPNV-Angebote machen zwar mengenmäßig nur einen kleinen Teil am Gesamtverkehr aus, sie schließen jedoch eine wichtige Bedarfslücke, wenn Personen zum Verzicht auf den Pkw-Besitz motiviert werden sollen. Ziel ist demnach der Umstieg vom MIV auf den ÖPNV durch eine sogenannte langfristige Verkehrsmittelwahl.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel bis niedrig		
Erforderliche Aktionsschritte • Ermittlung der Zeiten oder Räume, die mit entsprechenden Angeboten bedient werden sollen • Erstellung eines Geeigneten Konzeptes unter Beteiligung des Verkehrsgewerbes (Taxi, Mietwagen) • Deckungszusage durch Stadt und LVB • Umfangreiche Bekanntmachung und Bewerbung des Angebotes • Erfolgskontrolle		
Hemmnisse • Verhältnismäßig hohe Kosten des AST • Ggf. Träger für ungedeckte Kosten erforderlich		
Anmerkung		

V 10	Titel:	Bezuschussung von Monats- und Jahreskarten (ÖPNV)
Kurzbeschreibung Die Stadt baut ihr Zuschusssystem für die Nutzung des ÖPNV durch ihre Mitarbeiter/innen aus. Ortsfremde Mitarbeiter/innen, die für ihren Arbeitsweg den ÖPNV anstelle eines privaten Kfz benutzen, erhalten für ihre Monats-/ Jahreskarten einen Zuschuss von 20 % der Kosten unter der Voraussetzung einer Handlungsnotwendigkeit.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering		
Zielgruppe Mitarbeiter/innen der Verwaltung		
Akteure Stadtverwaltung, LVB, Klimaschutzmanager/in		
Flankierende Maßnahmen Ü 3, V 1, V 11		
Aufwand • Personell: gering zur Organisation • Finanziell: ca. 48.000 € innerhalb von 15 Jahren		
Wirkungsansatz Durch die finanzielle Begünstigung bei der Nutzung des ÖPNV soll zum Umstieg vom MIV auf den ÖPNV motiviert werden.		
Wirkungstiefe Gering		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte Fortsetzung und nach Prüfung ggf. Ausbau des derzeitigen Zuschusssystems		
Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel		
Anmerkung		

V 11	Titel:	Parkraumbewirtschaftung
Kurzbeschreibung Der öffentliche Parkraum wird umfassend durch Erhebung und ggf. Erhöhung von Parkgebühren bewirtschaftet. Dabei wird je nach Anbindung durch den ÖPNV räumlich und zeitlich differenziert. Wichtigstes Gebiet ist dabei das Stadtzentrum von Markranstädt. Deutliche Kostenerhöhung erfolgt bei Dauerparkmöglichkeiten (mit Ausnahme für Anwohner). Ggf. ist die Zweckbindung der Einnahmen für die Förderung alternativer Mobilität vorzusehen.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering		
Zielgruppe MIV-Nutzer, hauptsächlich Berufspendler mit Pkw		
Akteure Stadtverwaltung		
Flankierende Maßnahmen V 1, V 7, V 8, V 9, V 10		
Aufwand • Personell: Überwachung ist erforderlich • Finanziell: gering		
Wirkungsansatz Der Kostenvorteil des MIV wird verringert zugunsten der anderen Verkehrsmittel. Ziel ist eine Verlagerung auf andere Verkehrsmittel.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Erstellung eines Parkraumkonzeptes • Ausweisung der entsprechenden Flächen bzw. bauliche Maßnahmen • Kontinuierliche Überwachung		
Hemmnisse Beschränkung der MIV-Nutzer, insbesondere der Berufspendler		
Anmerkung Parkbevorrechtigung für Anwohner		

V 12	Titel:	Vernetzen der Aktivitäten im Bereich Elektromobilität mit der Stadt Leipzig
Kurzbeschreibung Die Elektromobilität könnte unter der Voraussetzung des Einsatzes regenerativ erzeugten Stromes einen erheblichen Beitrag zum Umweltschutz leisten und wird deshalb gefördert (bis 2020 sollen nach dem Willen der Bundesregierung bereits 1 Million E-Fahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sein). Darüber hinaus bieten E-Fahrzeuge die Möglichkeit, das zunehmende Problem der Speicherung von erneuerbarem Strom zu lösen. Daher bemüht sich die Stadt Markranstädt um die Förderung dieser innovativen Form der Mobilität und vernetzt ihre Tätigkeiten mit denen der Stadt Leipzig. Leipzig bildet einen Schwerpunkt beim Pilotprojekt des Förderprogramms "Modellregionen Elektromobilität".		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar, aber perspektivisch hoch (Wenn 1 % der Markranstädter Fahrzeuge E-Fahrzeuge wären, die mit regenerativ erzeugtem Strom betrieben würden, könnten (bezogen auf den heutigen Verbrauch) ca. 450 t _{CO2} /a eingespart werden.		
Zielgruppe MIV-Nutzer/innen, Stadt Leipzig		
Akteure Stadtverwaltung, Stadt Leipzig, Unternehmen		
Flankierende Maßnahmen V 1		
Aufwand • Personell: mittel für das entsprechende Management • Finanziell: gering		
Wirkungsansatz Durch den Ersatz von Treibstoffen aus fossilen Quellen durch Strom aus regenerativen können die Emissionen aus dem Sektor Verkehr direkt reduziert werden.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel		
Erforderliche Aktionsschritte • Erstellung eines entsprechenden Konzeptes in Absprache mit der Stadt Leipzig • Entwicklung entsprechender Strategien (z. B. Errichtung einer E-Tankstelle in Markranstädt) • Ausweisung der entsprechenden Flächen bzw. bauliche Maßnahmen • Kontinuierliche Fortführung		
Hemmnisse		
Anmerkung Fachleute halten die Einführung von Elektro-Fahrrädern (so genannten Pedelecs) in umfangreichem Stil noch vor den E-Fahrzeugen für sehr wahrscheinlich (vgl. Palmer 2009). Durch den zusätzlichen E-Motor des Pedelecs, das ansonsten einem herkömmlichen Fahrrad gleicht, erhöht sich die Reichweite des Zweirads erheblich, so dass auch Strecken von über 5 km Länge problemlos zurückgelegt werden können.		

V 13	Titel:	Förderung von Spritspartraining für die Mitarbeiter/innen der Stadtverwaltung
Kurzbeschreibung Die Stadt Markranstädt führt in regelmäßigen Abständen ein obligatorisches Spritspartrainingsprogramm für die städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch. Dies ist sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll.		
CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar, in Tübingen konnten durch Spritspartrainings etwa 15 % des Kraftstoffverbrauchs eingespart werden (vgl. Palmer, 2009).		
Zielgruppe MIV-Nutzer/innen der Stadtverwaltung		
Akteure Stadtverwaltung		
Flankierende Maßnahmen V 1, Ü 3		
Aufwand • Personell: Organisation • Finanziell: gering (es werden für den Betrachtungszeitraum 20-2025 vier mal 2.000 € angesetzt)		
Wirkungsansatz Durch Effizienzsteigerungen aufgrund einer angepassten Fahrweise werden direkt die Emissionen gesenkt. Darüber hinaus steigt das Bewusstsein der Akteure.		
Wirkungstiefe Mittel		
Priorität Mittel-niedrig		
Erforderliche Aktionsschritte • Organisation eines Trainings (z. B. über ADAC u. a.) • Durchführung • Bekanntmachung über Amtsblatt u. a.		
Hemmnisse Fehlende Akzeptanz		
Anmerkung		

12.3 Vor-Ort-Termine der seecon Ingenieure im Rahmen des Klimaschutzkonzepts

Institution/Gremium	(Zahl beteiligter Personen)	Art des Kontaktes	Datum
MITGAS (Hr. Remin)	(2)	Telefoninterview	12.05.09
Stadt Markranstädt FB II (Fr. Hering)	(2/3)	Begehung Liegenschaften	20.05.09
Stadt Markranstädt, FB II (Fr. Vogel)	(2)	Arbeitsgespräch	20.05.09
EnviaM (Fr. Solty)	(2)	Telefoninterview	27.05.09
Stadt Markranstädt FB II (Fr. Hering)	(2/3)	Begehung Liegenschaften	08.06.09
Stadt Markranstädt FB II (Fr. Hering)	(2/3)	Begehung Liegenschaften	09.06.09
Energetiker aus Markranstädt/ehem. SR (Hr. Radon)	(2)	Arbeitsgespräch	03.07.09
Stadt Markranstädt FB II (Fr. Vogel)	(3)	Arbeitsgespräch	11.08.09
Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen	(2)	Telefoninterview	26.08.09
Stadt Markranstädt, FB III (Hr. Iffland)	(2)	Telefoninterview	15.09.09
Stadt Markranstädt, FB III (Fr. Mack)	(2)	Telefoninterview	15.09.09
Wasseraufbereitung Knautnaundorf (Hr. Haring)	(2)	Schriftverkehr/Telefoninterview	22.09.09
Stadt Markranstädt, FB II (Fr. Vogel)	(2)	Telefoninterview	12.10.09
Heroal Fotovoltaiksysteme (Hr. Eisenmeier)	(2)	Arbeitsgespräch	13.10.09
MBWV (Hr. Sparschuh)	(2)	Arbeitsgespräch	14.10.09
Energie-Team des eea	(10)	Workshop/Präsentation	14.10.09
Stadt Markranstädt FB IV (eea Hr. Meißner)	(2)	Arbeitsgespräch	29.10.09
Stadt Markranstädt (Bürgermeisterin Fr. Radon)	(2)	Arbeitsgespräch	30.10.09
Landwirt Michels	(3)	Arbeitsgespräch	04.11.09
Prof. Dr. Maslaton (Windenergieexperte)	(2)	Arbeitsgespräch	04.11.09
Landwirt Schalle	(3)	Arbeitsgespräch	11.11.09
Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen	(2)	Telefoninterview	27.11.09
Dr. Hoffmann (Ingenieurbüro Hoffmann)	(2)	Telefoninterview	27.11.09
Stadt Markranstädt FB IV (Manag. SEKo Fr. Seeck)	(2)	Arbeitsgespräch	27.11.09
Stadt Markranstädt FB III (Hr. Greiner/Kauschke)	(2)	Telefoninterview	01.12.09
Envia Netz, Markkleeberg (Hr. Benning/Jentzsch)	(3)	Arbeitsgespräch	16.12.09
Envia Netz, Markkleeberg (Hr. Jentzsch)	(2)	Schriftverkehr/Telefoninterview	23.12.09

Geplant

Institution/Gremium	Art des Kontaktes	Datum
Stadt Markranstädt, Verwaltung	Präsentation	21.01.10
Stadt Markranstädt, Technischer Ausschuss	Präsentation	25.01.10
Energie-Team des eea	Präsentation	28.01.10

12.4 Angepasstes Nutzerverhalten – Energieeffizienz/Umweltverträglichkeit

Die folgenden Hinweise sollen für einen möglichst effizienten und umweltfreundlichen Einsatz von Energie und Ressourcen sensibilisieren und diesen durch eine angepasste Lebensweise ermöglichen. Tabelle 12-1 gibt beispielhaft einige Angaben zu den Treibhausgas-Emissionen (THG), die mit verschiedenen menschlichen Aktivitäten einhergehen (Quelle: Le Monde diplomatique 2009 u. a.). Die Handlungsmöglichkeiten sind unterteilt in die Bereiche Wärme, Elektroenergie, Mobilität und Ernährung/Konsum/Lebensstil. Die Daten stammen sowohl aus eigenen Quellen als auch aus Angaben anderer (SAENA 2009, difu 1997, Deutscher Mieterbund e. V. 2009).

Tabelle 12-1 THG-Emissionen verschiedener Aktivitäten (Quelle: Le Monde diplomatique 2009, taz 12.11.09 und eigene)

Aktivität	THG-Emissionen in kg CO ₂
Handybenutzung pro Jahr	112
Herstellung von 1 Tonne Zucker	730
Verbrennung von 1 Tonne Rohöl	3.065
Eine Minute Laufzeit eines 1.000-MW-Kohlekraftwerks	9.665
Produktion von 100 kWh Strom aus einem Kohlekraftwerk	80 bis 105
Ein Jahr Beleuchtung eines Wohnhauses	135
Weizenanbau je Hektar	3.020
Jährlicher Methan-Ausstoß einer Milchkuh	3.505
Jährlicher Methan-Ausstoß eines Kalbes	1.740
Jährlicher Methan-Ausstoß eines Schweins	230
Jährlicher Methan-Ausstoß einer Ziege	370
Jährlicher Methan-Ausstoß eines Schafes	320
Flug von Berlin nach New York und zurück je Passagier	4.160
Langstreckenflüge 1.000 km First Class je Passagier	770
Langstreckenflüge 1.000 km Business Class je Passagier	510
Langstreckenflüge 1.000 km Economy Class je Passagier	220
Doppelhamburger	3
Fleischreiche Ernährung je Person und Jahr	6.700
Vegetarische Ernährung je Person und Jahr	1.220
Vegane Ernährung je Person und Jahr	190
Herstellung eines PC samt Monitor	275

Fernsehbenutzung pro Jahr	23
Eine Tonne nicht recyceltes Altpapier	1.470
Herstellung von 1 Tonne Benzin durch Förderung und Raffinieren von Rohöl	570
Eine Tonne Erdöl von der Förderung bis zum Verbrauch	3.760
Fang einer Tonne Hochseetunfisch	3.230
Herstellung von einer Tonne Weizenmehl	490
Herstellung und Entsorgung von 1 Tonne Plastikfolie	6.480
Abholzung von 100 m ² Wald (CO ₂ -Speicher wird vernichtet)	3.500
Aufbereitung von 1 m ³ Abwasser aus der Zuckerindustrie	565
Aufbereitung von 1 m ³ Brauerei-Abwasser	59
Pkw je 100 Kilometer	10 bis 20
Lkw (40 t) je 100 Kilometer	73
Zug (Nahverkehr - Diesel/Strom) je Platz und 100 Kilometer	2

12.4.1 Wärme

- Verzicht auf unnötige Beheizung.
- Korrekte Einstellung der Heizungsanlage (Heizkurve, Sommer-/Winterbetrieb) und regelmäßige Wartung durch Fachpersonal.
- Abschalten bzw. Einschränkung der Beheizung bei länger nicht genutzten Räumen (Wochenend-, Urlaubsabwesenheit), falls dies keine automatische Steuerung übernimmt.
- Richtige Einstellungen der Raumtemperatur (vgl. dazu Tabelle 12-2): Jedes Grad weniger spart rund 6 % der Heizenergie. In der Nacht kann auf 16 °C heruntergedreht werden.
- Möglichst sparsamer Einsatz von Warmwasser (bspw. durch Duschen statt Baden).
- Ein kalter Raum wird nicht schneller warm, wenn die Heizventile voll aufgedreht sind, er wird lediglich wärmer als benötigt.
- Mehrmals am Tag kurz und gründlich lüften (Stoßlüften) statt Dauerlüften mit gekippten Fenstern (während der Heizperiode sollte die relative Luftfeuchte bei 40 bis 60 % liegen).
- Heizkörper sollten nicht verstellt sein (bspw. durch Möbel, Vorhänge, Verkleidungen etc.).
- Rollläden, Fensterläden und Vorhänge über Nacht schließen (reduziert die Wärmeverluste um bis zu 20 %).

- Verwendung von elektrischen Heizlüftern möglichst vermeiden (Heizen mit elektrischem Strom ist besonders umweltunfreundlich).
- Bei Abendterminen (z. B. in Schulen, Kirchen etc.) sollte die Raumwahl entsprechend den Heizkreisen koordiniert werden. Belegungstermine, wie z. B. Elternsprechtage, sollten abgestimmt und auf einzelne Tage gebündelt werden.
- Heizkörpernischen sind Wärmebrücken - durch nachträgliches Anbringen von Isolierung (aluminiumkaschierte Styroporplatten) können diese Verluste verringert werden.
- Anbringen von Thermometern in beheizten Räumen zur Temperaturkontrolle.

Tabelle 12-2 Norm-Innentemperaturen nach DIN EN 12831

Raumart	Norm-Innentemperatur in °C
Wohn- und Schlafräume	20
Büroräume, Sitzungszimmer, Ausstellungsräume etc.	20
Hotelzimmer	20
Verkaufsräume, Läden	20
Unterrichtsräume allgemein	20
Theater-, Konzerträume	20
Bade- und Duschräume, Umkleideräume	24
WC-Räume	20
Beheizte Nebenräume (Flure, Treppenhäuser)	15
Unbeheizte Nebenräume (Keller, Treppenhäuser, Abstellräume)	10
Kirche, nicht genutzt	8 bis 12
Kirche während der Nutzung	max. 18

12.4.2 Elektroenergie

- Verzicht auf unnötige Elektrogeräte/elektr. Dienstleistungen.
- Wechsel zu Ökostromanbieter.
- Anschaffung nur hocheffizienter Elektrogeräte der Effizienzklasse A++ (Hinweise finden sich unter www.stromeffizienz.de).

- Stand-By-Geräte (Kopierer, PCs, Drucker, Diktiergeräte usw.) bei längerem Nichtbedarf abschalten. Kopierer z. B. verbrauchen rund 70 bis 80 % ihres Stroms während des Stand-By-Betriebs (UPIS 27/95). Ggf. mehrere Kopierwünsche sammeln.
- Abschalten der Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht, bei Nichtbedarf oder längerem Verlassen von Räumen sowie fensterseitiges Teilabschalten.
- Wärmere bzw. luftige Kleidung sind angebrachter als elektrische Zusatzheizgeräte oder Ventilatoren.
- Elektrische Warmwasserbereiter (Untertischspeicher) ausschalten und nur bei Bedarf in Betrieb nehmen.
- Kühlttemperaturen an die Erfordernisse anpassen: -18 °C im Gefrierabteil, 7 °C im Kühlabteil.
- Einsatz von Geräten zur Raumkühlung möglichst vermeiden.
- Waschmaschinen möglichst nur bei Temperaturen von 30 °C oder 40 °C betreiben, für stark verschmutzte Wäsche ist in der Regel das 60 °C-Programm ausreichend (90 °C-Programm vermeiden). Befüllung der Waschmaschine mit Warmwasser senkt den Primärenergiebedarf.
- Nutzung von Wäschetrocknern unbedingt vermeiden.
- Kochen möglichst mit (geschlossenem) Topfdeckel. Schnellkochtopf verwenden.
- Frühzeitiges Ausschalten von E-Kochplatten (Nutzung der Restwärme).
- Zur Erwärmung von Wasser möglichst Wasserkocher statt Elektroherd verwenden (Wirkungsgrad Wasserkocher ca. 90 % gegenüber 40 % E-Herd).
- Beleuchtungsart bewusst auswählen, nur Leuchtmittel der Effizienzklasse A++ verwenden.
- Laptops und Notebooks benötigen bei gleicher Dienstleistung zehnmal weniger Strom als Tisch-PCs. Für den Einsatz am Schreibtisch lassen sich die Geräte mit einer normalen Tastatur und externem Bildschirm ausstatten.
- Ab 20 Minuten Nicht-Bedarf sollte ein PC abgeschaltet werden. Bildschirme können immer abgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt werden, denn sie verkraften rund zehn Abschaltvorgänge täglich ohne Schaden (UPIS 22/1994). Bildschirmschoner bringen nur geringe Einspareffekte.
- Auf nicht benötigte Steckkarten im PC verzichten, da jede Karte zusätzlich Strom verbraucht.
- Gemeinsam genutzte Drucker sind besser ausgelastet und haben einen geringeren spezifischen Verbrauch.

12.4.3 Mobilität

- Verkehrsvermeidung durch optimierte Mobilitätsplanung.
- Nutzung von Fahrrad, ÖPNV, Pendlernetz, Carsharing, wo dies möglich und sinnvoll ist.
- Förderung der Fahrradbenutzung für innerörtliche Dienstgeschäfte und den Arbeitsweg durch diebstahlsichere, überdachte Fahrradabstellmöglichkeiten oder attraktive Nutzungsbedingungen für Dienstfahräder, z. B. durch flexible Entleihmöglichkeiten für die Mitarbeiter.
- Nutzung von Lastfahrrädern im innerörtlichen Bereich/Dienstgeschäft.
- Möglichkeiten zu finanziellen Anreizen ausschöpfen (z. B. Münster: Zahlung einer Pauschale für Fahrradbenutzung, finanziert aus Parkplatzgebühren).
- Reduktion der Parkberechtigungsscheine für städtische Mitarbeiter anstreben. Eventuell können als flankierende Maßnahme zur ÖPNV- und Fahrradförderung Parkplatzgebühren erhoben werden (Münster). Dienstparkplätze sind oft angemietet, so dass durch vermehrte Job-Ticket- oder Fahrradnutzung eine Kostenreduzierung erreicht werden kann.
- Verkehrsinformationen über günstige ÖPNV-Anbindung (insbesondere für Besucher der Verwaltung) in öffentlichen Hinweisen, Anschreiben, Einladungen usw. weitergeben.
- Einige Verkehrsunternehmen bieten mit dem „Blauen Engel“ ausgezeichnete Umweltfahrkarten an (RAL-ZU 51, 1995).
- Information der städtischen Mitarbeiter über energiesparende, umweltschonende Fahrweisen (Fahrschulen bieten hierzu Kurse an). Der Einfluss der Fahrweisen „defensiv“, „normal“ und „offensiv“ auf stadtnahen Autobahnen und leistungsfähigen Stadtstraßen beträgt (je nach Fahrzeuggröße) beim Kraftstoffverbrauch -20 bis +50 %. Auf Autobahnen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung sind Mehrverbräuche von über 90 % möglich (UBA 1996, S. 49).
- Dienstanweisung zum Tempolimit (100, 50, 30) – kann durch Tempo 100-Aufkleber gegenüber der Öffentlichkeit dokumentiert werden kann.
- Interne Mobilitätszentrale: Vermittlung von Fahrgemeinschaften und Mitfahrgelegenheiten z. B. durch das Personalamt, das bei Nachfrage auf potentielle Fahrgemeinschaftskonstellationen hinweist (Bsp. Stuttgart). Eine Einbeziehung benachbarter Behörden oder Betriebe ist sinnvoll. Das Berufspendlernetz Sachsen, ein Modellprojekt der Sächsischen Energieagentur SAENA kann ebenfalls eine Alternative bieten (<http://sachsen.pendlernetz.de>).
- Fahren im unteren Drehzahlbereich (maximal 2.000 U/min).
- Benutzung der Klimaanlage vermeiden (zusätzlicher Verbrauch: 0,5 bis 2,5 l/100 km).
- Unnötige Dachgepäckträger sowie unnötige Lasten vermeiden.

12.4.4 Ernährung/Konsum/Lebensstil

- Verzicht auf unnötigen Konsum.
- Bevorzugung von Produkten mit folgenden Eigenschaften:
 - o Regional (Regionale Wertschöpfung, Vermeidung von unnötigem Verkehr),
 - o Fair (Armut erhöht die Gefahr der Zerstörung von Lebensräumen wie z. B. den tropischen Regenwäldern, fair gehandelte Produkte garantieren ethische und soziale Mindeststandards),
 - o Bio (biologisch und ökologisch erzeugte Produkte belasten i. A. die Umwelt weniger und entlasten u. a. auch das Klima).
- Bevorzugung von Secondhand-Produkten (zusätzlicher Vorteil bei Kleidung – evtl. aus der Herstellung stammende Giftstoffe sind bereits während des Vorgebrauchs ausgedünstet).
- Erhöhung des Anteils vegetarischer (also fleischloser) Ernährungsbestandteile (vgl. dazu Tabelle 12-1).¹⁶
- Erhöhung des Anteils veganer (also pflanzlicher) Ernährungsbestandteile (vgl. dazu Tabelle 12-1).
- Urlaub möglichst in der Region machen (Flugreisen vermeiden).
- Verzicht auf eigenes Auto, wenn möglich; Alternativen: TeilAuto/Carsharing, ÖPNV, Pendlernetz (<http://sachsen.pendlernetz.de>).
- CO₂-Kompensation (Ausgleich von bspw. Flugreisen) Bsp. www.atmosfair.de

¹⁶ Durch den Umstieg von „normaler“ Ernährung (d. h. viel Fleisch und viele Milchprodukte) auf vegetarische Kost mit hohem Bioanteil, kann ein CO₂-Äquivalent von ca. 1 t/aEW eingespart werden, was etwa 10 % der Emissionen eines Durchschnittsdeutschen entspricht (Palmer 2009, Kap. 4.3, vgl. dazu auch Tabelle 12-1).

12.5 Bibliografie

- Agentur für Erneuerbare Energien AEE, 2008, Der volle Durchblick in Sachen Erneuerbare Energien, Berlin
- Agentur für Erneuerbare Energien AEE, www.unendlich-viel-energie.de, 13.07.2009, Berlin
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club ADFC, 2009, Rad Report, 1/2009, Leipzig
- BINE Informationsdienst, www.bine.info, 30.06.2009
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle BAFA, 2009, Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle BAFA, www.bafa.de, 29.06.2009
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit BMU, www.bmu.de, 05.01.2009, Berlin
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit BMU, 2006, Erneuerbare Energien - Innovationen für die Zukunft, Berlin
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit BMU, 2008, Erneuerbare Energien in Zahlen - Nationale und internationale Entwicklung, Berlin
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS, www.bmvbs.de, 06.01.2009, Berlin
- Bundesministerium für Wirtschaft BMWi, 2008, Potenziale der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Optimierung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs (eEnergy)
- Bundesverband Carsharing bcs, www.carsharing.de, 09.01.2009
- Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. BDI, 2007, Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland, erstellt von McKinsey & Company, Inc. im Auftrag von „BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“, Berlin
- Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e. V., Hinweise und Empfehlungen zur Ermittlung der spezifischen CO₂-Emissionen von aus KWK-Anlagen eingespeistem Strom im Rahmen der Stromkennzeichnungspflicht, 01.12.2005
- Bundesverband Windenergie e. V., <http://www.wind-energie.de/index.php?id=23>, 13.10.2009, Berlin
- Capra, Fritjof, Wendezeit, Bausteine für ein neues Weltbild, aktualisierte Ausgabe 1991 (1983), München
- Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing und Entwicklungs-Netzwerk e. V., Carmen 2009, www.carmen-ev.de, 02.07.2009
- Deutscher Gewerkschaftsbund DGB, 1995, Stadtverkehrskonzepte in Ost und West, Düsseldorf
- Deutscher Mieterbund e. V., 5/2009, Teure Energie – Verbrauch und Kosten senken, Mieter Zeitung, Berlin

- Deutsches Institut für Urbanistik difu, 1993, Leitfaden zur Umweltfreundlichen Beschaffung in Kommunen, Berlin
- Deutsches Institut für Urbanistik difu, 1997, Klimaschutz in Kommunen, Berlin
- Die Tageszeitung taz, 2009, 100 Prozent Öko wäre bezahlbar, 08.01.2009, Berlin
- Die Tageszeitung taz, 2009, 2,9 Kilo CO₂ für einen schnellen Imbiss, 12.11.2009, Berlin
- Duerand, Dieter et al., Ende der Schonzeit, Wirtschaftswoche, 21.09.2009
- Energiestadt, www.energiestadt.ch, 14.11.2008
- Entsorga, 11-12/2009, Die Papiere bitte!, Fachmagazin für Abfall, Abwasser, Luft und Boden, www.entsorga-magazin.de, Frankfurt a. M.
- Envia Mitteldeutsche Energie AG, www.enviam.de, 05.01.2009, Chemnitz
- Europäische Union, 2006, Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen
- Europäische Vereinigung für Erneuerbare Energien Eurosolar e.V., www.eurosolar.de, 05.01.2009, Bonn
- European Energy Award® eea, www.european-energy-award.de, 02.07.2009
- European Energy Exchange EEX, www.eex.com, 26.06.2009, Leipzig
- Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe FNR, www.bio-energie.de, 25.11.2009, Gülzow
- Feist, Wolfgang, 2001, Energieeffizienz, in Handbuch Energie, Hrsg.: Rebhan, Heidelberg
- Fischedick, Manfred, 2008, Energie- und Mobilität: Strategieansätze in Zeiten global zunehmender Herausforderungen, Präsentation, http://www.postfossilmobil.de/basics/archiv/38/prsentation_manfred_fischedick.pdf, 13.11.2009, Wuppertal
- Fischer Weltalmanach 2010, 2009, Zahlen - Daten - Fakten, Fischer Taschenbuchverlag, Frankfurt a. M.
- Franken, Marcus et al., Rückkehr der Regionalmächte, Neue Energie, 10/2009, www.neueenergie.net, 25.11.2009, Berlin
- Freistaat Sachsen, 2008, Aktionsplan Klima und Energie des Freistaates Sachsen
- Fütterer, Martin, 12/2009, Klimaschutz muss sich bezahlt machen, Schrot & Korn, Bio Verlag GmbH, Aschaffenburg
- Gassmann, Fritz, 1994, Was ist los mit dem Treibhaus Erde?, Zürich
- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), 25.10.2008, Berlin
- Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung KWK-Gesetz, 25.10.2008, Berlin
- Greenpeace International GI, 2006, Energy Revolution: A Sustainable Pathway to a Clean Energy Future for Europe, A European Energy Scenario for the EU-25

- Hantschmann, Matthias, 2009, Radwegekonzept Markranstädt, Ingenieurbüro Klemm & Hensen GmbH, Leipzig
- Hennicke, Peter et al., 2007, Erneuerbare Energien, C. H. Beck, München
- Heroal, Hersteller Fotovoltaiksysteme, Arbeitsgespräch mit Herrn Eisenmeier, 13.10.2009, Leipzig
- Hoffmann, Ulrich, 2006, Optimierung der Wärmeversorgung im Schulgebäude der Mittelschule mit angeschlossenem Gymnasium Markranstädt, Studie, Ingenieurbüro Dr. Ullrich Hoffmann, Dresden
- Ifland, persönliche Mitteilung nach Interview des Försters der Kommune, 15.09.2009, Markranstädt
- Informationskampagne für Erneuerbare Energien, 2008, Erneuerbare-Energien-Projekte in Kommunen, Erfolgreiche Planung und Umsetzung, www.unendlich-viel-energie.de, Berlin
- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH Ifeu, www.ifeu.de, Heidelberg
- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg ifeu, 2005, Aktualisierung des „Daten- und Rechenmodells TREMOD“: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Heidelberg
- Institute for Sustainable Solutions and Innovations ISUSI, 2003, Energy Rich Japan, www.energyrichjapan.info, 30.10.2008, Aachen
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, 2007, Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Paris
- Internationale Energieagentur IEA, 2008, Deploying Renewables: Principles for Effective Policies, Wien
- IPPNW et al., Bürgerkraftwerke, www.buerger-kraftwerke.de, 28.10.2009, Berlin
- Kemfert, Claudia, 2008, Die andere Klima-Zukunft, Innovation statt Depression, Murmann, Hamburg
- Klima-Bündnis, www.klimabuendnis.org, 24.06.2009, Frankfurt am Main
- Klima-Bündnis, 2010, Satzung <http://www.klimabuendnis.org/fileadmin/inhalte/dokumente/satzung-2009-de.pdf>, 04.01.2010, Frankfurt am Main
- Kombikraftwerk, www.kombikraftwerk.de, 26.06.2009
- Kommunaler Klimaschutz, Internetplattform im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), www.kommunaler-klimaschutz.de, 14.11.2008
- Le Monde diplomatique, 2009, Atlas der Globalisierung, Paris
- Legler, H. et al., 2006, Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich, Texte des Umweltbundesamtes 16/06, Dessau
- Leipziger Volkszeitung LVZ, 11.12.2009, Solarpark setzt Stadt unter Strom, Leipzig
- Maslaton, Martin, 2009, Arbeitsgespräch vom 04.11.2009, Leipzig
- Monheim et al., 2008, Raum für Zukunft. Zur Innovationsfähigkeit von Stadtentwicklungs- und Verkehrspolitik

- Nast, Michael, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff - Forschung - Baden-Württemberg, Die Konkurrenzfähigkeit von Nahwärmesystemen in Neubaugebieten, www.bhkw-info.de/wirtschaftlichkeit/linknahwaerm.pdf, 30.06.2009
- Nationmaster, www.nationmaster.com, 01.12.2009
- Oettinger, Hans Martin, Förster persönliche Mitteilung, 09.09.2009, Leipzig
- Palmer, Boris, 2009, Eine Stadt macht blau, Politik im Klimawandel - das Tübinger Modell, KiWi Verlag
- Passivhaus Institut PHI, www.passiv.de, 30.10.2008, Darmstadt
- Plusenergiehaus, www.plusenergiehaus.de, 22.06.2009, Freiburg
- RAL-ZU 51, 1995, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnungen e.V., Umweltzeichen. Produktanforderungen. Zeichenanwender und Produkte., Bezug über UBA, Sankt Augustin
- Regionaler Planungsverband Westsachsen, 2008, Regionalplan Westsachsen 2008, Lausitzer Druck- und Verlagshaus, Bautzen
- Ritscher, Gerhard, 2009, Von der Infrastrukturplanung zur Mobilitätsstrategie, Landeshauptstadt Dresden, Präsentation 2. Jahrestagung Kommunalen Energie-Dialog Sachsen, 02.11.2009, Dresden
- Roland Berger, 2009, GreenTech – Made in Saxony, Branchenstudie Umwelttechnik Sachsen, im Auftrag des SMUL, Dresden
- Rönitzsch, 2009, Konzept Straßenbeleuchtung Markranstädt, ILB Dr. Rönitzsch GmbH, Tharandt
- Ruchser, Matthias, Leitfaden für die Errichtung von Holzenergieanlagen, Energetic Consulting, 2001
- Sächsische Energieagentur GmbH SAENA, www.saena.de, 26.10.2009, Dresden
- Sächsische Energieagentur SAENA GmbH, 2009, Effiziente Energienutzung in Haus und Haushalt, Dresden
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, Richtlinie zur Förderung des Radverkehrs aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (RL Radverkehr), 23.06.2009, Dresden
- Scheer, Herrmann, 2002, Solare Weltwirtschaft, Strategie für die ökologische Moderne, Kunstmann, München
- Scheer, Herrmann, 2005, Energieautonomie, Eine neue Politik für erneuerbare Energien, Kunstmann, München
- Scheer, Herrmann, 2006, Stadtwerke: Tiger oder Bettvorleger der künftigen Energieversorgung?, Solarzeitalter 02/2006
- Schrot & Korn, 1/2009, Bio Verlag GmbH, Aschaffenburg
- Seecon Ingenieure GmbH, 2009, Wärmepumpen-Nahwärme-System – Neubaugebiet Westufer Kulkwitzer See, Machbarkeitsstudie, Leipzig

- Siemens AG, 2009, Sustainable Urban Infrastructure, Ausgabe München – Wege in eine CO₂-freie Zukunft, München
- Solarserver, Das Internet für Sonnenenergie, http://www.solarserver.de/service/photovoltaik_preisindex.html, 05.11.2009
- Sonne, Wind & Wärme SW&W, 16/2009, Bielefeld
- Sparschuh, Frank, Geschäftsführer der MBWV, Arbeitsgespräch, 14.10.2009, Markranstädt
- Sprenger et al., 2003, Beschäftigungspotenziale einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Texte des Umweltbundesamtes 39/03, Dessau
- Stadt Mainz Umweltamt, 1993, Umweltbericht 1993, Teil „Umweltschutz in der Verwaltung“, Mainz
- Statistisches Bundesamt Deutschland, www.destatis.de, 26.06.2009, Wiesbaden
- Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, www.statistik.sachsen.de, 26.11.2009, Kamenz
- Stenzel, T. et al., 2003, Review of Renewable Energy Development in Europe and the US, A Report for the DTI Renewables Innovation Review, Department for Trade and Industry, London
- Stern, Nicholas, 2006, The Economics of Climate Change, Review, London
- Stern, Nicholas, 2009, Der Global Deal, Titel der Originalausgabe: A Blueprint For A Safer Planet. How to manage climate change and create a new era of progress and prosperity. C. H. Beck, München
- Umweltbundesamt UBA, 1996, Was Sie schon immer über Auto und Umwelt wissen wollten, Stuttgart
- Umweltbundesamt UBA, 2009, www.umweltbundesamt.de, 05.01.2009, Dessau
- Umweltbundesamt UBA, 2010, www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2842, 04.01.2010
- Umweltinstitut Leipzig e. V., 2009, Die Grünen Seiten für Leipzig und Umgebung 2009, Der ökologische Dienstleistungs- und Einkaufsführer, Leipzig
- Verband kommunaler Unternehmen e. V./VKU, 1995, Alle müssen handeln – Fakten und Ratschläge für den Haushalt, Köln
- Verband kommunaler Unternehmen e. V./VKU, 2009, Konzessionsverträge, Handlungsoptionen für Kommunen und Stadtwerke, <http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/schwerpunkte/fachinfos/2009/17.pdf>, Berlin
- Verbraucherzentrale, Energieberatung, www.verbraucherzentrale-energieberatung.de, Servicetelefon der Verbraucherzentrale Sachsen: 0180-5-797 777, 14.09.2009
- Verein Deutscher Ingenieure VDI e. V., Richtlinie VDI 2067
- Verkehrsclub Deutschland VCD, www.vcd-service.de, 27.10.2009
- Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen über Förderung von Vorhaben zur Erhöhung der Energieeffizienz einschließlich Nutzung erneuerbarer Energien im staatlichen Hochbau des Freistaates Sachsen (VwV Energieeffizienz), 07.02.2008

- Vetters, 2008, Flächennutzungsplan der Stadt Markranstädt, Architekturbüro Vetters, Leipzig
- Vogel, Ricarda, Kämmerin, E-Mail vom 14.10.2009, Markranstädt
- Weizsäcker, Ernst U. von et al., 1998, Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use, Earthscan, London
- Welzer, Harald et al., 2009, Das Ende der Welt, wie wir sie kannten - Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie, S. Fischer Verlag
- Wenzel, Eike et al., 2008, Greenomics – Wie der grüne Lifestyle Märkte und Konsumenten verändert, Redline Wirtschaft, München
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie et al., 2001, Klimaschutz durch Effizienzsteigerung von Geräten und Anlagen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch; Bericht zu Händen des Umweltbundesamtes, Wuppertal/Tübingen
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2008, Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt, Fischer TB Verlag, Wuppertal
- Zweckverband Abfallwirtschaft Westsachsen ZAW, 2008, Abfallbilanz 2007 des Zweckverbandes Abfallwirtschaft Westsachsen, www.zaw-sachsen.de, Großpösna

12.6 Glossar

Blockheizkraftwerk BHKW - Anlage zur dezentralen gekoppelten Erzeugung von Wärme und Elektroenergie (KWK) - meist wärmegeführt, aber auch geeignet zur Integration in virtuelle Kraftwerke (Bsp. "ZuhauseKraftwerk" des Ökostromanbieters Lichtblick); Vorteil sind die hohen Gesamt-Systemwirkungsgrade (bis 90 %)

Endenergieverbrauch - Bedarf an Energie, der direkt beim Endverbraucher anfällt; vorgelagerte Prozessketten bleiben unberücksichtigt

Energiekennzahl - Jährlicher Energiebedarf bezogen auf die Energiebezugsfläche (in kWh/m²a). Als Energiebezugsfläche wird die beheizbare Bruttonutzfläche herangezogen (VDI 3807 – Energieverbrauchskennwerte für Gebäude)

GuD - Gas- (GT) und Dampfturbinen- (DT) Prozesse werden gleichzeitig in GuD-Kraftwerken betrieben, wobei relativ hohe Wirkungsgrade (> 50 %) erzielt werden dadurch, dass die anfallende Abwärme aus dem GT-Prozess in einem sich anschließenden DT-Prozess genutzt

Netzparität („grid parity“) - ist erreicht, wenn Solarstrom vom Dach eines Gebäudes so viel kostet wie Strom aus der Steckdose (für Deutschland ca. 2014 erwartet)

Niedrigenergiehaus - Gebäude mit sehr niedrigem Heizenergieverbrauch (40 bis 79 kWh/m²a) infolge hoher Dämmstandards

Ökostrom - stellt heute eine sinnvolle Alternative zum herkömmlichen Strom dar; die Ökostromanbieter sind gelabelt (wie z. B. Lichtblick, EWS Schönaun, Greenpeace Energy u. a.); der Wechsel des Stromanbieters hilft die Strukturen der etablierten Energiewirtschaft aufzubrechen, indem Stromentgelte umgeleitet werden

Passivhaus - Gebäude, in dem behagliche Temperaturen sowohl im Winter als auch im Sommer ohne separate Heizungssysteme zu erreichen sind; Heizwärmebedarf < 15 kWh/m²a, Primärenergiebedarf (einschl. Warmwasser u. Haushaltstrom) < 120 kWh/m²a (PHI 2008)

Plusenergiehaus - konsequente Weiterentwicklung und Alternative zum Niedrigenergie- und Passivhaus durch konsequente Nutzung von Sonnenenergie, produzieren jährlich mehr Energie als die Bewohner verbrauchen

Primärenergieverbrauch - Bedarf an Energie unter Einbeziehung aller zur Aufbereitung und Bereitstellung eines Energieträgers notwendigen vorgelagerten Prozessketten

Solarkollektor - Anlage zur Wandlung von solarer Strahlung in nutzbare Wärme, z. B. Warmwasser (Solarthermie)

Solarzelle - Anlage zur direkten Wandlung von solarer Strahlung in Elektroenergie (Fotovoltaik)

12.7 Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.
AST	Anrufsammeltaxi
BAB	Bundesautobahn
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Bundesumweltministerium)
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Bundesverkehrsministerium)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
difu	Deutsches Institut für Urbanistik
EE	Erneuerbare Energie
eea	European Energy Award®
EEG	Erneuerbares Energien Gesetz
EG	Erdgas
EKZ	Energiekennzahl
EnEV	Energie-Einsparverordnung
EP	Energieplanung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FV	Fotovoltaik
FW	Fernwärme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (tertiärer Sektor)
GTZ	Gradtagzahl
GuD	Gas- und Dampfturbinen (Prozess/ Kraftwerk)
GWh	Gigawattstunde
HAST	Natriumdampf-Hochdrucklampe
HME	Quecksilberdampf-Hochdrucklampe
IFEU	Institut für Energetik und Umwelt
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau

Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/m ² a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr (Energiekennwert)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
Lkw	Lastkraftwagen
m ²	Quadratmeter
MBWW	Markranstädter Bau- und Wohnungsverwaltungsgesellschaft
MDV	Mitteldeutscher Verkehrsverbund
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
Nm ³ /h	Normkubikmeter pro Stunde
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nah Verkehr
OT	Ortsteil
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
SAB	Sächsische Aufbaubank
SAENA	Sächsische Energieagentur
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SR	Stadtrat
t	Tonne
THG	Treibhausgase
UBA	Umweltbundesamt
ÜLP	Übersichtslageplan
VP	Verkehrsplanung
WKA	Windkraftanlage
WRG	Wärmerückgewinnung/sanlagen
WWB	Warmwasserbereitung

12.8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1	Kosten des (unterlassenen) Klimaschutzes (Stern 2006, AEE 2009).....	9
Abbildung 3-2	Grundschemata zur Verursachung von Treibhausgasen in der Klimabilanz (Quelle: Öko-Institut)	10
Abbildung 3-3	Kohlenstoffdioxid-Konzentration und globale Temperaturveränderung der Erdatmosphäre der zurückliegenden 160.000 Jahre (Gassmann 1994)	11
Abbildung 3-4	Pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen (Deutschland) – 1990 bis 2010 und Senkungspfad 2010 bis 2050	13
Abbildung 5-1	Energiebilanz nach Energieträgern (2007, Primärenergieansatz)	22
Abbildung 5-2	Energiebilanz nach Sektoren (2007, Primärenergieansatz).....	23
Abbildung 5-3	CO ₂ -Bilanz nach Energieträgern (2007).....	24
Abbildung 5-4	CO ₂ -Bilanz nach Sektoren (2007)	25
Abbildung 6-1	Energieeinsparpotenziale Strom – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)	27
Abbildung 6-2	Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon) ..	28
Abbildung 6-3	Energieeinsparpotenziale bis 2025 in MWh/a – Kommunale Einrichtungen	31
Abbildung 6-4	CO ₂ -Minderungspotenziale bis 2025 in t/a – Kommunale Einrichtungen	32
Abbildung 6-5	Betriebskosten Wärme und Strom Stadt Markranstädt 2010 – 2025 (Kostenschätzung).....	33
Abbildung 6-6	Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)	37
Abbildung 6-7	Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Quelle: Wuppertal Institut et al., 2001).....	38
Abbildung 6-8	Energieeinsparpotenziale Strom – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001).....	39
Abbildung 6-9	Energieeinsparpotenziale Wärme – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001).....	40
Abbildung 6-10	Energieeinsparpotenziale – Verkehr (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001) 42	
Abbildung 6-11	Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von Pkw in Deutschland (UBA 2006).....	42
Abbildung 6-12	Energieverbrauch – Entwicklung 2010 bis 2025	44
Abbildung 6-13	CO ₂ -Emissionen – Entwicklung 2010 bis 2025	44
Abbildung 7-1	Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes in Deutschland (BMVBS 2009)	69

Abbildung 8-1	Erwerbstätige im Umweltschutz (Edler et al. 2006, UBA 2006)	76
Abbildung 9-1:	Kalkulationsmodell nach VDI 2067	79
Abbildung 9-2:	Spezifische Wärmekosten Mittelschule im Vergleich	89
Abbildung 9-3:	CO ₂ -Emissionen Mittelschule im Vergleich	91
Abbildung 9-4:	Spezifische Wärmekosten Kita Hoßgraben im Vergleich	97
Abbildung 9-5:	CO ₂ -Emissionen Kita Hoßgraben im Vergleich	99

12.9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1	Energieverbrauchende Sektoren	8
Tabelle 3-1	Pro-Kopf-CO ₂ -Ausstoß ausgewählter Nationen (Quelle: Fischer Weltalmanach 2010, Nationmaster 2009)	12
Tabelle 3-2	Die größten CO ₂ -Emittenten (Quelle: IPCC 2007).....	12
Tabelle 5-1	Energieabgabe Gas/Strom Stadt Markranstädt 2007 (Quelle: Mitgas, Envia)	19
Tabelle 5-2	Elektroenergieabgabe Stadt Markranstädt 2007 nach Ortsteilen (Quelle: Envia)	20
Tabelle 5-3	Datenbasis Bilanzierung Stadt Markranstädt 2007.....	21
Tabelle 6-1	Energieeinsparpotenziale Strom – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon).....	26
Tabelle 6-2	Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon).....	27
Tabelle 6-3	Einsparpotenziale – Kommunale Liegenschaften I/II.....	29
Tabelle 6-4	Einsparpotenziale – Kommunale Liegenschaften II/II.....	30
Tabelle 6-5	Kosten 2010 / 2015 – Kommunale Liegenschaften I/II	34
Tabelle 6-6	Kosten 2010 / 2015 – Kommunale Liegenschaften II/II	35
Tabelle 6-7	Energieeinsparpotenziale Strom – Private Haushalte (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001)	36
Tabelle 6-8	Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Quelle: Wuppertal Institut et al., 2001).....	38
Tabelle 6-9	Energieeinsparpotenziale Strom – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001).....	39
Tabelle 6-10	Energieeinsparpotenziale Wärme – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001).....	40
Tabelle 6-11	Energieeinsparpotenziale – Verkehr (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al., 2001).....	41
Tabelle 6-12	Energieeinsparpotenziale Strom und Wärme - Stadt Markranstädt	43
Tabelle 6-13	Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen Entwicklung 2010 bis 2025	43
Tabelle 7-1	Energieverbräuche – Kommunale Liegenschaften I/II	50
Tabelle 7-2	Energieverbräuche – Kommunale Liegenschaften II/II	51
Tabelle 7-3	Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen Stadt Markranstädt	59
Tabelle 7-4	Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und Investitionskosten für zusätzliche Potenziale Stadt Markranstädt (Schätzungen).....	59
Tabelle 7-5	MBWV-Objekte Südstraße, Markranstädt.....	60
Tabelle 7-6	Wärmebedarf/Wärmeleistung Nahwärme Südstraße	61

Tabelle 7-7	Trasse Nahwärme Südstraße	61
Tabelle 7-8	Entwicklung von Handlungskonzepten zum Verkehr (Quelle: DGB 1995)	65
Tabelle 7-9	Abfallaufkommen Stadt Markranstädt in t pro Jahr (Quelle: ZAW 2008)	70
Tabelle 9-1	Basisdaten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	80
Tabelle 9-2:	Brennstoffkosten (Quelle: Statistisches Bundesamt 2009, Carmen 2009)	80
Tabelle 9-3	Kosten Wärmedämmung Mittelschule / Gymnasium	83
Tabelle 9-4	Investitionskosten Wärmedämmung	84
Tabelle 9-5	Investitionskosten Gasbrennwertkessel Mittelschule	85
Tabelle 9-6	Investitionskosten Gas-BHKW und Spitzenlastkessel Mittelschule	86
Tabelle 9-7	Investitionskosten Holzpelletkessel Mittelschule	86
Tabelle 9-8	Investitionskosten Holzpellet-BHKW und Spitzenlastkessel Mittelschule	87
Tabelle 9-9:	Vergütung KWK-Strom Mittelschule	87
Tabelle 9-10	Jährliche Vollkosten Mittelschule im Vergleich	88
Tabelle 9-11	Spezifische Wärmekosten Mittelschule im Vergleich	88
Tabelle 9-12	Spezifische Wärmekosten Mittelschule im Vergleich	90
Tabelle 9-13	Investitionskosten Wärmedämmung Kita Hoßgraben	92
Tabelle 9-14	Investitionskosten Gasbrennwertkessel Kita Hoßgraben	93
Tabelle 9-15	Investitionskosten Gas-BHKW und Spitzenlastkessel Kita Hoßgraben	94
Tabelle 9-16	Investitionskosten Holzkessel Kita Hoßgraben	94
Tabelle 9-17	Investitionskosten Holz-BHKW und Spitzenlastkessel Kita Hoßgraben	95
Tabelle 9-18	Vergütung KWK-Strom Kita Hoßgraben	95
Tabelle 9-19	Jährliche Vollkosten Kita Hoßgraben im Vergleich	96
Tabelle 9-20	Spezifische Wärmekosten Kita Hoßgraben im Vergleich	96
Tabelle 9-21	Spezifische Wärmekosten Kita Hoßgraben im Vergleich	98
Tabelle 12-1	THG-Emissionen verschiedener Aktivitäten (Quelle: Le Monde diplomatique 2009, taz 12.11.09 und eigene)	209
Tabelle 12-2	Norm-Innentemperaturen nach DIN EN 12831	211

12.10 Pläne

Inhalt

1. Zeit- und Finanzplan zum Maßnahmenkatalog Klimaschutzkonzept Markranstädt 2010 - 2025
2. Portfolio Kommunale Gebäude Stadt Markranstädt:
 1. Alle Gebäude
 2. Ausschnitt
3. Kartenmaterial:
 1. Energieplanung:
 1. Energieeffizienz 1-1
 2. Erneuerbare Energien 1-2
 2. Verkehrsplanung:
 1. Fahrradinfrastruktur 2-1
 2. ÖPNV/MIV 2-2

Zeit- und Finanzplan – Klimaschutzkonzept Stadt Markranstädt (Zeitraum: 2010 - 2025)

[illegible]

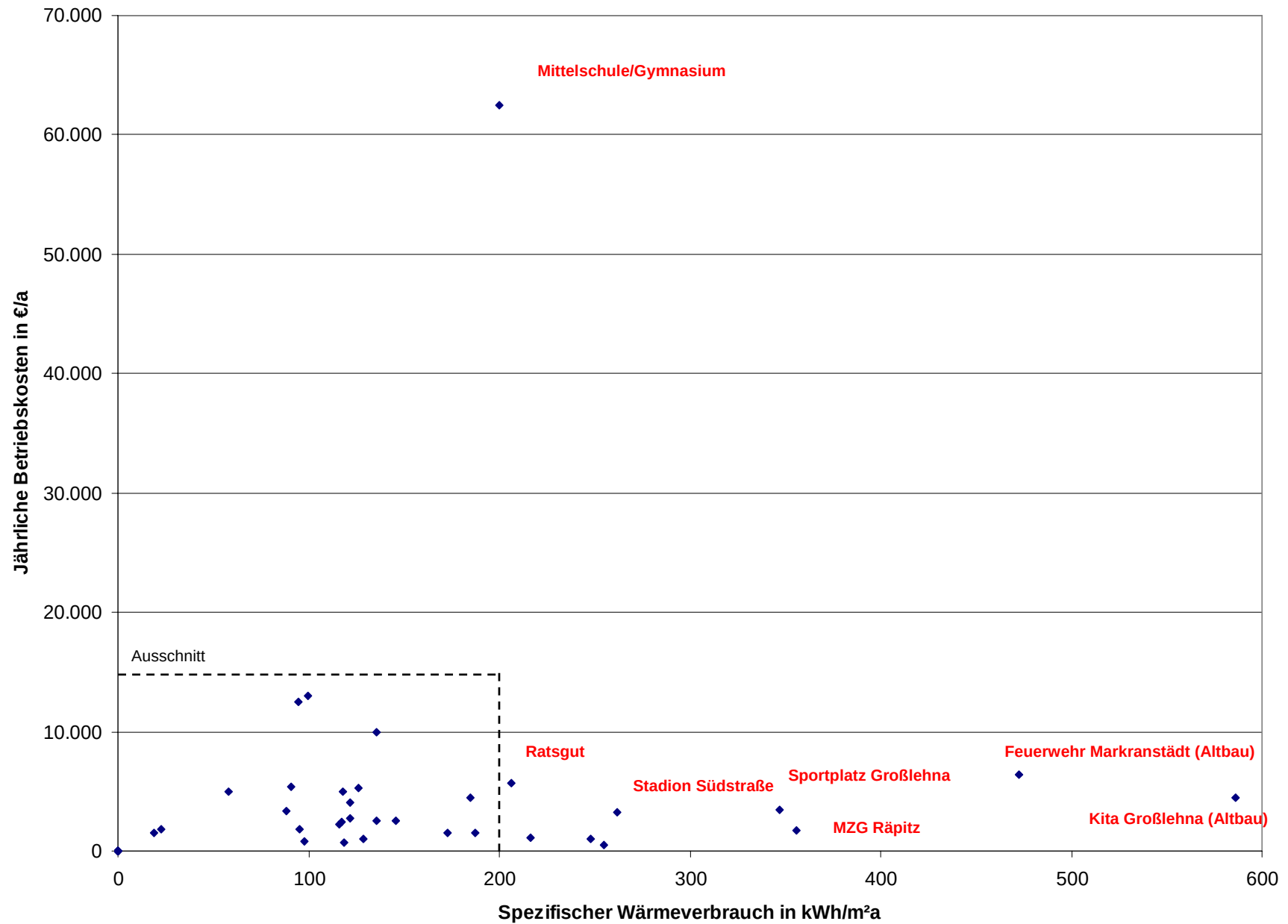
K			Kommunale Liegenschaften																			
K	1	Beeinflussung des Nutzerverhaltens in kommunalen Einrichtungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	2	Hausmeisterschulung	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500				
K	3	Selbstverpflichtung der Kommune zum Passivhausstandard bei Neubauvorhaben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	4	Aufbau Vorschlagswesen Energieeffizienz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	5	Energieeffizientes Rathaus	50.000	50.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	6	Energetische Sanierung der Mittelschule / Gymnasium	300.000	190.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	7	Energetische Sanierung der Kita Am Hoßgraben	-	-	90.000	100.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	8	Energetische Sanierung des Hauptgebäudes der Feuerwehr Markranstädt	-	-	50.000	20.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	9	Energetische Sanierung des Sportplatzgebäudes Großlehna	-	-	70.000	30.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	10	Optimierung der Beleuchtung in kommunalen Einrichtungen / Straßenbeleuchtung	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2				
K	11	Holzhackschnitzelfeuerung (Demonstrationsprojekt)	-	-	40.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K	12	Einführung eines Haushaltsbudgets für Intracting-Maßnahmen	-	50.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

[illegible][illegible]

V		Verkehr																	
V	1	Erstellung eines Mobilitätsleitfadens	s. Ü 2	2.000	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	s. Ü 2	2.000
V	2	Planungskooperation und Flächenmanagement im regionalen Maßstab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	3	Nutzungsmischung in Quartieren und Stadtteilen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	4	Schaffung von Fußgängerzonen und verkehrsberuhigten Zonen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	5	Reduzierung der Trennwirkung von Straßen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	6	Erstellung eines Radwegekonzepts	10.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.000
V	7	Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur	10.000	10.000	15.000	15.000	-	-	-	-	-	5.000	-	-	-	-	-	5.000	60.000
V	8	Ausbau des Streckennetzangebots ÖPNV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	9	Flexible ÖPNV-Angebote in verkehrsschwachen Zeiten und Räumen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	10	Bezuschussung von Monats- und Jahreskarten (ÖPNV)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	48.000
V	11	Parkraumbewirtschaftung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	12	Vernetzen der Aktivitäten im Bereich Elektromobilität mit der Stadt Leipzig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V	13	Spritspartrainings	-	-	2.000	-	-	-	2.000	-	-	-	2.000	-	-	-	2.000	-	
Summe 55			443.680	426.180	389.180	259.380	87.680	27.680	27.680	27.680	27.680	32.680	27.680	27.680	27.680	27.680	32.680	1.920.580	

Anmerkung: Die angegebenen Werte beruhen zumeist auf Kostenschätzungen.

Portfolio - Kommunale Gebäude Stadt Markranstädt (Alle Gebäude)



Portfolio - Kommunale Gebäude Stadt Markranstädt (Ausschnitt)

