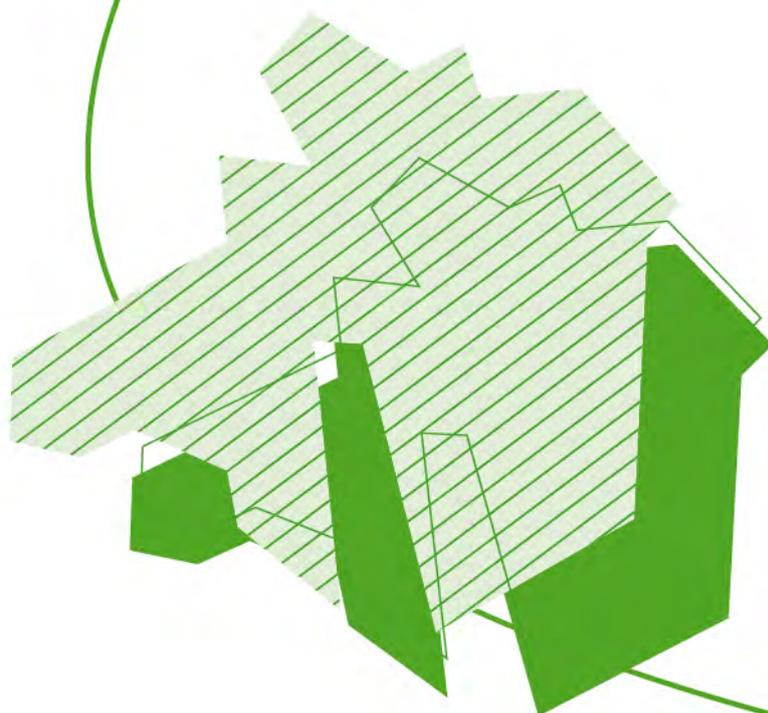




Integriertes kommunales
**Klimaschutzkonzept der
Stadt Frankenberg/Sachsen**

Endfassung

November 2011



 **KEM**

 **seecon**
Ingenieure

Auftraggeber

Stadt Frankenberg/Sachsen

Markt 15
09669 Frankenberg/Sa.

Ansprechpartner

Dr. Egon Mertke
Wirtschaftsförderer
T 037206 64-120
e.mertke@frankenberg-sachsen.de

Auftragnehmer

KEM Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH



Am Waldschlösschen 4
01099 Dresden

T 0351 2105-0
F 0351 2105-111
dresden@ke-mitteldeutschland.de
www.ke-mitteldeutschland.de

Bearbeiter: Jens Haudel (Diplom-Geograph)

seecon Ingenieure GmbH



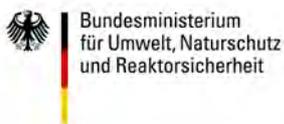
Endersstraße 22
04177 Leipzig

T 0341 4840-511
F 0341 4840-520
leipzig@seecon.de
www.seecon.de

Bearbeiter: Ekehard Pohl (Dipl.-Ing (FH), MSc)
Jeffrey Seeck (Dipl.-Ing (FH), MBA)
Ronny Krutzsch (cand. B.Eng.)

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erfolgte im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung.

Gefördert durch:



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Zusammenfassung | 5 |
| 1. Einleitung | 6 |
| 1.1 Hintergrund | 6 |
| 1.2 Veranlassung und Aufgabenstellung | 6 |
| 1.3 Zielsetzung | 7 |
| 1.4 Vorgehensweise | 7 |
| 2. Klima und Klimaschutz | 8 |
| 2.1 Klima | 9 |
| 2.2 Klimawandel | 11 |
| 2.3 Klimaschutzziele | 14 |
| 2.4 Umsetzung und Potenziale | 15 |
| 2.5 Förderung | 16 |
| 2.6 Kommunale Klimaschutzkonzepte | 16 |
| 3. Bestandsanalyse | 17 |
| 3.1 Allgemeine Daten | 17 |
| 3.1.1 Bevölkerung | 17 |
| 3.1.2 Geografische Lage, Fläche | 17 |
| 3.1.3 Beschäftigte | 18 |
| 3.2 Stadtverwaltung Frankenberg | 19 |
| 3.2.1 Kommunale Objekte | 19 |
| 3.2.2 Kommunale Fahrzeugflotte | 19 |
| 3.2.3 Straßenbeleuchtung | 19 |
| 3.3 Mediengebundene Energieträger | 20 |
| 3.3.1 Elektroenergie | 20 |
| 3.3.2 Erdgas | 20 |
| 3.3.3 Fernwärme | 20 |
| 3.4 Erneuerbare Energien | 20 |
| 3.5 Gebäudebestand, Wohnungswirtschaft | 22 |
| 3.5.1 Gebäude- und Wohnungsbestand | 22 |
| 3.5.2 Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. WGF | 22 |
| 3.5.3 Wohnungsgenossenschaft Frankenberg/Sa. eG | 23 |
| 3.5.4 Feuerungsstätten, Bezirksschornsteinfeger | 23 |
| 3.6 Verkehr | 23 |
| 3.6.1 Fuß- und Radverkehr | 23 |
| 3.6.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) | 23 |
| 3.6.3 MIV, Kfz-Bestand | 24 |
| 3.7 Abfall und Abwasser | 24 |
| 3.7.1 Abfall | 24 |
| 3.7.2 Abwasser | 24 |
| 4. Energie- und CO ₂ -Bilanzen | 25 |
| 4.1 Methodik | 25 |
| 4.2 Energiebilanz | 26 |
| 4.3 CO ₂ -Bilanz | 29 |
| 5. Energieeinspar- und CO ₂ -Minderungspotenziale | 31 |
| 5.1 Energieeinsparung | 32 |
| 5.1.1 Energieeinsparpotenziale technischer Art und Nutzerverhalten | 32 |
| 5.1.2 Bevölkerungsrückgang | 32 |

| | | |
|---------|---|----|
| 5.2 | Kraft-Wärme-Kopplung KWK | 32 |
| 5.3 | Erneuerbare Energien..... | 33 |
| 5.4 | Elektromobilität..... | 33 |
| 6. | Energieeffizienz – Kraft-Wärme-Kopplung | 34 |
| 7. | Erneuerbare Energien | 36 |
| 7.1 | Solarenergie..... | 38 |
| 7.1.1 | Photovoltaik (PV) | 38 |
| 7.1.2 | Solarthermie..... | 38 |
| 7.2 | Windenergie | 38 |
| 7.3 | Biomasse | 39 |
| 7.3.1 | Hydrothermale Carbonisierung (HTC)..... | 39 |
| 7.4 | Wasserkraft | 40 |
| 7.5 | Umweltwärme | 40 |
| 8. | Handlungskonzept..... | 42 |
| 8.1 | Leitprojekte..... | 42 |
| 8.2 | Übergreifende Maßnahmen | 43 |
| 8.2.1 | Öffentlichkeitsarbeit, Information, Beratung | 43 |
| 8.2.2 | Bauleitplanung | 44 |
| 8.3 | Handlungsfeld Energie..... | 45 |
| 8.3.1 | Energieeinsparung..... | 45 |
| 8.3.2 | Energieeffizienz | 45 |
| 8.3.2.1 | Kommunale Objekte | 45 |
| 8.3.2.2 | Kraft-Wärme-Kopplung..... | 45 |
| 8.3.3 | Erneuerbare Energien | 46 |
| 8.3.3.1 | Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien („Energieautarkie“) | 47 |
| 8.3.3.2 | Pilotanlage HTC-Verfahren | 47 |
| 8.3.4 | Straßenbeleuchtung | 48 |
| 8.3.4.1 | Erweiterung der Bestandsanalyse und Erstellung eines Modernisierungsplans.... | 48 |
| 8.3.4.2 | Austausch aller verbliebenen Quecksilberdampf-Hochdrucklampen..... | 49 |
| 8.3.4.3 | Austausch von HSE durch HST-Lampen | 49 |
| 8.3.4.4 | Reduzierschaltung | 50 |
| 8.3.4.5 | Nachabschaltung | 50 |
| 8.3.4.6 | Weitere Maßnahmen | 50 |
| 8.4 | Handlungsfeld Verkehr | 52 |
| 8.4.1 | Fahrradverkehr | 53 |
| 8.4.2 | ÖPNV..... | 53 |
| 8.4.3 | Motorisierter Individualverkehr (MIV)..... | 54 |
| 8.5 | Handlungsfeld Abfall/Abwasser | 56 |
| 8.5.1 | Abfall..... | 56 |
| 8.5.2 | Abwasser | 57 |
| 8.5.2.1 | Option Klärschlammbehandlung mittels HTC-Verfahren | 57 |
| 9. | Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit..... | 58 |
| 9.1 | Ziele | 58 |
| 9.2 | Zielgruppen | 59 |
| 9.3 | Instrumente | 59 |
| 9.4 | Zusammenfassung | 63 |
| 10. | Konzept für das Controlling | 64 |
| 11. | Regionale Wertschöpfung | 67 |
| 11.1 | Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes..... | 67 |
| 11.2 | Investitionen in die energetische Gebäudesanierung..... | 68 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 11.3 | Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien..... | 69 |
| 12. | Anhang | 70 |
| 12.1 | Maßnahmenkatalog | 71 |
| 12.1.1 | Aufbau Maßnahmenkatalog..... | 71 |
| 12.1.2 | Übergreifende Maßnahmen..... | 74 |
| 12.1.3 | Stadtentwicklung..... | 81 |
| 12.1.4 | Kommunale Liegenschaften | 88 |
| 12.1.5 | Private Haushalte | 99 |
| 12.1.6 | Wirtschaft (Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)..... | 104 |
| 12.1.7 | Verkehr | 116 |
| 12.2 | Bilanzierungsmethodik (ECOREgion) | 126 |
| 12.3 | Analysedaten | 128 |
| 12.3.1 | Datengrundlage – Recherche..... | 128 |
| 12.3.1.1 | Allgemeines (Bevölkerung, Fläche)..... | 128 |
| 12.3.1.2 | Bundesagentur für Arbeit..... | 129 |
| 12.3.1.3 | Kraftfahrzeugbestand (Statistisches Landesamt)..... | 129 |
| 12.3.1.4 | envia Mitteldeutsche Energie AG | 130 |
| 12.3.1.5 | Südsachsen Netz GmbH | 131 |
| 12.3.1.6 | Bezirksschornsteinfeger | 131 |
| 12.3.1.7 | Entsorgungsbetrieb EKM..... | 132 |
| 12.3.1.8 | Trinkwasserver- und Abwasserentsorger ZWA..... | 132 |
| 12.3.2 | Energie- und CO ₂ -Einsparpotenziale..... | 134 |
| 12.3.2.1 | Kommunale Einrichtungen | 135 |
| 12.3.2.2 | Private Haushalte | 136 |
| 12.3.2.3 | Wirtschaft..... | 136 |
| 12.3.2.4 | Verkehr | 137 |
| 12.3.3 | KWK..... | 137 |
| 12.3.4 | Erneuerbare Energien | 138 |
| 12.3.4.1 | Solarenergie | 138 |
| 12.3.4.2 | Windenergie..... | 139 |
| 12.3.4.3 | Biomasse | 140 |
| 12.3.4.4 | Wasserkraft..... | 141 |
| 12.3.4.5 | Umweltwärme | 141 |
| 12.3.5 | Elektromobilität | 142 |
| 12.3.6 | Daten Straßenbeleuchtung..... | 143 |
| 12.3.6.1 | Grundlagen | 143 |
| 12.3.6.2 | Datenanalyse - Inventar, Verbrauchskennzahlen, Kosten | 143 |
| 12.3.6.3 | Einsparpotenziale | 148 |
| 12.4 | Arbeitsgespräche der KEM / seecon Ingenieure im Rahmen des Energie- und Klimaschutzkonzepts | 149 |
| 12.5 | Angepasstes Nutzerverhalten – Energieeffizienz/Umweltverträglichkeit..... | 150 |
| 12.5.1 | Wärme | 152 |
| 12.5.2 | Elektroenergie..... | 153 |
| 12.5.3 | Mobilität..... | 154 |
| 12.5.4 | Ernährung/Konsum/Lebensstil..... | 155 |
| 12.6 | Bibliografie | 156 |
| 12.7 | Glossar..... | 160 |
| 12.8 | Abkürzungsverzeichnis | 161 |
| 12.9 | Abbildungsverzeichnis | 163 |
| 12.10 | Tabellenverzeichnis | 164 |
| 12.11 | Planwerk | 167 |

Zusammenfassung

Zur Erreichung des **Klimaschutzziels** der Bundesregierung, **bis 2020 40 % der Treibhausgasemissionen** gegenüber 1990 **einzusparen**, müssen erhebliche Anstrengungen unternommen werden. Auch die Stadt Frankenberg soll und wird ihren Beitrag dazu leisten.

Die Möglichkeiten dazu sind im Rahmen des vorliegenden Energie- und Klimaschutzkonzepts (2010/11) untersucht worden.

Dem Konzept liegt eine **Potenzialanalyse** (Energieeinsparung, Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Kap. 7) zu Grunde. Diese basiert auf **Energie- und CO₂-Bilanzen** (Kap. 4). Im Ergebnis wurde ein **Maßnahmenkatalog** (Kap.12.1) abgeleitet. Derzeit liegt der Ausstoß an Treibhausgasen bei fast **9 Tonnen pro Einwohner und Jahr** und damit unter dem Bundesdurchschnitt von etwa 10 t_{CO2} je Einwohner und Jahr.

Durch die Realisierung von Maßnahmen in den Bereichen **Energieeffizienz** und **erneuerbare Energien** können die Emissionen weiter um mehr als die Hälfte reduziert werden. Es gibt erhebliche **Einsparpotenziale im Gebäudebereich** sowie Potenziale im Bereich **Windenergie, Biomasse** und **Photovoltaik**. Um diese Möglichkeiten zu nutzen, sind mehr als 50 Maßnahmen in Zusammenarbeit mit dem **Klimabeirat der Stadt Frankenberg**, der die Erstellung des Konzepts über ein Jahr lang begleitet hat, definiert worden, die in fünf Leitprojekten (Kap. 8) gipfeln.

Die **fünf Leitprojekte** zeigen der Stadtverwaltung und der Bevölkerung von Frankenberg die wichtigsten Handlungsfelder auf. Eine engagierte **Öffentlichkeitsarbeit** sowie die Umsetzung von **Effizienzprojekten im Gebäudebereich** gehören zu den wichtigsten Maßnahmen ebenso wie die **Förderung des weiteren Ausbaus der erneuerbaren Energien**.

Das angestrebte Ziel, die Deckung des Strombedarfs zu **100 % aus regenerativen Energien lokal** zu erzeugen, ist ehrgeizig und kann als „Meilenstein“ nicht nur für die Stadt, sondern auch das Umland sein.

Die mehrfach durchgeführten Beratungen mit den Mitgliedern des Klimabeirates und des Stadtrates von Frankenberg und die Bürgerversammlung haben deutlich gemacht, dass

- die Bürger in den Umsetzungsprozess zum Klimaschutz umfassend einzubinden sind,
- eine zentrale Struktureinheit als Klimaschutzbeauftragter gewünscht ist, die für eine kompetente Beratungs- und Umsetzungsplattform unter Einbeziehung von vielen Beteiligten sorgt,
- die Realisierung von regionalen Wertschöpfungsketten unter starker Beteiligung der breiten Bevölkerung bis zur Bildung von örtlichen Investorenpools erfolgen soll; hier sind sowohl Kleininvestoren als auch Großinvestoren in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen,
- die Verringerung der CO₂-Bilanz der Stadt ist nicht nur durch einen ausgewogenen Energiemix aus erneuerbaren Energien, sondern auch durch Nutzung konkreter Einsparpotenziale zu vollziehen, die allen Bürgern der Stadt nahe zu bringen sind,
- die Energieautarkie der Stadt ist nicht um jeden Preis durchzusetzen und die dezentrale Energieversorgung ist zu favorisieren, ohne Vernachlässigung des erforderlichen Netzausbaus.

Im vergangenen Jahr ist man in Frankenberg im Bereich Klimaschutz bereits aktiv geworden. Das belegen zahlreiche Beispiele wie der entstehende **Energiepark Frankenberg** in Neudörfchen. Darauf aufbauend müssen nun die aufgezeigten Maßnahmen konsequent finanziert und umgesetzt werden, damit die definierten **Klimaschutzziele bis 2025** auch wirklich realisiert werden können. Das Energie- und Klimaschutzkonzept ist als Leitlinie am 15.11.2011 vom Stadtrat beschlossen worden.

1. Einleitung

Seit den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts weisen Klimaforscher auf einen sich abzeichnenden Klimawandel durch die beständige Zunahme von Treibhausgasen in der Atmosphäre hin. Dieser Effekt wird überwiegend auf menschliche Aktivitäten zurückgeführt, insbesondere durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe, Viehhaltung und Rodung von Wäldern.

Die jährlichen Berichte des 1988 von den Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ins Leben gerufene Weltklimarats (IPCC) haben das öffentliche Interesse an den mit der globalen Erwärmung und dem Klimawandel verbunden Problemen stetig wachsen lassen.

In dem am 11.12.1997 in Kyoto beschlossenen Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) wurden zum ersten Mal verbindlich die Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen in den Industrieländern um durchschnittlich 5,2 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 innerhalb der ersten Verpflichtungsperiode (2008–2012) fixiert. Um die ökonomischen Folgen des Klimawandels einzuschränken, sind weitere weitgehende Reduktionsverpflichtungen in der 2013 beginnenden zweiten Verpflichtungsperiode notwendig. Die entsprechenden Rahmenvorgaben, festgelegt auf der Konferenz der Vertragsstaaten im Dezember 2007 auf Bali, sollten auf der 16. Vertragsstaatenkonferenz in Mexiko-Stadt vom 29. November bis 10. Dezember 2010 beschlossen werden.

1.1 Hintergrund

Als langfristiges Klimaziel hat am 10. März 2005 der EU-Umweltministerrat eine Stabilisierung des atmosphärischen Kohlendioxids auf einen Wert deutlich unter 550 ppm festgelegt. Dieses Ziel kann nach dem heutigen Erkenntnisstand nur durch eine Emissionsreduktion der Industrie- und Schwellenländer um 60-80 Prozent erreicht werden, womit eine maximale globale Temperaturzunahme um 2°C wahrscheinlich würde.

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 IEKP (2007), mit dem die Umsetzung von Klimaszustzielen auf kommunaler Ebene möglichst effizient und öffentlichkeitswirksam vorangetrieben werden soll. Dieses Programm sieht unter anderem die Förderung kommunaler Klimaschutzprogramme und Maßnahmen zur Emissionsreduktion vor.

Die Kommunen sind aufgerufen, Klimaschutzkonzepte zu entwickeln und somit einen planerischen und gesellschaftlichen Prozess voranzubringen, um ihren Beitrag zu den Klimaszustzielen zu leisten.

1.2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Frankenberg bemüht sich auf vielfältige Art und Weise um eine glaubhafte Klimaschutzpolitik. Der Stadtrat hat 2010 beschlossen, im Rahmen des Förderprogramms des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ein Integriertes Kommunales Klimaschutzkonzept für Frankenberg erstellen zu lassen.

Auf einen Blick

- Fokus auf das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz legen
- Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes als langfristig angelegte Strategie für die weitere Entwicklung der Stadt hinsichtlich Energieeffizienz und Klimaschutz in Ergänzung zum bestehenden SEKo

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.

Vorhabensträger ist die Stadt Frankenberg, Markt 15, 09669 Frankenberg/Sa.

1.3 Zielsetzung

Ziel des vorliegenden Konzepts ist es, eine Strategie zu entwickeln, die es der Stadt Frankenberg erlaubt, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die Betriebskosten 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.), aber auch Konzepte für Controlling und Öffentlichkeitsarbeit.

1.4 Vorgehensweise

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt. Allgemeine Informationen zum Thema Klimaschutz gibt Kapitel 2. Das 3. Kapitel liefert die Bestandsanalyse. In Kapitel 4 werden die Bilanzen über den Energieverbrauch und den Ausstoß von Treibhausgasen für das Gebiet der Stadt Frankenberg vorgestellt.

Kapitel 5 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 1-1. Je ein Kapitel sind der Energieeffizienz (Kap. 6) und den erneuerbaren Energien (Kap. 7) gewidmet.

Tabelle 1-1 Energieverbrauchende Sektoren

| Sektor | Erläuterung |
|-------------------------|--|
| Kommunale Einrichtungen | Öffentliche Einrichtungen der Kommune (Bsp.: Rathaus, Verwaltung, Schulen, Kindertagesstätten, 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 8 werden auf der Basis der Resultate aus den vorherigen Abschnitten Maßnahmenempfehlungen abgeleitet, die in einem Maßnahmenkatalog (s. Anhang 12.1) gebündelt werden und der Stadt für die kommenden 15 Jahre Handlungskonzepte vorgeben. Kapitel 9 und 10 stellen die Konzepte für die Öffentlichkeitsarbeit und das Controlling vor. Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes (regionale Wertschöpfung) behandelt Kapitel 11. Schließlich folgt der Anhang (Kap. 12), in dem sich der Maßnahmenkatalog und die einzelnen Verzeichnisse finden lassen.

2. Klima und Klimaschutz

Als Sir Nicholas Stern im Herbst 2006 seinen Bericht zu den wirtschaftlichen Aspekten des Klimawandels in England vorstellte, erregte er damit große Aufmerksamkeit (Stern 2006). Das Fazit seines - nicht allgemein unter Volkswirtschaftlern und Klimaforschern akzeptierten - Berichts lautete: heutige Investitionen der Volkswirtschaften in den Klimaschutz würden nur den Bruchteil dessen ausmachen, was für Schäden infolge eines ungebremsen Klimawandels bereits in wenigen Jahrzehnten aufgewendet werden muss (vgl. Abbildung 2-1). Das heißt: Klimaschutz und sparsamer Umgang mit fossilen Ressourcen sind ökonomisch äquivalent und machen bereits heute einschneidende Maßnahmen in diese Richtung ökonomisch rentabel.

Auf einen Blick

- Das Ziel der Bundesregierung ist es, bis 2020 40 % der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 einzusparen.
- Kommunen sollen mit gutem Beispiel voran gehen und der Bevölkerung als Vorbild dienen.
- Der Bund stellt umfangreiche Fördermöglichkeiten zur Verfügung.

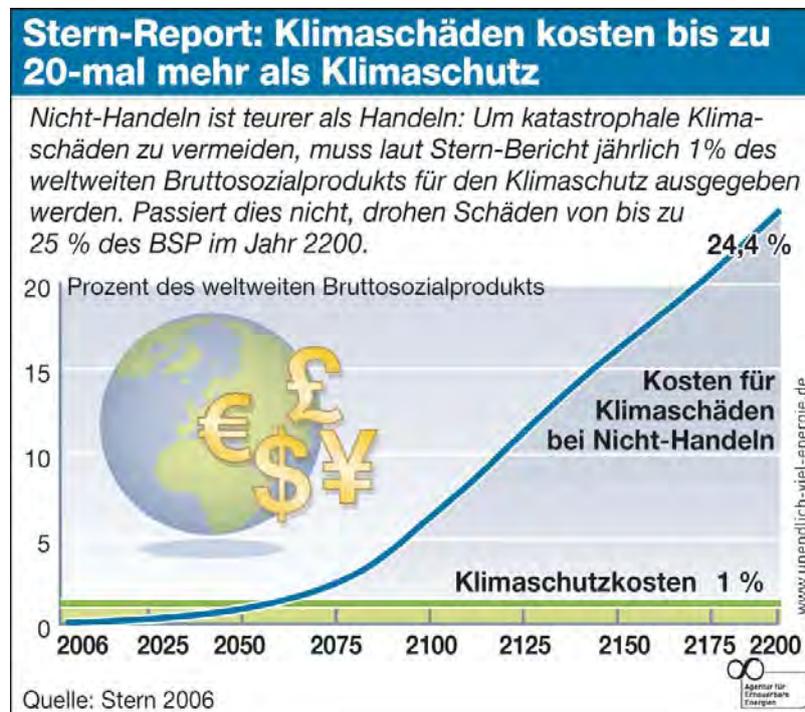


Abbildung 2-1 Kosten des (unterlassenen) Klimaschutzes (Stern 2006, AEE 2009)

2.1 Klima

Ohne Atmosphäre würde die auf die Erde einfallende Sonnenstrahlung ungehindert zur Erdoberfläche gelangen. Etwa 12 % der einfallenden Strahlung würde zurück in den Kosmos reflektiert werden, während die verbleibenden 88 % von der Erdoberfläche absorbiert und durch quantenmechanische Prozesse in Wärmeenergie umgewandelt werden. Diese absorbierte Energie würde anschließend von der Erdoberfläche als Strahlung im infraroten Bereich wieder emittiert. Bei der momentanen Strahlungsintensität der Sonne kann davon ausgegangen werden, dass sich auf der Erdoberfläche mit minus 18°C eine relativ niedrige Durchschnittstemperatur einstellt.

Mit Atmosphäre nimmt die Reflexionsfähigkeit erheblich zu, so dass nur noch 70 % der einfallenden Strahlung die Erdoberfläche erreichen oder von der Atmosphäre absorbiert werden. Von entscheidender Bedeutung ist jedoch, dass die Atmosphäre für die von der Oberfläche emittierte infrarote Strahlung weitgehend undurchlässig ist. Nur etwa 10 % dieser Strahlung entweicht direkt in das Weltall, der Rest wird von der Atmosphäre zunächst absorbiert und führt zusammen mit der Energie der direkt von der Atmosphäre absorbierten Sonnenstrahlung, sowie den Beiträgen anderer atmosphärischer Energietransportprozesse, wie Konvektion und Phasenumwandlungen des atmosphärischen Wassers zur Erwärmung der Erdatmosphäre auf ca. 15°C. Die erwärmte Atmosphäre gibt dann ihrerseits die akkumulierte Energie als infrarote Strahlung ab, wobei etwa die Hälfte in den Kosmos emittiert wird, der Rest erneut von der Erdoberfläche absorbiert und anschließend wieder in die Atmosphäre emittiert wird. Insgesamt entsteht so ein stationärer Zustand, bei dem die gesamte von der Sonne einfallende Strahlungsenergie an der Erde gestreut und – bis auf einen geringen durch chemische und biologische Prozesse gebundenen Anteil von weniger als 0,3% – hauptsächlich als infrarote Strahlung in den Kosmos zurückgegeben wird (vgl. Abbildung 2-2).

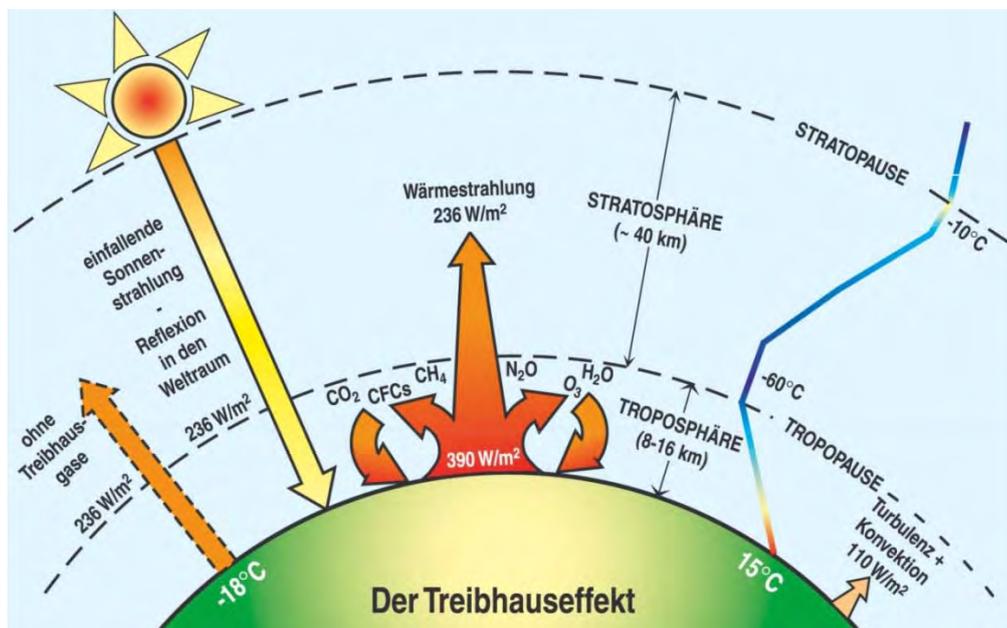


Abbildung 2-2 Grundschemata Treibhauseffekt

Der für die Erwärmung der Erdatmosphäre entscheidende Faktor ist die Transmissionsfähigkeit gegenüber der einfallenden Sonnenstrahlung und der entweichenden infraroten Erdstrahlung. Die Transmissionsfähigkeit wird durch verschiedene Umwelteinflüsse kontrolliert. Die aus geologischen, glaziologischen und paläontologischen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass das Klima auf der Erde in der Vergangenheit erheblichen Schwankungen unterworfen war, deren Ursache

in Veränderungen der Atmosphäre durch extraterrestrische und extrasolare Phänomene, geotektonischen Erscheinungen und ökologischen Entwicklungen zu suchen ist.

Zu diesen natürlichen, den permanenten Klimawandel treibenden Einflüssen, addieren sich zunehmend anthropogene Komponenten, von denen zumindest drei im Verdacht stehen, das Klima messbar zu verändern.

1. Durch erhöhte Staubemissionen durch Industrie und Verkehr und die damit wegen der erhöhten Anzahl an Kondensationskeimen zunehmende Wolkendichte wird das einfallende Sonnenlicht stärker gestreut, was eine Reduktion der globalen Temperatur erwarten lässt.
2. Die Anreicherung infrarotaktiver Gase wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Stickoxide oder Kohlenwasserstoffen erhöht die Streufähigkeit der Atmosphäre gegenüber infrarotem Licht und vermindert den mit 10 % relativ geringen Anteil der von der Erdoberfläche direkt in das Weltall emittierten infraroten Strahlung weiter. Als Folge ist eine Erhöhung der globalen Temperatur zu erwarten.
3. Die Emission von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) führt über katalytische Reaktionen zu einem beschleunigten Abbau des UV-aktiven stratosphärischen Ozons und damit zu einem Anstieg der energiereichen UV-Strahlung in Erdnähe. Neben der dadurch leicht erhöhten Energieeinstrahlung kommt es vor allem zur Beeinträchtigung der Photosynthese mit Folgen für den Kohlenstoffdioxid-Haushalt der Atmosphäre.

Unter Berücksichtigung der heute vorliegenden Erkenntnisse scheint es inzwischen ziemlich sicher zu sein, dass diese teilweise miteinander konkurrierenden Prozesse einen Einfluss auf die klimatische Langzeitentwicklung unseres Planeten haben sollten.

2.2 Klimawandel

Eine genaue Quantifizierung des anthropogenen Einflusses auf das globale Klima ist momentan noch nicht möglich. Trotzdem lassen sich aus einer Reihe von mit hohem Forschungsaufwand erstellten Klimamodellen (HadCM3, TAR, AR4, HadGEM1) Klimaszenarien ableiten, die einen Zusammenhang der CO₂-Konzentration und der mittleren Temperatur der Erdatmosphäre nahe legen. Aus Messungen an Eiskernen lässt sich jedoch der Anstieg des CO₂-Gehalts der Atmosphäre seit der industriellen Revolution im 18. Jahrhundert nachweisen (Abbildung 2-3).

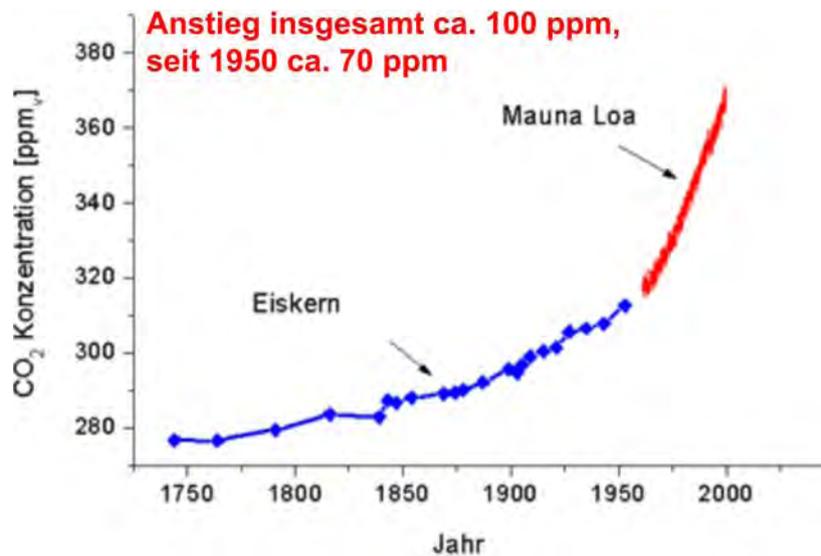


Abbildung 2-3 Anstieg der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre (Messungen vor 1950 an grönländischen Eiskernen, nach 1960 von der Wetterstation am Mauna Loa (Hawaii))

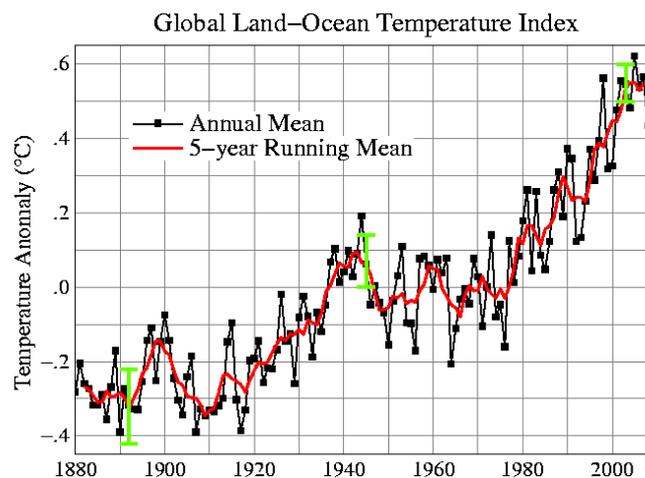


Abbildung 2-4 Entwicklung der globalen Temperatur seit 1880 (Quelle: Hansen et al. 2006)

Weniger klar ist der Nachweis der globalen Erwärmung. Obwohl umfangreiche Messungen einen solchen Trend bestätigen (Abbildung 2-4), sind in der jüngsten Zeit gewisse, durch die jeweils angewand-

te Methodik verursachten Diskrepanzen in der Diskussion. So gibt es signifikante Abweichungen zwischen satellitengestützten Temperaturmessungen und Bodenmessungen (Abbildung 2-5).

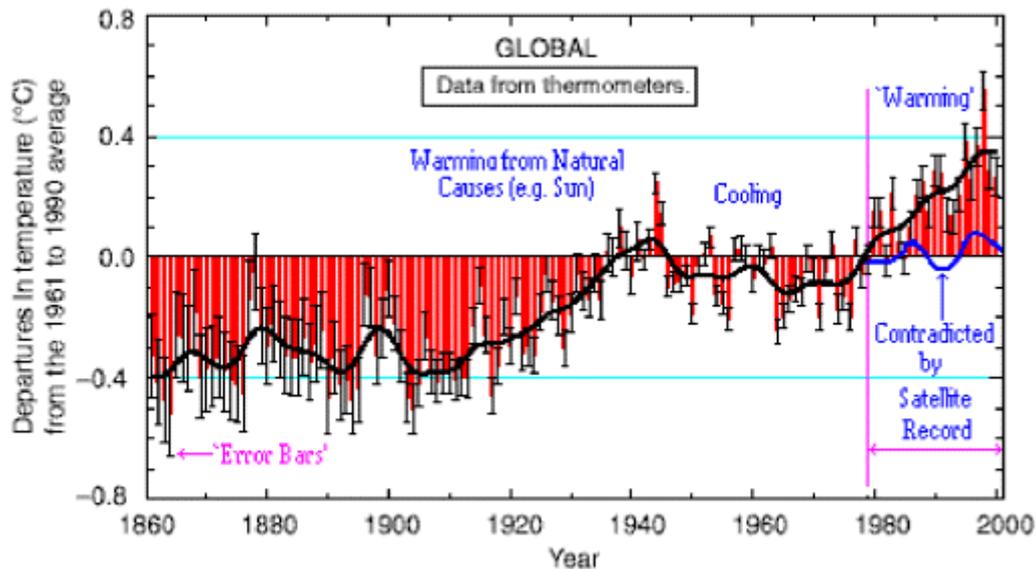


Abbildung 2-5 Messtechnisch bedingte Diskrepanz zwischen Bodenstationen und Satellitenmessungen seit 1979 (Quelle: Daly 2001)

Ebenso erschweren Unterschiede zwischen urbanen Ballungsräumen und wenig besiedelten Regionen eine sichere Aussage. Trotz dieser Widersprüchlichkeiten, deren wissenschaftliche Klärung noch aussteht, ist die Beobachtung einer systematischen globalen Erwärmung heute kaum noch zu widerlegen. Ebenso wird es – nicht zuletzt auf Grundlage der immens komplexen Klimamodelle – immer wahrscheinlicher, dass eine direkte Korrelation zwischen dem anthropogen verursachten Anstieg der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre und der globalen Erwärmung besteht.

Für die Erzeugung von Treibhausgasen anthropogenen Ursprungs sind vor allem die Industrieländer verantwortlich, deren Pro-Kopf-Emissionen wesentlich höher liegen als die vieler Entwicklungsländer (vgl. Tabelle 2-1), wobei aufstrebende Nationen wie China, Indien und Brasilien absolut betrachtet erhebliche Emissionen verursachen und so mittlerweile zu den Haupterzeugern von Kohlenstoffdioxid zählen (s. Tabelle 2-2).

Alle oben aufgeführten Klimamodelle bestätigen, dass eine durch die Menschheit verursachte globale Erwärmung nur langfristig rückgängig gemacht werden kann, da die vielfältigen Kopplungen in dem komplexen Klimasystem der Erde zu langanhaltenden Memory-Effekten führen, deren Auswirkungen erst in einigen Dekaden spürbar werden und ebenso langsam beeinflussbar sind. Realistischer ist die Möglichkeit, durch eine erhebliche Reduktion der Treibhausgasemissionen die globale Erwärmung auf maximal 2°C zu beschränken.

Eine mögliche Variante zur Reduktion der Treibhausgasemissionen stellt das 'carbon budget 225 GtC' des IPCC dar, das einen maximalen globalen Ausstoß von 225 Gt CO₂ je Jahr vorsieht (Abbildung 2-6). Der erwartete Effekt bei einer solchen Beschränkung wäre ein globaler Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Niveau mit einem Maximum von 1,4°C etwa um das Jahr 2060 und einem erwarteten Wert von 1,2°C gegen 2100. Unter der Voraussetzung, dass keine spontanen – und damit nicht kalkulierbaren – klimaverändernden natürlichen Ereignisse auftreten, wird im nachfolgenden 22. Jahrhundert noch eine durch anthropogene Einflüsse zu erwartende Erderwärmung von etwa 1°C verbleiben. Zu diesem Zeitpunkt wird sich auch der Meeresspiegel bei 20 cm über dem heutigen Niveau stabilisieren.

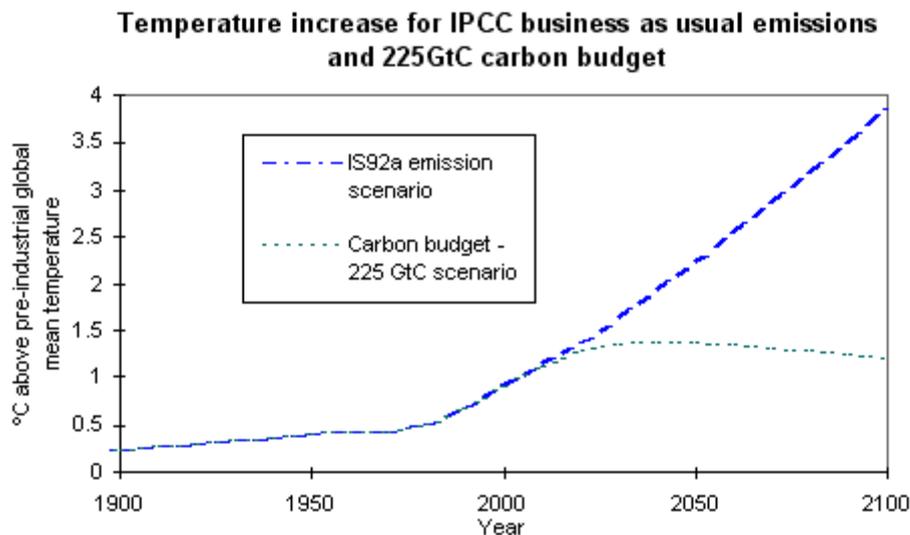


Abbildung 2-6 Temperaturanstieg bei „Business as usual“-Szenario und bei „225 GtC carbon budget“ (Quelle: IPCC 2007)

Der Klimawandel, der sich momentan auf der Erde vollzieht, scheint also größtenteils 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.

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.

Tabelle 2-1 Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß ausgewählter Nationen (Quelle: Fischer Weltalmanach 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 2-2 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% |

2.3 Klimaschutzziele

In Fachkreisen wird angenommen, dass eine Begrenzung des **Temperaturanstiegs** 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 fast 11 t_{CO2}/aEW auf 2 t_{CO2}/aEW sinken (vgl. Abbildung 2-7).

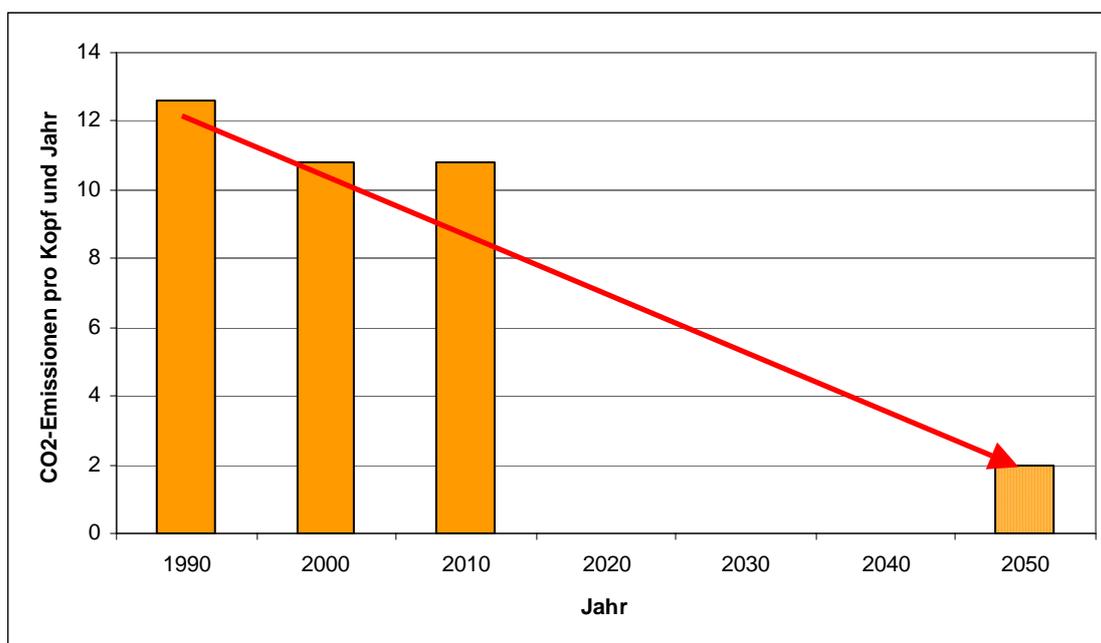


Abbildung 2-7 Pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen (Deutschland) – 1990 bis 2010 und Senkungspfad 2010 bis 2050

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 Cancún 2010). Nichtsdestotrotz hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, 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 Klimaschutzinitiative aufgelegt, deren Ziel es ist, die Umsetzung von Klimaschutzziele 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 und wirtschaftlichen. Die technische Machbarkeit steht außer Frage, auch wenn in öffentlichen Diskursen häufig ein anderes Bild gezeichnet wird (z. B. Thematik „Stromlücke“ etc.).

2.4 Umsetzung und Potenziale

Es gibt bereits zum heutigen Zeitpunkt das notwendige 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 Weizsäcker: „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 Deutschland (bspw. 100 % erneuerbare Energieversorgung – „Energiekonzept 2050“ des FVEE 2010 oder „100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050“ des SRU 2010) oder Japan (ISUSI 2003) komplett mit erneuerbaren Energien dezentral versorgt werden können. 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 in der Stromwirtschaft hemmen jedoch den zügigen Umbau der Energiesysteme (vgl. Scheer 2010). Es gibt sogar Beispiele, die belegen, dass große Energiekonzerne selbst 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).

2.5 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 (2011 etwa 3,5 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 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 („Marktversagen“). Auch die Erstellung von umfassenden Klimaschutzkonzepten wird daher durch den Bund finanziell gefördert. In der Regel werden Zuschüsse in Höhe von aktuell bis zu 65% gewährt (vgl. www.bmu.de/klimaschutzinitiative).

2.6 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 Klimaszutzielen zu leisten.

3. Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse zum Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Frankenberg wurden sehr umfangreiche Datenrecherchen durchgeführt. Näheres dazu findet sich in den folgenden Unterkapiteln. Im Anhang (Kap. 12.3.1) lassen sich die recherchierten Daten und Angaben wiederfinden. Eine Übersicht über die im Zusammenhang mit der Datenerfassung geführten Interviews, Arbeitstreffen etc. liefert Kapitel 12.4 (S. 149).

3.1 Allgemeine Daten

3.1.1 Bevölkerung

Frankenberg hatte 2010 etwa 15.600 Einwohner (StaLa 2011). Laut Angaben des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen hat die Stadt einen **erheblichen Bevölkerungsrückgang** zu erwarten. Im Jahr 2025 werden in Frankenberg nur noch 13.100 Menschen leben (vgl. Tabelle 12-1, S. 128). Das entspricht einem Bevölkerungsrückgang von mehr als 15 %.

Frankenberg hat sechs Ortsteile (vgl. Tabelle 3-1). Zwei Drittel der Bevölkerung leben in der Kernstadt.

Tabelle 3-1 Ortsteile Frankenberg mit Bevölkerung und Fläche (Werte gerundet, Quelle: www.frankenberg-sachsen.de)

| Ortsteile | Einwohner | Fläche |
|-------------------------|---------------|-----------------|
| | EW (2010) | km ² |
| Frankenberg | 10.670 | 11,1 |
| Altenhain | 240 | 3,0 |
| Dittersbach | 1.300 | 10,8 |
| Langenstriegis | 530 | 13,4 |
| Hausdorf/ Mühlbach | 2.000 | 17,7 |
| Sachsendorf/ Irbersdorf | 860 | 9,1 |
| Gesamt | 15.600 | 65,0 |

3.1.2 Geografische Lage, Fläche

Das Stadtgebiet Frankenbergs ist 66 km² groß (s. Tabelle 12-2, S. 128). Der größte Teil davon – mehr als zwei Drittel – wird landwirtschaftlich genutzt (43 km²). Es gibt etwa 12 km² Wald. Etwas mehr als 8 km² dienen als Siedlungs- und Verkehrsfläche (StaLa 2011).

Auf einen Blick

- Auf dem Stadtgebiet werden jährlich etwa 65.000 Megawattstunden Elektroenergie verbraucht.
- Der Erdgasverbrauch liegt bei ca. 145.000 MWh im Jahr.
- Etwa 3.800 Personen sind in 21 verschiedenen Wirtschaftszweigen sozialversicherungspflichtig beschäftigt.
- Die Gesamtwohnfläche beträgt rund 613.700 m².
- Fernwärme wird in der Stadt durch Kraft-Wärme-Kopplung und mit einer Wärmepumpe erzeugt.
- 8.300 Pkw sind in Frankenberg zugelassen.

Kennzeichnend für Frankenberg sind die Nähe zu Chemnitz und die Lage an der Autobahn BAB 4 Chemnitz – Dresden (s. Abbildung 3-1).



Abbildung 3-1 Geographische Lage Frankenbergs (Quelle: www.staedte-verlag.de)

3.1.3 Beschäftigte

Die Energie- und CO₂-Bilanzierung basiert u. a. auf Angaben zu den Beschäftigten in verschiedenen Branchen auf dem Betrachtungsgebiet. Nach Angaben der Bundesagentur für Arbeit (BA) waren zuletzt etwa 3.800 Menschen in 21 verschiedenen Wirtschaftszweigen sozialversicherungspflichtig beschäftigt (vgl. Tabelle 12-3, S. 129).

Die Zahl der Selbständigen und Freiberufler lässt sich nur schwer ermitteln, da hier keine genauen Zahlen erhoben werden. In Frankenberg sind derzeit 1.225 Gewerbe angemeldet (Gewerbeamt 2011, vgl. dazu SEKO 2008).

3.2 Stadtverwaltung Frankenberg

3.2.1 Kommunale Objekte

Der Stadt gehören mehr als 40 Objekte verschiedener Größe, darunter das Rathaus, 5 Schulgebäude (z. T. mit Turnhallen), 5 Kindertagesstätten, 6 Feuerwehrgebäude, mehrere Sportplatz- und Friedhofsgebäude, einige Bürger-/Vereinshäuser und andere Gebäude.

Dreizehn dieser Objekte werden von der Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg (WGF) bewirtschaftet. Daten zu den Energieverbräuchen und den Nutzflächen¹ der Gebäude liegen im Hochbauamt der Stadtverwaltung teilweise vor.

3.2.2 Kommunale Fahrzeugflotte

Insgesamt sind 16 Kfz, die zur kommunalen Fahrzeugflotte zählen, in Frankenberg im Einsatz, darunter 10 kleinere Transporter verschiedenster Art sowie andere Nutzfahrzeuge (mehrere Lkw, eine Hubbühne, ein Multicar, ein Unimog 400) bis zu 18 Tonen zul. Gesamtgewicht. Hinzu kommen einige Kleintraktoren und ein Radlader.

Die monatlichen Kosten für Kraftstoff belaufen sich dabei auf etwa 3.500 €. Im Dezember 2010 stiegen diese Kosten jedoch z. T. auf bis zu 14.000 €/Monat, aufgrund des hohen Räumbedarfs (SV 2011). Der jährliche Kraftstoffverbrauch liegt somit bei etwa 34.000 Liter.

Die Unterhaltungskosten (inkl. Verbrauchswerten, Reparaturen, Kraftstoffkosten etc.) werden im Bauhof erfasst und mithilfe der Software Moreb ausgewertet. Aufgrund von Personalmangel kann diese Aufgabe seit März 2011 nur noch eingeschränkt wahrgenommen werden (SV 2011).

Die Feuerwehren Frankenbergs (7 Kfz) und der Ortsteile (4 Kfz) betreiben weitere 11 Fahrzeuge (Walter 2011).

3.2.3 Straßenbeleuchtung

Die Unterhaltung der Straßenbeleuchtung obliegt dem Bauhof der Stadt. Die Energieverbräuche und Übersichten zum Inventar (inkl. Leuchtmitteln) sind im Bauhof vorhanden. Diese Daten werden erhoben bzw. gepflegt. Die Straßenbeleuchtung der Stadt Frankenberg hat im Jahr 2010 mit etwa 810.000 kWh zum Elektroenergieverbrauch beigetragen (entspr. 478 t_{CO2}/a). Dadurch sind Energiekosten von 171.000 € angefallen. Das Inventar und die Verbrauchs- und Kostenzahlen zu den mehr als 50 Schaltkreisen liegen der Stadtverwaltung in übersichtlicher Form digital vor (vgl. dazu Anhang Kap. 12.3.6). Im Kapitel 8.3.4 werden gesonderte Ausführungen zur Straßenbeleuchtung gemacht.

¹ Hier sind die Bruttogeschossflächen (BGF nach DIN 277) gemeint.

3.3 Mediengebundene Energieträger

3.3.1 Elektroenergie

Der für das Betrachtungsgebiet zuständige Stromnetzbetreiber ist die envia Verteilnetz GmbH. Nach deren Angaben werden insgesamt auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg etwa 65.000 Megawattstunden Elektroenergie abgesetzt (vgl. Tabelle 12-5f, S. 130).

3.3.2 Erdgas

Die Südsachsen Netz GmbH ist der Betreiber des Erdgasnetzes. Der Erdgasverbrauch auf Stadtgebiet liegt bei etwa 145.000 MWh pro Jahr (Kap. 12.3.1.5). Bisher wird kein Biogas auf dem Territorium Frankenbergs in das Erdgasnetz eingespeist.

3.3.3 Fernwärme

Die Gebäudemanagementgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. GGF, ein Tochterunternehmen der Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. WGF (s. Kap. 3.5.2), betreibt sowohl das Heizwerk an der Mühlbacher Straße als auch die 6 km lange Fernwärmetrasse in Frankenberg.

Die GGF bezieht etwa 20.000 MWh Erdgas jährlich zur Erzeugung der Fernwärme (FW), wobei Kraft und Wärme gekoppelt erzeugt werden (KWK). Die erzeugte Elektroenergie dient teilweise zum Betrieb einer Wärmepumpe, die ebenfalls Wärme ins Fernwärmenetz speist. Der Primärenergiefaktor liegt somit bei etwa 0,83 und setzt sich wie folgt zusammen (Quelle: GGF):

- 49,3 % der erzeugten Wärme aus Heizkesseln unter Einsatz fossiler Energieträger - 1,3
- 24,3 % der erzeugten Wärme aus KWK unter Einsatz fossiler Energieträger - 0,7
- 26,4 % der erzeugten Wärme aus Umweltenergie durch den Einsatz von Wärmepumpen - 0,0

Durch Abschalten der Wärmepumpe kann bspw. auch Momentanreserve zur Stabilisierung des Stromnetzes bereitgestellt werden.

An den 30 FW-Hausanschlussstationen werden ca. 15.000 MWh/a Wärmeenergie abgenommen. Die Abnehmer sind die:

- Wohnungsgenossenschaft Frankenberg/Sa. eG (ca. 35 %)
- Bundeswehr Wettiner Kaserne (ca. 30 %)
- Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. WGF (ca. 25 %)
- Kommune und kleinere Unternehmen im Bereich GHD (ca. 10 %)

Das Fernwärme-Netz ist erweiterbar. Derzeit sind im Heizkraftwerk 18 MW an Heizleistung installiert, so dass genügend Kapazität zur Verfügung steht.

3.4 Erneuerbare Energien

Im Bereich Elektroenergie werden auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg etwa 10 % (bezogen auf den Verbrauch) dezentral aus erneuerbaren Quellen erzeugt wie Abbildung 3-2 zeigt. Im Jahr 2008 waren es sogar 15 % (vgl. dazu Tabelle 3-2). Der Anteil steigt kontinuierlich, weil es insbesondere im Bereich Photovoltaik einen enormen Zubau gab und gibt (Bsp. 3 MW_p-Anlage, Ende 2010 im Energiepark, daher in Abbildung 3-2 nicht berücksichtigt).

Tabelle 3-2 EEG-Einspeiser Stadt Frankenberg 2008 und 2009 (Quelle: envia Verteilnetz GmbH 2010, seecon 2011)

| Energieträger | Anzahl Anlagen EEG-Einspeisung | Einspeisekapazität EEG | Einspeisemenge EEG 2008 | Einspeisemenge EEG 2009 |
|-------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | (Stand 11/2010) | (Stand 11/2010) | kWh/a | kWh/a |
| | Stück | kW | | |
| PV | 46 | 3.601 | 120.637 | 184.532 |
| Wind | 1 | 1.500 | 2.500.000 | 2.100.000 |
| Wasser | 2 | 960 | 2.970.000 | 2.800.000 |
| Biomasse | 3 | 964 | 5.314.819 | 1.591.618 |
| Gesamt EEG | 52 | 7.025 | 10.905.456 | 6.676.150 |

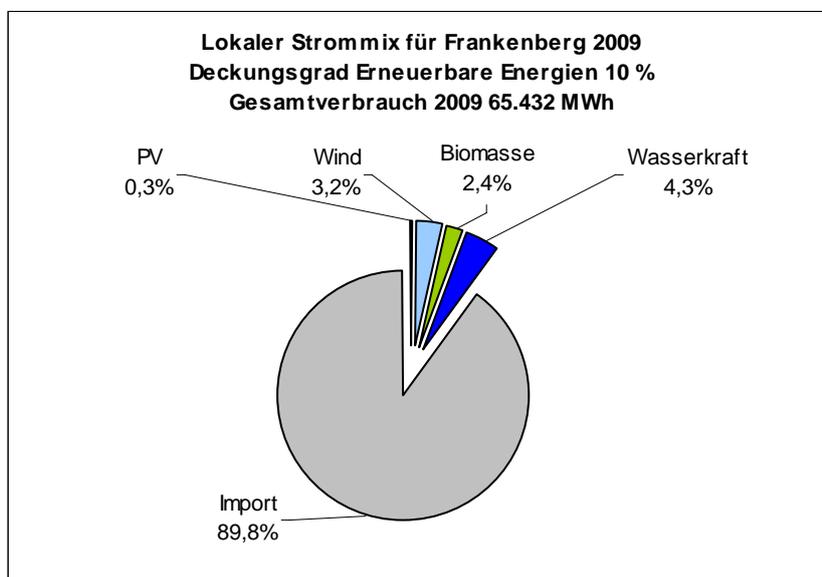


Abbildung 3-2 Strommix Frankenberg 2009 (Quelle: envia Verteilnetz GmbH 2010, seecon 2011)

3.5 Gebäudebestand, Wohnungswirtschaft

3.5.1 Gebäude- und Wohnungsbestand

Der Bestand an Wohngebäuden beläuft sich in Frankenberg auf etwa 2.969 Objekte, 2.009 davon mit ein oder zwei Wohneinheiten (WE). Etwa 2/3 der Wohngebäude stammen aus der Zeit von vor dem 2. Weltkrieg (vgl. Tabelle 3-3). Der Wohnungsbestand in Wohn- und Nichtwohngebäuden beläuft sich insgesamt auf 8.921 Wohnungen mit einer Gesamtwohnfläche von 613.700 m² (StaLa 2011).

Tabelle 3-3 Gebäude und Wohnungen nach Bauperioden (Quelle: StaLa 2011)

| Bauperiode | | Gebäude m. | Wohnungen in |
|---------------|------|--------------|----------------|
| von | bis | Wohnraum | Geb. m. Wohnr. |
| | 1948 | 1.879 | 4.634 |
| 1949 | 1971 | 236 | 1.228 |
| 1972 | 1990 | 329 | 1.860 |
| 1991 | 1995 | 309 | 755 |
| 1996 | 2009 | 216 | 444 |
| Gesamt | | 2.969 | 8.921 |

3.5.2 Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. WGF

Die Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. WGF bewirtschaftet in Frankenberg 1.111 Wohneinheiten mit einer Gesamtfläche von etwa 62.000 m² (31.12.2010). Der Heizwärmeverbrauch für diese Wohnungen beträgt etwa 6.000 MWh jährlich. Bei einem Leerstand von 17,6 % (31.12.2010) ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 118 kWh/m²a.²

Tabelle 3-4 Wohnungsbestand und Heizwärmeverbrauch WGF (Quelle: WGF 2011)

| | Wohnfläche | Verbr. Heizwärme | Kosten | Spezif. Heizwärmeverbrauch |
|--------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------------|
| | m ² | kWh/a | € | kWh/m ² a |
| Erdgas, Kohle, Öl | | | | |
| Neubau ab 1991 | 2.069 | 250.031 | 13.637 | 147 |
| Altbau bis 1948 | 11.858 | 158.722 | 85.912 | 16 |
| Großblockbau | 12.293 | 1.336.828 | 81.452 | 132 |
| Ziegelbau ab 1949 | 7.141 | 963.374 | 50.976 | 164 |
| Fernwärme | | | | |
| Plattenbau | 28.507 | 3.318.405 | 285.831 | 141 |
| Gesamt | 61.867 | 6.027.360 | 517.809 | 118 |

² Der sehr geringe (theoretische) Wert von nur 16 kWh/m²a Heizwärmeverbrauch in den Altbauten lässt vermuten, dass der Leerstand hier besonders hoch ist - die Werte in dieser Spalte sind also nur als theoretische zu betrachten.

3.5.3 Wohnungsgenossenschaft Frankenberg/Sa. eG

Die Wohnungsgenossenschaft Frankenberg/Sa. eG bewirtschaftet etwa 1.600 Wohneinheiten in der Stadt. Die Wohnungen sind mit durchschnittlich etwa 54 m² je Wohneinheit (WE) zumeist nicht groß. Der Leerstand beträgt momentan etwa 10 %.

Etwa die Hälfte der Wohnungen befinden sich in den Plattenbauten aus der DDR-Zeit in der Kopernikusstr., Einsteinstr. und Gutenbergstraße (806 WE, ca. 43.600 m²). Hier gibt es Fernwärmeversorgung: es ergeben sich mit ca. 110 bis 130 kWh/m²a bezogen auf die Heizfläche vergleichsweise gute Werte (die sich u. U. durch einen überdurchschnittlich hohen Leerstand erklären lassen).

Die zweite Hälfte (798 WE, ca. 43.000 m²) befinden sich größtenteils in traditionellen Blockbauten aus den Jahren 1956 bis 1970 (Lützelhöhe), einige in Gebäuden mit Denkmalschutz. Hier werden Heizwärme und Warmwasser über Gasetagenheizungen bereitgestellt. Daher liegen keine Verbrauchszahlen vor. Im Durchschnitt werden aber etwa 900 m³/a Erdgas je WE verbraucht. Somit ergeben sich spezifische Verbrauchszahlen von ca. 180 bis 190 kWh/m²a bezogen auf die Heizfläche.

Alle etwa 800 Gasetagenheizungsanlagen stammen aus dem Jahr 1992, als die Umstellung von Stadt- auf Erdgas vorgenommen wurde. Der Austausch der Anlagen steht in etwa 2 bis 5 Jahren an. Dann sollen je zwei bis drei Eingänge zusammengefasst werden, so dass die Möglichkeit der Errichtung von Blockheizkraftwerken (BHKW) zur gekoppelten Wärme- und Elektroenergieerzeugung besteht.

3.5.4 Feuerungsstätten, Bezirksschornsteinfeger

Nach Aussage des zuständigen Bezirksschornsteinfegermeisters sind auf Stadtgebiet etwa 5.400 Feuerungsstätten im Einsatz (vgl. Tabelle 12-8, S. 131). Davon werden mehr als 2.400 mit Erdgas befeuert. Der Anteil der Kessel mit effizienter Brennwerttechnik ist mit 20 % vergleichsweise gering. (Das kann sich allerdings schnell ändern, wenn die vorgesehenen Modernisierungsmaßnahmen der Wohnungsgenossenschaft (800 Gasetagenheizungen) realisiert werden (vgl. Kap. 3.5.3.).

Etwa 900 Anlagen werden mit Heizöl oder Flüssiggas betrieben. Von den mehr als 2.100 Festbrennstofffeuerungsstätten entfallen lediglich 12 auf moderne Holzpellets- oder Holz hackschnitzelanlagen.

3.6 Verkehr

3.6.1 Fuß- und Radverkehr

Ein gut ausgebautes Fußwegnetz ist in Frankenberg bereits durchgehend vorhanden. Ansätze zur Verbesserung der Fahrradinfrastruktur liegen zwar vor, allerdings existiert bisher kein umfassendes Radwegkonzept.

3.6.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Den Öffentlichen Personennahverkehr organisiert der Landkreis Mittelsachsen. Die Busse der REGIOBUS Mittelsachsen GmbH sorgen dafür, dass alle Ortsteile Frankenbergs an das Stadtzentrum angeschlossen sind. Derzeit verkehren in Frankenberg zwei Stadtlinien:

- D Neubaugebiet - Zentrum - Friedhof
- E Lützelhöhe - Zentrum - Friedhof

sowie fünf überregionale Buslinien, durch die Frankenberg an das Oberzentrum Chemnitz angebunden und mit den Ortsteilen verknüpft wird:

- 640 Rosswein - Heinichen - Frankenberg - Niederlichtenau - Chemnitz

- 642 Kriebstein - Mittweida - Frankenberg - Chemnitz³
- 669 Frankenberg - Hausdorf - Langenstriegis - Hausdorf - Frankenberg
- 675 Frankenberg - Seifersbach - Mittweida
- 703 Frankenberg - Flöha - Erdmannsdorf - Augustusburg

Im Zusammenhang mit der Eröffnung des Bildungszentrums im August 2011 und der damit verbundenen Verlegung der Grundschule von der Mühlbacher Straße in die Max-Kästner-Straße sollen die Verläufe der betroffenen Buslinien (Schülerverkehr) umgelegt werden.

Darüber hinaus sind nach Auskunft der REGIOBUS Mittelsachsen GmbH keine Streckenverlängerungen oder Linienverlegungen geplant. Mittelfristig soll allerdings der Stadtverkehr (Linien D, E) auf den Prüfstand, ggf. ist damit eine Neuaufstellung dieser beiden Linien verbunden (Schmidt 2011).

In einigen Ortsteilen verkehrt der Bus nur einige Male täglich, so dass die Anbindung entsprechend eingeschränkt ist. Nach Einschätzung der REGIOBUS Mittelsachsen GmbH allerdings ist die Einrichtung eines Anrufsammeltaxis bspw. in Langenstriegis, wo in Ferienzeiten nur zwei Busse (Linie 669) täglich verkehren, nicht sinnvoll (Schmidt 2011).

Die City-Bahn Chemnitz (CB), die vom Verkehrsverbund Mittelsachsen (VMS) bestellt wird, verbindet Frankenberg stündlich mit Chemnitz in südwestlicher Richtung (ca. 15 km, 19 min) und Hainichen in nordöstlicher Richtung (ca. 10 km, 9 min). Die Strecke ist bereits saniert und die Verknüpfungsstelle Bus/Bahn in Frankenberg realisiert. Geplant ist die Verlängerung der Linie bis zum Markt in Chemnitz im Rahmen des Chemnitzer Modells bis zum Jahr 2013 (VMS 2011).

3.6.3 MIV, Kfz-Bestand

Im Jahr 2010 waren nach Angaben des Statistischen Landesamtes auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg 8.295 Pkw, 595 Lkw sowie 645 Kräder zugelassen (StaLA 2011, vgl. Kap. 12.3.1.3, S. 129). Damit ergibt sich eine Krafffahrzeugdichte von 616 Kfz insgesamt je 1.000 Einwohner für Frankenberg (526 Pkw/1.000 EW).

3.7 Abfall und Trink-/Abwasser

3.7.1 Abfall

Die jährlich entsorgte Menge an Haushaltsabfällen in Frankenberg beträgt ca. 4.160 t, was einem Pro-Kopf-Aufkommen von etwa 272 kg/a entspricht⁴ (vgl. Tabelle 12-9, S. 132).

3.7.2 Trink- und Abwasser

Der **Wasserverbrauch** für das Stadtgebiet Frankenberg beträgt etwa 590.000 m³/a (ZWA, vgl. Kap. 12.3.1.8, S. 132). Die spezifischen Energiekonsumptionen für die Trinkwasserversorgung betrug 2009 etwa 0,18 kWh/m³ (Basis: ZWA gesamt). Der spezifische Energiebedarf für die Abwasserreinigung ist mit 75 kWh/EW_{BSB5} auffallend hoch; mögliche Ursache: die Kläranlage ist eine biologische Kläranlage mit aerober Schlammstabilisierung.

³ Zusätzlich fährt der „Zschopautaler“ (Linie 642) Samstag, Sonntag und an Feiertagen ab 2. April bis zum 31. Oktober 2011, somit gibt es eine durchgehende Wochenend-Busverbindung von Chemnitz nach Kriebstein.

⁴ Die Erfassung der Abfallmengen erfolgt auf Landkreisebene; Kennzahlen für die Stadt Frankenberg sind auf dieser Grundlage über das Verhältnis der Bevölkerungszahlen ermittelt.

4. 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-Bilanzen⁵. In den folgenden Kapiteln finden sich Ausführungen zur methodischen Vorgehensweise (Kap. 4.1) und die entsprechenden Bilanzen über Energie (Kap. 4.2) und Treibhausgasemissionen (Kap. 4.3) für die Stadt Frankenberg.

4.1 Methodik

Als Datenbasis für die Erstellung der Bilanzen über Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen dienen Bevölkerungszahlen sowie die Beschäftigtenzahlen verschiedener Industriezweige. Daraus wird eine Startbilanz errechnet. Diese Startbilanz kann nun mithilfe lokaler Daten (vgl. Kap. 3) kalibriert werden. Auf der Basis der Software ECORegion des Herstellers Ecospeed werden die Bilanzen für Energieverbrauch und Emissionen erstellt. Die Ergebnisse sind in unterschiedlichen Varianten grafisch dargestellt (Kap. 4.2 und 4.3).

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 Energiekonsumption und Treibhausgasemissionen erfolgt „verursachergerecht“ auf Energieträger und *nicht* territorial. Das heißt, Energiekonsumption und damit verbundene Emissionen werden dem Konsumenten zugerechnet, auch wenn Sie an anderer Stelle anfallen, bspw. im Kraftwerk oder im Ausland. So kann gewährleistet werden, dass die Kommune, auf deren Gebiet z. B. 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). Zusätzliche Angaben zur Bilanzierungsmethodik liefert Kapitel 12.2 (Anhang ab S. 126).

Für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanzen der Stadt Frankenberg werden Einwohner- und Beschäftigtenzahlen, Angaben zu den zugelassenen Fahrzeugen sowie der Gesamtverbrauch an Strom und Erdgas auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg, der Verbrauch kommunaler Einrichtungen verwendet (siehe Kap. 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, Kap. 12.2, S. 126).

Die Software verfolgt einen zweigeteilten Ansatz bei der Kalkulation: zunächst wird eine **Startbilanz** errechnet auf Grundlage der Beschäftigtenzahlen (Quelle: Bundesagentur für Arbeit BA) bezogen auf das Stadtgebiet (**Top-down-Ansatz**).

Die **Ergebnisse** aus dieser Berechnung werden dann mithilfe weiterer ortsbezogener Daten **kalibriert**: darunter Zulassungszahlen Kfz, Lkw usw. vom Landratsamt, CO₂-Emissionsfaktoren von envia

Auf einen Blick

- Darstellung des Pro-Kopf-Verbrauchs der Stadt für die Jahre 2007 bis 2009
- Der Energieverbrauch liegt bei ca. 40 MWh pro Jahr und Einwohner.
- Der CO₂-Ausstoß pro Kopf liegt bei etwa 8,8 Tonnen im Jahr.
- Der deutsche Durchschnitt des Pro-Kopf-Ausstoßes von CO₂ liegt bei 10 Tonnen pro Jahr und Bürger.

⁵ Auch wenn, wie in Kap. 2.1 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.

Mitteldeutsche Energie AG (enviaM), Energieverbrauch auf Stadtgebiet Strom, Erdgas von MITGAS, Elektroenergieverbrauch Straßenbeleuchtung der Stadt etc. (**Bottom-up-Ansatz**).

4.2 Energiebilanz

Die Resultate aus den Kalkulationen zur Bilanzierung (ECORegion) zeigen den Pro-Kopf-Energieverbrauch der Stadt Frankenberg für die Jahre 2007 bis 2009 (Tabelle 4-1, Abbildung 4-1). Dieser beläuft sich auf etwa 40 MWh pro Jahr und Einwohner (zum Vergleich Bundesdurchschnitt 2010: ~ 49 MWh/aEW). Auf der linken Abbildungsseite ist eine Unterteilung nach Energieträgern gegeben. Die rechte Seite liefert den Pro-Kopf-Energieverbrauch für die Stadt Frankenberg untergliedert nach Sektoren.

Der Gesamtprimärenergieverbrauch der Stadt lässt sich mit derzeit etwa 650.000 MWh jährlich beziffern (bezogen auf eine Einwohnerzahl von 15.878, Stand 2009).

Die Wirtschaft trägt mit rund 40 % den größten Anteil bei – das wird deutlich, wenn man nach der Herkunft des Verbrauchs schaut (vgl. dazu Abbildung 4-1, rechte Seite). Auf die Sektoren private Haushalte und Verkehr entfallen jeweils ca. 30 %. Die kommunalen Einrichtungen (Gebäude, Straßenbeleuchtung etc.) verursachen nur ca. 1 % des Energieverbrauchs der Stadt Frankenberg.

Während Abbildung 4-1 den Primärenergieverbrauch für Frankenberg ausweist, ist in Abbildung 4-2 der Endenergiebedarf dargestellt.⁶

Einige Anmerkungen zur Vorgehensweise: der Verbrauchswert der kommunalen Fahrzeugflotte wurde für 2010 mit 34.000 l angegeben. Diesel nimmt nach unserer Annahme einen Anteil von 90 %, Benzin 10% ein. Aus Gründen der Vollständigkeit wurde der Verbrauchswert von 2010 ebenfalls für den Zeitraum 2007-09 angenommen.

Der Stromnetzbetreiber envia Netz GmbH, lieferte den Verbrauch und die Anzahl der angeschlossenen Wärmepumpen, für den Zeitraum 2007-08. Anhand dieser und einer pauschal angenommenen Jahresarbeitszahl (JAZ = 3,5), wurde die Menge der verbrauchten Umweltwärme errechnet. Aus Gründen der Vollständigkeit wurde der Verbrauchswert aus 2008 für 2009 übernommen.

Da keine Angaben über den Ölverbrauch in den nichtkommunalen Gebäuden vorliegen, wurde als Berechnungsgrundlage die Aussage des Bezirksschornsteinfegers Hr. Watzula, dass das Verhältnis der Feuerungsstätten Gas zu Öl, deren Leistungsverhältnis entspricht, verwendet. Der Gasverbrauch wurde durch den Gasnetzbetreiber MITGAS Verteilnetz GmbH, für den Zeitraum 2008-09 geliefert. Aus Gründen der Vollständigkeit wurden die Daten aus 2008 für 2007 übernommen.

⁶ Zur Bestimmung des Primärenergieverbrauchs aus dem Endenergieverbrauch, wird in Deutschland der Ansatz des Wirkungsgradprinzips genutzt. Aus diesem ergibt sich zu jedem Energieträger (bspw. Steinkohle, Braunkohle, Erdgas etc.) ein spezifischer Umrechnungsfaktor. Dieser berücksichtigt die Umwandlungs- und Leitungsverluste, welche bei der Umwandlung des Energieträgers zur Bereitstellung der Endenergie beim Verbraucher entstehen.

Tabelle 4-1 Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Primärenergieansatz)

| Energieträger | 2007 | 2008 | 2009 | Bereiche (W,H,V,ÖH) | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| Strom | 10,99 | 10,94 | 11,20 | Wirtschaft | 15,98 | 16,28 | 16,45 |
| Heizöl EL | 3,35 | 3,40 | 3,46 | Haushalte | 12,10 | 12,44 | 12,38 |
| Benzin | 6,08 | 6,15 | 5,43 | Verkehr | 11,83 | 11,96 | 10,79 |
| Diesel | 4,24 | 4,30 | 3,83 | Kommunale Gebäude | 0,46 | 0,47 | 0,48 |
| Kerosin | 1,17 | 1,17 | 1,18 | Kommunale Flotte | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| Erdgas | 10,27 | 10,45 | 10,62 | Gesamt | 40,40 | 41,18 | 40,12 |
| Fernwärme | 0,81 | 0,89 | 0,82 | | | | |
| Holz | 1,07 | 1,18 | 1,09 | | | | |
| Kohle | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Umweltwärme | 0,03 | 0,03 | 0,04 | | | | |
| Sonnenkollektoren | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | | | |
| Biogase | 0,10 | 0,12 | 0,11 | | | | |
| Abfall | 0,12 | 0,13 | 0,12 | | | | |
| Flüssiggas | 0,19 | 0,21 | 0,20 | | | | |
| Pflanzenöl | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Biodiesel | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Braunkohle | 0,30 | 0,33 | 0,31 | | | | |
| Steinkohle | 1,62 | 1,82 | 1,67 | | | | |
| Gesamt | 40,40 | 41,18 | 40,12 | | | | |

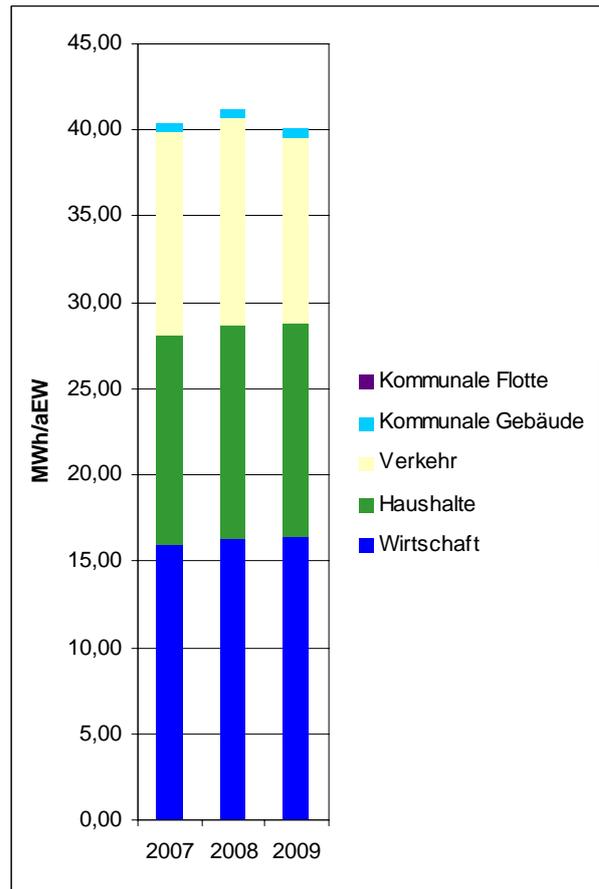
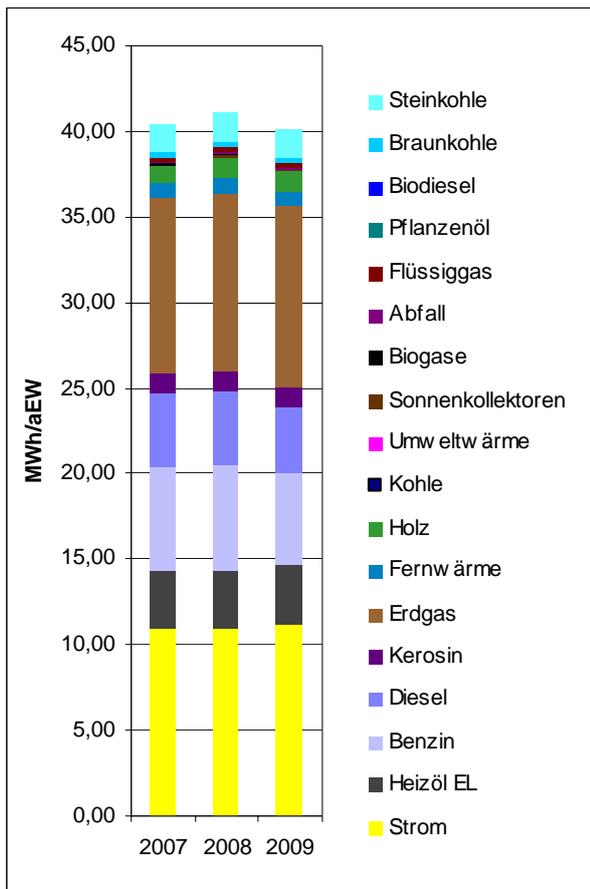


Abbildung 4-1 Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Primärenergieansatz)

Tabelle 4-2 Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Endenergieeinsatz)

| Energieträger | 2007 | 2008 | 2009 | Bereiche (W,H,V,ÖH) | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| Strom | 4,17 | 4,16 | 4,26 | Wirtschaft | 10,18 | 10,43 | 10,53 |
| Heizöl EL | 2,80 | 2,84 | 2,88 | Haushalte | 8,43 | 8,71 | 8,63 |
| Benzin | 4,83 | 4,88 | 4,31 | Verkehr | 9,48 | 9,58 | 8,63 |
| Diesel | 3,53 | 3,58 | 3,20 | Kommunale Gebäude | 0,29 | 0,30 | 0,30 |
| Kerosin | 1,00 | 1,00 | 1,01 | Kommunale Flotte | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Erdgas | 8,78 | 8,93 | 9,08 | Gesamt | 28,40 | 29,05 | 28,11 |
| Fernwärme | 0,69 | 0,76 | 0,70 | | | | |
| Holz | 0,81 | 0,89 | 0,83 | | | | |
| Kohle | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Umweltwärme | 0,04 | 0,05 | 0,05 | | | | |
| Sonnenkollektoren | 0,04 | 0,04 | 0,04 | | | | |
| Biogase | 0,05 | 0,06 | 0,06 | | | | |
| Abfall | 0,09 | 0,10 | 0,09 | | | | |
| Flüssiggas | 0,17 | 0,18 | 0,17 | | | | |
| Pflanzenöl | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Biodiesel | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Braunkohle | 0,24 | 0,27 | 0,25 | | | | |
| Steinkohle | 1,16 | 1,30 | 1,19 | | | | |
| Gesamt | 28,40 | 29,05 | 28,11 | | | | |

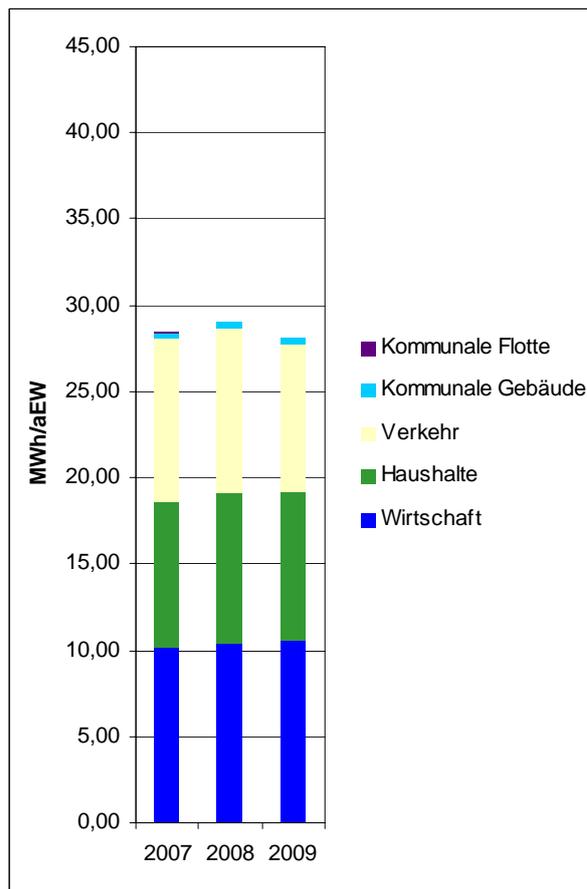
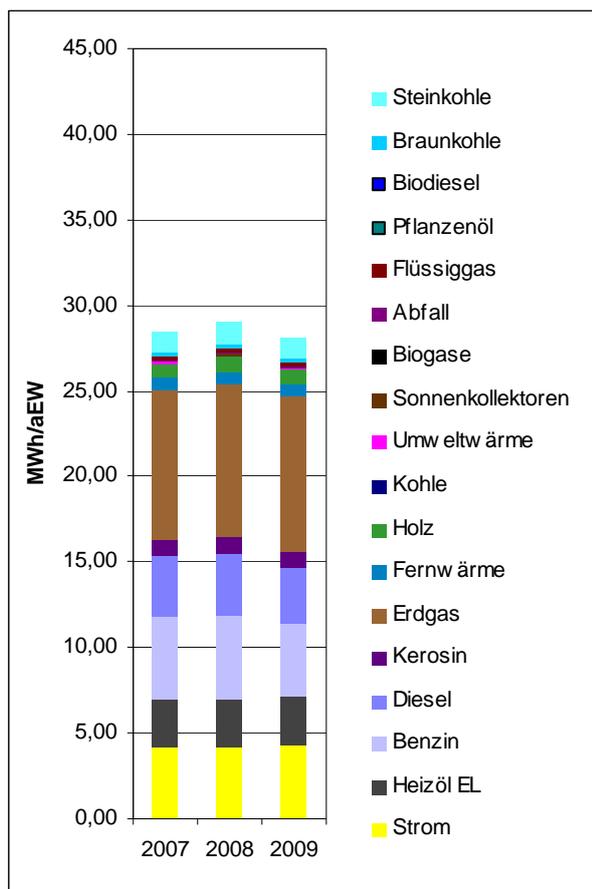


Abbildung 4-2 Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Endenergieeinsatz)

4.3 CO₂-Bilanz

Die jährlichen Treibhausgasemissionen der Stadt Frankenberg liegen bei insgesamt etwa 140.000 Tonnen CO₂. Der Pro-Kopf-Ausstoß beträgt somit ca. 8,8 Tonnen im Jahr (vgl. Abbildung 4-3). Damit liegt er unter dem deutschen Durchschnitt von 10,0 t/aEW (vgl. Tabelle 2-1), was verschiedene Ursachen haben könnte, von denen einige an dieser Stelle angeführt werden sollen:

- weniger Industrie im Vergleich zum Bundesdurchschnitt,
- vergleichsweise hoher Anteil des Energieträgers Erdgas (vgl. dazu Tabelle 12-8, S. 131),
- etwas niedrigerer materieller Lebensstandard im Vergleich zum Bundesdurchschnitt.

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 etwa einem Prozent zu den kommunalen Gesamtemissionen der Stadt Frankenberg beiträgt.

Tabelle 4-3 CO₂-Bilanz in t_{CO2} pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09)

| Energieträger | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Strom | 2,42 | 2,37 | 2,39 |
| Heizöl EL | 0,90 | 0,91 | 0,92 |
| Benzin | 1,46 | 1,48 | 1,30 |
| Diesel | 1,03 | 1,04 | 0,93 |
| Kerosin | 0,28 | 0,29 | 0,29 |
| Erdgas | 2,00 | 2,03 | 2,07 |
| Fernwärme | 0,16 | 0,17 | 0,16 |
| Holz | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Kohle | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Umweltwärme | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Sonnenkollektoren | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Biogase | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Abfall | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| Flüssiggas | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Pflanzenöl | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Biodiesel | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Braunkohle | 0,11 | 0,12 | 0,11 |
| Steinkohle | 0,42 | 0,47 | 0,44 |
| Gesamt | 8,87 | 8,99 | 8,70 |

| Bereiche (W,H,V,ÖH) | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| Wirtschaft | 3,47 | 3,51 | 3,53 |
| Haushalte | 2,45 | 2,50 | 2,48 |
| Verkehr | 2,85 | 2,88 | 2,59 |
| Kommunale Gebäude | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Kommunale Flotte | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Gesamt | 8,87 | 8,99 | 8,70 |

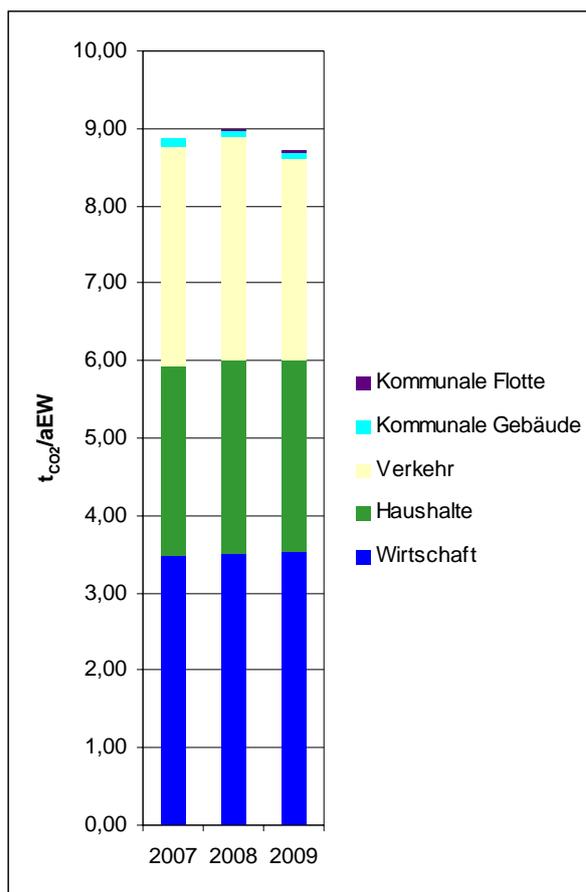
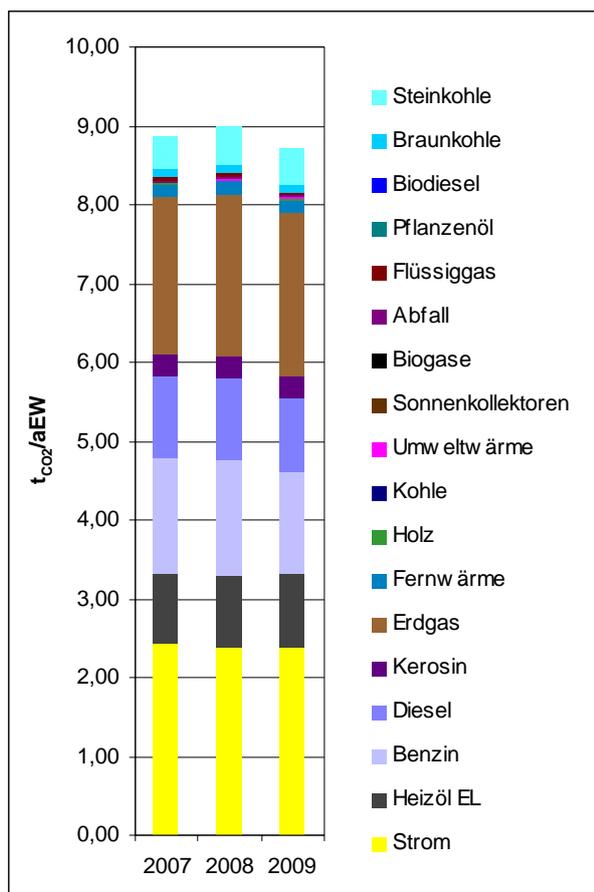


Abbildung 4-3 CO₂-Bilanz in t_{CO2} pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09)

5. Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenziale

Die Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen (THG) lässt sich durch drei Schritte realisieren. Diese sind i. W.

1. **Energieeinsparung** (Suffizienz; Senkung des Verbrauchs/Vermeidung von Verkehr) – Reduzierung des Energieverbrauches durch Hebung von Energieeinsparpotenzialen und Bevölkerungsrückgang (Kap. 5.1)
2. **Rationelle Energienutzung** und -umwandlung (Steigerung der Effizienz) – Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung KWK (Kap. 5.2)
3. **CO₂-arme bzw. -freie Energieversorgung** – Einsatz von erneuerbaren Energien (Kap. 5.3), Elektromobilität (Kap. 5.4)

Auf einen Blick

- Potenzialhebung durch Energieeinsparung, rationellere Energienutzung und -umwandlung sowie CO₂-arme bzw. CO₂-freie Energieversorgung
- Das CO₂-Einsparpotenzial bis 2025 liegt bei rund 90.000 t/a.
- Fast 50 % davon sind durch den Einsatz erneuerbarer Energien, v. a. Windkraftanlagen, erreichbar.
- Das Potenzial der Energieeinsparung liegt bis 2025 bei ca. 162.000 MWh/a (v. a. Bereich Wärme).

Die genannten Faktoren sollen in den folgenden Unterkapitel näher beleuchtet werden. Insgesamt ergibt sich ein Senkungspotenzial für die Treibhausgasemissionen in Frankenberg bis zum Jahr 2025 von etwa **90.000 Tonnen CO₂ jährlich**. Dadurch würden sich die Pro-Kopf-Emissionen in Frankenberg mehr als halbieren! Der größte Teil davon entfällt auf Einsparungen sowie auf die Nutzung der Windenergie (ca. 10 Anlagen). Die THG-Minderungspotenziale sind im Sektor Verkehr am geringsten und im Bereich Elektroenergieerzeugung am größten. Die Abbildung 5-1 macht deutlich, in welchem Maße sich die einzelnen Aspekte Einsparung, Bevölkerungsrückgang etc. auf die Minderung der Emissionen auswirken.

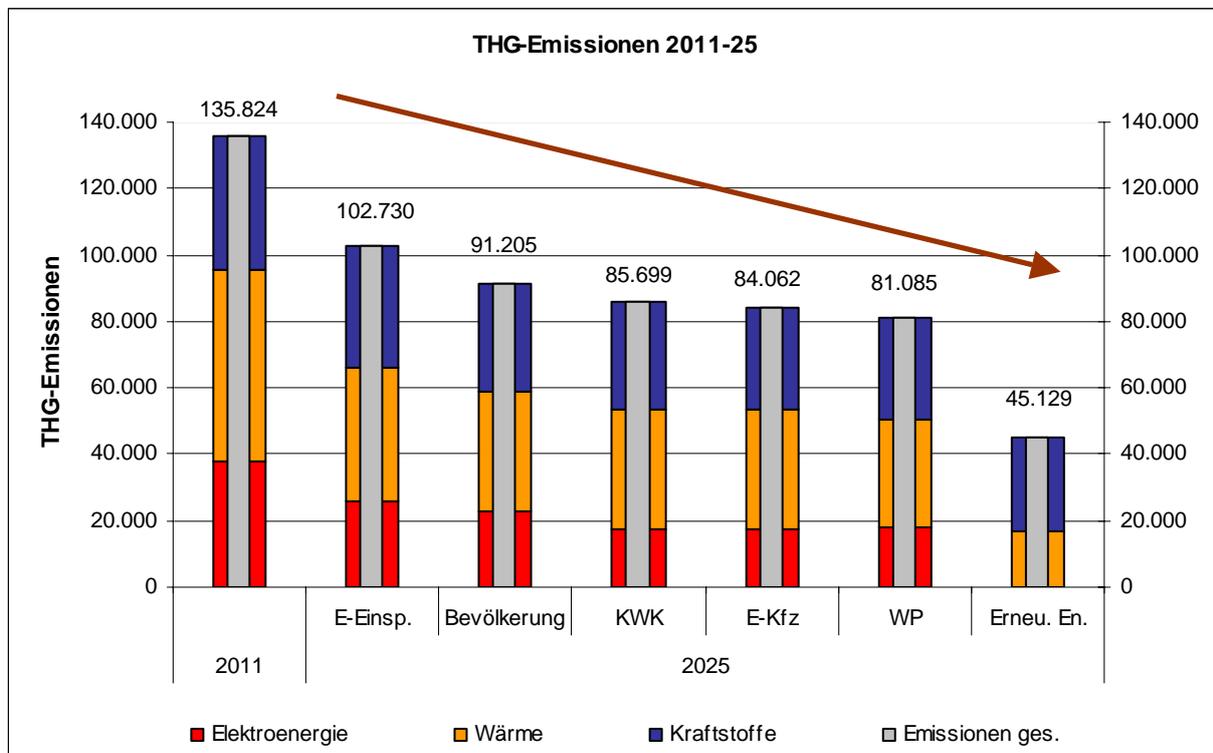


Abbildung 5-1 CO₂-Emissionen Frankenberg – Entwicklung 2011 bis 2025

5.1 Energieeinsparung

Die Reduzierung des Energieverbrauches kann v. a. durch Hebung von Energieeinsparpotenzialen bewerkstelligt werden (Kap. 5.1.1). Aber auch der Rückgang der Einwohnerzahlen, auf den sich ostdeutsche Kommunen einstellen müssen, trägt zu einer Verminderung des Ausstoßes an THG bei (Kap. 5.1.2).

5.1.1 Energieeinsparpotenziale technischer Art und Nutzerverhalten

Auf der Basis von durchschnittlichen Energieeinsparpotenzialen wurden die Energie- und CO₂-Mengen ermittelt, die in Frankenberg innerhalb der kommenden 15 Jahren eingespart werden können (Grundlage: Verbrauchswerte anhand Energie- und CO₂-Bilanz vgl. dazu Kap. 4). Basisjahr ist dabei das Jahr 2011⁷. Die angegebenen Werte für das Jahr 2025 basieren auf der Annahme, dass die ermittelten Potenziale auch tatsächlich innerhalb des Betrachtungszeitraums gehoben werden.

Es ergeben sich demnach **Minderungspotenziale** von etwa **25 %** (wie in Tabelle 12-13, S. 134 dargestellt), was ungefähr **30.000 Tonnen CO₂** pro Jahr entspricht. Die Zahlenwerte finden sich in Tabelle 5-1 untergliedert nach Sektoren (Werte gerundet). Detailliertere Informationen finden sich im Kapitel 12.3.2 im Anhang (ab S. 134ff.). Die hohen Werte in diesem Bereich zeigen, wie wichtig – neben den notwendigen Investitionen – die Beeinflussung des Nutzerverhaltens ist.

Tabelle 5-1 Minderungspotenziale Energie und CO₂ Frankenberg abs. – Entwicklung 2011 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2010, Wuppertal Institut et al. 2001, seecon)

| | 2011 | | Einsparung | | 2025 | |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| | Energie MWh / a | CO ₂ t / a | Energie MWh / a | CO ₂ t / a | Energie MWh / a | CO ₂ t / a |
| Kommunale Einrichtungen | 7.000 | 1.400 | 2.000 | 400 | 5.000 | 1.000 |
| Private Haushalte | 197.000 | 39.000 | 64.000 | 12.000 | 133.000 | 27.000 |
| Wirtschaft (Ind. u. GHD) | 260.000 | 55.000 | 80.000 | 17.000 | 180.000 | 38.000 |
| Verkehr | 172.000 | 41.000 | 16.000 | 3.000 | 156.000 | 38.000 |
| Gesamt | 635.000 | 137.000 | 162.000 | 32.400 | 473.000 | 103.000 |

5.1.2 Bevölkerungsrückgang

Für Frankenberg wird mit einem **Rückgang der Bevölkerung** um etwa 15 % bis 2025 auf dann 13.100 Einwohner gerechnet (bezogen auf 2011, StaLa 2011, vgl. Tabelle 12-1). Es wird davon ausgegangen, dass der Energieverbrauch sowie die THG-Emissionen dadurch um zusätzlich 11 % sinken werden⁸. Die Emissionen sinken so insgesamt um etwa **10.000 t_{CO2}/a**.

5.2 Kraft-Wärme-Kopplung KWK

Infolge einer zunehmenden gekoppelten Erzeugung von Wärme und Elektroenergie sinkt zwar nicht der Energieverbrauch, wohl aber der damit verbundene Ausstoß an Treibhausgasen, da die System-

⁷ Grundlage bilden allerdings Werte von 2009, da keine aktuelleren vorliegen.

⁸ Ein Faktor von 0,7 soll sich ändernde Lebensgewohnheiten berücksichtigen (bspw. infolge zunehmenden Durchschnittsalters der Bevölkerung).

wirkungsgrade dezentraler wärmegeführter BHKW höher sind als die konventioneller Systeme (i. e. Großkraftwerke und z. B. Gasbrennwertkessel). Trotz einer deutlichen Abnahme des Heizwärmeverbrauchs bis 2025 können mittels KWK, die dann etwa ein Viertel der Wärme stellen könnte, ca. **5.500 Tonnen CO₂** jährlich vermieden werden, unter der vereinfachenden Annahme, das Erdgas als Brennstoff eingesetzt wird. Die Zahlen differieren je nach Rahmenbedingungen (d. h. Einsatz von Biomasse in KWK etc., vgl. dazu Kap. 6).

5.3 Erneuerbare Energien

Durch den Umstieg auf regenerative Energieträger können bis 2025 auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg etwa **50.000 Tonnen CO₂** vermieden werden⁹. Den weitaus größten Teil (etwa 40 %) davon repräsentiert die **Windenergie** (siehe Tabelle 5-2). Sie stellt momentan die **preiswerteste Variante zur Erzeugung erneuerbarer Elektroenergie** in Frankenberg dar.

Tabelle 5-2 CO₂-Einsparpotenziale durch erneuerbare Energien Frankenberg (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|-----------------------|--------------------------|---------------|
| Elektroenergie | t _{CO2} /a | 35.858 |
| Photovoltaik | t _{CO2} /a | 9.520 |
| Windkraft | t _{CO2} /a | 22.968 |
| Biomasse | t _{CO2} /a | 2.504 |
| Wasserkraft | t _{CO2} /a | 867 |
| Wärme | t _{CO2} /a | 15.443 |
| Solarthermie | t _{CO2} /a | 8.181 |
| Biomasse | t _{CO2} /a | 4.286 |
| Umweltwärme | t _{CO2} /a | 2.977 |
| Kraftstoffe | t _{CO2} /a | 2.257 |
| Biomasse | t _{CO2} /a | 2.257 |
| Gesamt | t_{CO2}/a | 53.559 |

5.4 Elektromobilität

Unter der Annahme, dass die Einführung der Elektromobilität entsprechend der Planungen der Bundesregierung realisiert werden kann, also bis 2020 etwa 1. Mio. Elektrofahrzeuge und bis 2030 etwa 5 Mio. E-Mobile, ergibt sich für Frankenberg ein Wert von etwa 500 E-Kfz bis zum Jahr 2025. Bezogen auf den heutigen Kfz-Bestand bedeutet das, dass etwa 5 % der Flotte elektrisch betrieben würde. So könnten etwa **1.600 t_{CO2}/a** gespart werden (vgl. Tabelle 12-32, S. 142).

⁹ Der hohe Wert resultiert daraus, dass die derzeit verbrauchte Elektroenergie THG-Emissionen von etwa 590 g_{CO2}/kWh verursacht (entspr. deutschem Strommix). Durch einen Deckungsgrad von zukünftig möglicherweise deutlich über 100 % im Bereich Elektroenergie kommt es zu Exporten, die sich entsprechend günstig auf die Bilanz der Stadt Frankenberg auswirken würden.

6. Energieeffizienz – Kraft-Wärme-Kopplung

Die gekoppelte Erzeugung von Elektroenergie und Wärme bspw. in dezentralen Blockheizkraftwerken (BHKW) wird als Kraft-Wärme-Kopplung KWK bezeichnet. Durch den Einsatz von KWK lassen sich sehr hohe Systemwirkungsgrade erzielen, so dass sich die eingesetzten Brennstoffe (fossile wie Erdgas oder erneuerbare wie Biogas, Holz) sehr effizient nutzen lassen.

Darüber hinaus können BHKW zur Bereitstellung von Regelenergie zur Ergänzung fluktuierender erneuerbarer Energieträger eingesetzt werden.

Länder wie Dänemark oder die Niederlande erzeugen bereits 50 bzw. 40 % ihrer Elektroenergie in KWK-Anlagen. Für Deutschland wird hier auch ein erheblicher Zuwachs erwartet. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird von einem Ausbau auf etwa 25 % bis 2025 ausgegangen. Entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung in diesem Bereich ist allerdings die Festsetzung des **politischen Rahmens**, um Markthemmnisse zu beseitigen. Die Kommune sollte hier als Initiator und Förderer auftreten, auch die Aufklärung der Bevölkerung kann durch die Kommune betrieben werden.

Prinzipiell ist die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme bei Versorgungseinheiten ab einer Größe von etwa 50 kW Nennwärmeleistung möglich. In einigen Fällen kann der vorhandene Heizkessel die Spitzenlast decken (Arbeitsanteil etwa 35 %).

Auf einen Blick

- Verschiedene europäische Länder erzeugen bereits heute 40 bis 50 % ihrer Elektroenergie in KWK-Anlagen.
- Das Potenzial für KWK liegt in Frankenberg bei etwa 40.000 MWh/a.

Tabelle 6-1 Potenziale KWK 2025 (Quelle: StaLa 2011, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|--|--------------|---------------|
| Wärmeverbrauch 2025 Private Haushalte | MWh/a | 82.087 |
| Anteil Wohnfläche - Wohngebäude mit 1 od. 2 Wohnungen | % | 38 |
| Anteil Wohnfläche - Wohngebäude mit 3 od. mehr Wohnungen | % | 62 |
| Wärmeverbrauch 2025 Wohngebäude mit 3 od. mehr Wohnungen | MWh/a | 50.859 |
| Davon Potenzial für KWK | % | 25 |
| Wärmeverbrauch mit Potenzial für KWK Priv. HH | MWh/a | 12.715 |
| Wärmeverbrauch 2025 Wirtschaft und kommunale Objekte | MWh/a | 94.036 |
| Davon Potenzial für KWK | % | 25 |
| Wärmeverbrauch mit Potenzial für KWK Wirts. u. komm. Objekte | MWh/a | 23.509 |
| Wärmeverbrauch 2025 mit Potenzial für KWK Gesamt | MWh/a | 36.224 |

Zur Ermittlung der Potenziale im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wurden die Energie-Konsumtionen für Wärme der Sektoren Wirtschaft und private Haushalte (hier nur Wohngebäude mit mindestens drei Wohneinheiten) in Ansatz gebracht.

Unter der Annahme, dass sich davon bis 2025 etwa 25 % der benötigten Wärme mittels KWK erzeugen lassen, kann ein **Potenzial von fast 40.000 MWh/a** errechnet werden, dass durch Blockheizkraftwerke (BHKW) bereitgestellt werden kann (bezogen auf 2025, vgl. Tabelle 6-1). Damit wäre bei einer Stromkennzahl von 0,6 die Erzeugung von etwa **22.000 MWh Elektroenergie pro Jahr** verbunden (s. Tabelle 12-21, S. 137). So können etwa **5.500 Tonnen CO₂** vermieden werden.¹⁰

¹⁰ Für die BHKW kommt die Wärme-Restwert-Methode zur Anwendung: von den errechneten THG-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).

7. Erneuerbare Energien

Bereits 2010 waren laut Daten des Netzbetreibers (Envia) in Frankenberg Kapazitäten von fast 8 MW zur regenerativen Elektroenergieerzeugung installiert (vgl. Tabelle 12-22, S. 138). Der Ausbau dieser Kapazitäten schreitet voran: so soll im künftigen Energiepark bei Neudörfchen neben dem Solarpark nun auch eine Biogasanlage entstehen.

Wie in den folgenden Unterkapiteln 7.1 bis 7.4 erläutert, können bis 2025 auf dem Gebiet der Stadt erhebliche Teile der benötigten Energie regional bereitgestellt werden. Der **Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien** könnte so bis 2025 auf etwa

- **148 %** im Bereich **Elektroenergie**,
- **48 %** im Bereich **Wärme** und
- **8 %** im Bereich **Kraftstoffe**

steigen. Eine grafische Darstellung dazu bieten Abbildung 7-1 und Abbildung 7-2 (vgl. Tabelle 12-23, S. 138). Auffällig ist der hohe Deckungsgrad im Bereich Elektroenergie, während im Bereich Wärme nur 48 % erreicht werden. Besonders schwierig gestaltet sich die Situation für den Sektor Verkehr (so lange der hohe Anteil an motorisiertem Individualverkehr MIV bestehen bleibt). Die Deckungsbeiträge verschieben sich je nach Prämissensetzung. Hier wurde angenommen, dass die Potenziale so wie in den Unterkapiteln 0 bis 7.4 beschrieben, aufgeteilt werden sollen.

Auf einen Blick

- Das Ziel der Stadt ist die Energieautarkie im Strombereich bis 2025 zu erreichen.
- Die vorhandenen Potenziale würden ausreichen, um bis 2025 einen Deckungsbeitrag Erneuerbarer Energien mit 148 % im Bereich Elektroenergie, 48 % bei Wärme und 8 % bei Kraftstoffen zu erreichen.
- Die Windenergie wird im Elektroenergiebereich die wichtigste Rolle spielen, um das Ziel Energieautarkie im Strombereich überhaupt erreichen zu können.

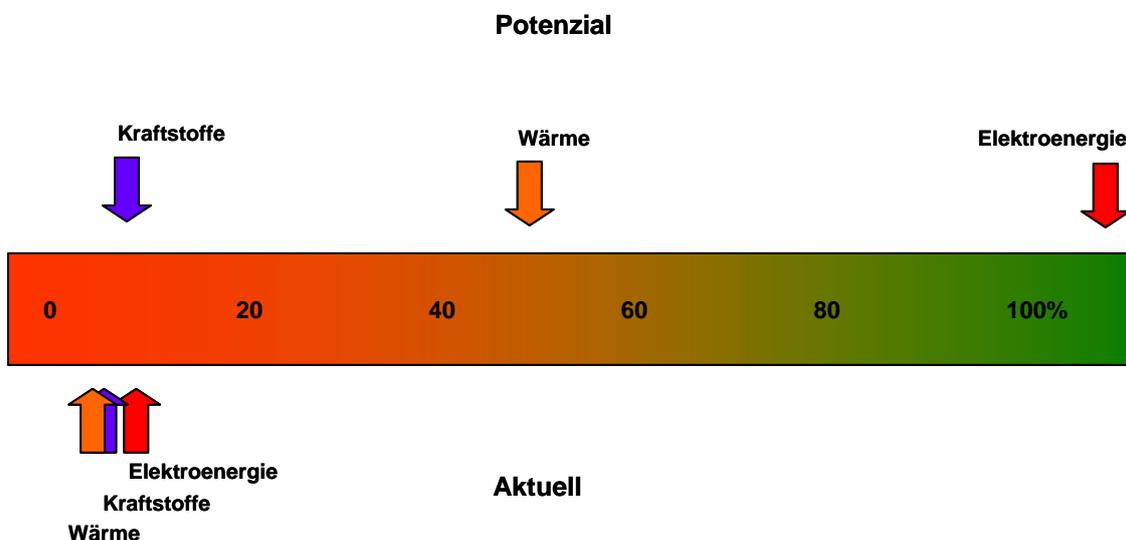


Abbildung 7-1 Deckungsbeitrag erneuerbare Energien – Aktuell und Potenzial (Quelle: seecon)

Um diese **Entwicklung** zu **fördern** und voranzubringen, kann die Stadt an verschiedenen Stellen Einfluss nehmen. Zunächst ist eine entsprechende Aufklärungs- und Informationsarbeit zu leisten, um diese **Ziele publik und populär** zu machen.

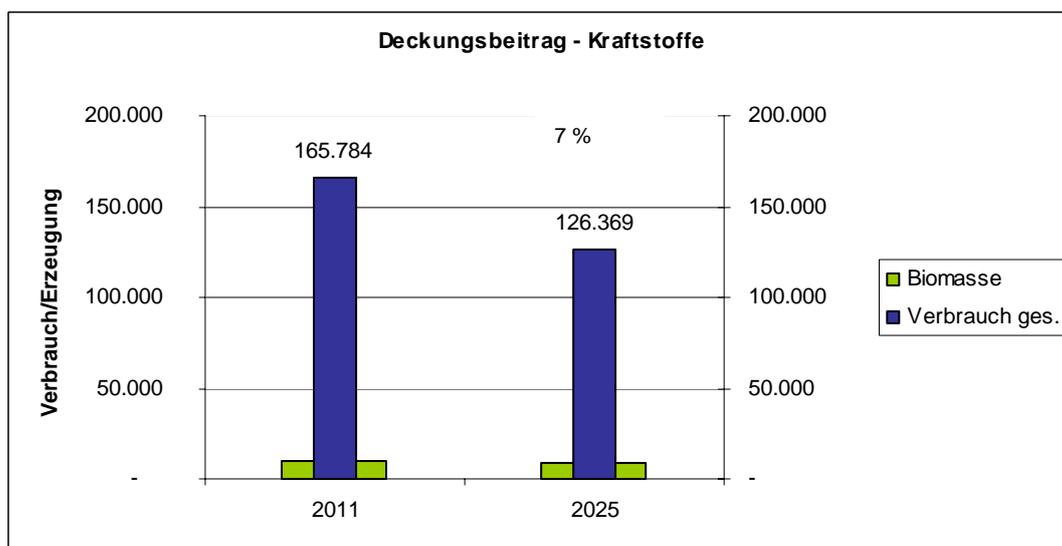
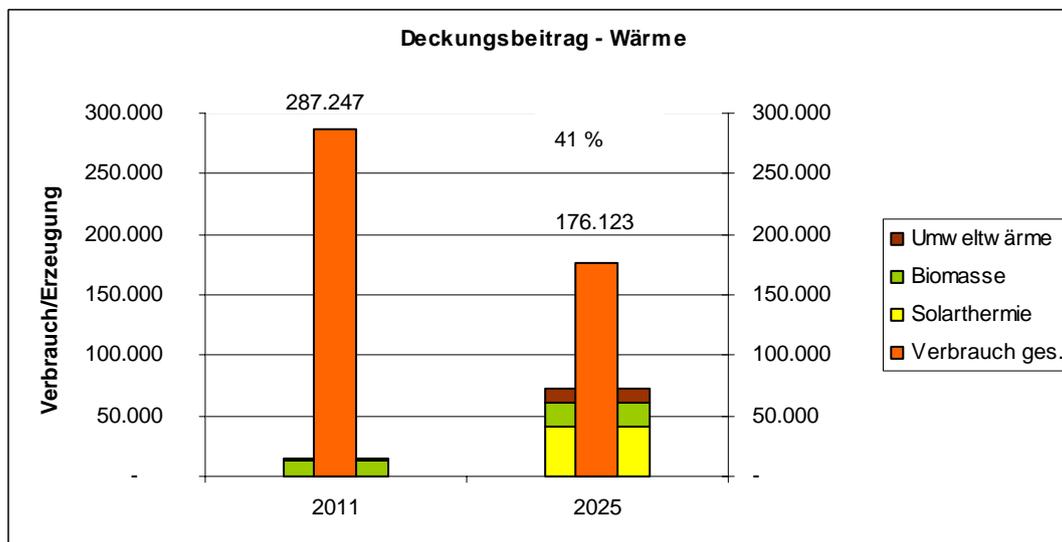
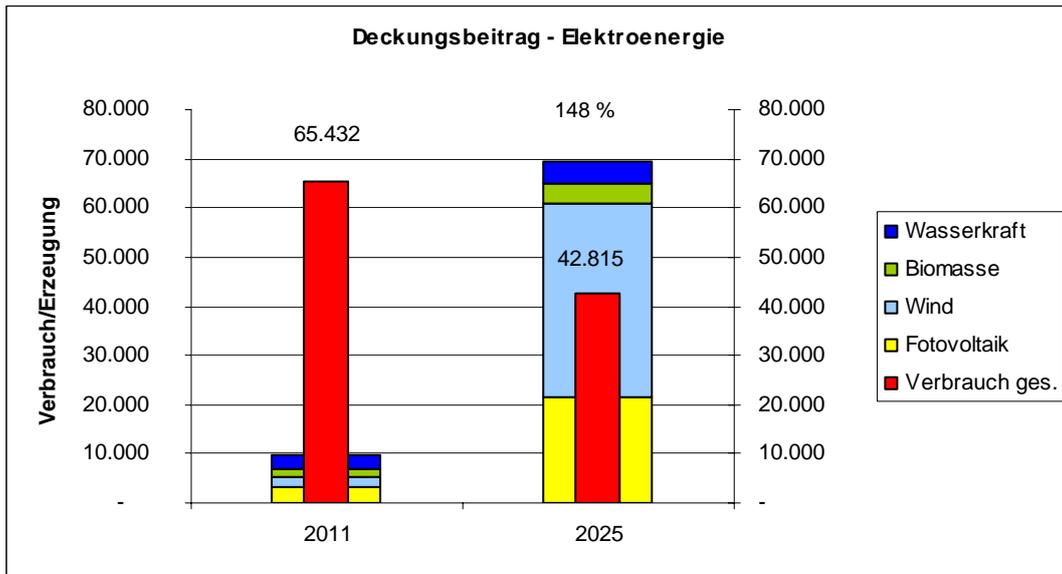


Abbildung 7-2 Deckungsbeitrag erneuerbare Energien – 2011, 2025 (Quelle: seecon)

Darüber hinaus muss die Stadt bei der **Beseitigung von Hemmnissen** helfen, wenn es um die **Bereitstellung von Flächen** bspw. für **Windenergieanlagen oder Photovoltaik-Freiflächenanlagen** geht. Insbesondere bei der Windenergie ist dies eine oft schwierige und langwierige Aufgabe (Bewusstseinswandel in der Bevölkerung, Beeinflussung des Regionalplans etc.).

7.1 Solarenergie

7.1.1 Photovoltaik (PV)

Die Kapazitäten zur Elektroenergieerzeugung aus Photovoltaik werden für Frankenberg auf etwa **20.000 MWh/a** geschätzt.¹¹ Dazu müssten etwa 20.000 kW_{peak} installiert werden. Nach heutigen Preisen entspricht das einem Investitionsvolumen von etwa 60 Mio. €, das Investoren, Hausbesitzer u. a. aufbringen müssten. Es wird allerdings mit rapide sinkenden Kosten in diesem Bereich gerechnet. Bezogen auf den heutigen Elektroenergieverbrauch ergäbe sich so für die Photovoltaik ein **Deckungsbeitrag** von ca. 30 %. Im Jahr **2025** könnte dieser aber bereits bei etwa **50 %** liegen, aufgrund eines deutlich geringeren Gesamtbedarfs.

Diese Resultate basieren auf Annahmen zu den geeigneten Flächen auf und an Gebäuden, die zur PV-Nutzung dienen können (s. Tabelle 12-24, S. 138). In Frankenberg sind das etwa **450.000 m²** (vgl. dazu AEE 2010).

Darüber hinaus wurde angenommen, dass zusätzlich zu der bereits bestehenden eine weitere PV-Freiflächenanlage bspw. im Industrie- und Gewerbegebiet (GI 1) errichtet wird, die etwa 20.000 m² groß sein soll, was einer installierten Leistung von ca. 667 kW_p entspräche (Tabelle 12-25).

Das CO₂-Einsparpotenzial liegt bei insgesamt **9.500 t_{CO2}/a**.

7.1.2 Solarthermie

Die Solarthermie kann bis 2025 etwa **40.000 MWh pro Jahr** zum Wärmebedarf (Warmwasser und Heizunterstützung) der Stadt Frankenberg beitragen. Damit würde sie bis 2025 etwa **25 % des Bedarfs decken** (Tabelle 12-26). Das hierfür notwendige Investitionsvolumen beträgt ca. 60 Mio. €. Mehr als **8.000 t_{CO2}/a** könnten so vermieden werden (wenn als Referenzfall Erdgas angesetzt wird).

7.2 Windenergie

Zur Ermittlung der Potenziale im Bereich Windenergienutzung wurden durchschnittliche Ausbaudichten auf die Stadt Frankenberg übertragen, so dass etwa 1,3 % des Territoriums für die Nutzung der Windenergie zur Verfügung stehen (vgl. dazu Tabelle 12-27, S. 139). Somit würden insgesamt **9** Windenergieanlagen (**WEA**) mit einer Gesamtleistung von 20 MW (Jahresertrag: 40.000 MWh/a) mehr als **90 % des Bedarfs** an Elektroenergie in der Kommune **decken**. Das CO₂-Einsparpotenzial liegt bei **23.000 t_{CO2}/a**.

Für die Realisierung werden 20 Mio. € Investitionsvolumen veranschlagt. Wichtig ist hierbei, dass die Stadt eine **Willensbekundung** zur Nutzung der Windkraft vor Ort abgibt, **Hemmnisse abbaut** (Bereitstellung von Flächen, keine Höhenbegrenzung) und die **Akzeptanz** bei der Bevölkerung steigern hilft (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Für die Stadt ergeben sich **Gewerbesteuererinnahmen** von **120.000 €/a** ab dem 10. Betriebsjahr und nach Abschreibung der Anlagen sogar bis 250.000 €/a (Tabelle 12-28, S. 140).

¹¹ Es wurde angenommen, dass von der nutzbaren Fläche 40 % auf die PV und 30 % auf die Solarthermie entfallen.

Auch im Bereich **Kleinwindkraftanlagen** gibt es Potenziale, die aber deutlich niedriger liegen (etwa um den Faktor 10 bis 100).

7.3 Biomasse

Der Biomasse als erneuerbare Energie- und Rohstoffquelle kommt eine besondere Rolle bei der Versorgung zu aufgrund der **vielfältigen Einsatzmöglichkeiten** unterschiedlicher Erzeugnisse. Auf dem Territorium der Stadt Frankenberg befinden sich etwa 1.200 Hektar Wald, 3.400 Hektar Ackerland und 900 Hektar Dauergrünland (StaLa 2011). Zur Errechnung der vorhandenen Potenziale werden durchschnittliche spezifische Erträge angesetzt sowie die Anteile bestimmt, die für die Erzeugung erneuerbarer Energien genutzt werden sollen. Etwa 15 bis 20 % der Fläche (Forst und Landwirtschaft) sind hier für energetische Zwecke ausgewiesen (Annahme seecon, vgl. Tabelle 12-29, S. 140). Auch die Verwendung für verschiedene Bereiche soll hier abgeschätzt werden (Annahme: Elektroenergie:Wärme:Kraftstoffe:Verluste = 10:50:20:20). Aufgrund von Annahmen, die sich an denen der Agentur für erneuerbare Energien (AEE 2010) orientieren, können **2025** so etwa **40.000 MWh/a** erzeugt werden. Insgesamt würden so etwa **10.000 t_{CO2}/a** vermieden.

7.3.1 Hydrothermale Carbonisierung (HTC)

Die Hydrothermale Carbonisierung (HTC) ist ein Verfahren zur Umsetzung von Biomasse zu Festbrennstoffen. Dabei werden biogene Reststoffe unterschiedlichster Art wie Landschaftspflegematerial, kommunale Bioabfälle, Abfälle aus der Forst- und Landwirtschaft oder auch Klärschlamm und industrielle Abfälle wie Biertreber effizient verwertet.

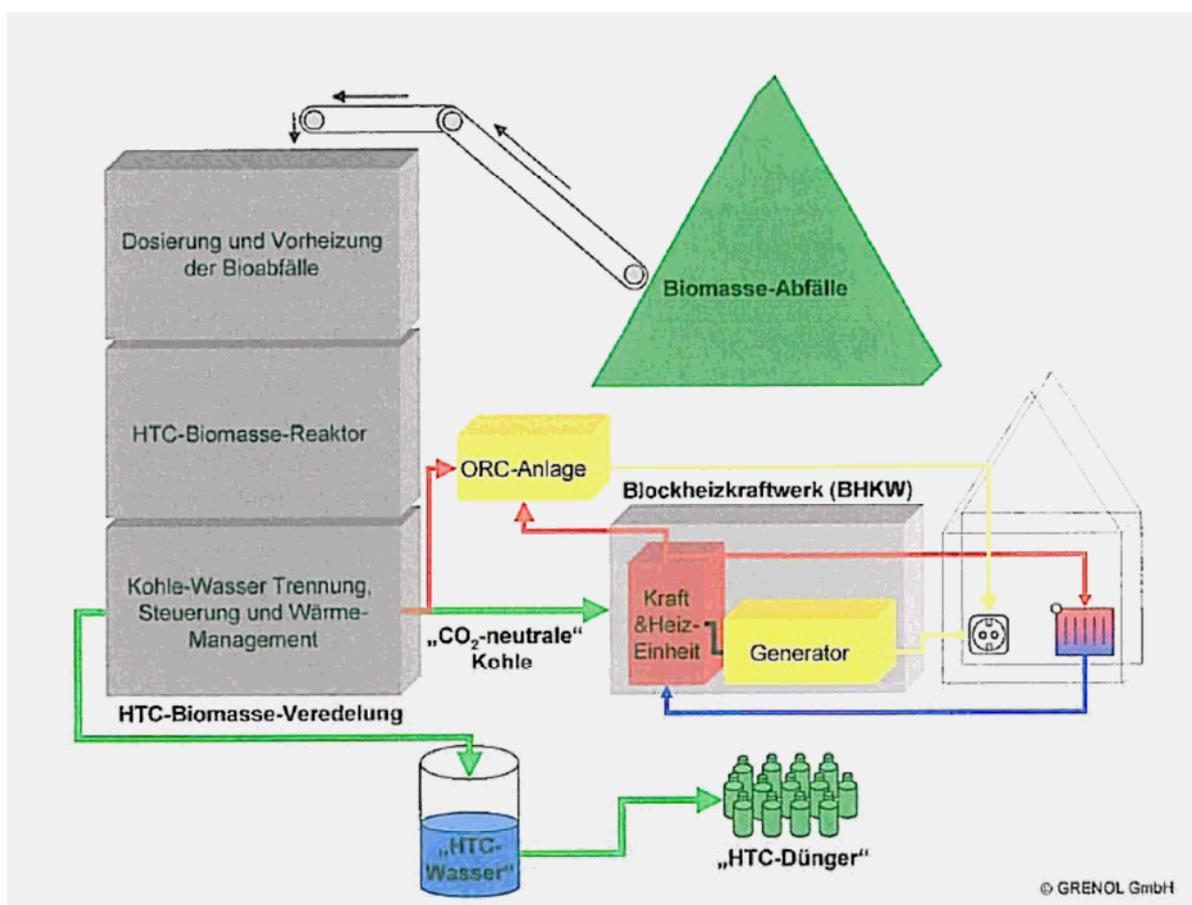


Abbildung 7-3 Herstellung und Nutzung CO₂-neutraler Kohle mittels HTC-Verfahren (Quelle: Grenol GmbH)

Das Verfahren wird bereits in ersten Anlagen angewendet. Im Juni 2011 wurde der Bundesverband Hydrothermale Carbonisierung e.V. (Hauptsitz Murchin-Reizow, Mecklenburg) gegründet (SW&W 2011).

Das HTC-Verfahren (hydrothermales Reaktionsverfahren; hydrothermal carbonisation) bildet den natürlichen Entstehungsprozess von Kohle aus organischem Material technisch innerhalb weniger Stunden (ca. 4-12 h) nach. Biomasse wird dort unter Druck (ca. 20 bar) und Temperaturen bis rund 250 °C umgewandelt. Da das Verfahren unter geschlossenen Bedingungen sowie unter hohem Druck und Temperatur abläuft, werden schädliche, chemische Verbindungen und biologische Keime zerstört.

Im Gegensatz zu den heutigen Möglichkeiten aus Biomasse Energie zu gewinnen, wie z. B. der Vergärung zu Alkohol, der anaeroben Umsetzung zu Biogas oder Verbrennung, wird im Prozess der Inkohlung durch das HTC-Verfahren nahezu 100 % des Kohlenstoffs effizient als Feststoff umgewandelt und 66 % der ursprünglichen Energie aus der eingesetzten Biomasse bleiben erhalten. Die frei werdende Restenergie und das „HTC-Wasser“ können ebenfalls noch energetisch und wirtschaftlich weiter genutzt werden (vgl. Schema in Abbildung 7-3).

Mittels HTC-Technologie ist es möglich, ungenutzte Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft oder anderen Bereichen, in denen organischer Abfall anfällt, in die Bioenergieprozesskette einzubinden und zu nutzen. Mit diesem Verfahren kommt es zu einer äußerst ertragreichen Erschließung und Nutzung von biogenen Reststoffen, die bis jetzt nur kompostiert oder nur wenig effizient weiterverarbeitet wurden (vgl. dazu Kap. 8.5.2.1).

Die wichtigste Neuerung des Verfahrens im Gegensatz zu der herkömmlichen Energiegewinnung aus Biomasse ist, dass nahezu jede Form von Biomasse genutzt werden kann. So muss z. B. keine Energie für die Trocknung der Biomasse (wie bei der Pyrolyse o. ä.) aufgebracht werden.

Die HTC-Technologie kann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Zu den voraussichtlichen Stoffströmen vgl. Kap. 8.3.3.2.

7.4 Wasserkraft

Zur Ermittlung der Potenziale der Wasserkraft auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg werden durchschnittliche Ausbauraten für die Bundesrepublik auf die Stadt übertragen. Hier müssen Ungenauigkeiten in Kauf genommen werden, da keine genaueren Daten zur Verfügung stehen. Es wird von einem Zuwachs von etwa 50 % bis 2025 ausgegangen (AEE 2010). Dieser Wert auf Frankenberg bezogen ergäbe einen **Jahresertrag** von **4.300 MWh**, so dass der **Deckungsbeitrag** der Wasserkraft 2025 etwa **10 %** betragen würde (vgl. Tabelle 12-30, S. 141).

Es bestehen Zweifel an der Möglichkeit des weiteren Ausbaus der Wasserkraft, aufgrund von Einschränkungen durch die Wasserbehörde. Die Steigerung der Stromgewinnung ist möglicherweise aber allein durch die **Modernisierung der bestehenden Anlagen** realisierbar (die geringen Werte bei den Volllaststunden 2008/09 von nur 3.000 h/a legen dies zumindest nahe).

7.5 Umweltwärme

Das Potenzial an nutzbarer Umweltwärme ist enorm. Die Zuwachsraten bei (elektrischen) Wärmepumpen liegen derzeit bei 30 % (AEE 2010). Hier gilt allerdings – ähnlich wie für die Elektromobilität –, dass der Einsatz von Elektroenergie nur dann klimafreundlich ist, wenn sie eben regenerativ erzeugt wird. (Derzeit – also bei 590 g_{CO₂}/kWh_{el} – sparen diese Systeme keine THG-Emissionen!)

Das Potenzial der Tiefengeothermie zur Elektroenergie- und Wärmeerzeugung ist relativ gering und soll daher hier nicht weiter berücksichtigt werden.

Aktuell sind in Frankenberg mehr als 50 elektrisch betriebenen Wärmepumpen in Betrieb, die etwa 800 MWh/a Umweltwärme nutzbar machen (vgl. Tabelle 12-5, S. 130). Es wird an dieser Stelle angenommen, dass bis zum Jahr 2025 etwa **10% der Wärme** durch Wärmepumpen erzeugt werden können. Das entspräche dann einer Wärmemenge von etwa **15.000 MWh/a**. Dafür müssten etwa 4.000 MWh/a Elektroenergie eingesetzt werden (vgl. Tabelle 12-31, S. 141).¹² So können etwa **3.000 Tonnen CO₂ pro Jahr** vermieden werden.¹³

¹² Annahme: durchschnittliche Leistungszahl COP = 3,7

¹³ Basis: Emissionsfaktor für Elektroenergie 150 g_{CO2}/kWh (diese Annahme ist für den deutschen Strommix 2025 mit Sicherheit zu optimistisch, bezogen auf die Stadt Frankenberg könnte das aber durchaus erreicht werden)

8. Handlungskonzept

Um die Potenziale zur Einsparung von Energie und CO₂ (vgl. Kap. 5) zu heben, sind enorme Anstrengungen in den kommenden Jahren notwendig. An dieser Stelle werden diesbezüglich verschiedenste Maßnahmen empfohlen.

Die Stadt Frankenberg sollte generell die folgenden drei Eckpunkte einer klimaverträglichen Energiepolitik berücksichtigen (die Reihenfolge spiegelt hier die Priorität wider!):

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

Wichtig ist, dass diese **Leitlinien auf allen Entscheidungsebenen** und von allen Gremien usf. auch wirklich **berücksichtigt** werden und zwar **generell**. Nur dann ist es möglich, eine systematische Klimaschutzarbeit erfolgreich umzusetzen.

Die erarbeiteten Maßnahmenempfehlungen und damit der Maßnahmenkatalog (vgl. Kap. 12.1) sind anhand der genannten Leitlinien erstellt worden. In den folgenden Unterkapiteln werden die verschiedensten Empfehlungen für die Handlungsfelder Energie, Verkehr sowie Abfall/Abwasser erläutert. Die konkreten Maßnahmen finden sich im Maßnahmenkatalog unter den angegebenen Abkürzungen Ü 1 bis V 1ff. Zum Aufbau des Katalogs gibt Kapitel 12.1.1 Auskunft.

8.1 Leitprojekte

In Frankenberg sollen fünf Leitprojekte initiiert und umgesetzt werden, die wesentliche Klimaschutzaktivitäten kurz und prägnant bündeln. Diese Leitprojekte (inkl. zugehöriger Maßnahmen) sollen hier vorgestellt werden.

Leitprojekt 1 Energiepark

Der Energiepark (Neudörfchen) soll verschiedene Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung vorstellen (G 4, G 5, G 12). Dazu gehören:

- die bereits bestehende Photovoltaik-Anlage,
- die geplante Biogasanlage (inkl. Einspeisung von Biogas)
- evtl. sollen alternative Technologien gefördert werden (z. B. HTC-Anlage),
- evtl. Kleinwindkraftanlagen

Leitprojekt 2 Energ[et]ische Innenstadt

Die energetische Sanierung von verschiedenen Objekten der Innenstadt soll diese langfristig attraktiver machen. Die ersten Projekte (vgl. K 7, K 8, G 8) in diesem Bereich tragen Pilotcharakter um bspw. innovative Technologien vorzustellen und bekannt zu machen (Faktor-10-Sanierung, Niedrigenergie-/Passivbauweise)

Auf einen Blick

- Beschreibung verschiedener Maßnahmegebiete und Themenkomplexe jeweils mit Handlungsempfehlungen
- Betrachtung der Handlungsfelder:
 - Übergreifende Maßnahmen,
 - Energie,
 - Verkehr und
 - Abfall/Abwasser

Leitprojekt 3 Stadtklima

Im Planungsbereich werden die Weichen für eine nachhaltige Stadtentwicklung gestellt (S 1, S 2, S 3, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Fortschreibung des FNP im Sinne der Nutzung erneuerbarer Energien (S 1), aber auch die energiebewusste Bauleitplanung (S 2) sind dabei strategische Instrumente für die künftige Stadtentwicklung.

Leitprojekt 4 BürgerKlima

Die Stadt muss einen Schwerpunktsetzung in der Öffentlichkeitsarbeit setzen, um beim Klimaschutz erfolgreich zu sein (vgl. Kap. 9). Der geplante Energiestammtisch mit regelmäßigen Informationsveranstaltungen zum Thema sowie die Veranstaltungsreihe Energie und Klimaschutz sind Bausteine dafür (H 1, H 2, H 5).

Leitprojekt 5 Energieautarkie

Es soll mittelfristig ein Deckungsbeitrag von 100 % bei der regionalen Stromerzeugung durch erneuerbare Energien in Frankenberg erreicht werden (vgl. Kap. 7). Dazu soll ein Stadtratsbeschluss verabschiedet werden (Ü 1).

8.2 Übergreifende Maßnahmen

8.2.1 Öffentlichkeitsarbeit, Information, Beratung

Wichtigster Baustein für die Erreichung der Klimaschutzziele ist eine engagierte **Öffentlichkeitsarbeit** der Stadt. Das wurde im Workshop am 16.12.2010 explizit herausgestellt. Dabei kommt der Stadt als Multiplikatorin eine Schlüsselrolle zu, sie bekennt sich 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. Es wird daher empfohlen, eine **Beratungsstelle Energie und Bauökologie** einzurichten.

Daran schließt sich ein zweiter wichtiger Maßnahmenkomplex an: die **Beratung** von Bürger/innen durch die Kommune 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/in**¹⁴, der die Informationen innerhalb der Kommune bündelt und die einzelnen Aktionen koordiniert (Förderung von 65 % bei bis zu 70.000 €/a förderfähigen Kosten über max. 3 Jahre ist möglich).

Um ihrer Vorbildwirkung gerecht zu werden, erhöht die Stadt das **Verantwortungsbewusstsein** ihrer **Mitarbeiter/innen** in der Verwaltung (Bsp. Nutzerverhalten, Büro, Mobilität etc.). Dazu können folgende Werkzeuge hilfreich sein (vgl. Kap. 12.5 im Anhang S. 150 sowie difu 1997, B4):

- Informationsmaterial (Bsp. Info-Broschüren)
- Ausstellungen
- In-House-Fortbildungen (Klimaschutzseminare, Hausmeisterschulungen etc.)
- Zielgruppenspezifische Projekte

¹⁴ Der Terminus wird vom BMU verwendet. Die Begriffe Klimaschutzbeauftragte/r, Energiemanager/in, Energiebeauftragte/r sind ebenfalls geläufig und meinen das gleiche.

- Anreize (Fifty-fifty-Modell)
- Externe Veranstaltungen (z. B. Vorschlagswesen)
- Kampagnen zum Energiesparen u. a.

Bei entsprechender Umsetzung und Bewerbung der genannten Maßnahmen kann **Frankenberg als Motor der Klimaschutzinitiative** fungieren. Das Engagement anderer Akteure und die Maßnahmen der drei Handlungsfelder Energie, Verkehr und Abfall/ Abwasser sind so wirkungsvoller.

8.2.2 Bauleitplanung

Die Bauleitplanung stellt ein zentrales Steuerungselement im Bereich des Klimaschutzes dar. Hierarchisch lassen sich hier:

- die **Regionalplanung**,
- die **Flächennutzungsplanung** sowie
- die **Bebauungsplanung**

anordnen. Die Kommune 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.

Im Bereich der Regionalplanung sollte die Stadt mittelfristig darauf hinwirken, dass die Ausweisung von weiteren Standorten zur Windenergienutzung vorangetrieben wird. Auch die Flächennutzungsplanung der Stadt sollte unter diesem Blickwinkel angepasst und fortgeschrieben werden, so dass der Ausbau der erneuerbaren Energien (Photovoltaik; Wind-, Bioenergie) fortgesetzt werden kann.

Es sollten Vorgaben bezüglich der **Energieeffizienz** in die Bebauungsplanung integriert werden, die kompakte Bauformen, sehr hohe Dämmstandards (z. B. Passivhausstandard oder KfW 85/70), 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 direkte, attraktive Fußgänger- und Fahrradverbindungen zu berücksichtigen. Im Rahmen der Bauleitplanung kann die Kommune Mindeststandards bei der Bebauung vereinbaren und darauf achten, dass diese eingehalten werden.

Das **Gesetz zur „Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden“** innerhalb der Novelle des Baugesetzbuches (BauGB) vom Juli 2011 verschafft den Kommunen weiteren Gestaltungsspielraum bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien sowie bei der Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden. So sind nun

- die Festlegung bestimmter Gebäudestandards in Neubaugebieten,
- die Art der Energieversorgung und
- die Nutzung erneuerbarer Energien

besser regelbar (vgl. SW&W 2011). Nun *dürfen* Kommunen technische Maßnahmen wie bspw. die Nutzung regenerativer Energien oder von KWK vorgeben oder auch Versorgungsflächen etwa für den Bau entsprechender Anlagen festlegen.

Auch Belange der **Klimafolgenanpassung** müssen in zunehmendem Maße in der Bauleitplanung Berücksichtigung finden. Dabei sind v. a. die folgenden Aspekte bedeutsam: Entsiegelung, Niederschlagsmanagement (Leitungsquerschnitte, zusätzliche Versickerung/Rückhaltung), Grundwasserspiegel, Grünflächenmanagement, Kaltluftentstehungsgebiete („Kühlende Landschaftsstrukturen“ etc.), Grünkorridore etc..

8.3 Handlungsfeld Energie

8.3.1 Energieeinsparung

Unser Verhalten, unser Lebensstil, unser Konsumverhalten etc. haben enorme Auswirkungen auf die Menge an Emissionen, die wir verursachen (vgl. Kap. 12.5). Hier anzusetzen ist besonders effektiv, weil nicht benötigte Energiemengen bspw. auch nicht (umweltunfreundlich) erzeugt werden müssen.

Die Aufgabe der Stadt sollte es daher sein, an dieser Stelle anzusetzen und mithilfe einer intelligenten und gezielten **Öffentlichkeitsarbeit** (Ü 3) sowie durch geeignete **Vorbildwirkung** (Ü 1) Aufklärung zu betreiben.

8.3.2 Energieeffizienz

Der Einsatz moderner **effizienter Technologien** und Verfahren kann dazu beitragen, gleichen Komfort oder eine gleiche Dienstleistung bei weniger Ressourceneinsatz zu realisieren (Bsp. Brennwerttechnik vs. konventioneller Brenner in Heizkesselanlagen). Hier sind enorme Potenziale vorhanden.

Auch hier muss die Stadt Aufklärung betreiben und informieren, weil längst nicht alle Technologien etabliert sind (Bsp. LED-Technik) bzw. trotz steigender Energiepreise noch immer die Anreize durch Förderprogramme notwendig sind (Bsp. Passivhausbauweise, effiziente Heizungsumwälzpumpen), auf die die Stadt aufmerksam machen kann (H 4).

Die größte Bedeutung kommt im Bereich Energieeffizienz der **energetischen Gebäudesanierung** zur effizienteren Nutzung von Heizenergie zu. Hier sind enorme Einsparpotenziale von etwa einem Drittel (!) vorhanden. Weiterhin ist der Einsatz effizienterer Geräte/Anlagen geeignet um vorhandene Potenziale zu heben (effiziente Heizungsumwälzpumpen, PC, Geschirrspüler etc.).

Im Bereich Straßenbeleuchtung sind ebenfalls Einsparpotenziale gegeben – siehe dazu Kapitel 8.3.4.

8.3.2.1 Kommunale Objekte

Der Ausbau des **Energiemanagements** zur Bewertung und Kontrolle des aktuellen Zustands (K 1) der städtischen Gebäude ist eine Schlüsselmaßnahme, insbesondere vor dem Hintergrund ständig steigender Energiekosten. Die Bundeswehr hat in der Wettiner Kaserne bereits entsprechendes Know-how gesammelt und ist bereit, an dieser Stelle mit der Stadt zu kooperieren (K 11).

Im Zuge anstehender **Sanierungen** sollten **hohe energetische Standards** (besser als EnEV) selbstverständlich werden (vgl. K 7). Die Mehrkosten amortisieren sich i. d. R. innerhalb von 10 bis 20 Jahren. Der **Passivhausstandard** bei Neubauten ist absolut empfehlenswert (K 4).

Für die Straßenbeleuchtung betreibt die Stadt bereits eine regelmäßige Erfassung von Verbrauchsdaten und -kosten sowie zum Inventar. Der **Leuchtmittlersatz** entsprechend der Ökodesign-Richtlinie sollte fortgesetzt werden (K 8). Außerdem empfiehlt sich die weitere Modernisierung der Straßenbeleuchtung durch die Ausweitung des Betriebs mit **Reduzierschaltung** (K 9) und **Nachtabstaltung** (K 10). Details finden sich in Kap. 8.3.4.

8.3.2.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Etwa ein Viertel der 15.000 MWh Fernwärme, die in Frankenberg jährlich verbraucht werden, werden in KWK erzeugt (vgl. Kap. 3.3.3). Ziel sollte es sein, den Anteil der KWK auch in anderen Bereichen (MFH, Industrie) zu erhöhen, um eine Reduktion von THG-Emissionen zu erreichen (s. Kap. 5.2).

Bei der **Wohnungsgenossenschaft Frankenberg/Sa. eG** stehen in Kürze umfangreiche Umrüstungen im Bereich **Wärmeversorgung** (Erdgas) an (vgl. Kap. 3.5.3). Hier empfiehlt sich u. U. eine Umrüstung auf **BHKW**. Die Stadt sollte dabei unterstützen, falls dies notwendig ist. Dabei muss unbedingt ein Sanierungskonzept vorliegen und berücksichtigt werden (bspw. Rückbau eines Teils der Plattenbauten).

Um KWK rentabel betreiben zu können, ist häufig die Errichtung von Nahwärmenetzen erforderlich, was in Sachsen aktuell durch die **SAENA/SAB** entsprechend der Richtlinie EuK/2007 mit **35 %** (und **zusätzlich 10 %** bei Vorlage eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes) **gefördert** wird. Auch das Bundesamt für Ausfuhrkontrolle BAFA fördert Nahwärmenetze (ca. 60 bis 80 € je Meter Trasse). An diese **Förderung** sind aber Bedingungen geknüpft (bspw. Jahreswärmebedarf mind. 500 kWh pro Jahr und Meter Trasse und Wärme zu 50 % aus erneuerbaren Energien usw.). Ein Versorgungsgebiet sollte etwa einen Bedarf von 15 W/m² spezifische Nennwärmeleistung aufweisen, um die Wirtschaftlichkeit des Netzes zu erfüllen.

8.3.3 Erneuerbare Energien

Der **Ausbau der erneuerbaren Energien**, v. a. zur regenerativen Elektroenergieerzeugung, sollte weiterhin **oberste Priorität** bei den Planungen der Stadt haben (S 1, S 4 bis S 6, G 5, G 7, G 9). Leitprojekt ist dabei sicherlich der entstehende **Energiepark Frankenberg** mit Biogasanlage und Photovoltaikanlage (Abbildung 8-1) sowie evtl. einer HTC-Anlage (G 4).

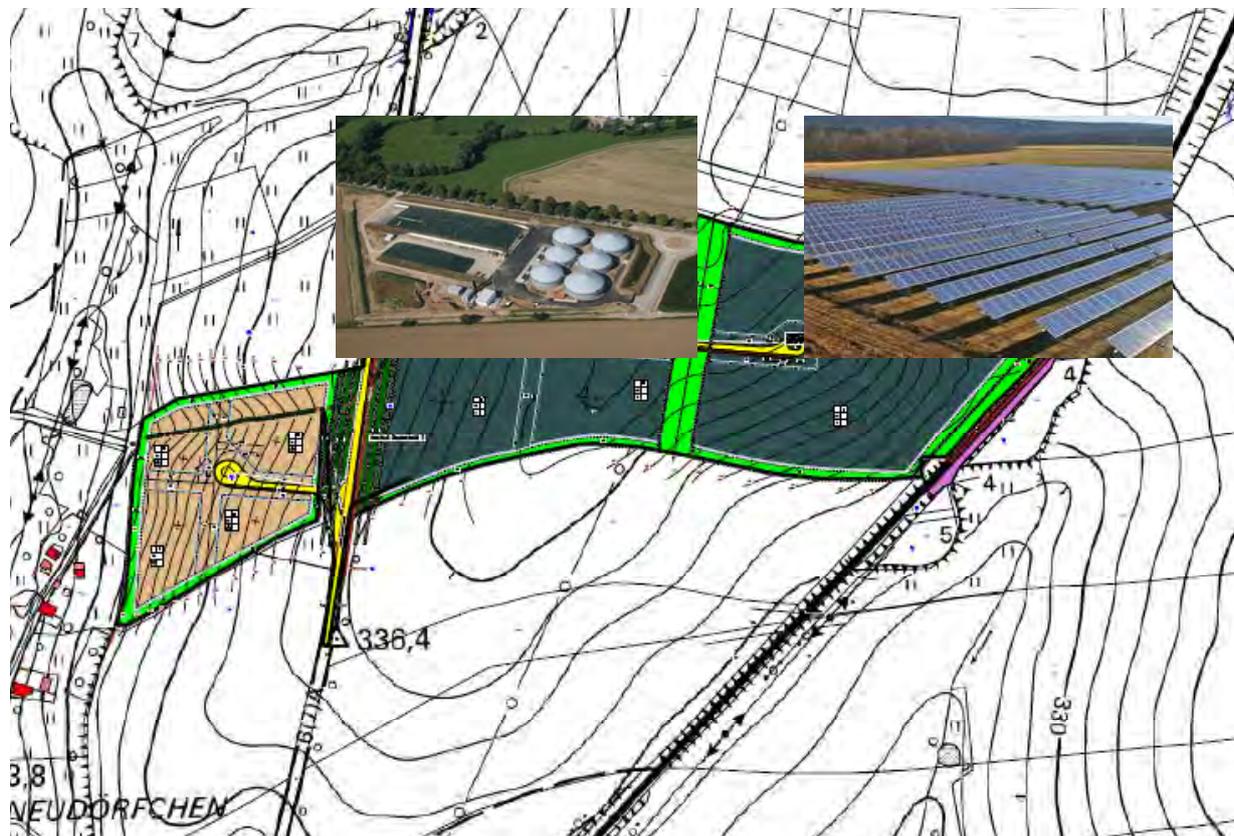


Abbildung 8-1 Energiepark Frankenberg, Frankenberg (Quelle: SV Frankenberg)

Die größten **Potenziale** liegen im Bereich **Windenergie** (Kap. 7.2) und **Photovoltaik** (Kap. 7.1.1). Hier sollte die Stadt alles in ihrer Macht stehende tun, um den weiteren Ausbau zu beschleunigen. Zur Hebung des Potenzials ist die Erstellung eines **Solarkatasters** (auch Solarinventur) hilfreich, so wie es die Volksbank Mittweida erstellt hat.

Um auch innovative Ansätze in der Bereitstellung von Energie zu verfolgen und zu unterstützen, sollte die Ansiedlung einer Pilotanlage (bspw. **HTC-Anlage im Energiepark**) befördert werden (s. Kap. 8.3.3.2).

8.3.3.1 Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien („Energieautarkie“)

Ein **Stadtratsbeschluss** zur **„Energieautarkie“** im Bereich Strom (d. h. 100 % dezentral erneuerbar) kann helfen, dem Anliegen auch politisch mehr Gewicht zu verleihen („Ziel: Autarkie“). Unter dem Begriff der „Energieautarkie“ soll an dieser Stelle untersucht werden, wie hoch der Deckungsbeitrag lokal erzeugter Elektroenergie (die Bereiche Wärme und Kraftstoffe werden hier nicht betrachtet) durch erneuerbare Energieträger zukünftig sein kann (das kann nur ein theoretischer Wert sein). Dazu werden die abgeschätzten Potenziale wie oben beschrieben aufsummiert. Es könnte ein Energiemix wie in Abbildung 8-2 dargestellt, angestrebt werden. Es ist allerdings sinnvoll, den **Ausbau der Erneuerbaren** darüber hinaus **voranzutreiben**.

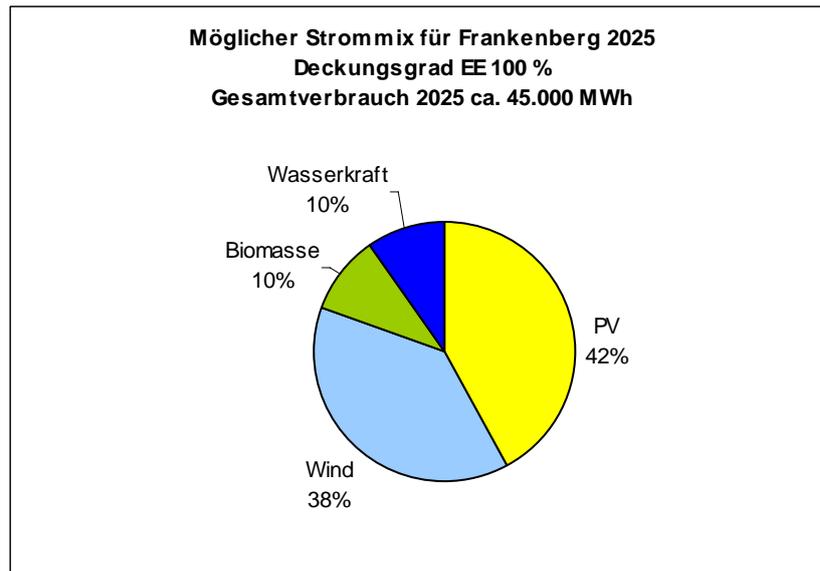


Abbildung 8-2 Möglicher Strommix Frankenberg 2025 (Quelle: seecon)

8.3.3.2 Pilotanlage HTC-Verfahren

Es besteht die Möglichkeit, eine HTC-Anlage in den Energiepark in Neudörfchen zu integrieren (G 4). Im Folgenden sollen einige Anmerkungen zu den erforderlichen Stoffströmen gemacht werden.

Nach den Angaben des EKM fallen in Frankenberg jährlich knapp 900 Tonnen Bioabfälle an (vgl. Tabelle 12-9, dezentrale Kompostierung in Gärten etc. ist hier nicht berücksichtigt). In der Kläranlage Frankenberg fallen jährlich ca. 2000 t Klärschlamm, mit einem Trockensubstanzgehalt von 26-30% an (ZWA 2010).

Eine HTC-Anlage entsprechender Größe beansprucht eine Fläche von ca. 1.000 m² und einen Biomasseinput von 25 Tonnen pro Tag (entspr. 9.125 t/a, Kuhles 2011). Erhebliche Teile der benötigten Biomasse müssten aus Quellen außerhalb des Stadtgebiets bezogen werden, bspw. aus Abfällen anderer Kommunen, aus Forstwirtschaft, aus KUP etc. Im Vorfeld einer Realisierung muss also geklärt werden, wo die Stoffströme herkommen könnten¹⁵ (vgl. G 4). Die erzeugte Energie aus der beschriebenen HTC-Anlage beläuft sich auf etwa 6.000 bis 9.000 MWh/a, also etwa 1.000 - 1.500 Tonnen Kohle (Kuhles 2011).

¹⁵ Bei Import der benötigten 9.125 t/a Biomasse müssten etwa 10 Lkw pro Woche anliefern (bei 20 t_{Nutzlast}/Lkw). Auch das ist bei den Planungen zu berücksichtigen.

8.3.4 Straßenbeleuchtung

Die Modernisierung der Straßenbeleuchtung sollte auf jeden Fall vorangetrieben werden, denn hier sind erhebliche Energie- und Kosteneinsparpotenziale vorhanden. Darüber hinaus ergeben sich Mindestanforderungen von Seiten des Gesetzgebers (s. dazu sowie zu Details Anhang Kap. 12.3.6).

Der Verbrauch pro Einwohner von 53 kWh/(a*EW) (s. Tabelle 12-35) sowie die Kosten je Lichtpunkt von 91 €/(a*Lp) (s. Tabelle 12-36) liegen im durchschnittlichen Bereich, können aber noch deutlich reduziert werden (Zielwert: ~32 kWh/aEW), wenn Einsparmaßnahmen umgesetzt werden. Dazu finden sich Empfehlungen in den folgenden Kapiteln (8.3.4.1ff).

Unter Berücksichtigung einer Preissteigerungsrate von 5 % p. a. würden die Betriebskosten im Jahr 2026 bei etwa 338.000 € liegen (konstanter Verbrauch vorausgesetzt). Durch die Realisierung der energetischen Sanierung der Beleuchtungsanlage mit einem geschätztem **Energieeinsparpotenzial** von **30 %** in 15 Jahren (entspr. **240 MWh/a**) würden sich die Betriebskosten um ca. **101.000 €/a** verringern (siehe Abbildung 8-3). Dies hätte eine Verminderung des CO₂-Ausstoßes von ca. **143 t/a** zur Folge.¹⁶ Im Folgenden sind einige empfohlene Maßnahmen aufgeführt.

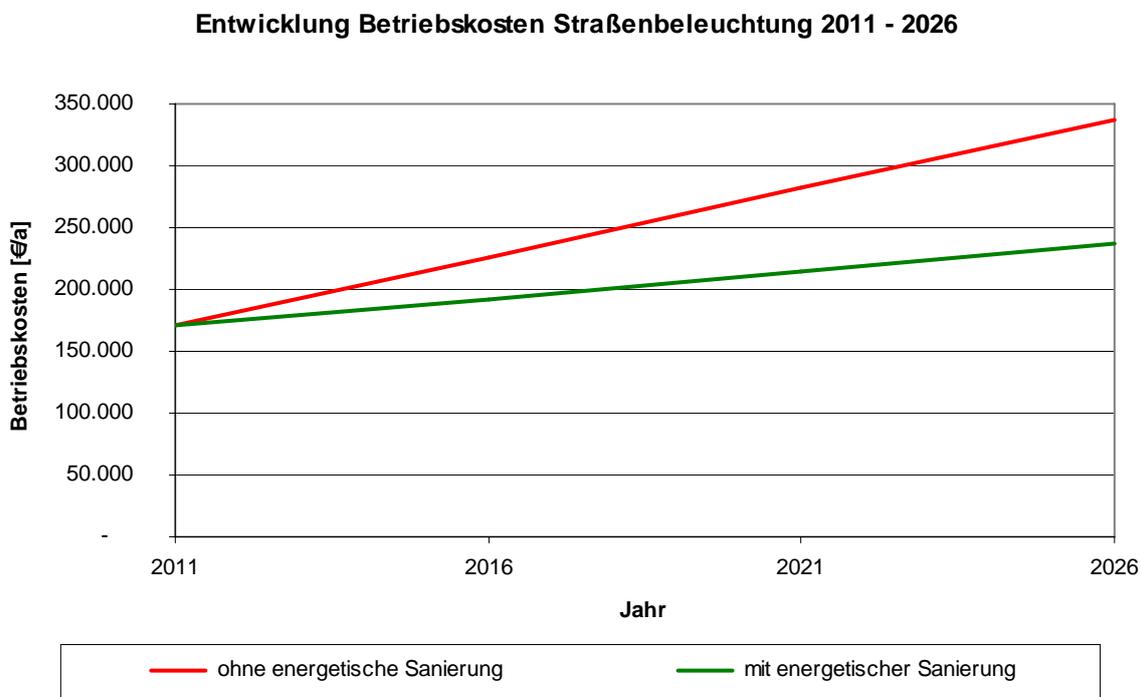


Abbildung 8-3 Betriebskosten Straßenbeleuchtung Frankenberg 2011 – 2026 (Kostenschätzung)

8.3.4.1 Erweiterung der Bestandsanalyse und Erstellung eines Modernisierungsplans

Die Bestandsanalyse **jeweils für alle Schaltstellen** ermöglicht u. a. eine Einschätzung

- der Beleuchtungsqualität,
- des Energie- und CO₂-Einsparpotenzials und

¹⁶ Annahme: THG-Emissionen ca. 590 g_{CO2}/kWh (entspr. dem bundesdeutschen Durchschnitt).

- der Investitions- und Betriebskosten.

Wichtigster Bestandteil der Ist-Analyse sollte die vollständige Erfassung aller im Einsatz befindlichen Leuchtmittel unter Angabe der Typs, der Leistung und des verwendeten Vorschaltgerätes sein. Weiterhin ist die Aufführung der Leuchten mit Zuordnung der Leuchtmittel, des Standortes, des Alters und des Zustandes der Leuchte zu integrieren. Außerdem sollten Bemerkungen zu speziellen Anforderungen an die Leuchten vermerkt werden, wie z. B. wichtiger Kreuzungsbereich, wichtige Einmündung, Fußgängerüberweg. Die meisten Kennzahlen liegen bereits vor. Es wird empfohlen, die Länge des beleuchteten Straßenabschnitts je Schaltstelle im Zuge der Datenerfassung für die EDV (PolyGis) zu ermitteln, so dass die entsprechenden Kennzahlen zu Vergleichszwecken gebildet werden können.

Zusammen mit den Kosten für die Beschaffung und die Wartungsarbeiten lassen sich die wirtschaftlichsten Maßnahmen ableiten. Hierunter fallen vor allem Investitionen, die möglichst kurze Amortisationszeiten haben.

Ein Modernisierungsplan sollte mehrere Phasen beinhalten. Die erste und damit dringlichste Phase beinhaltet, welche Typen von Leuchtmitteln und welche veralteten Lampen ausgetauscht werden. In weiteren Phasen sollten die Umstellung der restlichen veralteten Leuchtmittel und deren Verträglichkeit auf Reduzierschaltungen zum Inhalt haben. Alle Phasen sollten die vorerst geschätzten und später die aktualisierten Kosten beinhalten.

8.3.4.2 Austausch aller verbliebenen Quecksilberdampf-Hochdrucklampen

Etwa 9 % der Leuchtmittel der Straßenbeleuchtungsanlage in Frankenberg sind Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HME 179 Stück). Die Einsparpotenziale sind vergleichsweise gering, da derzeit ohnehin sehr kleine Wattagen in Betrieb sind.

HME-Leuchtmittel sind allerdings ab 2015 verboten (vgl. dazu Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG). Bei der Umrüstung von Quecksilberdampf- auf bspw. Natriumdampf-Lampen (HST) muss zwangsläufig auch die dafür notwendige Elektrotechnik (Vorschaltgeräte, Zündgerät usw.) angepasst werden (durch Umklemmen oder Austausch). Passende Vorschaltgeräte garantieren die korrekten Betriebsströme und gewährleisten somit das Erreichen der angegebenen mittleren Lebensdauer der Lampen. Es sollten Vorschaltgeräte zum Einsatz kommen, die eine Leistungsreduzierschaltung zulassen bzw. umklemmbar sind.

Alternativ können auch spezielle Ersatzlampen zum Einsatz kommen. Diese sind direkt für den Austausch von Quecksilberdampflampen (HME) vorgesehen und enthalten bereits einen integrierten Zünder. Die Stromaufnahme ist an die der HME Lampen angepasst, so dass keine Mehrbelastung auf das Vorschaltgerät zukommt. Nachteile sind die kürzere Lebensdauer und die höheren Kosten dieser Austauschlampen.

8.3.4.3 Austausch von HSE durch HST-Lampen

Die europäische Ökodesign-Richtlinie und deren Umsetzung in deutsches Recht durch das deutsche Energieproduktgesetz sehen das phasenweise Verbot von verbrauchsintensiven Leuchten vor. Hierzu zählen auch die in der Stadt Frankenberg verwendeten Natriumdampf-Hochdrucklampen mit Ellipsoidkolben (HSE). Ab dem Jahr 2012 ist die Verwendung solcher Lampen unzulässig und es besteht daher Handlungsbedarf für die Kommune. Im Mittel sind HST-Leuchtmittel 20 bis 25 % effizienter im Vergleich zu HSE-Leuchten (SAENA 2009).¹⁷

In Frankenberg sind nach Aussage des zuständigen Elektrikermeisters noch etwa 400 HSE-Leuchtmittel in Benutzung, die schrittweise ersetzt werden. So können etwa **34.000 kWh/a** gespart werden, was etwa **7.000 €a** und **20 t_{CO2}/a** entspricht (vgl. Tabelle 12-38, S. 148,K 8).

¹⁷ Ein Nachteil bei einem Austausch des Leuchtmittels kann eine Veränderung der Lichtverteilungscharakteristik sein. Vor einer Investition ist eine entsprechende Prüfung durch Sachverständige durchzuführen.

8.3.4.4 Reduzierschaltung

Bei einer Leistungsreduzierschaltung wird zu verkehrsschwachen Zeiten das Beleuchtungsniveau abgesenkt. Damit bleibt eine gleichmäßige Ausleuchtung gewährleistet. Bei einer Verringerung der elektrischen Leistung um ca. 40 % verringert sich der Lichtstrom um ca. 50 % (EWR-Netz 2010). In Frankenberg werden so mehr als 200 Lampen betrieben bspw. in der Äußeren Chemnitzer Str., Äußeren Freiburger Str. und in der Altenhainer Str. (vgl. Tabelle 12-37, S. 147).

Empfohlen ist ein Betrieb in Reduzierschaltung an möglichst allen Schaltkreisen, die dafür geeignet sind - häufig wird ein Regime nach folgendem Muster verwendet:

- zwischen 22:00 und 0:00 Uhr - Reduzierschaltung,
- zwischen 0:00 und 4:00 Uhr - Nachtabschaltung (s. unten Kap. 8.3.4.5),
- zwischen 4:00 und 6:00 Uhr - Reduzierschaltung.

Möglichst alle Leuchten sollten mit modernen elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) ausgerüstet werden, die Leistungsreduzierschaltungen ermöglichen. Leistungsreduzierschaltungen sind der weit verbreiteten Einsparmaßnahme der Halbnachtschaltung vorzuziehen.¹⁸

Unter der Annahme, dass lediglich ein Fünftel aller Lampen nach oben betriebenem Regime betrieben würden, also 4 Stunden täglich, ergeben sich bereits folgende Einsparpotenziale: **49.000 kWh/a**, **10.000 €/a**, **29 t_{CO2}/a** (vgl. Tabelle 12-39, S. 148). Das tatsächliche Potenzial liegt entsprechend höher und hängt von der Akzeptanz bei den betroffenen Menschen und politischen Entscheidungen ab (K 9).

8.3.4.5 Nachtabschaltung

Eine **gesetzlich vorgegebene Beleuchtungspflicht** für Kommunen **besteht nicht**. Die Entscheidung, die Straßenbeleuchtung nachts zu betreiben oder abzuschalten (teilweise oder komplett) liegt als Selbstverwaltungsangelegenheit bzw. -aufgabe im Ermessen der Kommune.

Die Ausschaltung der Außenbeleuchtung in den Nachtstunden birgt ein hohes Energieeinsparpotenzial. Vorstellbar ist eine Ausschaltung zwischen 0:00 und 4:00 Uhr, wo dies aus Sicherheitsgründen vertretbar ist. Aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht sollten Ausnahmen bei Fußgängerüberwegen und stark genutzten Kreuzungsbereichen festgelegt werden. Es ist denkbar, die Abschaltung in den Nächten von Freitag zu Sonntag auszusetzen. Unter Umständen ist eine Überarbeitung der Klassierung der Straßen, aufgrund veränderter Besiedlung bzw. Nutzung, ratsam. Die Aktualisierungen hätten Einfluss auf die Deklaration der Betriebszeiten der Straßenbeleuchtung.

Bisher gibt es keine Nachtabschaltung der Straßenbeleuchtung in Frankenberg und den Ortsteilen. Eine nächtliche Abschaltung von 0:00 bis 4:00 Uhr an der Hälfte aller Leuchten mit Aussetzung an zwei Wochentagen hätte bereits eine jährliche Elektroenergie-Einsparung von etwa einem Viertel (**200.000 kWh/a**) und damit um ca. **41.000 €** verminderte jährliche Ausgaben zur Folge (CO₂-Vermeidung: **116 t_{CO2}/a**, vgl. Tabelle 12-40, S. 148). Eine Entscheidungsgrundlage könnte die Durchführung eines Bürgerentscheids liefern (K 10).

8.3.4.6 Weitere Maßnahmen

An dieser Stelle sollen einige weitere Maßnahmen genannt werden, die - je nach Rahmenbedingungen helfen können, Energieverbrauch und Kosten der Straßenbeleuchtung langfristig zu senken:

- Einschalten nach effektiven Helligkeiten durch die Verwendung von dezentralen Dämmerschaltern und nicht nach Schaltuhren.

¹⁸ Bei der Halbnachtschaltung (Teilabschaltung) wird nur jede zweite Lampe eingeschaltet. Dieses Konzept hat allerdings den Nachteil, dass ein stark ungleichmäßiges Beleuchtungsniveau zu verzeichnen ist. In den somit auftretenden Dunkelbereichen ist mit einer erhöhten Unfallgefahr zu rechnen. In Fußgängerbereichen werden Dunkelzonen als erhöhte subjektive Unsicherheit wahrgenommen.

- Ermittlung und Fortschreibung aller Kenngrößen für die in Kapitel 12.3.6.2 aufgezeigten Kennwerte. Die Kenngrößen ermöglichen der Stadt Frankenberg, an Benchmarks teilzunehmen und geben ihr ein Instrument zu Erfolgskontrolle von Effizienzinvestitionen im Sektor Straßenbeleuchtung in die Hand.
- Austausch zweilampiger Leuchten durch effektivere einlampige Leuchten. Durch die Verwendung effizienterer Lampen kann das nötige Beleuchtungsniveau trotz des vorgegebenen Leuchtenabstands gewährleistet werden.
- Umrüstung der Vorschaltgeräte von HST-Leuchtmitteln auf dimmbare EVG, wo sich eine solche Maßnahme anbietet.
- Verminderung der in Benutzung befindlichen Lampentypen auf ein Minimum (bspw. 6 Typen – derzeit sind etwa 15 unterschiedlich Typen in Benutzung). Die Realisierung dieser Maßnahme hat geringere Betriebskosten zur Folge, da höhere Stückzahlen preiswerter gekauft und versendet werden können. Der Aufwand für Wartung und Lagerung sinkt.
- Austausch älterer Lampen (25 bis 33 Jahre), da diese bauliche Unsicherheiten aufweisen können, aber auch eine schlechte Lichtführung besitzen. Moderne Lampenmasten sind den aktuell verwendeten Leuchtmitteln angepasst und arbeiten somit effektiver. Weiterhin ist mit geringerem Wartungsaufwand zu rechnen.
- Einsatz von Kompaktleuchtstofflampen bei niedrigen Lichtpunkthöhen, z. B. in reinen Fußgängerzonen. Bei der Verwendung im Außenbereich muss, wegen der Temperaturabhängigkeit des Lichtstroms, ein spezieller Lampentyp eingesetzt werden.
- Erprobung neuer Technologien in einem kleineren, passenden Umfeld mit einer Dokumentation der gesammelten Erfahrungen (bspw. Einsatz von LED-Leuchten und LED-Strahlern).

Die Vergabe des Betriebs und der Wartung der Straßenbeleuchtung an eine Fachfirma kann eine geeignete Maßnahme sein, um die Effizienz zu steigern. Allerdings wurden damit unterschiedliche Erfahrungen gemacht, so dass ein Pauschalurteil nicht möglich ist.

8.4 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 8-1 (Quelle: DGB 1995).

Tabelle 8-1 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 VB | 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 Frankenberg eines „Kümmerers“. Diese Aufgabe könnte von einer Mobilitätszentrale oder von der/m Klimaschutzmanager/in übernommen werden (Ü 2).

Da gerade die Push-Maßnahmen auch die Alltagsgewohnheiten der Frankenger Bürger/innen verändern, müssen diese in langfristige, der Bürgerschaft verständliche Nachhaltigkeitsstrategien eingebunden sein. Die Einflussmöglichkeiten der Stadt Frankenberg auf den Güterverkehr sind sehr begrenzt. Ergänzend empfehlen sich für alle Bereiche des motorisierten Verkehrs die Forcierung von Spritspartrainings (vgl. V 6), da dies für den Einzelnen sowie für Unternehmen auch unter wirtschaftlichen Kriterien lohnenswert ist.¹⁹

¹⁹ Gelungene Beispiele gibt der bereits erwähnte Leitfaden Klimaschutz in Kommunen (difu 1997, C2). Durch Spritspartrainings für die Tübinger Verwaltungsmitarbeiter/innen bspw. konnte der Kraftstoffverbrauch dort um 15 % gesenkt werden (Palmer, 2009).

8.4.1 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 (V 2). Achsen und günstige Verbindungen, die Bevorzugung an Ampeln sowie eine attraktive Radinfrastruktur mit verkehrsberuhigten Zonen und geeigneten Abstellmöglichkeiten (Bsp. Bahnhof, Schulen, vgl. V 5) machen den Fußgänger- und Fahrradverkehr gegenüber dem MIV attraktiver. Die **Beschilderung** muss ausgebaut und an die Bedürfnisse des Fußgänger- und Fahrradverkehrs angepasst werden.

Die Erarbeitung eines umfassenden **Radwegekonzepts** sollte daher für 2012 in Erwägung gezogen werden, um die vorhandenen Ansätze zu bündeln. Es ist sehr zu empfehlen, das vorhandene Netz anschließend entsprechend des Bedarfs auszubauen (V 2).

Durch das sich stetig verbessernde Angebot an **Elektro-Zweirädern** (Pedelects) ergeben sich auch Verbesserungsmöglichkeiten in Frankenberg in Hinblick auf die Verknüpfung mit der Bahn. Dazu müsste allerdings die Situation der **Abstellanlagen** verbessert werden. Es gibt zwar bereits Stellplätze, allerdings müsste geprüft werden, ob die Anlagen den möglicherweise neuen Anforderungen genügen (V 5). Moderne überdachte und abschließbare Fahrradabstellanlagen ermöglichen heute die sichere Aufbewahrung von hochwertigen Rädern an kritischen Abstellplätzen wie Bahnhöfen etc. (Bsp. Naumburg s. Abbildung).



8.4.2 ÖPNV

Ideen zu einem für die Passagiere **kostenlosen ÖPNV** werden immer wieder diskutiert. 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 Frankenberg übernehmen.

Geänderte Vorfahrtsregelungen mit einer ÖPNV-Priorisierung an der Verknüpfungsstelle in Frankenberg könnten dazu beitragen, den ÖPNV (Bus) zu beschleunigen (V 10). Wartezeiten von bis zu 4 Minuten sind hier für die Busse Realität. Hier wird eine Bedarfsampel (rot/gelb) empfohlen.²⁰

Ein weitere Überlegung für die Zukunft ist die Erweiterung der Linie 669 über Langenstriegis hinaus bis nach Oederan (S 203). Möglich wäre dann der Besuch des Gymnasiums in Frankenberg für die Oederaner Schüler/innen *ohne* Umstieg in Schönerstadt (Anschluß gewährleistet), die bisher nach

²⁰ Nach Auskunft der REGIOBUS Mittelsachsen GmbH war im Zusammenhang mit der Modernisierung der Bahnhofstraße vor einigen Jahren die Verlegung eines Leerrohrsystems im Gespräch. Das würde die empfohlene Nachrüstung einer Lichtsignalanlage vereinfachen.

Flöha ins Gymnasium fahren. Dieser Plan muss allerdings mit den Plänen des Landkreises abgestimmt werden. Die REGIOBUS Mittelsachsen GmbH sieht hier keinen zusätzlichen Bedarf.

Die Linie 640 verkehrt parallel zur City-Bahn Chemnitz und hat eine Erschließungsfunktion, während der Bahn eher die Verknüpfungsfunktion zukommt. Hier findet der Betrieb teilweise parallel statt. Möglich wäre bspw., dass der Bus zu verkehrsschwachen Zeiten, etwa abends, die Bahn ersetzt (Schmidt 2011).

8.4.3 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, zu Gunsten anderer Verkehrsteilnehmer. Ein konsequentes Tempo-30-Zonen-Konzept für alle Nebenstraßen von Frankenberg könnte helfen, den MIV weniger attraktiv zu machen (V 4).²¹

Wichtig ist die Schaffung eines Bewusstseins für die wirklichen Kosten und die Folgen des MIV. Deshalb ist die begleitende Öffentlichkeitsarbeit (Ü 2, V 1) durch die Kommune sowie deren Vorbildcharakter so bedeutsam (V 3, V 6). 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. Denkbar ist, dass auch die Stadt Frankenberg sich diesem Thema stellt bspw. durch die Einrichtung einer E-Tankstelle oder der Beschaffung eines E-Fahrzeugs für den Bauhof so wie es derzeit viele Kommunen machen. Die Einsparungen bei den THG-Emissionen sind dabei allerdings nicht sehr hoch. Wenn man die Ausbauziele der Bundesregierung zugrunde legt und annimmt, dass der genutzte Strom bis 2025 wesentlich sauberer erzeugt werden kann (Annahme 150 g_{CO2}/kWh, was bereits optimistisch ist), ergeben sich Einsparmöglichkeiten im Bereich von etwa 1.600 Tonnen CO₂ im Jahr (vgl. Tabelle 12-32, S. 142). Dazu müssten bis 2025 etwa 500 Elektroautos auf den Straßen der Stadt unterwegs sein.

Insgesamt ist ein Umdenken zum Thema Mobilität von großer Bedeutung. In der Stadt Frankenberg sind ca. 8.300 Pkw registriert, was einem Durchschnitt von 526 Pkw je 1.000 Einwohner entspricht (vgl. BRD Ø ca. 622 Pkw/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 mit steigender Tendenz. Die Zahl der Kraftfahrzeuge aller Art hat innerhalb der vergangenen 20 Jahre erheblich und kontinuierlich zugenommen (vgl. dazu Abbildung 8-4 - Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes in Deutschland (BMVBS 2009)). Allerdings ist der Trend in Frankenberg leicht rückläufig.

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

1. Verkehrsvermeidung

- Verminderung der zurückgelegten Fahrzeug-km, Personen-km, Tonnen-km (tkm)
- absolute Verkehrsattraktivität durch geeignete Alternativen und umsichtige Planung mindern

²¹ Ein derartiges Konzept schließt bspw. auch Begegnungszonen (Tempo 20 mit Vorrang für querende Fußgänger) mit ein, wie es in der Schweiz praktiziert wird.

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

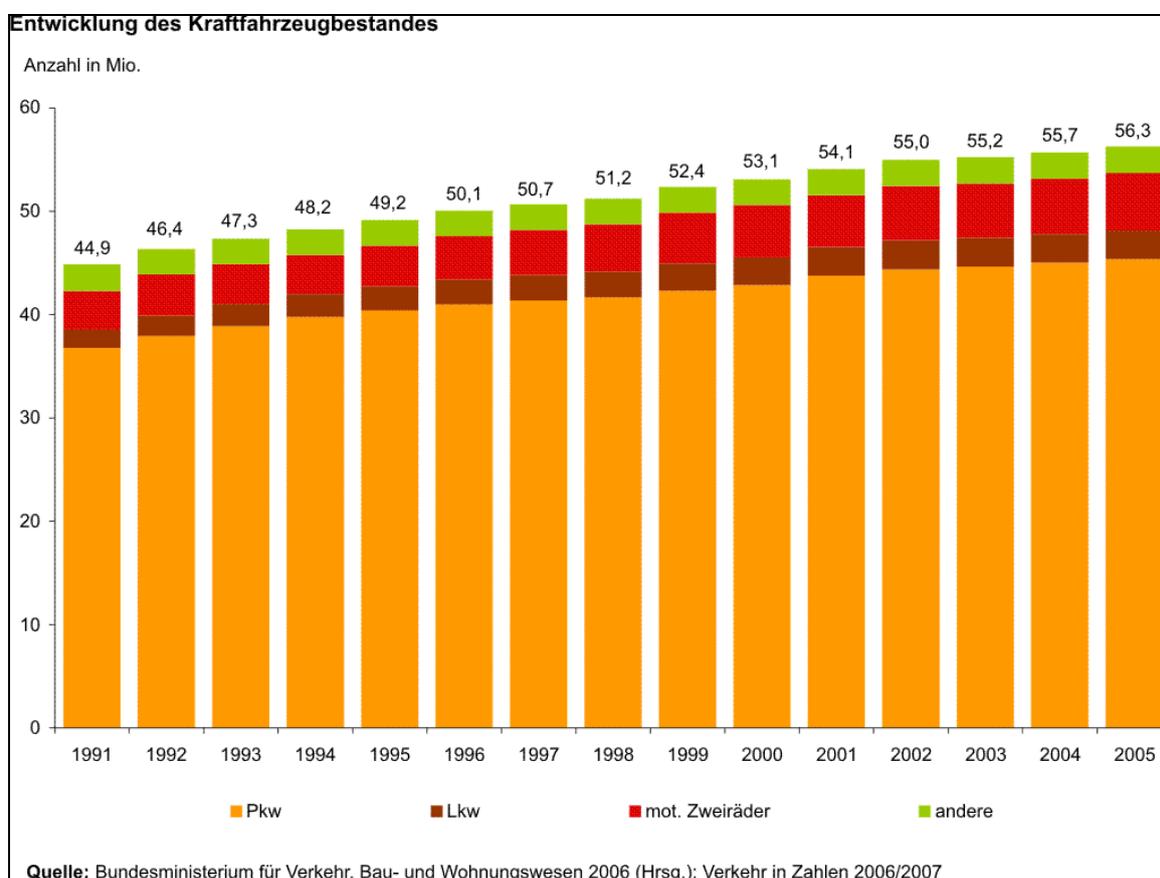


Abbildung 8-4 Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes in Deutschland (BMVBS 2009)

8.5 Handlungsfeld Abfall/Abwasser

Die Themenbereiche Abfall und Abwasser stehen in direktem Zusammenhang mit dem Ausstoß von Treibhausgasen; ihr Beitrag zu den deutschen Klimaschutzziele wird auf etwa 14 % geschätzt (vgl. dazu BDE 2011 Recycling stoppt Treibhausgase, Der Beitrag der Kreislauf- und Wasserwirtschaft zum Klimaschutz). In beiden Bereichen ergeben sich Möglichkeiten der Einflussnahme und Gestaltung von Seiten der Stadt.²²

8.5.1 Abfall

Die **getrennte Erfassung** von Papier, Glas, Verkaufsverpackungen und organischen Abfällen trägt dazu bei, dass die Verwertungsquote in Deutschland bei über 60 % liegt (BDE 2011). Damit nimmt Deutschland in Europa einen Spitzenplatz ein. Neben dem Recycling ist 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. Alternativ ist die energetische Verwertung eine sinnvolle Option.

Der Kommune kommt an dieser Stelle v. a. die Rolle des Aufklärers zu (bspw. durch Beratung, vgl. H 3). Entsprechende Hinweise zu einem angepassten Konsumverhalten finden sich im Anhang (Kap. 12.5.4, S. 155).

²² Hinweise und gelungene Beispiele aus der Praxis liefert der Leitfaden Klimaschutz in Kommunen des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu 1997, Abschnitt C3).

8.5.2 Abwasser

Zur Sensibilisierung der Verbraucher ist der **Wasserverbrauch** und dessen zeitliche Entwicklung in der Vergangenheit auf der **Jahresrechnung** für die Kundschaft dargestellt. Hier sollten künftig auch **typische Jahresverbräuche** (bspw. Bundesdurchschnittswerte für verschiedene Haushaltsgrößen) ausgewiesen werden (G 10).

Der sensibelste Hebel zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens ist die **Tarifstruktur**. Diese sollte linear gestaltet sein, also unabhängig vom Verbrauch (G 11). Derzeit gibt es Staffeltarife für gewerbliche Nutzung und öffentliche Einrichtungen. Lineare Tarife können helfen, den Verbrauch zu senken. Oftmals kollidiert das allerdings mit betriebswirtschaftlichen Belangen (Netzbetrieb).

Die **Entkopplung von Trink- und Abwassergebühren** ist hierzu sinnvoll (bereits realisiert lt. ZWA).

Grundsätzlich ist eine **Trennung von Regen- und Abwasser** auf dem Kommunalgebiet sinnvoll (Trennsystem ist zu 20 % realisiert lt. ZWA). Auch die Regenwasserbewirtschaftung stellt eine Möglichkeit dar, die anfallende Abwassermenge grundsätzlich zu vermindern. Die Versickerung von Niederschlagswasser und Verringerung der Versiegelungsfläche, wird zwar durch die Einleitgenehmigungen vom Kunden gefordert, jedoch nicht durch finanzielle Anreize, seitens des ZWA gefördert.

In der Stadt Frankenberg gibt es 6,8 km Abwasserkanäle mit einer Größe von 800 mm Innendurchmesser und größer. Das Kanalsystem ist größtenteils als Mischwassersystem ausgelegt. Aufgrund des geringen Durchflusses im Trockenwetterfall von ca. 10 l/s sind die Abwassertemperaturen sehr niedrig, da es zu einer schnellen Abkühlung im System kommt. Die Abwassertemperaturen im Kläranlagenzulauf fallen in den Wintermonaten unter 5°C. Eine weitergehende Untersuchung hat der ZWA bisher nicht durchgeführt. Allerdings wurden die Untersuchungsberichte der DWA-Vereinigung ausgewertet. Danach wird das **Potenzial** der Nutzung von **Niedertemperaturwärme aus dem Abwasser** als **gering** eingeschätzt (ZWA 2010).

Eine **energetische Klärschlammnutzung** durch anaerobe Vergärung erfolgt derzeit noch nicht. Geplant ist jedoch eine thermische Verwertungsanlage, für den im gesamten Verbandsgebiet anfallenden Klärschlamm. In der Kläranlage Frankenberg fallen jährlich ca. 2000 t Klärschlamm, mit einem Trockensubstanzgehalt von 26-30% an.

Auch die Nutzung von Regenwasser und Grauwasser ist i. d. R. sinnvoll. Dieser Prozess kann durch geeignete **kommunale Förderprogramme** angestoßen werden und sollte insbesondere beim Neubau von Gebäuden Berücksichtigung finden.

Die Stadt Frankenberg hat mit verschiedenen örtlichen Landwirtschaftsbetrieben und Partnern der örtlichen Wirtschaft eine Kooperation gegründet, die der Errichtung einer **Biogasanlage** dient. Als Zweckverband hat der ZWA großes Interesse, an der Vorbereitung dieser geplanten Anlage mitzuwirken, um evtl. **Klärschlamm** aus dem örtlichen Klärwerk mit in die Anlage einzubringen (unter Beachtung der zulässigen Mischungsverhältnisse, so dass keine Kürzung des EEG-, KWK- sowie NAWARO-Bonus entsteht).

8.5.2.1 Option Klärschlammbehandlung mittels HTC-Verfahren

In einer künftigen **HTC-Anlage**, bestünde ebenfalls die Möglichkeit, die derzeit jährlich 2000 Tonnen anfallenden Klärschlamm zu entsorgen und dabei hochwertige biogene Brennstoffe herzustellen (vgl. Kap. 8.3.3.2, G 4).

9. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Die Stadt Frankenberg/Sa. muss ihre Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit weiter ausbauen, damit das kommunale Klimaschutzkonzept sowie dessen Umsetzung bei den Bürgerinnen und Bürgern auf Akzeptanz stoßen. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Klimaschutzaktivitäten der Stadt kommuniziert und bekannt gemacht werden. Die Bevölkerung soll dabei zum Mitmachen beim Klimaschutz und Mitwirken bei Klimaschutzprojekten angeregt werden. Darüber hinaus sollen anderen Kommunen gute Beispiele gegeben werden. In gleichem Maße soll jedoch die Öffentlichkeitsarbeit auch nach innen in die Verwaltung selbst wirken, Mitarbeiter/innen begeistern und zum Engagement motivieren.

Ein Grundsatz der Öffentlichkeitsarbeit lautet deshalb „Tue Gutes und rede darüber“. Im weitesten Sinne meint Öffentlichkeitsarbeit demnach jede Aktivität nach außen, Gespräche, Briefe, Internetseite, Veröffentlichungen oder spezielle Aktionen.

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

9.1 Ziele

Die Ziele der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Klimaschutzaktivitäten von Frankenberg/Sa. sind

- Information,
- ergänzende Erläuterungen,
- Motivation,
- Mitwirkung und
- Optimierung.

Grundsätzlich ist im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit eine angemessen sachgerechte und objektive Verbreitung von klimaschutzrelevanten Informationen, Zahlen, Daten und Fakten sowie die Vorstellung bisheriger und künftiger lokaler Aktivitäten zum Klimaschutz notwendig, denn sachgerechte Informationen bilden die Basis für einen ausgewogenen Meinungsbildungsprozess. Mit gezielter Information kann so z. B. das Interesse an der Beteiligung an Bürgersolaranlagen geweckt werden (vgl. S 5 sowie www.buerger-kraftwerke.de).

Die teils komplexen Zusammenhänge müssen in allgemein verständlicher Form aufbereitet, dargestellt und erläutert werden. Dabei sollte Bildmaterial (Grafiken, Fotos, Visualisierungen usw.) möglichst umfangreich zum Einsatz kommen, da über klare Visualisierungen i. d. R. in kurzer Zeit auch komplexe Zusammenhänge verständlich erläutert werden können.

Auf einen Blick

- Tue Gutes und rede darüber.
- Ausbau der Internetseite als Kommunikations- und Informations-treffpunkt
- Energiestammtisch als gesellschaftliches Forum für Energie- und Klimaschutzthemen etablieren
- Etablierung von jährlich zwei Veranstaltungshighlights
- Kampagne „Frankenberg bringt Energie“ starten
- Kontinuität in der Öffentlichkeitsarbeit gewährleisten

Die Bürgerinnen und Bürger sollen zu einem umweltbewussten Verhalten durch Aufklärung, Vorbildwirkung und flankierende Maßnahmen der Stadt ermutigt werden (vgl. Hinweise im Anhang Kapitel 12.5, S. 150).

Durch das Einbinden Dritter (Bürger/innen, Unternehmen, Vereine/Verbände) und deren Anregungen und Hinweise können Vorhaben zum Klimaschutz auch optimiert werden. Die unterschiedlichen Anforderungen für Bürger, Wirtschaft, Verwaltung und Politik müssen dabei jedoch klar herausgearbeitet werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit beginnt in Frankenberg nicht am "Nullpunkt", sondern kann auf die laufende Öffentlichkeitsarbeit der Wirtschaftsförderung und zum Klimaschutzkonzept in Amtsblatt, Freier Presse und auf der Internetseite aufbauen.

9.2 Zielgruppen

Je klarer auf einzelne Zielgruppen eingegangen wird, je direkter Öffentlichkeitsarbeit auf deren Bedürfnisse und Sprache zugeschnitten sind, desto eher fühlen diese sich angesprochen.

Die Frankenger Aktivitäten im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sollten sich im Wesentlichen an die vier Zielgruppen

- Politik/Verwaltung,
- Bevölkerung,
- Unternehmen und
- Vereine/Verbände/Institutionen

richten.

9.3 Instrumente

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit können eine Reihe von klassischen, bewährten Marketinginstrumenten eingesetzt werden.

Hierzu gehören u. a.

- Medieneinsatz (Internetpräsenz, ggf. TV und Radio),
- Druckerzeugnisse (Broschüren und Flyer, Zeitungen, Bücher) und
- Veranstaltungen (Ausstellungen, Diskussionsforen, Beratungsstellen, Führungen und Vorträge).

Medieneinsatz

Die bestehende und bereits mit Inhalten gefüllte Rubrik „Klimaschutz“ auf der Internetseite der Stadt sollte kontinuierlich gepflegt und weiter ausgebaut werden. Die Positionierung auf einer Unterseite der Rubrik „Wirtschaft“ ist im Hinblick auf die Bedeutung des Themas Klimaschutz noch nicht ausreichend. Zu empfehlen ist eine Direktverlinkung von der Startseite der Stadt auf die Rubrik „Klimaschutz“. Die Verlinkung kann zum Beispiel über ein Logo/Bild erfolgen oder aber es wird eine Rubrik zu den bereits bestehenden hinzugefügt, entweder rechts bei „Anreisehinweise, Stadtplan, Bereitschaftsdienste, Wohnungsmarkt, KLIMASCHUTZ, Sportstättennutzung“ oder auf der linken Seite als neue Rubrik, z. B. direkt unter „Wirtschaft“. Die wichtigsten (Teil-) Ergebnisse des integrierten Klimaschutzkonzeptes sind inhaltlich bereits eingestellt.

Bei Berichten über Frankenberg in Fernseh- oder Radiobeiträgen sollten nach Möglichkeit die Aktivitäten im Bereich Klimaschutz betont/vorge stellt werden.

Darüber hinaus können fertige/bestehende Medien bei Veranstaltungen zum Einsatz gebracht werden. Im Rahmen der Maßnahmen H 1 bzw. H 2 (S. 99f) ist z. B. die öffentliche Vorführung des Films von Carl-A. Fechner, „Die 4. Revolution - Energy Autonomy“ angedacht. Auf Basis der Nutzung von vorhandenem Filmmaterial ist auch weiterführend ein einmal jährlich stattfindendes „Energiekino“ denkbar. Die fechnerMEDIA GmbH besitzt z. B. ein umfangreiches Repertoire an Dokumentarfilmen und -beiträgen zu den Themen Energieeffizienz, Erneuerbare Energie und Klimaschutz („Die neue Power“, „Solar City Freiburg“, „Der Stoff aus dem die Zukunft ist“).

Weitere sehr gute Filme und Filmbeiträge können in den Mediensammlungen unter anderem bei <http://www.klimawandel.de/Klimawandel-Filme>, <http://www.klima-sucht-schutz.de/presse/klima-spots-und-energiespar-filme.html> oder <http://www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=228025&b=4759&b2=&am=recherchiert> werden. Im Vorfeld müssen allerdings die Rechte und ggf. Kosten zur Vorführung der Filme abgeklärt werden. Die Finanzierung kann durch die Stadt, Sponsoren und ggf. ein kleines, symbolisches Eintrittsgeld erfolgen.

Druckerzeugnisse

Soweit möglich sollten bereits vorhandene und öffentlich zur Verfügung stehende Publikationen zu energie- und klimaschutzrelevanten Themen verwendet werden. Vielfältige Publikationen (u. a. Broschüren und Flyer) können bspw. bei der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) unter www.dena.de kostenlos bestellt und dann in Frankenberg sowohl aktiv als auch passiv ausgelegt/verteilt werden. Gleiches gilt für die Sächsische Energieagentur SAENA. Unter www.saena.de/Aktuelles/Publikationen.html gibt es vielfältiges Material zum downloaden oder bestellen.

Sollten eigene Broschüren oder Flyer erstellt werden, sind diese im Corporate Design der Stadt zu erstellen. Gegebenenfalls ist ein Wiedererkennungslayout für das Thema Klimaschutz zu erarbeiten/gestalten. Im Sinne der Ressourcenschonung ist darauf zu achten, dass die Printprodukte bedarfsgerecht konzipiert und aufgelegt werden sowie deren Aktualität möglichst lange gewährleistet ist. Allerdings sind dabei die Informationen nicht zu allgemein oder/und umfangreich zu verfassen, da sonst keine Zielgruppe effektiv angesprochen werden kann. Dies trifft im Übrigen für alle Marketinginstrumente/Medien zu.

Themen, die im Rahmen von Druckerzeugnissen behandelt werden können sind bspw.

- die Klimaschutzziele von Frankenberg,
- ein Mobilitätsleitfaden oder
- das Radwegenetz.

Darüber hinaus eignen sich Druckerzeugnisse sehr gut, um in Form von Serien in einem einheitlichen Layout z. B. gute Beispiele aus Frankenberg aufzuzeigen und wie in einer Kampagne zu kommunizieren. Beispielsweise wäre so eine Kampagnenserie möglich, die über folgende Punkte informiert:

- Frankenberg bringt Energie - Photovoltaik
- Frankenberg bringt Energie - Solarthermie
- Frankenberg bringt Energie - Wärmepumpe
- Frankenberg bringt Energie - BHKW
- Frankenberg bringt Energie - Pellet
- Frankenberg bringt Energie - Holzhackschnitzel
- Frankenberg bringt Energie - Hydraulischer Abgleich

Die Formulierung „Frankenberg bringt Energie“ steht hier nur symbolisch für einen Kampagnenslogan. Andere Möglichkeiten wären z. B. „Frankenberg - mit Energie voran“; „Energ[ie]sch Frankenberg“; „Frankenberger Energie“ oder „Energiebündel Frankenberg“. Doch das Erarbeiten eines griffigen Slogans ist die klassische Aufgabe von Werbe- oder Marketingagenturen, die hierfür dann eingebunden werden sollten.

Das Amtsblatt Frankenberg ist als für die Bevölkerung etabliertes Informationsmedium weiterhin zu nutzen. Nach Möglichkeit ist darin regelmäßig monatlich über Aktivitäten zu den Themen Energie und Klimaschutz in der Stadt zu berichten. Die regionale Tageszeitung Freie Presse ist regelmäßig zu Aktivitäten mit Bezug zu Energie und Klimaschutz einzuladen und mit Informationen zu versorgen.

Veranstaltungen

Aus unseren Erfahrungen heraus sollte nicht nur auf ein „Pferd“, wie z. B. Printprodukte, gesetzt werden sondern darüber hinaus auch zielgerichtet die vorhandenen Möglichkeiten für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Veranstaltungen stellen hierbei eine sehr gute Möglichkeit dar, die entsprechenden Zielgruppen zu erreichen, wobei der Begriff Veranstaltungen vieles vereint. Dazu zählen nicht nur reine Informationsveranstaltungen/Vorträge, sondern auch (Energie-)Stammtische, regelmäßige Beratungsangebote, Messen/Ausstellungen, Vereinsfeste etc. Über persönliche Gespräche können in diesem Rahmen eventuelle Barrieren abgebaut oder Befindlichkeiten erörtert werden.

Vorhandene Broschüren und Flyer sollten bei Veranstaltungen ausgelegt werden. Veranstaltungen bieten auch die Möglichkeit, z. B. stadteigene Ausstellungstafeln oder auch Wanderausstellungen von Bund, Land, Kreis, saena oder der dena zu zeigen.

Energiestammtisch

Energiestammtische befassen sich in Sachsen schon seit längerem mit aktuellen und regionalen/lokalen Energiethemen. Beispiele wie Freiberg oder Dresden zeigen, dass gesellschaftliche Foren zur Auseinandersetzung mit Energie- und Klimaschutzthemen gefragt sind und sehr gut angenommen werden. Ein solcher Energiestammtisch, auch vor dem Hintergrund des Netzwerkcharakters, kann in Frankenberg die Zusammenarbeit von Stadtverwaltung, lokalen Akteuren und interessierten Bürger/innen bündeln und stärken. Der Energiestammtisch soll öffentlich und überparteilich sein.

Die bisher im Klimabeirat versammelten Interessen und Kompetenzen sowie die im Klimaschutzkonzept angesprochenen Themen und Maßnahmevorschläge sollten sich in der Gestaltung des Energiestammtisches widerspiegeln und diesem von Beginn an ein Gewicht verleihen.

Ziele:

Ziel der Implementierung des Energiestammtisches ist es, ihn zukünftig zu einem gesellschaftlichen Treffpunkt in Energiefragen zu entwickeln und mit den gesellschaftlichen Akteuren Frankenbergs ins Gespräch zu kommen. Einerseits gilt es, die Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Öffentlichkeit für Energiethemen und andererseits den Erfahrungsaustausch und die Vernetzung aller Akteure zu erreichen.

Umsetzung:

Die Implementierung des Energiestammtisches erfolgt am besten über regelmäßig stattfindende Veranstaltungen, z. B. monatlich. Dabei ist ein fester Rhythmus, z. B. jeden 1. Dienstag im Monat um 18:00 Uhr, und nach Möglichkeit ein fester Veranstaltungsort, z. B. Haus der Vereine oder Stadtpark, wichtig. Die stetige Kommunikation dieser „festen Größen“ hilft, die Erinnerung daran besser zu behalten.

Auf die Tagesordnung sollten wechselnde Themen- und Fragestellungen aus den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeinsparung, Energieeffizienz und Energiewirtschaft im Verbund mit Dezentralität, Nachhaltigkeit und regionalen Wirtschaftsstrukturen gesetzt werden. Jeder Energiestammtisch sollte mit einem Impulsreferat eingeleitet werden, bei dem das jeweilige Energiestammtischthema

praxisnah beleuchtet wird. Im Referat sollten Aspekte wie Potenziale, Entwicklungen, Akteure, Strukturen, Technik, Umsetzungsbeispiele, Wissenschaft usw. thematisiert werden, um den Besucher/innen neueste Erkenntnisse zu präsentieren und durchaus auch zur kontroversen Diskussion anzuregen. Im Anschluss an das Impulsreferat kann unter Moderation frei diskutiert werden.

Für die Impulsreferate können zum einen eigene Frankenger Kompetenzen genutzt und zum anderen externe Referenten eingebunden werden. Für die Findung von Referenten kann Kontakt aufgenommen werden zu den bestehenden Energiestammtischen (Freiberg, Dresden, Altenberg, Elbland) und auch zur Sächsischen Energieagentur saena.

Auch wenn das Thema Energie und Klimaschutz die Richtung der inhaltlichen Themensetzung prägt, soll doch der allgemeine Meinungs austausch mit den gesellschaftlichen Akteuren und der Öffentlichkeit an oberster Stelle stehen. Der Organisator des Energiestammtisches kann zu Beginn der/die Klimaschutzmanager/in oder – in vertretbarem Aufwand – ein/e Mitarbeiter/in der Stadtverwaltung sein. Spätestens nach einem halben Jahr sollte die Organisation von einer aktiven interessierten Person des Energiestammtisches ehrenamtlich übernommen werden.

Zur Finanzierung von Referenten, Flyern/Werbung und ggf. Raummiete ist die Unterstützung durch lokale Unternehmen, die Volksbank Mittweida und die Stadt notwendig. Im Internet ist aufgrund der Synergieeffekte die Einbindung in die Seite der Stadt am sinnvollsten. Dort können sowohl die Ankündigungen für die Energiestammtische als auch z. B. die Vorträge eingestellt werden.

Der Energiestammtisch sollte im Internet, im Amtsblatt und ggf. in der Freien Presse angekündigt und beworben werden.

Veranstaltungsreihe

Mit dem Energiestammtisch sollen aktive Bürger/innen und Unternehmer/innen angesprochen werden. Als Ergänzung dazu kann eine Veranstaltungsreihe, die z. B. zwei mal im Jahr ein öffentlichkeitswirksames Veranstaltungshighlight mit dem Fokus auf Energieeffizienz- und Klimaschutzthemen, Bürger/innen erreichen, die sich nicht regelmäßig mit diesem Thema beschäftigen wollen oder zeitlich nicht können. Die Stadt bietet damit den Frankenbergern und Frankengerinnen die Möglichkeit, sich damit auseinander zu setzen.

Ziel:

Ziel der Implementierung einer Veranstaltungsreihe ist es, eine breite Bürgerschaft zu erreichen und für Energieeffizienz- und Klimaschutzthemen zu sensibilisieren bzw. darüber zu informieren.

Umsetzung:

Die Veranstaltungsreihe sollte nicht mehr als zweimal jährlich stattfinden. Um die Bevölkerung dauerhaft zu erreichen, ist es von Vorteil, wenn die Veranstaltung Eventcharakter besitzt. Damit lassen sich die Bewohner besser zur Teilnahme bewegen. Nichtsdestotrotz sollten den Bürger/innen im Rahmen der Veranstaltungen auch Inhalte vermittelt werden. Dafür sind gezielt Themen und Referenten auszuwählen. Mögliche Themen (Referenten) können sein:

- Biogasanlage Frankenberg [mit Besichtigung bzw. Vortrag vor Ort; Ziel: Erhöhung der Akzeptanz] (Betreiber der Anlage oder Martin Reiner, Sächsische Energieagentur)
- Bürgersolaranlagen - Investition in die Zukunft [mit Besichtigung z. B. bei privaten Betreibern bzw. Vortrag vor Ort; Ziel: Initiierung neuer Anlagen] (Martin Reiner, Sächsische Energieagentur)
- Potenziale und Grenzen der Geothermie am Beispiel Wärmepumpen (Dr. Wolfgang Reimer, Geschäftsführer des Geokompetenzzentrum Freiberg e. V.)
- Elektromobilität - Zukunft oder Nischenprodukt? (Prof. Dr. Udo Becker, Lehrstuhlinhaber des Lehrstuhls für Verkehrsökologie an der Fakultät für Verkehrswissenschaften der TU Dresden)
- Mythos Passivhaus (Dietmar Herklotz, Zertifizierter Passivhausplaner)

- Unterstützung durch Solarthermie (Andreas Dietze, SachsenSolar AG)

In die Veranstaltungsreihe lassen sich u. a. die Bestandteile „Teilnahme am Tag der Erneuerbaren Energien“ und „Energiekino“ (vgl. Medieneinsatz) sehr gut integrieren. Gleichzeitig bilden sie einen thematischen Rahmen, um den lediglich Ergänzungsbausteine hinzugefügt werden müssen (vgl. Themen und Referenten). Auch eine Integration in das Stadtfest ist denkbar.

Die Organisation und das Marketing kann die Veranstaltungs- und Kultur GmbH Frankenberg/Sa. übernehmen, die den Stadtpark mit all seinen Veranstaltungen bereits langjährig betreut und bewirbt. Zur Organisation der inhaltlichen Ausgestaltung können der/die Klimaschutzmanager/in, der Energie-stammtisch und auch Mitarbeiter/innen der Stadtverwaltung den Organisator unterstützen.

Zur Finanzierung von Referenten, Flyern/Werbung und ggf. Raummiete ist die Unterstützung durch lokale Unternehmen, die Volksbank Mittweida und die Stadt z. B. in Form von Sponsoring notwendig.

Im Sinne einer Wiedererkennbarkeit des Themas „Energieeffizienz und Klimaschutz“ für die Bürger/innen sollte bei der Gestaltung von Werbung auf ein einheitliches Layout, wie in Druckerzeugnisse weiter oben beschrieben, geachtet werden. Die Bewerbung sollte über separate Flyer, die Aufnahme der Veranstaltungsreihe in lokale und regionale Veranstaltungskalender, die Internetseite der Stadt bzw. des Organisators sowie Pressemitteilungen in Amtsblatt und Freier Presse erfolgen.

9.4 Zusammenfassung

Insgesamt gesehen sollte die Öffentlichkeitsarbeit kontinuierlich betrieben werden. Sie besitzt dabei eine hohe Flexibilität, um z. B. zeitnah auf Neuigkeiten, Hinweise, Ankündigungen etc. reagieren zu können. Aktualität ist das höchste Gebot! Das gilt für die gesamte Öffentlichkeitsarbeit, vor allem jedoch für die Internetseite. In der Stadtverwaltung sollte für den Themenbereich „Energie und Klimaschutz“ ein/e engagierte/r und interessierte/r Mitarbeiter/in als Verantwortliche/r festgelegt werden, der/die für die klimaschutzspezifische Öffentlichkeitsarbeit ein Zeitbudget zur Verfügung gestellt bekommt und alle o. g. Instrumente koordiniert und zum Teil inhaltlich bearbeitet. Letzteres gilt vor allem für die Internetseite, das Amtsblatt, den Kontakt zur Freien Presse und eigene Broschüren/Flyer. Veranstaltungen sollten nur organisatorisch begleitet bzw. unterstützt werden. Eine Möglichkeit der Umsetzung bzw. Personal dafür zu binden, zeigt die Maßnahme Ü 2 (S. 75). Hier soll über **Fördermittel** eine **zusätzliches Personal** für diese Tätigkeiten angestellt werden.

Weitere Verbindung zur Öffentlichkeitsarbeit haben u. a. die Maßnahmen Ü 3, Ü 4, Ü 5, Ü 6, H 1, H 2, H 3, H 4, G 1, G 3, G 8, G 9 und im Bereich Verkehr die Maßnahmen V 1, V 6 und V 8 (vgl. Kap. 12.1 ab S. 71 sowie Zeit- und Finanzplan im Anhang).

Das vorliegende Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit ist als Rahmen zu verstehen, der nach Bedarf modifiziert, erweitert oder reduziert werden kann.

In der Erarbeitungsphase des vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzepts für Frankenberg/Sa. wurde ein Klimabeirat, bestehend aus engagierten Bürger/innen, Unternehmen, Stadträten und Verwaltungsmitarbeitern, einberufen. In regelmäßigen Klimabeiratssitzungen wurden energie- und klimaschutzrelevante Themen besprochen sowie die Zwischenstände des integrierten Klimaschutzkonzeptes inklusive der Maßnahmevorschläge vorgestellt, diskutiert und abgestimmt. Parallel dazu erfolgte die Öffentlichkeitsarbeit unter Nutzung von Internetseite, lokaler und regionaler Presse (Amtsblatt, Freie Presse).

10. Konzept für das Controlling

Nach der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes und seinem Beschluss als Selbstbindungskonzept durch den Stadtrat schließt sich die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Handlungskatalog an. Neben diesem Umsetzungsprozess ist die regelmäßige Überprüfung der Aussagen im Klimaschutzkonzept notwendig. Dabei geht es neben analytischen Aussagen, z. B. zum Elektroenergie- oder Fernwärmeverbrauch, um die jeweils erreichten Einsparungen bei Energie und Treibhausgasen. Letzteres bezieht sich auf das Kapitel 5 des Konzeptes, darin werden die Minderungspotentiale für Energieverbrauch und Kohlendioxidstoß behandelt.

Auf einen Blick

- Jährliche Überprüfung der Aussagen des Klimaschutzkonzeptes
- Stetige Kontrolle der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen
- Regelmäßige Erhebung des Energieverbrauches und CO₂-Ausstoßes der Kommunalen Liegenschaften

Die regelmäßige Überprüfung des Energieverbrauches und Ausstoßes an Kohlendioxid stößt an gewisse Grenzen. Sie ergeben sich zum Einen aus der Verfügbarkeit der Daten, zum Anderen aus der ggf. notwendigen Aufbereitung mit einem mehr oder weniger hohen Aufwand unter Nutzung spezieller Programme. Deshalb werden in diesem Kapitel nur solche Übersichten für das Controlling aufgeführt, für die die Kommune jährlich aktuelle Daten mit einem überschaubaren Aufwand beschaffen kann. Der Energieverbrauch für die kommunalen Liegenschaften sollten monatlich erfasst und jährlich ausgewertet werden. Für weitergehende Aussagen, z. B. über CO₂-Emissionen nach Energieträgern, empfiehlt sich die periodische Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes etwa fünf Jahre nach der Fertigstellung. Wegen der Vergleichbarkeit mit dem jetzigen Klimaschutzkonzept sollte zur Fortschreibung wieder das Programm ECOREgion der Firma Ecospeed eingesetzt werden.

Sektor kommunale Einrichtungen

Tabelle 10-1 Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften (Vorlage)

| Verbraucher | Zähler-Nr. | BGF | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|--------------------------|----------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|
| | | m ² | MWh | MWh/m ² | MWh | MWh/m ² | MWh | MWh/m ² |
| | | | MWh | MWh/m ² | MWh | MWh/m ² | MWh | MWh/m ² |
| Objekt 1 | Elektroenergie | | | | | | | |
| | Fernwärme/Gas | | | | | | | |
| | Wasser (m ³) | | | | | | | |
| ... | Elektroenergie | | | | | | | |
| | Fernwärme/Gas | | | | | | | |
| | Wasser (m ³) | | | | | | | |
| Summe | | | | | | | | |

Tabelle 10-2 Elektroenergieverbrauch der Straßenbeleuchtung (Vorlage)

| Ortsteil | Schaltkreis | Tarif | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|-------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | HT/NT | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh |
| Frankenberg | 1 | | | | | | | |
| | ... | | | | | | | |
| Summe | | | | | | | | |

Sektoren private Haushalte und Industrie und Gewerbe

Tabelle 10-3 Elektroenergieabgabe nach Ortsteilen (Vorlage)

| Ortsteil | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh |
| Frankenberg | | | | | | |
| Altenhain | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| Summe | | | | | | |

Tabelle 10-4 Gasverbrauch nach Ortsteilen (Vorlage)

| Ortsteil | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh | kWh |
| Frankenberg | | | | | | |
| Altenhain | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| Summe | | | | | | |

Tabelle 10-5 Trinkwasserverbrauch und Abwasserabgabe (Vorlage)

| Ortsteil | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | m ³ |
| Frankenberg | Trinkwasser | | | | | | |
| | Abwasser | | | | | | |
| Altenhain | Trinkwasser | | | | | | |
| | Abwasser | | | | | | |
| ... | Trinkwasser | | | | | | |
| | Abwasser | | | | | | |
| Summe | Trinkwasser | | | | | | |
| | Abwasser | | | | | | |

Sektor Verkehr

Tabelle 10-6 Zugelassene Fahrzeuge im Stadtgebiet (Vorlage)

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| Krad | | | | | | |
| Pkw | | | | | | |
| Lkw | | | | | | |

11. Regionale Wertschöpfung

11.1 Ökonomische Aspekte des Klimaschutzes

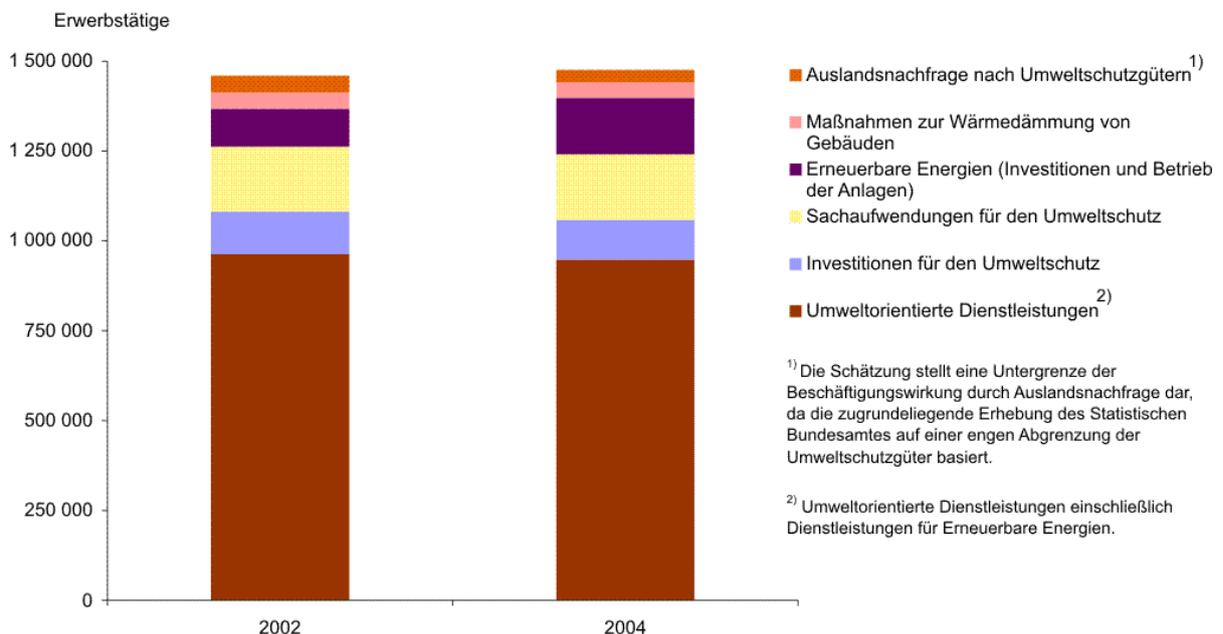
Deutschland ist Exportweltmeister im Umweltschutz: im Jahr 2004 betrug der Welthandelsanteil Deutschlands bei potenziellen Umweltschutzgütern etwa 16,5 % und war damit größer als der jedes anderen Landes (Legler 2006). Der Bereiche Umweltschutz, Klimaschutz, Erneuerbare Energien und Umwelttechnologien haben sich in den vergangenen Jahren so rasant entwickelt, dass in Deutschland mittlerweile anderthalb Millionen Menschen in diesem Bereich erwerbstätig sind (s. Abbildung 11-1).

Insbesondere der Sektor der Erneuerbaren Energien weist sehr hohe Wachstumsraten auf und sorgt damit auch für ständig steigende Beschäftigtenzahlen. Etwa 350.000 Menschen arbeiten z. Z. in diesem Bereich (BMU 2010), was einer Verdreifachung der Beschäftigtenzahl in 8 Jahren entspricht (vgl. Sprenger 2003).

Auf einen Blick

- Hohe Wachstumsraten für Erneuerbare-Energien-Sektor
- Positive Effekte für den Arbeitsmarkt
- Verdreifachung der Beschäftigtenzahl in den letzten 8 Jahren
- Durch jetzige Investitionen werden langfristig Mittel für andere Zwecke frei.
- Die energetische Sanierung der Gebäude kommt der lokalen Wirtschaft zugute.

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 11-1 Erwerbstätige im Umweltschutz (Edler et al. 2006, UBA 2006)

Aber auch auf lokaler Ebene gibt es positive Effekte im Zusammenhang mit der Umsetzung der in Kapitel 6 empfohlenen Klimaschutzmaßnahmen. Alle berücksichtigten Maßnahmen sind im Durch-

schnitt betriebswirtschaftlich realisierbar. Deshalb werden mittel- und langfristig sogar über die Klimaschutzinvestitionen 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 2-1, Seite 8).

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).

In den beiden folgenden Abschnitten werden die Investitionskosten ermittelt, die für den Betrachtungszeitraum (2011 – 2025) zu erwarten sind.

11.2 Investitionen in die energetische Gebäudesanierung

Ein Großteil der notwendigen Investitionen für einen effektiven Klimaschutz entfallen auf den Bereich der energetischen Gebäudesanierung, wenn ein **durchschnittlicher Heizwärmeverbrauch von ca. 30 kWh/m²a im Bestand angestrebt** wird (ca. 40 kWh/m²a bei denkmalgeschützten Gebäuden). Wichtig ist allerdings, dass bei anstehenden Sanierungen auch wirklich ein hoher Wärmeschutzstandard realisiert wird. Fördermittel dafür stehen zur Verfügung (KfW, EuK der SAB etc.).

Innerhalb des Betrachtungszeitraum (15 Jahre bis 2025) müssten demnach etwa 55 Mio. € an zusätzlichen Kosten für die energetische Sanierung aufgebracht werden, um die in Frankenberg anstehenden Sanierungen im Wohngebäudebereich entsprechend dem höheren Standard realisieren zu können. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Mehrkosten sich auf etwa 300 €/m² im Vergleich zur Sanierung nach EnEV belaufen (Lüftungs-, Dämm-, Heizungs-, Kollektorsysteme etc.). Es wird von einer Sanierungsrate von 2 % p. a. ausgegangen (Ziel Bundesregierung), so dass bezogen auf Frankenberg etwa 180.000 m² Wohnfläche (also ungefähr 1.000 Gebäude) bis 2025 energetisch saniert werden müssten (s. Tabelle 11-1).

Tabelle 11-1 Investitionen in die energetische Wohngebäudesanierung 2011 - 2025 (Quelle: StaLa, Herklotz, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|------------------|-------------|
| Wohnfläche ges. (StaLa) | m ² | 613.700 |
| Sanierungsrate (Ziel Bundesregierung) | % p. a. | 2 |
| Anteil saniert innerhalb v. 15 Jahren | % | 30 |
| Energetische Mehrkosten Sanierung (Herklotz 2011) | €/m ² | 300 |
| Zusätzliche Investitionen 2011 - 2025 | Mio. € | 55,2 |

Unter der Annahme, dass im gewerblichen und industriellen Bereich mit einer ähnlich großen Bezugsfläche zu rechnen ist, stehen hier ebenfalls 55 Mio. € an zusätzlichen Kosten für die energetische Sanierung auf ein höheres Niveau an.

Insgesamt bedeutet das, dass bis 2025 etwa 110 Mio. € zusätzlich (zu den im Rahmen von Sanierungszyklen anstehenden Investitionen) in die energetische Sanierung von Gebäuden investiert werden müssten. Diese Investitionen würden der lokalen Wirtschaft direkt zufließen. Ohne eine massive Förderung wird dies in dieser Größenordnung (bei heutigen Wärmepreisen) allerdings nicht möglich sein (es ist davon auszugehen, dass entsprechende Fördermechanismen weiter ausgebaut werden). Die Amortisationszeiten liegen bei etwa 20 Jahren und mehr.²³

11.3 Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Die notwendigen Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien belaufen sich auf etwa 150 Mio. € innerhalb von 15 Jahren (vgl. Tabelle 11-2). Davon entfallen etwa 50 Mio. € auf die Photovoltaik, 60 Mio. € auf die Solarthermie und 20 Mio. € auf die Windkraft. Die geplante Biogasanlage soll etwa 8 Mio. € kosten und die Kosten für den Ausbau der Kapazitäten der Wasserkraft betragen schätzungsweise 2,6 Mio. €.

Tabelle 11-2 Investitionen in erneuerbare Energien 2011 - 2025 (Quelle: SV, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|--|----------------|--------------|
| Invest PV | Mio. € | 52,2 |
| Invest Solarthermie | Mio. € | 60,8 |
| Invest Windkraft | Mio. € | 19,8 |
| Invest Biogas | Mio. € | 8,0 |
| Invest Wasserkraft | Mio. € | 2,6 |
| Zusätzliche Investitionen 2011 - 2025 | Mio. € | 143,3 |

Diese Mittel werden zu weiten Teilen von Investoren aufgebracht werden und können in der Region (im Land) verbleiben (lokale Wertschöpfung).

²³ Annahme: Wärmepreis 2011: 6 ct/kWh, Preissteigerung: 3 % p. a.

12. Anhang

Inhalt

| | |
|--|-----|
| 12.1 Maßnahmenkatalog | 71 |
| 12.2 Bilanzierungsmethodik (ECORegion) | 126 |
| 12.3 Analysedaten | 128 |
| 12.4 Arbeitsgespräche der KEM / seecon Ingenieure im Rahmen des Energie- und Klimaschutzkonzepts | 149 |
| 12.5 Angepasstes Nutzerverhalten – Energieeffizienz | 150 |
| 12.6 Bibliografie | 156 |
| 12.7 Glossar | 160 |
| 12.8 Abkürzungsverzeichnis | 161 |
| 12.9 Abbildungsverzeichnis | 163 |
| 12.10 Tabellenverzeichnis | 164 |

12.1 Maßnahmenkatalog

12.1.1 Aufbau Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog umfasst eine Vielzahl von 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 Beschlüsse 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.

Auf einen Blick

- Maßnahmenempfehlungen in den 6 Kategorien:
 - Übergreifende Maßnahmen
 - Stadtentwicklung
 - Kommunale Objekte/Anlagen
 - Private Haushalte
 - Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
 - Verkehr
- Detaillierte Beschreibung jeder Maßnahme in Maßnahmeblättern
- Priorisierung und Angabe des CO₂-Minderungspotenzials
- Zeit- und Finanzplan als Übersicht

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 Zeit-

spanne 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, können 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 beispielsweise auch der organisatorische Aufwand innerhalb der Kommune. 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 weitreichendes 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.

12.1.2 Übergreifende Maßnahmen

| | | |
|--|--------|---|
| Ü 1 | Titel: | Selbstverpflichtung zu Klimaschutzzielen |
| <p>Kurzbeschreibung Frankenberg verpflichtet sich dem Klimaschutz. Alle Entscheidungen innerhalb der Kommune müssen auf Stichthaltigkeit in punkto Energie/Klimaschutz überprüft werden. Dazu ist ein Stadtratsbeschluss notwendig, der die folgenden Inhalte umfassen soll:</p> <p>Die Stadt Frankenberg bekennt sich zu ihrem Energie- und 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) in ihren Liegenschaften und bei der Straßenbeleuchtung um 100% zu übertreffen. Es wird ein Controllingssystem (vgl. Kap. 10) 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. Darüber hinaus strebt Frankenberg mittelfristig einen Deckungsbeitrag von 100 % bei der regionalen Stromerzeugung durch erneuerbare Energien an.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar, da abhängig vom Umsetzungsgrad; Für die kommunalen Gebäude und Anlagen: etwa 30 % Einsparung bei Energie und CO₂-Emissionen in 15 Jahren, ca. 400 t_{CO2}/a</p> | | |
| <p>Zielgruppe Stadtverwaltung</p> | | |
| <p>Akteure Stadtverwaltung</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 2</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringer Verwaltungsaufwand (ggf. Klimaschutzmanager/in) • Im Wesentlichen keine Mehrkosten, die Maßnahmen sind wirtschaftlich | | |
| <p>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.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstverpflichtung der Stadt per Stadtratsbeschluss • Engagierte Öffentlichkeitsarbeit • Aufbau eines Controllingssystems • Entwicklung des Maßnahmenplans • Umsetzung und Evaluation der Maßnahmen | | |
| <p>Hemmnisse Zusätzlicher Organisationsaufwand innerhalb der Verwaltung</p> | | |
| <p>Anmerkung Die Aufnahme der Selbstverpflichtung zu den Klimaschutzzielen in eine entsprechende Satzung ist ebenfalls denkbar und sollte möglichst in Zusammenhang mit einem Bekenntnis zum Umweltschutz realisiert werden.</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| Ü 2 | Titel: | Schaffung einer Koordinierungsstelle „Kommunales Energiemanagement“ in der Stadt Frankenberg - Klimaschutzmanager/in Frankenberg |
| <p>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):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Energie- und Klimaschutzkonzepts • 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 <p>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.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Verwaltung</p> | | |
| <p>Akteure Verwaltung</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 1</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Aufwand: Koordination • Finanzieller Aufwand: eine Personalstelle bis 70.000 € pro Person und Jahr ist für 3 Jahre förderfähig – Förderquote (Projekträger Jülich PtJ) 65 % (2011) | | |
| <p>Wirkungsansatz Schaffung einer Schnittstelle, Konzentration auf einen „Kümmerer“</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch, wenn begleitende Öffentlichkeitsarbeit, da Bündelung vieler Aktivitäten. Die Person des/r Klimaschutzmanagers/in könnte der „Motor“ des kommunalen Klimaschutzes in der Stadt Frankenberg sein.</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) | | |
| <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativ hoher Kooperationsaufwand zwischen verschiedenen Stellen • Neue Arbeitsstruktur innerhalb der Verwaltung | | |
| <p>Anmerkung Ausführliche Angaben zu den Aufgaben eines kommunalen Energiemanagements gibt das difu (difu 1997, S. 397).</p> | | |

| | | |
|---|--------|------------------------------|
| Ü 3 | Titel: | Öffentlichkeitsarbeit |
| <p>Kurzbeschreibung Generell stellt die Öffentlichkeitsarbeit einen zentralen Baustein für die Motivation der Klimaschutzarbeit der Stadt und anderer Akteure dar. Sie soll zielstrebig in diese Richtung weiterentwickelt werden. Das bedeutet, dass das Gesamtkonzept der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz modernisiert und zu einer in sich geschlossenen Darstellung ergänzt werden soll. Ergänzend bietet sich beispielsweise an, die vielfältigen Maßnahmen in der Stadt unter einem einheitlichen „Markennamen“ zu bündeln und somit leichter vermittelbar zu machen. Zur Entwicklung eines solchen Markennamens soll ein Schulwettbewerb veranstaltet werden. Dazu dient auch die Entwicklung eines mit dem Schwerpunkt Klima im Frankenger Leitmotiv korrelierendes Corporate Design: die Öffentlichkeitspräsenz der Stadtverwaltung soll auf den Schwerpunkt einer innovativen kommunalen Energie- und Klimapolitik ausgerichtet werden, ebenso die Umfeldgestaltung bei kommunalen Veranstaltungen; im Sinne des Standortmarketings nimmt die Stadt Frankenberg auf diese Weise ihre Möglichkeiten wahr, sich authentisch in die öffentliche Meinungsbildung einzubringen.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Für diese Maßnahme nicht gesondert ausweisbar. Eine gute Öffentlichkeitsarbeit stellt jedoch für die Umsetzung anderer Maßnahmen eine wichtige Voraussetzung dar.</p> | | |
| <p>Zielgruppe Bevölkerung, Politik, Klimaschutzmanager/in etc.</p> | | |
| <p>Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordination: Stadt Frankenberg • Mitwirkende: Handwerk, Presse, Schulen, Veranstalter etc. | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Aufwand für die Koordination in der Stadt; Öffentlichkeitsarbeit der Stadtverwaltung (ggf. über Ü 2 abzudecken) • Kosten für Material ca. 10.000 € (einmalig) | | |
| <p>Wirkungsansatz Öffentlichkeitsarbeit, Aufklärung, Motivation, Modellhafte Vorbildprojekte</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch, je nach behandeltem Thema und Erreichungsgrad in den Zielgruppen</p> | | |
| <p>Priorität Sehr hoch, da Grundlage für viele Maßnahmen</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines geeigneten Konzepts • Umsetzung • Nutzung Homepage, Amtsblatt etc. | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung Eine Möglichkeit, Themen immer wieder öffentlich zu machen, wäre die Fortführung der Organisation regelmäßiger Zusammenkünfte des gebildeten Klimabeirates.</p> | | |

| | | |
|---|--------|---|
| Ü 4 | Titel: | Beitritt zum Klima-Bündnis e. V. |
| <p>Kurzbeschreibung Mit dem Beitritt zum Klima-Bündnis e.V. schließt sich die Stadt Frankenberg anderen Kommunen mit dem Ziel an, eine Minderung der CO₂-Emissionen von 50% zu erreichen (1990 -2030). Dieser Beitritt ist eine logische Schlussfolgerung aus den bisherigen Aktivitäten der Stadt Frankenberg im Bereich des Klimaschutzes und entspricht der Ausrichtung der Stadt. Darüber hinaus sucht Frankenberg so die Zusammenarbeit mit anderen im Klimaschutz aktiven sächsischen Kommunen (z. B. Leipzig u. a. sowie weitere 450 Kommunen allein in Deutschland) zum gegenseitigen Austausch (Netzwerkbildung).</p> <p>Darüber hinaus sollte sich Frankenberg aktiv an der kommunalen Gestaltung einer klimaeffizienten Kommune beteiligen. Dazu wäre der Wille zur Teilnahme an landes-, bundes- und europaweiten Wettbewerben, Ausschreibungen und Förderprogrammen festzuschreiben, evtl. via Stadtratsbeschluss und/oder Satzung. Der Beitritt zum Klimabündnis soll hier nur ein symbolischer Schritt sein.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Öffentlichkeit</p> | | |
| <p>Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand Jahresbeitrag: 180 €</p> | | |
| <p>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.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Gering</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beitritt (ggf. Stadtratsbeschluss) • Öffentlichkeitsarbeit | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung „Die Mitglieder des Klima-Bündnis verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen. Ziel ist, den CO₂-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)</p> | | |

| | | |
|---|---------------|--|
| Ü 5 | Titel: | Einführung des European Energy Award® (eea) |
| <p>Kurzbeschreibung Einführung des international eingesetzten Zertifizierungsverfahrens European Energy Award® (eea) bis zur Auszeichnung und anschließende Fortführung darüber hinaus. Im Rahmen des eea werden folgende Handlungsfelder der Stadt einer Analyse und Bewertung unterzogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Entwicklungsplanung • Kommunale Einrichtungen • Versorgung und Entsorgung • Mobilität • Interne Organisation • Kommunikation und Kooperation. | | |
| <p>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 CO₂-Minderungspotenziale anderer Maßnahmen.</p> | | |
| <p>Zielgruppe Fachämter, Kommunales Energie-Management, Stadtrat, Klimabeirat (Energieteam) etc.</p> | | |
| <p>Akteure Energieteam (MA aus der SV, Ämter, fachkompetente Bürger/innen), Energieteam-Leiter/in, Klimaschutzmanager/in</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzentriert sich im Wesentlichen auf kommunalen Koordinator (E-Team-Leiter) • Programmbeitrag: 1.500 € pro Jahr • Moderationskosten: ca. 3.000 bis 4.000 € pro Jahr • Förderung durch Sächsische Aufbaubank SAB: 75 % | | |
| <p>Wirkungsansatz Durch die standardisierte Umsetzungskontrolle in den kommunalen Handlungsfeldern gewinnt die nachhaltige Klimapolitik lokal und regional an Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positive Wirkung in der Öffentlichkeit, weicher Standortfaktor • Verwaltungshandeln im Sektor Energie steht auf dem Prüfstand • Controlling durch Re-Audit ermöglicht externe Prüfung | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch, da systematische und umfassende Analyse sowie Aktionsplanung</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung zur Teilnahme am eea (Stadtratsbeschluss) • Aufstellen eines Energieteams • Prozesseintritt • Umsetzen von Maßnahmen | | |
| <p>Hemmnisse Finanzieller Aufwand (Eigenanteil)</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| Ü 6 | Titel: | Klimaschutzbildung in Kindergärten und Schulen |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>An den Frankenger Kindergärten und Schulen wird eine Klimaschutzpädagogik umgesetzt. Handlungsorientiert lernen Kinder, wie im Alltag sinnvoll mit Energie umgegangen werden kann. Damit würde Frankenberg 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. Einzubeziehen wären neben den kommunalen Kindertagesstätten auch andere Träger, wie die Kirchen und private Vereine. Für eine geeignete Verkehrserziehung kann bspw. der ADFC eingebunden werden.</p> <p>Darüber hinaus könnten weitere Aktionen hier ansetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation von Projekten für Schülerprojektwochen • Klimaschutzmarketing (bspw. die Entwicklung eines Slogans über die Schüler) • Schüler als Energieberater, „Klimaschutzjunioren“ oder „Scouts“ • Ermunterung von Schüler/innen, sich an Programmen des Bundes, der dena u. a. zum Klimaschutz zu beteiligen • Errichtung eines Energiecontainers an einer Schule, der durch Schüler/innen betreut wird und im Rahmen des Unterrichts genutzt werden kann • „Fifty-fifty-Modell“ (mit Fortsetzung der Zahlungen an die Schule, wenn der Verbrauch nach einer deutlichen Reduzierung gering bleibt) | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial</p> <p>In den jeweiligen Einrichtungen kann mit Einsparungen zwischen 5 und 20% gerechnet werden, wenn zuvor kein systematisches Energiemanagement betrieben wurde. Zudem sind CO₂-Minderungen durch die Auswirkungen zu Hause bei den Kindern und Schülern zu erwarten.</p> | | |
| <p>Zielgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • direkt: Kindergartenkinder, Schüler/innen sowie die jeweiligen Lehrer/innen/ Erzieher/innen • indirekt: die Haushalte der Stadt Frankenberg | | |
| <p>Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordination: Stadt, Klimaschutzmanager/in • Mitwirkende: neben Klimaschutzmanager/in v. a. Kindergärten, Schulen, ADFC etc. | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • zusätzlicher Betreuungsaufwand für die Stadt (über Ü 2, ggf. externe Betreuer, Kosten ca. 2.500 €/a) • Koordinationsaufwand bei der Einführung bei den Zielgruppen • Sponsoring möglich (bspw. Energiecontainer) | | |
| <p>Wirkungsansatz Bildung, Aufklärung, Qualifikation</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch bis sehr hoch, da eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit dem Thema in der jungen Generation erreicht wird</p> | | |
| <p>Priorität Mittel bis hoch, da es hier um die langfristige Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung geht</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <p>Hemmnisse Ablehnung durch einzelne Träger der Kindertageseinrichtungen</p> | | |
| <p>Anmerkung Pädagogisches Material stellt bspw. das BMU (www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4159/4590).</p> | | |

| | | |
|---|--------|--|
| Ü 7 | Titel: | Regelmäßige Erstellung von Energie- und CO₂-Bilanzen |
| Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg lässt sich in regelmäßigen Abständen (z. B. alle 5 Jahre) Energie- und CO ₂ -Bilanzen erstellen. | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, aber Grundlage für ein effektives Controlling System. | | |
| Zielgruppe Stadt | | |
| Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), Hausmeister | | |
| Flankierende Maßnahmen Ü 1, Ü 2, K 1 | | |
| Aufwand Zeitaufwand ca. 2 Wochen; alternativ durch Beauftragung eines Dienstleisters realisierbar (ca. 5.000 € aller 5 Jahre); Online-Möglichkeit: (ca. 1.000 €/a - Lizenzgebühr ECORegion) | | |
| Wirkungsansatz Wichtigste Grundlage zur Quantifizierung und Ermessung des Fortschritts im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz | | |
| Wirkungstiefe Mittel; basierend auf diesen Bilanzen kann ein entsprechendes Engagement in den nötigen Bereichen erfolgen | | |
| Priorität Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Stadtratsbeschluss • Beauftragung | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |

12.1.3 Stadtentwicklung

| | | |
|--|--------|---|
| S 1 | Titel: | Bei Fortschreibung FNP – Prüfung der Zielstellung unter Klimaschutzgesichtspunkten |
| <p>Kurzbeschreibung</p> <p>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. Die Planungsprinzipien sollten eine ressourcenschonende Flächennutzung begünstigen (Schließung von Baulücken statt Neuversiegelung).</p> <p>Die Anpassung des Flächennutzungsplanes (FNP) ist ein geeignetes Mittel der Kommune, die Nutzung erneuerbarer Energien (PV-Freiflächenanlagen, WEA, Biogasanlagen) zu forcieren aber auch zu lenken. Die vorbereitende Bauleitplanung sollte, im Falle eines zeitnah zu realisierenden Projektes, die Schaffung der rechtlichen Grundlage eines Vorhaben bezogenen Bauleitplanes zum Ziel haben. Im Plangebiet des FNP wird ein entsprechend geeignetes Gebiet (bspw. für eine weitere Freiland-Photovoltaikanlage) von zumeist landwirtschaftlicher Nutzfläche in ein Sondergebiet für Anlagen zur Nutzung von Solarenergie (s. S 1) umgewidmet.</p> <p>Es sind Vorgaben in die Bauleitplanung zu integrieren, die kompakte Bauformen, sehr hohe Dämmstandards, eine günstige Orientierung der Bauten, hohe Bebauungsdichten und damit eine Reduktion der Bodenversiegelung vorsehen. Darüber hinaus sollten bei Bauvorhaben Aspekte der nachhaltigen Entwicklung wie beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 (bspw. für WEA). | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial</p> <p>Für diese Maßnahme nicht gesondert ausweisbar. Diese Maßnahme stellt jedoch für die Umsetzung anderer Maßnahmen eine wichtige Voraussetzung dar.</p> | | |
| <p>Zielgruppe</p> <p>Bauamt, Planer (Verwaltung und externe Büros)</p> | | |
| <p>Akteure</p> <p>Bauamt, Klimaschutzmanager/in etc.</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>Ü 3</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <p>Relativ gering, aber vorausschauende Planung notwendig</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz</p> <p>Grundlegende Weichenstellung auf übergeordneter und planerischer Ebene durch Koordination und Steuerung</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe</p> <p>Sehr hoch durch die zeitlich sehr weit reichende Perspektive sowie den fachübergreifenden Ansatz der Maßnahme.</p> | | |
| <p>Priorität</p> <p>Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entsprechende Beschlüsse des Stadtrates • Dienstanweisungen • Konsequente Berücksichtigung bei <i>allen</i> Entscheidungen | | |
| <p>Hemmnisse</p> <p>Unterschiedliche Interessen bei der Planung</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> <p>Hinweise gibt die Homepage des Klima-Bündnis e. V. (http://www.localclimateprotection.eu/urban-planning.html?&L=1).</p> <p>Praktische Beispiele liefert auch der Tübinger OBM Palmer in seinem Buch (2009, Kap. 4.1f).</p> <p>Es ist in der Stadt zu klären, inwiefern ein weiteres Solarfeld möglich ist.</p> | | |

| | | |
|---|--------|---------------------------------------|
| S 2 | Titel: | Energiebewusste Bauleitplanung |
| <p>Kurzbeschreibung Um den Heizenergiebedarf für die zukünftige Bebauung zu minimieren, werden Planungsvorgaben in die städtebauliche Planung und den Bebauungsplan aufgenommen. Diese betreffen i. W.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Kompaktheit von Gebäuden, • Sicherung von langfristigen Solarnutzungsoptionen (Südausrichtung), • Sicherung von Standorten und Leitungen für umweltfreundliche Wärmeerzeugungsanlagen, • Ausweisung von Vorranggebieten (Bsp. Nahwärme). <p>Im Vorfeld des Bebauungsplanverfahrens könnten städtebauliche Wettbewerbe mit dem Schwerpunkt „Schadstoffminimierung“ oder entsprechend besetzte Planerwerkstätten durchgeführt werden.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar, da es abhängt von</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | | |
| <p>Zielgruppe Alle Gruppen, die im Zusammenhang mit Neubaugebieten betroffen sind: Stadtplaner, Architekten, Versorgungstechniker, Kaufinteressenten etc.</p> | | |
| <p>Akteure Bauamt, Klimaschutzmanager/in</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 3</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittlerer personeller und organisatorischer Aufwand in der Verwaltung • Geringer finanzieller Aufwand | | |
| <p>Wirkungsansatz Einsatz des Ordnungsrechts zur Beeinflussung der Infrastruktur in Neubaugebieten</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel bis hoch, da Einfluss auf den gesamten Baubereich und Baustruktur</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Höherer Verwaltungsaufwand • Kooperations- und Kommunikationsaufwand zwischen einzelnen Ämtern • Ablehnung von Planungsvorhaben durch übergeordnete Verwaltungsinstanzen | | |
| <p>Anmerkung Als Beispiel sei angeführt: die vorgeschriebene Ausrichtung des Dachfirsts bei Neubauten wie sie in Schöneiche bei Berlin von der Gemeinde durchgesetzt wurde (Solarenergienutzung). Hinweise zu einer energiebewussten Bauleitplanung gibt die „Städtebauliche Klimafibel Online“ des Wirtschaftsministeriums Baden Württemberg (www.staedtebauliche-klimafibel.de). Sollte die Aufnahme bestimmter Kriterien in B-Pläne nach § 34 nicht zulässig sein, so könnte doch bei Bauvorhaben innerhalb des Abfrageprozesses gegenüber dem Landkreis auf die Sinnhaftigkeit dieser Kriterien hingewiesen werden.</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| S 3 | Titel: | Verkauf kommunaler Flächen unter Auflagen des Klimaschutzes: Festlegung von Obergrenzen für den Heizenergieverbrauch |
| Kurzbeschreibung Die Stadt verpflichtet sich, beim Verkauf kommunaler Liegenschaften/Flächen (Bauland) bestimmte energetische Standards zu verlangen (bspw. vertragliche Festlegung von Obergrenzen für den Heizenergieverbrauch bei 30 kWh/m ² a). Bsp.: <ul style="list-style-type: none"> • Gewerbeimmobilien/-gebiete • Wohngebiete (Neubaubereich) | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar | | |
| Zielgruppe Bürger/innen, Wirtschaft | | |
| Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Flankierende Maßnahmen Ü 2, G 2 | | |
| Aufwand Mittlerer organisatorischer Aufwand | | |
| Wirkungsansatz Struktureller Ansatz zur Steigerung der Energieeffizienz und somit zur Verminderung des CO ₂ -Ausstoßes | | |
| Wirkungstiefe Mittel | | |
| Priorität Mittel bis hoch | | |
| Erforderliche Aktionsschritte Stadtratsbeschluss | | |
| Hemmnisse <ul style="list-style-type: none"> • zusätzlicher Verwaltungsaufwand • Abschreckung von potenziellen Investoren | | |
| Anmerkung Vgl. dazu auch die Bauordnung | | |

| | | |
|---|--------|---|
| S 4 | Titel: | Einrichtung eines Flächenpools für die Installation von Photovoltaikanlagen (Solarinventur, Solarkataster) |
| <p>Kurzbeschreibung Um Errichtungen von Photovoltaikanlagen (PV) zu vereinfachen, wird das Anlegen eines Flächenpools für Photovoltaikanlagen auf Frei- und Dachflächen empfohlen (kommunale und private Flächen). Ein Dachflächenpool wird sich aus relativ großen und geeigneten Dachflächen (Ausrichtung, Dachneigung, Dachzustand) verschiedenster 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 wird ein Flächenpool für Freianlagen geschaffen. Mögliche Standorte könnten als Sondergebiete für Solaranlagen im Flächennutzungsplan ausgewiesen werden.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Indirekt, da die Förderung erneuerbarer Energien langfristig Strom aus herkömmlichen Kraftwerken ersetzt</p> | | |
| <p>Zielgruppe Investoren, Grundstücks- und Gebäudeeigentümer</p> | | |
| <p>Akteure Kordinator (z. B. Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager/in), Bürger als Grundstücks- und Gebäudeeigentümer</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 2, Ü 3</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personeller und organisatorischer Aufwand zur Prüfung der Flächenverfügbarkeit (ggf. über Ü 2 abzudecken) • Erarbeitung der Rahmenbedingungen zur Nutzung der angebotenen Flächen | | |
| <p>Wirkungsansatz Förderung von Investitionen Dritter in ein Segment der erneuerbaren Energien</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel, da Förderung erneuerbarer Energien</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegen von Verantwortlichkeiten • Erfassung geeigneter Flächen und Bildung des Flächenpools • Ggf. Einleitung eines B-Plan-Verfahrens (bei Freiflächen) • Schaffung der vertraglichen Rahmenbedingungen | | |
| <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <p>Anmerkung Als gelungenes Beispiel kann hier das Solarflächenkataster Osnabrück genannt werden (http://geodaten.osnabrueck.de/website/SunArea/viewer.htm). Herr Uhlig brachte die Realisierung einer webbasierten Solardachanalyse in die Diskussion ein (Kosten: ca. 8.000 €).</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| S 5 | Titel: | Errichtung einer Photovoltaik-Anlage als Bürgersolarpark |
| <p>Kurzbeschreibung Zur CO₂-freien Stromerzeugung eignet sich heute neben der Windkraft die Photovoltaik. Durch die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung haben Investoren genügend Sicherheit (EEG 2008). Die Stadt Frankenberg 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 (Beteiligung an einem geschlossenen Fonds), der bspw. auf einer Freifläche oder auf dem Dach eines kommunalen Gebäudes entstehen kann. Die Stadt fungiert als Manager und kümmert sich um den reibungslosen Ablauf der Umsetzung. Die Bürger/innen können so an Ihrem Kraftwerk partizipieren und verdienen (Beteiligung an den Gewinnen). So wird die Akzeptanz für erneuerbare Energien erhöht und das Engagement der Stadt glaubhaft und publik gemacht. Mögliche Flächen könnten derzeit ungenutzte Areale in den Gewerbegebieten sein. Beispiel (Tabelle 12-25):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freifläche 100.000 m² • Installierte Leistung 3.300 kW_p • Investitionssumme: 8,7 Mio. € <p>Aber auch kleinere Anlagen bieten die Option für Bürgerkraftwerke. Die Anlage auf der Viehwegschule wurde in Kooperation mit der Volksbank errichtet. Möglicherweise ist das ein Modell, was hier genutzt oder ggf. erweitert werden kann.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, ca. 1.900 t_{CO2}/a</p> | | |
| <p>Zielgruppe Stadt (Klimaschutzmanager/in)</p> | | |
| <p>Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), Investor/en, Bürger/innen als Investoren, evtl. Volksbank</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 3, K 5 (Maßnahme kann als K 5 umgesetzt werden)</p> | | |
| <p>Aufwand Mittel, wenn die Stadt den Bürgersolarpark organisiert</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Abschaffung von bürokratischen Hemmnissen, Einbindung von Bürger/innen zur Akzeptanzsteigerung</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch, da direkt in erneuerbare Energietechnologie investiert wird und gleichzeitig Bürgerbeteiligung vorgesehen ist</p> | | |
| <p>Priorität Hoch, aufgrund des hohen CO₂-Senkungspotenzials</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition eines klaren Projektvorhabens „Bürgersolarpark“ durch die Stadt • Organisation der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Bürgerbeteiligung • Bewerbung und Gewinn von interessierten Bürger/innen (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.) | | |
| <p>Hemmnisse Mangelnde Bürgerbeteiligung für das Vorhaben</p> | | |
| <p>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 (vgl. dazu die Ökologisch-Soziale Stiftung der Gemeinde Zschadraß).</p> | | |

| | | |
|---|--------|--|
| S 6 | Titel: | Prüfung der Möglichkeiten zur Entwicklung der Windkraftnutzung auf dem Gebiet der Stadt Frankenberg |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt prüft in Zusammenarbeit mit den regionalen Planungsbehörden und den Unternehmen der Region, ob eine sinnvolle Nutzung der Windkraftanlagen (WEA) möglich ist; d. h. Prüfung von Regionalplan und FNP. Hier wird eine Energiegewinnung durch WEA vor Ort unter Beteiligung der Stadt und der Bürger als Investoren bevorzugt. Unter den erneuerbaren Energien ist die Windenergie derzeit die preiswerteste und umweltfreundlichste Form der Elektroenergiegewinnung. Die Stadt Frankenberg setzt sich daher dafür ein, dass auf ihrem Territorium der weitere Ausbau dieser Art Elektroenergieerzeugung voranschreitet, indem sie Windeignungsgebiete prüft und in den Flächennutzungsplan aufnimmt bzw. einen Bebauungsplan erstellt. Es sollen sowohl horizontale als auch vertikale WKA installiert werden. Ein Abwägungsprotokoll zur substantziellen Ausweisung der Windkraft ist zu erstellen und mit der Bevölkerung abzustimmen. Die Kommune kann Einnahmen aus der anfallenden Gewerbesteuer generieren. Falls die Kommune Eigentümerin von Grundstücken ist, auf denen die Anlagen errichtet werden, fallen außerdem Einnahmen aus Verkauf bzw. Verpachtung an. Werden Wege auf kommunalen Grundstücken gebaut, oder Kabel verlegt, gibt es i. d. R. ebenfalls Zahlungen.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, ca. 2.600 tCO₂/a je WEA, Bsp. 9 zusätzliche Anlagen zu je 2,2 MW - ca. 23.400 tCO₂/a</p> | | |
| <p>Zielgruppe Stadt (ggf. Verwaltung - BA), Industrie, Bürger und externe Investoren</p> | | |
| <p>Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in, Bürger der Stadt, Genehmigungsbehörde/n, Investoren, Flächeneigner</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringer Verwaltungsaufwand, wichtig ist hier die klare Haltung der Stadt • Für eine moderne Anlage der 2 MW-Klasse fallen i.d.R. ca. 20.000 € Gewerbesteuer pro Jahr an (70 % der Gewerbesteuer verbleiben in der Standortkommune). • Investitionskosten: für eine 2 MW-WEA müssen etwa 2 Mio. € veranschlagt werden • Amortisationszeit ca. 10 Jahre • Einnahmen aus Pachten, wenn WEA auf Flächen der Kommune errichtet wird. | | |
| <p>Wirkungsansatz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschaffung von bürokratischen Hemmnissen • Investition in CO₂-arme Technologien | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch</p> | | |
| <p>Priorität Hoch, aufgrund des immensen CO₂-Senkungspotenzials und der notwendigen langfristigen Planung</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition einer klaren Haltung der Stadt (Willensbekundung) • Reduzierung von bürokratischen Hemmnissen • Veröffentlichung der klaren Haltung der Stadt und Neuerungen im Verfahren • Sicherung von Standortflächen. | | |
| <p>Hemmnisse Fehlende Akzeptanz in der Bürgerschaft (evtl. durch mangelhafte Information/ Bürgerbeteiligung)</p> | | |
| <p>Anmerkung Zur Steigerung der Akzeptanz können generierte Einnahmen (Gewerbesteuer, Pachten) gezielt in soziale und ökologische Projekte der Stadt zurückfließen. Das ist sinnvoll und wird andernorts auch praktiziert (vgl. dazu die Ökologisch-Soziale Stiftung der Gemeinde Zschadraß). Andere Beispiele: Die Gemeinden Barnstädt, Farnstädt, Esperstedt bspw. betreiben eigene WEA, durch deren Einnahmen die Haushalte erheblich entlastet werden konnten.</p> | | |

| | | |
|---|--------|---|
| S 6 | Titel: | Errichtung von Photovoltaik-Anlagen entlang der Autobahn A 4 |
| <p>Kurzbeschreibung Zur CO₂-freien Stromerzeugung eignet sich heute neben der Windkraft die Photovoltaik. Durch die gesetzlich geregelte Einspeisevergütung haben Investoren genügend Sicherheit (EEG 2008). Die Stadt Frankenberg setzt sich dafür ein, dass der weitere Ausbau dieser Art der Elektroenergieerzeugung entlang der Autobahn A 4 vorgenommen wird. Beispielvariante 25.000 m²:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installierte Leistung 820 kW_p • Investitionssumme: 2,4 Mio. € | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, ca. 470 t_{CO2}/a</p> | | |
| <p>Zielgruppe Stadt (Klimaschutzmanager/in)</p> | | |
| <p>Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), Investor/en, Bürger/innen als Investoren, evtl. Volksbank</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 3, S 5</p> | | |
| <p>Aufwand Mittel, wenn die Stadt den Bürgersolarpark organisiert</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Abschaffung von bürokratischen Hemmnissen, Einbindung von Bürger/innen zur Akzeptanzsteigerung</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch, da direkt in erneuerbare Energietechnologie investiert wird (und ggf. gleichzeitig Bürgerbeteiligung möglich ist – vgl. (S 5))</p> | | |
| <p>Priorität Mittel bis hoch, aufgrund des hohen CO₂-Senkungspotenzials</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition eines klaren Projektvorhabens „Solarpark A 4“ durch die Stadt • Ggf. Ausübung von politischem Druck bei übergeordneten Instanzen • Werbung von Investoren | | |
| <p>Hemmnisse Auflagen durch Autobahnamt u. a.</p> | | |
| <p>Anmerkung Diese Maßnahme ist gut kombinierbar mit Maßnahme S 5 – Bürgersolarpark.</p> | | |

12.1.4 Kommunale Liegenschaften

| | | |
|---|--------|--|
| K 1 | Titel: | Ausbau Energie-Controlling für die kommunalen Gebäude (Facility Management) |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Unter dem Energie-Controlling für die kommunalen Gebäude ist die konsequente Erhebung und Auswertung des Energieverbrauchs und den damit verbundenen Kosten zu verstehen. Das Energie-Controlling bildet die Grundlage für eine verlässliche Analyse der Verbrauchswerte und ermöglicht die Erstellung von Verbrauchskennzahlen (Energiekennzahlen EKZ für Heizwärme- und Elektroenergieverbrauch bspw. in kWh/m²a), die zur Beurteilung des energetischen Zustandes von Gebäuden dienen.</p> <p>Die ermittelten Daten dienen der Kontrolle, sind aber auch Grundlage für Investitionsentscheidungen.</p> <p>Die Hausmeister bzw. der Technische Service lesen regelmäßig (monatlich) den Verbrauch ab (Elt, Wärme, Wasser) und leiten diesen an die zuständige Stelle weiter. Es erfolgt eine jährliche Auswertung der Daten und eine Rücksprache sowie Auswertung mit den zuständigen Hausmeistern.</p> <p>Diese Aufgabe wird voraussichtlich die WGF ab 01.09.2011 übernehmen.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Schwer quantifizierbar, schätzungsweise 20 - 50 t _{CO2} /a (Grundlage für weitere Maßnahmen) | | |
| Zielgruppe | | |
| Immobilienmanagement WGF - Wohnungsgesellschaft mbH, Verwaltung | | |
| Akteure | | |
| Immobilienmanagement WGF - Wohnungsgesellschaft mbH, Verwaltung, Hausmeister, Technischer Service, ggf. Klimaschutzmanager/in | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| K 3, (evtl. V 9) | | |
| Aufwand | | |
| Gering | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Organisatorische Maßnahme als Analysegrundlage für eine Zustandsbeurteilung | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Hoch | | |
| Priorität | | |
| Hoch | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Hausmeister bzw. Technischen Service über Notwendigkeit der kontinuierlichen Verbrauchserfassung informieren mit nötigen Intervallen und der Form der Datenweitergabe, • Ggf. Erstellung eines Energieberichtes mit Verbrauch, Kennzahlen und Kosten (Vgl. hierzu Stadt Lörrach, http://www.loerrach.de/ceasy/modules/cms/main.php5?cPagelId=654) | | |
| Hemmnisse | | |
| Erhöhter anfänglicher Arbeitszeitaufwand in der Verwaltung | | |
| Anmerkung | | |
| <p>Minimum des Dokumentationsintervalls ist ein Jahr.</p> <p>Die Ablesung des Verbrauchs sollte mindestens monatlich erfolgen.</p> <p>Erste Schritte im Aufbau des E-Controllings sind bereits realisiert.</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| K 2 | 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: <ul style="list-style-type: none"> • Information (Broschüren, Infozettel, Vorträge, Feedback etc.) und • Motivation (Prämiensysteme, Wettbewerbe, ggf. Dienstsanweisungen 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/innen, Pädagogen/innen, Nutzer/innen öffentlicher Einrichtungen | | |
| Akteure | | |
| Stadt, ggf. Klimaschutzmanager/in | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| K 1, Ü 6 | | |
| Aufwand | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Aufwand der Initiatoren und Betreuer in der Verwaltung • Finanzielle Rückflüsse durch Senkung des Verbrauchs | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Förderung individuellen Handelns durch Information und Motivation | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Mittel | | |
| Priorität | | |
| Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 3 | Titel: | Schulung des Hausmeisterpools |
| 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, evtl. Klimaschutzmanager/in, Ingenieurbüros mit Schulungserfahrung | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| K 2 | | |
| Aufwand | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ca. 1.000 €/a (externe Referenten) • Eine Schulung pro Jahr für jeden Anlagenbetreuer | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Optimierung der Anlagenbetriebsführung durch Verbesserung der Kenntnisse der Betreuer | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Mittel | | |
| Priorität | | |
| Hoch | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Schulungskonzept erarbeiten; evtl. Anbieter sondieren • Teilnahmeverpflichtung der Betreuer • Bereitstellung von Räumen; Zeit für Erfahrungsaustausch einplanen | | |
| Hemmnisse | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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: je Hausmeister mindestens ein Mal jährlich. | | |

| | | |
|---|--------|--|
| K 4 | Titel: | Selbstverpflichtung der Stadt zum Passivhausstandard bei Neubauvorhaben |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>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 Frankenberg ihr Bekenntnis zum Klimaschutz und leistet einen Beitrag zu einer langfristigen Kostenreduzierung bei den Betriebskosten ihrer Liegenschaften.</p> <p>Zu dieser Standardmaßnahme ist ein sofortiger Stadtratsbeschluss erforderlich.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Erheblich, je nach Gebäudeart und -größe | | |
| Zielgruppe | | |
| Stadt | | |
| Akteure | | |
| Stadt, ggf. Klimaschutzmanager/in | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Aufwand | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Geringer Verwaltungsaufwand (sofortiger Stadtratsbeschluss in 2011 erforderlich) • Höhere Investitionskosten (ca. 10 % höher im Vergleich zu konventioneller Bauweise), die sich durch Energieeinsparungen innerhalb von ca. 8 Jahren amortisieren • Förderung SAB/SAENA: <ul style="list-style-type: none"> ○ 100 €/m² Energiebezugsfläche (lt. PHPP), ○ zusätzlich 10 %, falls Energie- und Klimaschutzkonzept (jünger als 3 Jahre) vorliegt od. Teilnahme eea (vgl. Ü 5) | | |
| Wirkungsansatz | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Durch den konsequenten Einsatz modernster Technik werden Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß erheblich reduziert • Vorbildrolle bei öffentlichkeitswirksamer Darstellung | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Hoch, da langfristige Auswirkungen | | |
| Priorität | | |
| Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung und Prüfung eines geeigneten Konzeptvorschlags • Stadtratsbeschluss | | |
| Hemmnisse | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • mangelnde Einsicht bei Entscheidungsträgern • erhöhte Investitionskosten bei Bauvorhaben | | |
| Anmerkung | | |
| Die Städte Frankfurt/Main und Leipzig bspw. haben bereits für sich den Passivhausstandard bei Neubauvorhaben als verbindlich festgesetzt. | | |

| | | |
|--|--------|--|
| K 5 | Titel: | PV-Anlagen auf kommunalen Dächern |
| Kurzbeschreibung Kommunale Dächer eignen sich aufgrund ihrer Größe oftmals für die Nutzung von Photovoltaik. Die Stadt Frankenberg stellt ihre Dächer für eine entsprechende Nutzung zur Verfügung (bspw. für Bürgersolaranlagen oder auch für Investoren, ggf. kann die Stadt selbst als Investor fungieren). | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Hoch, schätzungsweise 590 t _{CO2} /a (bei schätzungsweise 1000 m ² Fläche, die zur Verfügung stehen, ca. 6 t _{CO2} /a je installiertem kW _{peak} bei 1.000 h/a) | | |
| Zielgruppe Stadt | | |
| Akteure Stadt, Administrator, ggf. Klimaschutzmanager/in, Handwerk | | |
| Flankierende Maßnahmen S 4, S 5 | | |
| Aufwand <ul style="list-style-type: none"> • Geringer Verwaltungsaufwand • Investitionen können durch Investoren getätigt werden (in diesem Fall erhält die Kommune eine jährliche Pachtzahlung) | | |
| Wirkungsansatz Förderung von erneuerbaren Energien – direkte CO ₂ -Vermeidung | | |
| Wirkungstiefe Hoch | | |
| Priorität Hoch | | |
| Erforderliche Aktionsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Stadtratsbeschluss • Durchführung einer Solarinventur • Vergabe von Aufträgen an externe Investoren | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |

| | | |
|---|--------|---|
| K 6 | Titel: | Stadt kauft Biogas-Kontingente aus Biogasanlage – Heizwärme, Verstromung KWK |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt kauft regional erzeugtes Biogas ein, um so Erdgas zu ersetzen und die THG-Emissionen der kommunalen Objekte zu senken. Die geplante Biogasanlage soll ab 2012 Biogas erzeugen. Danach könnte das Vorhaben umgesetzt werden. Neben dem Einsatz erneuerbarer Energien ist hier der Aspekt der Regionalität bedeutsam. Das Biogas kann zu Heizzwecken, aber auch zur regenerativen Elektroenergieerzeugung (in KWK) genutzt werden.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Über 600 t_{CO2}, bei einem jährlichen Erdgasverbrauch von derzeit über 3.000 MWh (ca. 0,2 t_{CO2} je MWh ersetztes Erdgas). Etwa 590 g_{CO2}/kWh_{el} bei Elektroenergieerzeugung unter Nutzung von KWK.</p> | | |
| <p>Zielgruppe Kommune</p> | | |
| <p>Akteure Stadtverwaltung</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand Finanziell – abhängig von den Vertragsbedingungen (u. U. sogar kostenneutral)</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Einsatz regional erzeugter und erneuerbarer Energie</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|---|--------|--|
| K 7 | Titel: | Energetische Sanierung Stadtarchiv/Bibliothek (Faktor 10) |
| Kurzbeschreibung Das Gebäude, in dem das Stadtarchiv und die Bibliothek untergebracht sind, soll energetisch saniert werden – auf Niedrigenergiehausstandard (ca. 30 kWh/m ² a). Damit soll der Heizwärmebedarf auf etwa ein Zehntel reduziert werden (Faktor-10-Sanierung). Ein so saniertes öffentliches Gebäude sollte als Demonstrationsobjekt genutzt werden. | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Es liegen keine Daten vor. Schätzung: ca. 40 tCO ₂ /a | | |
| Zielgruppe Bauamt | | |
| Akteure Bauamt, Handwerk | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Aufwand Ca. 1.000 €/m ² Die Mehrkosten sind durch eine Förderung (z. B. über die Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW) abgedeckt. Die Amortisationszeit liegt bei etwa 15 Jahren. | | |
| Wirkungsansatz Steigerung der Energieeffizienz | | |
| Wirkungstiefe Hoch, da direkt in Effizienztechnologie investiert wird und große Potenziale vorhanden sind | | |
| Priorität Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |

| | | |
|---|--------|--|
| K 8 | Titel: | Modernisierung der Straßenbeleuchtung: Leuchtmittel-Ersatz von HSE auf HST oder LED |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Die schrittweise Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf effizientere Leuchtmittel erfolgt derzeit. Der Austausch von – ab 2012 verbotenen (Ökodesign-Richtlinie) – Natriumdampf-Hochdrucklampen mit Ellipsoidkolben (HSE) durch die effizienteren Natriumdampf-Hochdrucklampen mit Röhrenform (HST) sollte möglichst rasch vorangetrieben werden (vgl. Kap. 8.3.4.3). Geeignete Leuchten (etwa in Nebenstraßen) können auch als LED ausgeführt werden (bspw. im Pilotprojekt – Förderung durch die SAB möglich).</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| 20 t _{CO2} /a, 34.000 kWh/a, 7.000 €/a | | |
| Zielgruppe | | |
| Stadt, Bauhof (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Akteure | | |
| Stadt, Bauhof (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Ü 2 | | |
| Aufwand | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Aufwand zur Koordinierung (evtl. durch Ü 2 abzudecken) • Finanzieller Aufwand für externe Planungen, höherer Investitionsaufwand | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Steigerung der Energieeffizienz | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Hoch, da direkt in Effizienztechnologie investiert wird und große Potenziale vorhanden sind | | |
| Priorität | | |
| Hoch, aufgrund des hohen CO ₂ -Senkungspotenzials und gesetzlicher Vorgaben | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| | | |
| Hemmnisse | | |
| | | |
| Anmerkung | | |
| | | |

| | | |
|--|--------|---|
| K 9 | Titel: | Modernisierung der Straßenbeleuchtung: Ausweitung des Betriebs mit Reduzierschaltung |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Mit einer Leistungsreduzierschaltung wird zu verkehrsschwachen Zeiten das Beleuchtungsniveau an geeigneten Schaltkreisen abgesenkt (vgl. Kap. 8.3.4.4).</p> <p>Empfohlen ist ein Betrieb in Reduzierschaltung an möglichst vielen Schaltkreisen bspw. nach folgendem Regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zwischen 22:00 und 0:00 Uhr - Reduzierschaltung, - zwischen 0:00 und 4:00 Uhr - Nachtabstaltung (s. Kap. 8.3.4.5), - zwischen 4:00 und 6:00 Uhr - Reduzierschaltung. | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| 29 t _{CO2} /a, 49.000 kWh/a, 10.000 €/a | | |
| Zielgruppe | | |
| Stadt, Bauhof (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Akteure | | |
| Stadt, Bauhof (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Ü 2 | | |
| Aufwand | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Aufwand zur Koordinierung (evtl. durch Ü 2 abzudecken) • Finanzieller Aufwand für externe Planungen, höherer Investitionsaufwand (bspw. Vorschaltgeräte) | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Direkte Einsparungen | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Hoch, da direkte Einsparungen möglich und große Potenziale vorhanden sind | | |
| Priorität | | |
| Hoch, aufgrund des hohen CO ₂ -Senkungspotenzials und des hohen Planungsaufwands | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| | | |
| Hemmnisse | | |
| Mangelnde Ressourcen für umfangreiche Vorhaben, mangelnde Akzeptanz bei der Bevölkerung | | |
| Anmerkung | | |
| | | |

| | | |
|--|--------|--|
| K 10 | Titel: | Modernisierung der Straßenbeleuchtung: Nachtabschaltung |
| Kurzbeschreibung Durch eine Nachtabschaltung der Straßenbeleuchtung zwischen 0:00 und 4:00 Uhr sind erheblich Einsparmöglichkeiten gegeben (vgl. Kap. 8.3.4.5). | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Sehr hoch, 116 t _{CO2} /a, 200.000 kWh/a, 41.000 €/a | | |
| Zielgruppe Stadt, Bauhof (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Akteure Stadt, Bauhof (Klimaschutzmanager/in) | | |
| Flankierende Maßnahmen Ü 2 | | |
| Aufwand <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Aufwand zur Koordinierung (evtl. durch Ü 2 abzudecken) • Finanzieller Aufwand für externe Planungen, höherer Investitionsaufwand | | |
| Wirkungsansatz Direkte Einsparungen | | |
| Wirkungstiefe Hoch, da direkte Einsparungen möglich und große Potenziale vorhanden sind | | |
| Priorität Hoch, aufgrund des hohen CO ₂ -Senkungspotenzials und des hohen Planungsaufwands | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse Mangelnde Ressourcen für umfangreiche Vorhaben, mangelnde Akzeptanz bei der Bevölkerung | | |
| Anmerkung Gutachten belegen, dass es keinen Anstieg der Kriminalität infolge einer Nachtabschaltung der Straßenbeleuchtung gibt. | | |

| | | |
|--|--------|---|
| K 11 | Titel: | Know-how Transfer Bundeswehr/Stadtverwaltung |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Auf dem Territorium der Stadt Frankenberg befindet sich die Wettiner Kaserne der Bundeswehr. Die Bundeswehr verfügt über ein energetisches Nutzungskonzept für ihre militärischen Einrichtungen und betreibt in Frankenberg seit 2009 ein Gebäude- und Energiemanagement. Dieses Wissen soll der Stadtverwaltung in Frankenberg im Rahmen eines Know-how Transfers zur Verfügung gestellt werden. Bei Bedarf kann der Technische Ausschuss eingebunden werden (TA).</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Nicht quantifizierbar | | |
| Zielgruppe | | |
| SV, Wohnungswirtschaft | | |
| Akteure | | |
| Bundeswehr (Objektmanager Harzendorf, Herr Gerstner, ggf. Oberstleutnant Lange), Stadtverwaltung (Gebäude-/Energiemanagement), ggf. Technischer Ausschuss (TA) | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| K 1, K 2, H 5 | | |
| Aufwand | | |
| Gering | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Optimierung der Anlagenbetriebsführung durch Verbesserung des Gebäude- und Energiemanagement | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Mittel | | |
| Priorität | | |
| Hoch | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |
| Evtl. ist die Einbindung eines verantwortlichen Bundeswehrmitarbeiters in den technischen Ausschuss (TA) sinnvoll. | | |

12.1.5 Private Haushalte

| | | |
|---|--------|--------------------------|
| H 1 | Titel: | Energiestammtisch |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Einrichten eines Energiestammtisches. Der Stammtisch soll die Möglichkeit geben, in regelmäßigen Abständen Informationen zum Thema Energieeffizienz und Klimaschutz an Interessierte weiterzugeben. Dabei sollen möglichst viele Akteure erreicht, aber auch einbezogen werden (Stadtverwaltung, Energieversorger, Umweltvereine etc.).</p> <p>Ziel ist es, Menschen und Einrichtungen zu vernetzen.</p> <p>Fachvorträge und Präsentationen könnten jeweils einen Themenschwerpunkt für die einzelnen Veranstaltungen setzen (vgl. H 2).</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| <p>Nicht quantifizierbar, allerdings ist der Beitrag zur CO₂-Minderung als hoch einzuschätzen, weil viele wesentliche Maßnahmen bspw. im Haushaltssektor erst durch Information und bspw. die Empfehlungen einer vertrauenswürdigen Beratung umgesetzt werden.</p> | | |
| Zielgruppe | | |
| <p>Bürger/innen, private Hauseigentümer, Mieter/innen, Stadtverwaltung, EVU, Unternehmen, Umweltgruppen etc.</p> | | |
| Akteure | | |
| <p>Stadt, Klimaschutzmanager/in, enviaM, Umweltgruppen</p> | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| <p>Ü 3, H 2, H 3</p> | | |
| Aufwand | | |
| <p>Gering</p> | | |
| Wirkungsansatz | | |
| <p>Vernetzung, Information, Aufklärung, Motivation</p> | | |
| Wirkungstiefe | | |
| <p>Mittel bis hoch</p> | | |
| Priorität | | |
| <p>Hoch</p> | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| <p></p> | | |
| Hemmnisse | | |
| <p></p> | | |
| Anmerkung | | |
| <p></p> | | |

| | | |
|---|--------|---|
| H 2 | Titel: | Veranstaltungsreihe Energie und Klimaschutz im Stadtpark |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg richtet eine Veranstaltungsreihe zum Thema Energie und Klimaschutz ein. Zwei jährliche Veranstaltungen (Vorträge, Informationsveranstaltungen, Präsentationen, Filmvorführungen etc.) tragen dazu bei, dass das Thema weiter in der Stadt bedeutsam bleibt. Die Stadt könnte z. B. die Saalmiete übernehmen und Werbeflyer im Vorfeld erstellen, drucken und verteilen (lassen). Mögliche Referenten wären u. a. Vertreter der SAENA sowie der Volksbank Mittweida. Möglich wäre darüber hinaus die Gestaltung und Ausrichtung eines jährlichen Aktionstages (bspw. „Tag der erneuerbaren Energien“, an dem Frankenberg am 30. April 2011 erstmals teilnahm).</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Bürger/innen</p> | | |
| <p>Akteure Stadt, Klimaschutzmanager/in, ggf. Vortragende etc.</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 3, H 1, H 3</p> | | |
| <p>Aufwand Gering bis mittel (Für die Vergütung potenzieller Referenten kann evtl. die Volksbank Mittweida als Unterstützer/Sponsor gewonnen werden.)</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Information, Aufklärung, Motivation</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel bis hoch</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung Als Start der Veranstaltungsreihe könnte bspw. im Welttheater der Film „Die 4. Revolution – Energy Autonomy“ vorgeführt werden.</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| H 3 | Titel: | Einrichtung einer Beratungsstelle für Energie, Klima- und Umweltschutz |
| <p>Kurzbeschreibung Mit der Schaffung einer eigenen Beratungsstelle für Energie, Klima- und Umweltschutz in Frankenberg setzt die Stadt ein weiteres Zeichen ihres Willens, die Klimaschutzarbeit auszubauen. Energiekonsum, Klima- und Umweltschutz greifen direkt ineinander und sind auf der Ebene privater Haushalte praktisch – aber auch aus didaktischer Sicht – nicht mehr zu trennen (vertiefende Hinweise finden sich in Kap. 12.5 ab S. 150). Mit bspw. einem monatlichen 3-stündigen Beratungsangebot für die Bürger/innen wäre eine geeignete Anlaufstelle zum Thema geschaffen. Möglich sind eine Zusammenarbeit mit der regionalen Verbraucherzentrale sowie die Einbindung anderer Akteure wie z. B. dem Landkreis Mittelsachsen, den Energieversorgern (enviaM, Erdgas Südsachsen), der Sparkasse und weiterer. Das Angebot der Verbraucherzentrale könnte bspw. ausgebaut und ggf. erweitert werden. Die Kommune kann dabei z. B. die Räumlichkeiten stellen.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Haushalte, Bürger/innen</p> | | |
| <p>Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), Weitere bspw. Verbraucherzentralen</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 2, Ü 3, H 1, G 1</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etwa eine Personenwoche pro Jahr (ggf. Klimaschutzmanager/in) • Kosten: ca. 5.000 € für Informationsmaterial (ggf. Beraterhonorare) | | |
| <p>Wirkungsansatz Struktureller Ansatz zur indirekten Steigerung der Energieeffizienz und somit zur Verminderung des CO₂-Ausstoßes in dem Stadtgebiet</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel (abhängig von Öffentlichkeitsarbeit der Stadt und Inanspruchnahme durch Bürger/innen)</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtratsbeschluss • Kooperation mit weiteren Akteuren • Bereitstellung der Räumlichkeiten und Mittel | | |
| <p>Hemmnisse Fehlende finanzielle Mittel</p> | | |
| <p>Anmerkung Das Angebot kann je nach Lage ausgebaut werden - bspw. könnten „Thermografiespaziergänge“ angeboten werden, an denen Interessierte teilnehmen können. Parallel ist eine entsprechende Internetpräsenz auf der Website von Frankenberg vorstellbar.</p> | | |

| | | |
|--|--------|--|
| H 4 | Titel: | Wegweiser Förderlandschaft Energie/Klimaschutz (auf der Homepage der Stadt) |
| <p>Kurzbeschreibung Auf der Homepage der Stadt wird ein Wegweiser durch die Förderlandschaft im Bereich Energie/Klimaschutz geschaltet. Dabei stehen folgende Themen im Vordergrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudesanierung (Faktor 10 etc.) • Solarthermie <p>Hier sollen die verschiedenen Programme der KfW, der Sparkasse usw. aufgeführt werden. Der Wegweiser ist als Bestandteil der Web-Präsentation zum Klimaschutz, zusammen mit Klima-Rechner, integrierter Suchmaschine mit lernfähigen Filtern, Watching-Funktionen für Aktualisierung zu verstehen. Ggf. kann das Instrument überregional eingesetzt werden.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Private Haushalte, Wohnungswirtschaft</p> | | |
| <p>Akteure Stadt</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 3</p> | | |
| <p>Aufwand Ca. 2.000 € zur Beauftragung und Implementierung, 500 € jährlich für Aktualisierung</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Strukturelle Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz, indem Informationen zu Fördermöglichkeiten bereitgestellt werden.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch, da sehr öffentlichkeitswirksame Maßnahme und nachhaltig für die Region</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte Erstellung einer entsprechenden Datenbank (durch entspr. Fachbereich, evtl. durch Klimaschutzmanager/in)</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|---|--------|---|
| H 5 | Titel: | Beteiligung der Bundeswehr am Tag der Erneuerbaren Energien in Frankenberg |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Es soll auch zukünftig wie schon am 30. April 2011 ein Tag der Erneuerbaren Energien organisiert werden. An diesem beteiligt sich die Wettiner Kaserne der Bundeswehr mit einer Station, auf der sie ihr Know-how im Bereich des Gebäude- und Energiemanagements vorstellt. Diese Aktion kann bspw. im Zusammenhang mit einem Tag der offenen Tür der Wettiner Kaserne verknüpft werden.</p> <p>Die Bundeswehr verfügt über ein energetisches Nutzungskonzept für ihre militärischen Einrichtungen und betreibt in Frankenberg seit 2009 ein Gebäude- und Energiemanagement.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Nicht quantifizierbar | | |
| Zielgruppe | | |
| Private Haushalte, Wohnungswirtschaft | | |
| Akteure | | |
| Stadtverwaltung, Bundeswehr (Objektmanager Harzendorf, Herr Gerstner, ggf. Oberstleutnant Lange) | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| K 11 | | |
| Aufwand | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Optimierung des Gebäude- und Energiemanagements durch Aufklärung und Information | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Mittel | | |
| Priorität | | |
| Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Kooperation SV – Wettiner Kaserne | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |
| <p>Dieser Tag kann bspw. in Zusammenarbeit mit der Stadt Oederan (Herr Ohm) organisiert werden.</p> <p>Die Bundeswehr hat so die Möglichkeit, ihre Präsenz vor Ort zu stärken.</p> | | |

12.1.6 Wirtschaft (Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)

| | | |
|--|--------|--|
| G 1 | Titel: | Beratung zu Beleuchtung, Lüftungsanlagen etc. unter Einbeziehung der Sächsischen Energieagentur SAENA |
| <p>Kurzbeschreibung Bei vielen kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) gehört die Auseinandersetzung mit dem eigenen Energieverbrauch 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 Frankenberg bietet daher in Kooperation mit der Sächsischen Energieagentur SAENA eine Beratung für die Betreiber von KMU sowie für Bauherren, Architekten und Planer schon in der Phase der Gebäudekonzeption an, um über die Möglichkeiten der verbrauchsarmen Beleuchtung, Lüftung/ Klimatisierung sowie anderer Systeme der technischen Gebäudeausrüstung aufzuklären. Möglich sind eine Zusammenarbeit mit der regionalen Verbraucherzentrale sowie die Einbindung anderer Akteure wie z. B. dem Landkreis Mittelsachsen, den Energieversorgern (enviaM, Erdgas Südsachsen), der Sparkasse, der Volksbank Mittweida und weiterer. Die Stadt kann dabei z. B. die Räumlichkeiten stellen (vgl. H 3).</p> | | |
| <p>spotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar (projektabhängig), aber bedeutsam aufgrund des überwiegenden Stromeinsatzes</p> | | |
| <p>Zielgruppe KMU bzw. Bauherren, Planer, Architekten</p> | | |
| <p>Akteure Stadt, Handwerksverbände, Industrie- und Handelskammer, Bauamt</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen H 3</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personell: Entwicklung eines Beratungskonzepts, Beratung (evtl. über Ü 2 abzudecken) • Finanziell: ggf. für Entwicklung Beratungskonzept, Beratung (optional Zuschüsse zu Investitionsmehrausgaben im Strombereich) | | |
| <p>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.)</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittel, wenn lediglich eine Beratung von KMU stattfindet • Hoch, wenn Architekten und Planer als Multiplikatoren wirken (Reduzierung des Energieverbrauchs durch den strukturellen Ansatz) | | |
| <p>Priorität Mittel bis hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Beratungskonzepts • Qualifizierung der Berater • Verweis auf die Beratungsmöglichkeit bei Bauvoranfrage oder Bauantragsabgabe • Durchführung der Beratung mit Erfolgskontrolle | | |
| <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <p>Anmerkung Vgl. dazu das Projekt „ÖKOPROFIT®“ bspw. der Stadt Graz. Herr Ulbricht vom Landkreis Mittelsachsen ist bereit, das Thema in der Stadt Frankenberg bspw. vor dem Unternehmerstammtisch vorzustellen.</p> | | |

| | | |
|---|--------|--|
| G 2 | Titel: | Verkauf gewerblicher Flächen unter Auflagen des Klimaschutzes |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt verpflichtet Verkäufer gewerblicher Flächen zu Auflagen für Käufer, wenn eine Fläche nicht nach § 34 BauGB bebaut werden kann, sondern nur im Rahmen eines Genehmigungsprozesses. So kann die Vorlage eines Energiekonzepts mit konkreten Aussagen zur Nutzung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • erneuerbaren Energien • Nahwärme • etc. <p>verpflichtend sein.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Nicht quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Verkäufer /Käufer von Flächen</p> | | |
| <p>Akteure Stadt (Klimaschutzmanager/in), evtl. Bürger/innen und andere Akteure, wie Firmen etc.</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 2, S 4</p> | | |
| <p>Aufwand Mittlerer bis hoher v. a. zeitlicher und organisatorischer Aufwand</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Ergreifung der Initiative, Öffentlichkeitsarbeit, Aufklärung</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Mittel bis hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangelndes Engagement seitens der eingebundenen Akteure • Abschreckung von potenziellen Investoren | | |
| <p>Anmerkung Vgl. dazu auch die Bauordnung Sachsen.</p> | | |

| | | |
|---|--------|---|
| G 3 | Titel: | Wirtschaftsförderung im Bereich Energie- und Umwelttechnik |
| Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg 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 Gewerbesteuereinnahmen 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 | | |
| Flankierende Maßnahmen Ü 3 | | |
| Aufwand <ul style="list-style-type: none"> • Personell: mittel • Finanziell: gering | | |
| Wirkungsansatz Durch die gezielte Ansiedlung von Unternehmen der Energie- und Umweltbranche wird das Image der Stadt Frankenberg als klimabewusste Kommune unterstrichen. Aktivitäten von Stadt und KMU können verzahnt und somit besser wirksam werden. | | |
| Wirkungstiefe Gering - mittel | | |
| Priorität Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung günstiger Bedingungen für KMU (Bürokratieabbau) • Stetige Pflege des Images der Stadt Frankenberg als Klimaschutz-Stadt • Öffentlichkeitsarbeit und regelmäßiger Austausch mit den KMU | | |
| Hemmnisse Wirtschaftliche Situation | | |
| Anmerkung | | |

| | | |
|---|--------|--|
| G 4 | Titel: | Bevorzugte Ansiedlung von Investoren im Bereich Alternativtechnologien (Bsp. HTC-Technologie, vertikale WEA etc.) |
| <p>Kurzbeschreibung Investoren im Bereich Alternativtechnologien (Bsp. HTC-Technologie, vertikale WEA u. a.) sollen speziell gefördert werden.</p> <p>Bsp. HTC: Biogasanlagen können organische Bestandteile nur bis zu einem gewissen Grad abbauen. Es ist möglich, aus biogenen (Rest-)Stoffen kohlenstoffhaltige Rohstoffe oder Energieträger zu erzeugen. Die „hydrothermale Karbonisierung“ wandelt Biomasse, besonders wenn sie nass ist, vollständig in Kohlenstoff und Wasser um. Dabei entsteht kein CO₂. Auf der Basis inzwischen vorliegender labortechnischer Untersuchungen ist die Installation einer Pilotanlage zur Überführung dieses Verfahrens in die technische Nutzungsphase notwendig. Die Stadt Frankenberg unterstützt dieses Vorhaben entsprechend ihren Möglichkeiten. Hier geht es vor allem um Unterstützung bei der Suche nach einem geeigneten Standort für eine Pilotanlage.</p> <p>Bsp. Vertikale WEA: Bei Windkraftanlagen haben sich die Anlagen mit horizontal drehend Wellen durchgesetzt. Vertikale WEA sind meist unwirtschaftlicher. Ihr Vorteil aber ist die geringere visuelle Beeinträchtigung, insbesondere wenn es um Klein-Anlagen geht (KWEA). Diese könnten mühelos in den Energiepark Frankenberg integriert werden.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Eine Pilotanlage mit einem jährlichen Durchsatz von etwa 10.000 t Biomasse könnte etwa 1 % der benötigten Energie Frankenbergs liefern und so etwa 1.400 t_{CO2}/a einsparen.</p> | | |
| <p>Zielgruppe Stadt, Investor, Unternehmen</p> | | |
| <p>Akteure Stadt, Investor, Unternehmen</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen G 5</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittlerer organisatorischer Aufwand zur Koordination • Finanzieller Aufwand null – die Förderung des Projekts selbst soll aus Landes- und Bundesmitteln bestritten werden | | |
| <p>Wirkungsansatz Realisierung einer Pilotanlage zur Nutzung einer Alternativtechnologie</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragebogen zu Grundlagen abarbeiten • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung/Machbarkeitsstudie • Ggf. Realisierung | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| G 5 | Titel: | Aufbau von Kleinwindkraftanlagen (KWEA) im Gewerbegebiet Neudörfchen durch private Kleininvestoren |
| <p>Kurzbeschreibung Im Gewerbegebiet Neudörfchen sollen Kleinwindkraftanlagen (KWEA) aufgebaut werden. Es ist gewünscht, dass hier (privaten) Kleininvestoren der Vorzug gegeben wird. Im Vorsorgestandort für Großindustrie wurden Flächen für die geplante Nutzung von Kleinwindkraftanlagen (vertikale Rotorlage) geschaffen. Zur Verfügung steht ein Gebiet von insgesamt 48 ha, das neben der geplanten Nutzung von Windkraftanlagen auch der Schaffung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) dient. Elektrische Energie soll hier mittels vertikal rotierender Rotoren in Kleinwindkraftanlagen erzeugt werden. Diese bieten den Vorteil, einer geringeren Lärmbelastigung sowie weitaus kleinerer Verschattungsflächen, gegenüber herkömmlichen WEA. Nachteilig hingegen ist die wesentlich geringere Energieausbeute. Perspektivisch ist die Fertigung derartiger Anlagen vor Ort möglich (lokale Wertschöpfung).</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Ca. 1.130 t_{CO2}/a, abhängig von Anlagengröße und -dichte Annahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ca. 192 Anlagen (4 KWEA je Hektar, Abstand ca. 50 m, Fläche 48 ha) • Ertrag: 1.920 MWh/a (Leistung je Anlage 5 kW, 2.000 h/a) | | |
| <p>Zielgruppe Lokale Unternehmen</p> | | |
| <p>Akteure SV, lokale Unternehmen</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand Geringer Koordinationsaufwand</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Investition in CO₂-arme Technologien</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|---|--------|---|
| G 6 | Titel: | Aufbau einer Holzhackschnitzellogistik |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Im Vorsorgestandort für Großindustrie wurden Flächen für die geplante Nutzung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) geschaffen. Auf einer Fläche von insgesamt 48 ha sollen im Gewerbegebiet Frankenberg/Hainichen schnellwachsende Hölzer angebaut werden, die damit als regenerativer Rohstoff zur Verfügung stehen könnten (Energiewal).</p> <p>Um die regionale Vermarktung ebenfalls vor Ort realisieren zu können, soll eine Holzackschnitzellogistik entstehen. Dafür wird Platz zur Lagerung benötigt.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| - (Grundlage für die regionale Vermarktung) | | |
| Zielgruppe | | |
| Verbraucher/innen, Unternehmen | | |
| Akteure | | |
| SV | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Aufwand | | |
| Organisatorischer Aufwand | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Schaffung einer Infrastruktur für die regionale Vermarktung erneuerbarer Energien (Biomasse) | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Mittel | | |
| Priorität | | |
| Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |

| | | |
|---|--------|---|
| G 7 | Titel: | Energetische Nutzung (PV, Solarthermie) von Dach- und ggf. Fassadenflächen sowie opt. einer Teilfläche im Industriegebiet (GI 1) |
| <p>Kurzbeschreibung Im Industrie- und Gewerbegebiet (GI 1) soll die Nutzung der Dach- und ggf. Fassadenflächen aller Gebäude für energetische Zwecke obligatorisch sein (vgl. Novelle zum BauGB vom Juli 2011, Kap. 8.2.2, S. 44).</p> <p>Optional sollen rund 40 % einer rund 5 ha großen Fläche des Gebietes, die zur Nutzung von Industrie ausgeschrieben ist, zur Errichtung einer Fotovoltaikanlage genutzt werden. Eine auf diesem Gelände errichtete PV-Anlage (ca. 20.000 m² Fläche, 660 MW_p) könnte eine jährliche Stromproduktion von ca. 660 MWh liefern.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial 340 t_{CO2}/a zusätzlich PV auf Dächern (abhängig von zur Verfügung stehenden Flächen)</p> | | |
| <p>Zielgruppe Investor</p> | | |
| <p>Akteure SV, Investor</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen S 3</p> | | |
| <p>Aufwand Investitionskosten (Investor) ca. 1,7 Mio. €</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Investition in CO₂-arme Technologien, Erzeugung erneuerbarer Elektroenergie vor Ort</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| G 8 | Titel: | Pilotprojekt öffentlichkeitswirksame Faktor-10-Sanierung im Bestand am Markt |
| Kurzbeschreibung Ein Wohngebäude im Bestand in zentraler Lage (am Markt) soll öffentlichkeitswirksam als Pilotprojekt energetisch saniert werden, um den Energieverbrauch um den Faktor 10 zu senken (Faktor-10-Sanierung). Dadurch soll zum einen die Wohnqualität deutlich erhöht werden. Zum anderen soll das Gebäude für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden und als Vorzeigeobjekt dienen. | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Etwa 90 % Einsparung Energie und CO ₂ ca. 216 MWh/a, 43 t _{CO2} /a (Annahme: 800 m ² Nutzfläche, Brennstoff Heizung: Erdgas, vorher: 300 kWh/m ² a, nachher: 30 kWh/m ² a) | | |
| Zielgruppe Wohnungswirtschaft | | |
| Akteure SV, Architekten, Handwerk | | |
| Flankierende Maßnahmen K 7 | | |
| Aufwand Investition ca. 1 Mio € Förderung durch KfW: 130 €/m ² Wohnfläche bei Faktor 10 | | |
| Wirkungsansatz Steigerung der Energieeffizienz | | |
| Wirkungstiefe Hoch, da direkt in Effizienztechnologie investiert wird und große Potenziale vorhanden sind | | |
| Priorität Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |

| | | |
|---|--------|----------------------------------|
| G 9 | Titel: | Solarhandwerksverzeichnis |
| Kurzbeschreibung Die Stadt erstellt ein Solarhandwerksverzeichnis, in dem sämtliche Unternehmen der Kommune, die zur Solarbranche gehören, gelistet sind. Möglich ist auch ein Verzeichnis über die Branche hinaus – bspw. allgemein erneuerbare Energien etc. Das Verzeichnis wird von der Homepage der Stadt aus erreicht. So können Nachfragen im Bereich Solarenergie schneller bedient werden. | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial - | | |
| Zielgruppe Stadt, private Bauherren | | |
| Akteure Stadt | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Aufwand Gering | | |
| Wirkungsansatz Unterstützung der lokalen Branche der erneuerbaren Energien. | | |
| Wirkungstiefe Gering | | |
| Priorität Mittel bis niedrig | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung Das Projekt könnte bspw. im Rahmen einer Praktikumsarbeit realisiert werden. | | |

| | | |
|---|--------|--|
| G 10 | Titel: | ZWA weist typische Trinkwasser-Jahresverbräuche aus |
| Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg setzt sich mit ihrem Stimmrecht im Zweckverband Kommunale Wasserver-/Abwasserentsorgung dafür ein, dass die Verbraucher/innen geeignete Informationen auf der Jahresrechnung erhalten, mit dem Ziel der Sensibilisierung der Kundschaft zum Wassersparen. Hier sollen durchschnittliche Verbrauchswerte typischer Nutzerkategorien (bspw. Bundesdurchschnittswerte für verschiedene Haushaltsgrößen) auf der Rechnung dargestellt werden. | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering, bei 1 % Wassereinsparung ca. 3 t _{CO2} /a | | |
| Zielgruppe Bevölkerung, Gewerbe, Handel, Industrie | | |
| Akteure ZWA | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Aufwand Gering | | |
| Wirkungsansatz Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Klimaschutz durch Umgang mit Energie und Wasser. | | |
| Wirkungstiefe Hoch (Imagegewinn durch Öffentlichkeitsarbeit) | | |
| Priorität Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte Absprache mit ZWA | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung Stimmrecht Stadt Frankenberg im ZWA: <ul style="list-style-type: none"> • Trinkwasser: 12,9 % • Abwasser: 16,3 % | | |

| | | |
|--|--------|---------------------------|
| G 11 | Titel: | Lineare Tarife ZWA |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg setzt sich mit ihrem Stimmrecht im Zweckverband Kommunale Wasserver-/Abwasserentsorgung dafür ein, dass die Verbraucher/innen geeignete Informationen auf der Jahresrechnung erhalten, mit dem Ziel der Sensibilisierung der Kundschaft zum Wassersparen. Hier sollen durchschnittliche Verbrauchswerte typischer Nutzerkategorien (bspw. Bundesdurchschnittswerte für verschiedene Haushaltsgrößen) auf der Rechnung dargestellt werden.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering, bei 1 % Wassereinsparung ca. 3 t_{CO2}/a</p> | | |
| <p>Zielgruppe Bevölkerung, Gewerbe, Handel, Industrie</p> | | |
| <p>Akteure ZWA</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand Gering</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Klimaschutz durch Umgang mit Energie und Wasser.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Hoch (Imagegewinn durch Öffentlichkeitsarbeit)</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte Absprache mit ZWA</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung Stimmrecht Stadt Frankenberg im ZWA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trinkwasser: 12,9 % • Abwasser: 16,3 % | | |

| | | |
|---|--------|---|
| G 12 | Titel: | Errichtung einer Biogasanlage im Energiepark Frankenberg |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Im Energiepark Frankenberg soll eine Biogasanlage errichtet werden. Die Anlage auf einer Fläche von 7 Hektar soll eine Leistung von bis zu 2 MW erbringen. Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) sollen zum Einsatz kommen. Es ist vorgesehen, dass das erzeugte Biogas z. T. aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist werden soll (1,5 MW). Ein Viertel der Leistung (0,5 MW) soll verstromt werden.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| <p>1.908 t_{CO2}/a (Referenz: Erdgas bzw. dt. Strommix):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektroenergie 0,5 MW: 1.170 t_{CO2}/a • Biogaseinspeisung 1,5 MW: 738 t_{CO2}/a <p>(Annahme: Bio-Erdgas 120 g_{CO2}/kWh_{therm}, Erdgas 202 g_{CO2}/kWh_{el}, Elt_{Biogas} 200 g_{CO2}/kWh_{el}, dt. Strommix 590 g_{CO2}/kWh_{el}, Jährliche Volllaststunden 6.000 h/a)</p> | | |
| Zielgruppe | | |
| Investor | | |
| Akteure | | |
| Stadt, Investor | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Aufwand | | |
| Gering | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Klimaschutz durch Umgang mit Energie und Wasser. | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Hoch (Imagegewinn durch Öffentlichkeitsarbeit) | | |
| Priorität | | |
| Hoch, Erstellung f. I. Q. 2012 geplant | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Hemmnisse | | |
| Anmerkung | | |

12.1.7 Verkehr

| | | |
|---|--------|--|
| V 1 | Titel: | Erstellung eines Mobilitätsleitfadens |
| Kurzbeschreibung | | |
| Die Stadt Frankenberg 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: <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Fahrradinfrastruktur (Radwege, überdachte Abstellmöglichkeiten etc.) • Verbesserung des ÖPNV | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Nicht quantifizierbar, da abhängig vom Projektumfang, 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, VMS | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| Ü 3 | | |
| Aufwand | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. | | |

| | | |
|--|---------------|---|
| V 2 | Titel: | Erstellung eines Radwegekonzepts |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg erstellt ein flächendeckendes Radwegekonzept und setzt dieses um. Ziel ist 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 ggf. die Bevorrechtigung an Kreuzungen durch Aufstellflächen und LSA-Schaltungen usf. Folgende Punkte sollen im Konzept berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführen der bereits vorliegenden Ansätze zu einem Gesamtkonzept • Anbindung aller Ortsteile • Realisierung der Routen entlang der Zschopau auf den Dämmen und Radwegeanschlüsse ans städtische Radwegenetz (im Zusammenhang mit Hochwasserschutzmaßnahmen) • Realisierung Radweg entlang B 180, evtl. auch entlang B 169 (Prüfung Bedarf, Schülerzahlen) • Behandlung/Umgestaltung des Problempunkts Viehweg-Schule • Öffnung ausgewählter Einbahnstraßen für Radfahrer/innen in Gegenrichtung • Einführung einer Beschilderung für die wichtigsten Radverkehrsrouten • Konzept zur Errichtung von Abstellanlagen (an allen wichtigen Plätzen, ggf. überdacht, abschließbar) • Realisierung eines Lehrpfades Energie | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar, durch den Verlagerungseffekt in Kombination mit MIV-beschränkenden Maßnahmen mittel</p> | | |
| <p>Zielgruppe Verkehrsteilnehmer/innen, die kurze Strecken (bis ca. 5 km) zurücklegen (Berufs- und Ausbildungspendler/innen)</p> | | |
| <p>Akteure Stadtverwaltung bzw. höhere Instanzen der Straßenaufsicht (unter Anhörung von Verkehrspolizei, ADFC u. a.)</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepterstellung: 10.000 € (1Vergabe an Ingenieurbüro) • Für die Umsetzung müssen separate Mittel bewilligt werden (auch Fördermittel): 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) | | |
| <p>Wirkungsansatz Der Fahrradverkehr wird insgesamt sicherer und attraktiver gestaltet. Damit sollen insbesondere Verkehrsteilnehmer/innen zum Umsteigen motiviert werden, für die die Verkehrssicherheit wichtig ist. Durch den Wechsel im Verkehrsmittel kommt es zu einer Verlangsamung des Verkehrs und zu einer Aufwertung der räumlichen Nähe.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel bis hoch</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführen der vorliegenden Ansätze zu einem Gesamtkonzept • Einbeziehung von Verbänden (ADFC, VCD, BUND) und von fachkundigen Bürgern • Ggf. Bereitstellung von Finanzen durch Stadtratsbeschluss • Umsetzung des Konzepts | | |
| <p>Hemmnisse Umverteilung und Verlangsamung zu Lasten der Nutzer/innen des MIV</p> | | |
| <p>Anmerkung Durch die allmähliche Einführung von Elektrozweirädern (bspw. Pedelecs) wird das Fahrrad in Zukunft eine größere Rolle spielen v. a. in den Zentren. Ungünstige topographische Verhältnisse werden z. T. durch Hilfsantriebe kompensiert.</p> | | |

| | | |
|--|--------|--|
| V 3 | Titel: | Bereitstellung von Dienstfahrrädern/-Pedelecs/-E-Auto |
| <p>Kurzbeschreibung Es wird in Dienstfahrräder investiert, die für Dienstfahrten aber auch für den Weg zur und von der Arbeit dienen. Die Verwaltungsangestellten der Stadt zeigen damit in der Öffentlichkeit das Klimaschutz-Engagement der Stadt durch persönlichen Einsatz. Außerdem stellen die Fahrräder einen Werbeträger dar, der zum Beispiel durch den Aufdruck eines Klimaschutz-Mottos/-Logos auf eine Gepäckträgertasche genutzt werden sollte. Zur Ausstattung der Räder gehört außerdem ein Fahrradhelm. Ganz nebenbei wird somit die persönliche Ökobilanz der Verwaltungsangestellten aufgebessert. Darüber hinaus soll die Anschaffung eines oder mehrerer Pedelecs für die Verwaltung erwogen werden (Reichweite ca. 50 km). Auch die Anschaffung eines Elektro-Autos ist geplant, so dass für jedes Mobilitätsbedürfnis das passende Fahrzeug zur Verfügung steht.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Gering (ca. 220 kg/a, allerdings mit Multiplikatorwirkung, da sehr öffentlichkeitswirksam) – insgesamt ca. 1 bis 2 t_{CO2}/a. Das E-Auto spart nur dann CO₂ ein, wenn die verwendete Elektroenergie aus erneuerbaren Energien stammt (sonst ist der CO₂-Einspareffekt gleich null!). Bei Einsatz erneuerbaren Stroms: ca. 0,1 t_{CO2} je 100 km.</p> | | |
| <p>Zielgruppe Angestellte der Verwaltung</p> | | |
| <p>Akteure Gemeinderat, evtl. Sponsoring-Partner</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrräder, Pedelec: ca. 6.100 € (3 Fahrräder à 700 €, 2 Pedelecs à ca. 2.000 €) • E-Auto: Förderung durch enviaM. | | |
| <p>Wirkungsansatz Die Stadt wird ihrer Vorbildrolle in Sachen Klimaschutz gerecht und motiviert Mitbürger/innen zur Nachahmung.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Hoch, da mit relativ geringen finanziellen Mitteln gute Öffentlichkeitsarbeit geleistet werden kann.</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtratsbeschluss über Investition • Schaffung von Unterstellmöglichkeiten an/ in Verwaltungseinrichtungen | | |
| <p>Hemmnisse Motivation der Angestellten</p> | | |
| <p>Anmerkung Ein positives Beispiel: Radeln für den Klimaschutz: Stadtverwaltung Heidelberg nimmt neue Fahrräder in Dienst (www.heidelberg.de/servlet/PB/menu/1198027_11/index1154525479246.html)</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| V 4 | Titel: | Verkehrsführung in der Stadt unter energetischen Gesichtspunkten |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg beschließt, die Verkehrsführung in der Innenstadt zu überprüfen und ggf. unter energetischen Gesichtspunkten neu zu konzeptionieren. Als Teilaspekt soll dabei die objektive Überquerbarkeit von Straßen verbessert sowie die subjektive Trennwirkung von Straßen reduziert werden, bspw. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verlangsamung des Kfz-Verkehrs (z. B. Tempo 30 – wo diesbezüglich Potenziale liegen, muss zuvor geklärt werden), • den Abbau von baulichen Hindernissen, • das Einrichten von sicheren Fußgängerüberwegen, • die Bevorrechtigung von Fußgängern an Lichtsignalanlagen, • eine ansprechende Gestaltung des Straßenraums | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar</p> | | |
| <p>Zielgruppe Verkehrsteilnehmer/innen (Fuß, Rad, ÖPNV, MIV), Anwohner/innen, Besucher/innen, Beschäftigte</p> | | |
| <p>Akteure Stadtplanung, Bauamt (unter Anhörung von Verkehrspolizei u. a.)</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen V 2, Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Kfz-Verkehr</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personell: Daueraufgabe, geringer zeitlicher Aufwand für die Stadtverwaltung • Finanziell: je nach Ausführung: gering (Tempo 30) bis hoch (bauliche Veränderungen) | | |
| <p>Wirkungsansatz Abschaffen von Privilegien für den MIV und somit Begünstigung von Fuß-, Radverkehr und ÖPNV 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.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel bis groß</p> | | |
| <p>Priorität Hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte Entsprechende Planung der Verkehrsbehörde bzw. der Straßenbaubehörde</p> | | |
| <p>Hemmnisse Mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung</p> | | |
| <p>Anmerkung Es ist zu klären, welche Aufgaben ggf. im Zuständigkeitsbereich des Landkreises liegen.</p> | | |

| | | |
|--|--------|--|
| V 5 | Titel: | Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg stellt mehr und bessere (überdachte, auch verschließbare - vgl. Kap. 8.4.1) Abstellanlagen für Fahrräder bereit, um die Attraktivität des Fahrradverkehrs zu steigern, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> • am Bahnhof • an den Schulen • an den Sportplätzen • am Stadtpark • an den Treffpunkten verschiedener Radwege <p>An den meisten der genannten Stellen existieren bereits entsprechende Abstellanlagen. Es ist zu überlegen, auch an den Schulen überdachte Abstellanlagen einzurichten. Zusätzlich sollte es nicht überdachte Abstellmöglichkeiten geben.</p> <p>Es wird ggf. mittels Wirtschaftsförderung o. ä. die Einrichtung eines Fahrrad-Service-Centers mit Reparatur-Werkstatt und Fahrradverleih im Frankenger Stadtzentrum bspw. Nähe Bahnhof initiiert.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Mittel, bei gezielter Verlagerung auf Bike & Ride im Entfernungsbereich > 5 km</p> | | |
| <p>Zielgruppe Radfahrer/innen, Berufs- und Ausbildungspendler/innen im gebrochenen Verkehr, aber auch Besucher/innen (Verleih)</p> | | |
| <p>Akteure Stadtverwaltung, DB, VMS, Einzelhandel</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen V 2, V 4</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personell: mittel, zur Organisation • Finanziell: ca. 100 bis 1.000 € je überdachten Abstellplatz (vgl. Ritscher 2009) | | |
| <p>Wirkungsansatz Der Fahrradverkehr wird durch Begleitmaßnahmen attraktiver und komfortabler gestaltet. Durch Abstellanlagen an Haltestellen wird Bike & Ride an wichtigen ÖPNV-Trassen (Bus, Bahn) gefördert.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Mittel bis hoch</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befragung von Verbänden (ADFC, VCD, BUND) und fachkundigen Bürgern nach den vordringlichen Maßnahmen • Kontaktaufnahme mit Kooperationspartnern (DB, CB, VMS, Einzelhandel etc.) • Ggf. Bereitstellung von Finanzen durch Stadtratsbeschluss | | |
| <p>Hemmnisse Akzeptanzprobleme infolge Umverteilung und Verlangsamung zu Lasten der Nutzer/innen des MIV</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|--|--------|---|
| V 6 | Titel: | Förderung von Spritspartraining für die Mitarbeiter/innen der Stadtverwaltung sowie für Bürger/innen |
| <p>Kurzbeschreibung Die Stadt Frankenberg führt in regelmäßigen Abständen ein obligatorisches Spritspartrainingsprogramm für die städtischen Mitarbeiter/innen durch. Dies ist sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll. Kosten-Nutzen Verhältnis Bsp.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahl der Fahrzeuge: 3 (zusätzl. Kfz Bauhof) • Durchschnittliche Nutzungsdauer (Fahrtenbücher): ca. 30.000 km • Durchschnittliche Spritkosten: 9000 €/a • Jährliche Einsparung 15 %: ca. 1.350 €/a • Einsparung in 15 Jahren: ca. 20.000 €/a | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar, ca. 2 t_{CO2}/a allein in der Stadtverwaltung (in Tübingen konnten durch Spritspartrainings etwa 15 % des Kraftstoffverbrauchs eingespart werden, vgl. Palmer, 2009), ca. 5 - 100 t_{CO2}/a, wenn Bürger/innen beteiligt sind und entsprechende Öffentlichkeitsarbeit (Amtsblatt etc.) geleistet wird</p> | | |
| <p>Zielgruppe MIV-Nutzer/innen der Stadtverwaltung, Bürger/innen</p> | | |
| <p>Akteure Stadtverwaltung</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen Ü 3, V 1</p> | | |
| <p>Aufwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personell: Organisation • Finanziell: relativ gering (es werden für den Betrachtungszeitraum 2012 - 2025 zwei mal 2.000 € angesetzt) | | |
| <p>Wirkungsansatz Durch Effizienzsteigerungen aufgrund einer angepassten Fahrweise werden direkt die Emissionen gesenkt. Darüber hinaus steigt das Bewusstsein der Akteure.</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Mittel-niedrig</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation eines Trainings (z. B. über ADAC u. a.) • Durchführung • Bekanntmachung über Amtsblatt u. a. | | |
| <p>Hemmnisse Fehlende Akzeptanz</p> | | |
| <p>Anmerkung Kann bspw. im Zusammenhang mit einem Aktionstag organisiert werden. Wichtig ist eine öffentlichkeitswirksame Kampagne dazu bspw. über Ortsblatt „Geiseltalbote“ und Homepage.</p> | | |

| | | |
|---|--------|--|
| V 7 | Titel: | Dienstreisemanagement: Nutzung klimaschonender Verkehrsmittel |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Dienstreisen sollten vorzugsweise per Bahn oder Schienenpersonennahverkehr (SNPV) durchgeführt werden. Entsprechend der zurückzulegenden Entfernungen verbessert sich die CO₂-Bilanz der Stadtverwaltung. Es ist abzuwägen, ob die Anzahl der anstehenden Neuanschaffungen von Fahrzeugen des Fuhrparks durch die konsequente Umsetzung dieser Maßnahme in Verbindung mit der Maßnahme V 3 (Dienstfahräder) vermindert werden kann.</p> <p>Evtl. ist die Einführung eines internen Bonussystems sinnvoll (Wertung nach Entfernungskilometern in Abhängigkeit des verwendeten Verkehrsmittels), welches durch die Maßnahme eingesparte Mittel nutzt.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Gering (50 bis 150 kg/a, schlecht quantifizierbar, ca. 100 g _{CO2} /km bei Umstieg von Pkw auf Bus/Bahn) | | |
| Zielgruppe | | |
| Verwaltungsangestellte | | |
| Akteure | | |
| Stadtrat, ggf. Klimaschutzmanager/in, Unternehmen des lokalen ÖPNV (VMS) | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| V 3 | | |
| Aufwand | | |
| Personeller Aufwand zur Kalkulation und Organisation | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Verminderung des CO ₂ -Ausstoßes, Multiplikatorwirkung durch Angestellte | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Mittel | | |
| Priorität | | |
| Mittel | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellung einer entsprechenden Organisation • Kontinuierliche Bilanzierung (CO₂ und finanziell) | | |
| Hemmnisse | | |
| Motivation der Angestellten | | |
| Anmerkung | | |

| | | |
|---|--------|--|
| V 8 | Titel: | Einrichtung eines Ausschusses ÖPNV für alle Akteure (Planer, Schulträger, Verbände) |
| <p>Kurzbeschreibung Es wird eine Interessenvertretung zum Thema ‚Klimaschutz und ÖPNV‘ in Frankenberg ins Leben gerufen. Dies kann in Verantwortung eines existierenden Ausschusses Sozial- oder Ordnungsausschuss geschehen. Da es im Wesentlichen um die Vorbereitung anderer Maßnahmen geht, kann dieses Thema schnell behandelt und falls notwendig im Stadtrat beschlossen werden. Die jeweils entsprechenden Vertreter/innen müssen eingeladen werden. Die Maßnahme stellt insbesondere die Basis für die Maßnahme V 1, aber auch für alle anderen ÖPNV-relevanten Maßnahmen dar.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Grundlage, starke indirekte Wirkung</p> | | |
| <p>Zielgruppe Stadt, Vertreter des ÖPNV (VMS, CB), Planer, Schulträger, Verbände, etc.</p> | | |
| <p>Akteure Stadt, Vertreter des ÖPNV (VMS, CB), Planer, Schulträger, Verbände, etc.</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen V 1, V 2, V 4, V 5</p> | | |
| <p>Aufwand Mittel (organisatorischer Aufwand)</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Steigerung der Attraktivität des ÖPNV und damit ein Beitrag zum Klimaschutz</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel (schwer einzuschätzen, da vom jeweiligen Vorhaben abhängig)</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte Stadtratsbeschluss</p> | | |
| <p>Hemmnisse Kooperationsbereitschaft der Akteure</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

| | | |
|---|--------|--|
| V 9 | Titel: | Fortführung und ggf. Ausbau des Energiemanagements für die kommunale Fahrzeugflotte |
| Kurzbeschreibung | | |
| <p>Die Unterhaltungskosten (inkl. Verbrauchswerten) der kommunalen Fahrzeugflotte werden im Bauhof erfasst und mithilfe von Software (bspw. Moreb) ausgewertet.</p> <p>Diese Maßnahme ist vergleichbar mit Maßnahme K 1 im Gebäudebereich. Die konsequente Erhebung und Auswertung des Kraftstoffverbrauchs und den damit verbundenen Kosten sowie weiterer Unterhaltskosten der Kfz-Flotte bildet die Grundlage für eine verlässliche Analyse und Kontrolle der Verbrauchswerte und ermöglicht die Erstellung von Verbrauchskennzahlen (bspw. in l/100 km oder l/Std. etc.), die zur Beurteilung der eingesetzten Technik dienen, aber auch Basis für Investitionsentscheidungen sind.</p> | | |
| CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial | | |
| Grundlage für weitere Maßnahmen, schwer quantifizierbar) | | |
| Zielgruppe | | |
| Stadtverwaltung, Bauhof | | |
| Akteure | | |
| Stadtverwaltung, Bauhof | | |
| Flankierende Maßnahmen | | |
| K 1, V 1 (V 3) | | |
| Aufwand | | |
| Gering, da bis Februar 2011 vorhanden, Fortführung jedoch nicht gesichert | | |
| Wirkungsansatz | | |
| Organisatorische Maßnahme als Analysegrundlage für Zustandsbeurteilung, Kontroll- und Steuerungselement | | |
| Wirkungstiefe | | |
| Hoch | | |
| Priorität | | |
| Hoch | | |
| Erforderliche Aktionsschritte | | |
| Fortführung der bis Februar 2011 praktizierten Verfahrensweise | | |
| Hemmnisse | | |
| | | |
| Anmerkung | | |
| | | |

| | | |
|---|--------|--|
| V 10 | Titel: | ÖPNV-Priorisierung an der Verknüpfungsstelle in Frankenberg |
| <p>Kurzbeschreibung Die Vorfahrtsregelung an der Verknüpfungsstelle in Frankenberg soll geändert werden, so dass eine ÖPNV-Priorisierung realisiert wird. Dadurch soll der Busverkehr beschleunigt werden (Wartezeiten von bis zu 4 Minuten sind hier für die Busse derzeit Realität). Hier wird eine Bedarfsampel (rot/gelb) empfohlen.</p> <p>Nach Auskunft der REGIOBUS Mittelsachsen GmbH war im Zusammenhang mit der Modernisierung der Bahnhofstraße vor einigen Jahren die Verlegung eines Leerrohrsystems im Gespräch. Das würde die empfohlene Nachrüstung einer Lichtsignalanlage vereinfachen.</p> | | |
| <p>CO₂-Minderungspotenzial / Einsparpotenzial Schwer quantifizierbar Grundlage für effizienten ÖPNV</p> | | |
| <p>Zielgruppe REGIOBUS Mittelsachsen GmbH</p> | | |
| <p>Akteure Bauamt</p> | | |
| <p>Flankierende Maßnahmen V 4</p> | | |
| <p>Aufwand Relativ geringer organisatorischer und finanzieller Aufwand</p> | | |
| <p>Wirkungsansatz Attraktivitätssteigerung ÖPNV durch Beschleunigung des Busverkehrs</p> | | |
| <p>Wirkungstiefe Mittel</p> | | |
| <p>Priorität Mittel</p> | | |
| <p>Erforderliche Aktionsschritte</p> | | |
| <p>Hemmnisse</p> | | |
| <p>Anmerkung</p> | | |

12.2 Bilanzierungsmethodik (ECOREgion)

Die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanzen erfolgt mithilfe der Software **ECOREgion** (Hersteller: Ecospeed). Die Genauigkeit der erstellten Bilanzen wird vom Hersteller Ecospeed mit +/- 10 % angegeben.

ECOREgion folgt in der Bilanzierungsmethodik grundsätzlich der **IPCC-Methodik**, die von der UNFCCC als Standard für die Erstellung von nationalen Treibhausgasinventaren von allen Ländern, welche das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, eingesetzt wird. Bilanzen nach IPCC-Methodik lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Es werden 6 Treibhausgase bilanziert (CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, PFC, HFC)
- Es werden alle Treibhausgasemissionen (energetisch und nichtenergetisch)
- innerhalb des betrachteten Systems bilanziert (Territorialprinzip).
- Energetische Verbraucher Kategorien nach IPCC-Methodik sind:
 - 1A1: Energiebereitstellung
 - 1A2: Industrie und Bau
 - 1A3: Verkehr
 - 1A4a: Dienstleistungssektor
 - 1A4b: Haushalte
 - 1A4c: Land-/Forstwirtschaft
 - 1A5: Offroad
 - 1B: Flüchtige Emissionen von Brenn- und Treibstoffen
- Nicht-Energetische Verbraucher Kategorien nach IPCC-Methodik sind:
 - 2: Industrieprozesse
 - 3: Lösemittel
 - 4: Landwirtschaft
 - 5: Landnutzungsänderung, Wald
 - 6: Abfall

Die Erstellung von Bilanzen für Territorien macht einige Festsetzungen notwendig. So wird im Gegensatz zur IPCC-Methodik, bei der nur die Emissionen auf Bilanzgebiet berechnet werden, im vorliegenden Konzept die Methodik des Life Cycle Assessment (LCA) in Ansatz gebracht. Bei der **LCA-Methodik** werden auch die Emissionen in der Vorkette der Energieproduktion mit einbezogen. Dabei wird in ECOREgion unter LCA-Methodik nur die energetische LCA-Bilanz behandelt. LCA-Bilanzen von Materialflüssen und Dienstleistungen werden nicht behandelt.

Die Energieaufwendungen der Vorkette der Energieproduktion setzen sich zusammen aus Verlusten bei der Energiebereitstellung sowie Transportenergie für die Distribution der Energien.

Die Anteile der Vorkette werden über sogenannte LCA-Faktoren berechnet, welche die gesamten Energieaufwendungen der Vorkette beinhalten. Es werden nur die fossilen Anteile bilanziert, was bei der CO₂-Bilanzierung Sinn macht.

Methodik: Grundsätzlich wird der Energiebedarf nach LCA-Methodik wie folgt berechnet:

Energiebedarf LCA = Energiebedarf IPCC * LCA-Faktor

Für diese Rechnung ist die Wahl des LCA-Faktors entscheidend. Zentral ist die Frage, wie der Energieaufwand der Vorkette zugeordnet wird. Es gibt zwei methodische Möglichkeiten:

1. Zuordnung auf Energieträger

Die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie wird diesem Energieträger zugeschlagen. Mit anderen Worten:

- In der Energie- bzw. Emissionsbilanz erhält der Energiesektor keine Verbrauchs- bzw. Emissionswerte (außer Eigenbedarf dispositive Tätigkeiten)
- Emissionsfreie Energieträger (Strom, Fernwärme) erhalten (graue) Emissionen. Bei fossilen Energieträgern werden die fossilen Aufwendungen der Vorkette dem Endenergieverbrauch zugeschlagen.

2. Territoriale Zuordnung (Ort der Produktion / Emission)

Die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie wird nur dort berücksichtigt, wo der Aufwand (Emissionen) anfällt. Mit anderen Worten:

- In der Energie- bzw. Emissionsbilanz erhält der Energiesektor Verbrauchs- bzw. Emissionswerte (Eigenbedarf dispositive Tätigkeiten, Energieproduktion)
- Emissionsfreie Energieträger (Strom, Fernwärme) bleiben emissionsfrei. Bei fossilen Energieträgern werden die fossilen Aufwendungen der Vorkette dem Endenergieverbrauch nicht zugeschlagen.

Im Rahmen des vorliegenden Konzepts wird aus energiepolitischen Überlegungen heraus die Variante 1 (Zuordnung auf Energieträger) angesetzt.

Quelle für LCA-Faktoren: ECORegion setzt aktuell auf LCA-Werten der ecoinvent-Datenbank auf, weil die Methodik zu der Bestimmung der verschiedenen Faktoren einheitlich und über die Zeit konsistent erfolgt. Zudem bietet ecoinvent LCA-Faktoren für ganz Europa.

12.3 Analysedaten

12.3.1 Datengrundlage – Recherche

Zur Erstellung der Bilanzen (Energie und CO₂) sowie zu Analysevorbereitungen sind zahlreiche Daten erhoben und abgefragt worden. Die Ergebnisse dieser Recherchetätigkeiten finden sich in diesem Kapitel.

12.3.1.1 Allgemeines (Bevölkerung, Fläche)

Tabelle 12-1 Bevölkerung Stadt Frankenberg 2007 – 2010, 2015, 2020, 2025 (Quelle: StaLa 2011)

| Jahr | Bevölkerung |
|------|-------------|
| | EW |
| 2007 | 16.520 |
| 2008 | 16.280 |
| 2009 | 15.878 |
| 2010 | 15.600 |
| 2015 | 14.800 |
| 2020 | 13.900 |
| 2025 | 13.100 |

Tabelle 12-2 Flächenverteilung nach Nutzung Stadt Frankenberg (Quelle: StaLa 2011)

| Pos. | Einheit | Wert |
|-------------------------------------|-----------|--------------|
| Siedlungs- und Verkehrsfläche | ha | 824 |
| Gebäude- und Freifläche | ha | 493 |
| Betriebsfläche (ohne Abbauland) | ha | 6 |
| Erholungsfläche | ha | 49 |
| Friedhofsfläche | ha | 9 |
| Verkehrsfläche | ha | 267 |
| Landwirtschaftsfläche | ha | 4.299 |
| Ackerland (ca. 80% - Schätzung) | ha | 3.439 |
| Dauergrünland (ca. 20% - Schätzung) | ha | 860 |
| Waldfläche | ha | 1.172 |
| Wasserfläche | ha | 54 |
| Abbauland | ha | 11 |
| Sonstige | ha | 197 |
| Gesamt | ha | 6.557 |

12.3.1.2 Bundesagentur für Arbeit

Zur Berechnung einer Startbilanz werden die Beschäftigtenzahlen nach Branchen für das Betrachtungsgebiet und den Betrachtungszeitraum herangezogen. Hier wurden Daten der Agentur für Arbeit verwendet (vgl. dazu Tabelle 12-3, Stichtage: 31. Juli 2007, 30. Juni 08/09, Datenstand: Mai 2010).²⁴

Tabelle 12-3 Beschäftigtenzahlen nach Branchen Stadt Frankenberg (Quelle: Bundesagentur für Arbeit)

| Beschäftigte (WZ08) | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|-------|-------|-------|
| Insgesamt | 3.647 | 3.850 | 3.789 |
| A Land- und Forstwirtschaft, Fischerei | 7 | 7 | 8 |
| B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden | - | - | - |
| C Verarbeitendes Gewerbe | 1.308 | 1.422 | 1.389 |
| D Energieversorgung | - | - | - |
| E Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen | - | - | - |
| F Baugewerbe | 244 | 244 | 268 |
| G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen | 559 | 564 | 536 |
| H Verkehr und Lagerei | 160 | 159 | 140 |
| I Gastgewerbe | 87 | 103 | 99 |
| J Information und Kommunikation | 59 | * | 42 |
| K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen | 29 | 33 | 35 |
| L Grundstücks- und Wohnungswesen | 44 | 40 | 37 |
| M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen | 53 | 52 | 62 |
| N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen | 101 | 117 | 126 |
| O Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung | 30 | 30 | 30 |
| P Erziehung und Unterricht | 139 | 146 | 150 |
| Q Gesundheits- und Sozialwesen | 453 | 460 | 470 |
| R Kunst, Unterhaltung und Erholung | 4 | 3 | 6 |
| S Erbringung von sonstigen Dienstleistungen | 370 | 470 | 391 |
| T Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt | - | - | - |
| U Exterritoriale Organisationen und Körperschaften | - | - | - |

12.3.1.3 Kraftfahrzeugbestand (Statistisches Landesamt)

Die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge unterteilt nach Fahrzeugart gibt das Statistische Landesamt für die Jahre 2007 bis 2010 wie in Tabelle 12-4 dargestellt an.

²⁴ Anmerkung zur Verwendung der Daten bei der Bilanzierung mittels ECORegion: allgemein: nicht einer Branche zugeordnete Beschäftigte werden der Branche S "Erbringung v. sonstigen Dienstleistungen" zugerechnet

Tabelle 12-4 Zugelassene Fahrzeuge auf Stadtgebiet (Quelle: StaLa 2011)

| Jahr | Krad | Pkw | Lkw |
|------|------|-------|-----|
| 2007 | 684 | 9.604 | 686 |
| 2008 | 684 | 9.604 | 686 |
| 2009 | 620 | 8.300 | 596 |
| 2010 | 645 | 8.295 | 595 |

12.3.1.4 envia Mitteldeutsche Energie AG

Der Elektroenergieverbrauch wird vom Versorger envia Mitteldeutsche Energie AG wie in Tabelle 12-5 (nach Verbrauchergruppen) angegeben.²⁵ Eine Aufteilung des Verbrauchs auf die einzelnen Ortsteile liefert Tabelle 12-6.

Tabelle 12-5 Elektroenergieabgabe Stadt Frankenberg 2008 nach Höhe der Konzessionsabgabe (Quelle: enviaM 2010)

| Kommune | Gesamtmenge | Gesamtanzahl Anlagen | Menge hohe KA | Anzahl Anlagen hohe KA | Menge mittlere KA | Anzahl Anlagen mittlere KA | Menge kleine KA | Anzahl Anlagen kleine KA |
|-------------|-------------|----------------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|
| | kWh/a | Stk. | kWh/a | Stk. | kWh/a | Stk. | kWh/a | Stk. |
| Frankenberg | 65.431.588 | 11.333 | 25.319.012 | 10.362 | 91.267 | 12 | 34.174.864 | 46 |

| Kommune | Menge kleine KA, Wärmespeicher | Anzahl Anlagen Wärmespeicher | Menge kleine KA, Wärmepumpen | Anzahl Anlagen Wärmepumpen | Menge KA-frei | Anzahl Anlagen KA-frei |
|-------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| | kWh/a | Stk. | kWh/a | Stk. | kWh/a | Stk. |
| Frankenberg | 3.960.234 | 761 | 320.880 | 53 | 1.565.331 | 99 |

Tabelle 12-6 Elektroenergieabgabe Stadt Frankenberg 2008 nach Ortsteilen (Quelle: enviaM 2010)

| Ortsteil | Gesamtmenge je OT | | Gesamtanzahl Anlagen je OT | |
|----------------|-------------------|--|----------------------------|--|
| | kWh/a | | Stk. | |
| Altenhain | 523.566 | | 140 | |
| Dittersbach | 4.743.299 | | 1.400 | |
| Frankenberg | 52.082.411 | | 7.661 | |
| Hausdorf | 607.720 | | 168 | |
| Irbersdorf | 667.604 | | 154 | |
| Langenstriegis | 1.495.753 | | 310 | |

²⁵ Anmerkungen: ‚KA-frei‘ repräsentiert i. W. Gemeindebedarf, ‚hohe KA‘ Tarifkunden (Haushalte und Gewerbe), ‚mittlere KA‘ Schwachlastkunden (ca. 22:00 bis 6:00 Uhr), ‚kleine KA‘ Sondervertragskunden (Industrie und Großgewerbe). Der Wert für den Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2008 wird von enviaM mit 74,9 GWh beziffert. Da für 2009 keine Daten vorliegen, werden hier ebenfalls ca. 74 GWh angesetzt.

| | | |
|---------------|-------------------|---------------|
| Mühlbach | 3.384.968 | 1.055 |
| Sachsenburg | 1.926.267 | 445 |
| Gesamt | 65.431.588 | 11.333 |

12.3.1.5 Südsachsen Netz GmbH

Der Gasverbrauch wird vom Versorger Südsachsen Netz GmbH wie in Tabelle 12-7 (nach Verbrauchergruppen) angegeben.

Tabelle 12-7 Erdgasverbrauch 2008-09 (Quelle: Südsachsen Netz GmbH 2010)

| Jahr | Gesamtmenge | davon Menge SLP | davon Menge RLM |
|------|-------------|-----------------|-----------------|
| | MWh/a | MWh/a | MWh/a |
| 2008 | 145.400 | 72.400 | 73.000 |
| 2009 | 144.100 | 62.000 | 82.100 |

12.3.1.6 Bezirksschornsteinfeger

Über den zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister für die Stadt Frankenberg konnten die Daten bezüglich der vorhandenen Feuerungsstätten entsprechend Tabelle 12-8 ermittelt werden.

Tabelle 12-8 Anzahl und Art der Feuerungsstätten auf dem Stadtgebiet Frankenberg (Quelle: Bezirksschornsteinfegermeister Watzula)

| Bezirk | Gesamt Frankenberg |
|---------------------------------|--------------------|
| Bezirksschornsteinfegermeister | Hr. Watzula |
| Anzahl Feuerungsstätten gesamt | 5.414 |
| Festbrennstoff | 2.111 |
| - davon Kohle | 892 |
| - davon Holzsplit | 1.207 |
| - davon Pelletheizung | 10 |
| - davon Holzhackschnitzel | 2 |
| Heizöl | 769 |
| - davon Standard oder NT-Kessel | 748 |
| - davon Brennwerttechnik | 21 |
| Flüssiggas | 113 |
| - davon Standard oder NT-Kessel | 54 |
| - davon Brennwerttechnik | 59 |
| Erdgas | 2.421 |
| - davon Standard oder NT-Kessel | 1.929 |
| - davon Brennwerttechnik | 492 |

12.3.1.7 Entsorgungsbetrieb EKM

Das Abfallaufkommen für das Gebiet der Stadt Frankenberg wird durch die Entsorgungsdienste Kreis Mittelsachsen GmbH wie in Tabelle 12-9 angegeben.²⁶

Tabelle 12-9 Abfallaufkommen Stadt Frankenberg 2007 bis 2009 (Quelle: EKM 2010)

| | 2007 | | 2008 | | 2009 | |
|----------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | [kg/Ewa] | [t/a] | [kg/Ewa] | [t/a] | [kg/Ewa] | [t/a] |
| Restabfälle | 79 | 1.307 | 79 | 1.284 | 81 | 1.278 |
| Bioabfälle | 53 | 881 | 51 | 836 | 54 | 860 |
| Sperrige Abfälle | 8 | 133 | 8 | 127 | 8 | 126 |
| Papier, Pappen, Kartonagen | 53 | 879 | 49 | 800 | 54 | 854 |
| Altglas | 28 | 460 | 29 | 472 | 29 | 455 |
| Leichtverpackungen | 43 | 714 | 44 | 715 | 47 | 750 |
| Summe | 265 | 4.374 | 260 | 4.233 | 272 | 4.324 |

12.3.1.8 Trinkwasserver- und Abwasserentsorger ZWA

Die Wasserver- bzw. -entsorgung auf dem Stadtgebiet Frankenberg obliegt dem Zweckverband Kommunale Wasserver-/Abwasserentsorgung "Mittleres Erzgebirgsvorland", Eigenbetrieb Hainichen (ZWA). Die Daten in Tabelle 12-10 konnten vom ZWA zur Verfügung gestellt werden.

²⁶ Anmerkung: Die Abfallmengen werden Landkreis bezogen erfasst. Die Angaben für Frankenberg wurden anhand der Bevölkerungsanteile proportional ermittelt.

Tabelle 12-10 Trinkwasserver- und Abwasserentsorger Frankenberg (Quelle: ZWA 2010)

| Position | Einheit | ZWA |
|---|---------------------------|---------|
| Trinkwasser | | |
| 2007 | [m³/a] | 596.100 |
| 2008 | [m³/a] | 582.700 |
| 2009 | [m³/a] | 587.200 |
| Abwasser | | |
| 2007 | [m³/a] | 596.100 |
| 2008 | [m³/a] | 582.700 |
| 2009 | [m³/a] | 587.200 |
| Kanallängen | | |
| Mischsystem | km | |
| Regenwasserkanäle | km | |
| Schmutzwasserkanäle | km | 6,8 |
| Druckleitungen | km | |
| Gesamt | km | |
| Energie-Effizienz Trinkwasser | [kWh/m³] | 0,18 |
| Energie-Effizienz Abwasser | [kWh/EW _{BSB5}] | 75 |
| Anteil Abwasser-Trennsysteme auf Gebiet der Kommune | [%] | 21 |
| Regenwasserentgelt | €/m²a versiegelter Fläche | |
| Anschlussgrad an die Schmutzwasserkanalisation | [%] | |

12.3.2 Energie- und CO₂-Einsparpotenziale

Die ermittelten Energie- und CO₂-Einsparpotenziale für die Bereiche Elektroenergie (Elt) und Wärme (inkl. Kraftstoffe - vgl. Sektor Verkehr) ergeben sich gemäß den beiden folgenden Tabellen (Tabelle 12-11, Tabelle 12-12).

Tabelle 12-11 Energieverbrauch Frankenberg 2010 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2011, Wuppertal Institut et al. 2001, seecon)

| | 2011 | | Minderungspotenzial | | 2025 | |
|--------------------------|----------------|------------------|---------------------|------------|----------------|------------------|
| | Elt MWh / a | Wärme MWh / a | Elt % | Wärme % | Elt MWh / a | Wärme MWh / a |
| Kommunale Einrichtungen | 4.421 | 2.340 | 33 | 29 | 2.962 | 1.661 |
| Private Haushalte | 60.978 | 135.969 | 34 | 32 | 40.185 | 92.459 |
| Wirtschaft (Ind. u. GHD) | 111.121 | 148.938 | 32 | 30 | 75.562 | 104.257 |
| Verkehr | 5.905 | 165.784 | 9 | 9 | 5.374 | 150.863 |
| Gesamt | 182.425 | 453.031 | 32 | 23 | 124.082 | 349.240 |

Tabelle 12-12 CO₂-Emissionen Frankenberg – Entwicklung 2010 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2011, Wuppertal Institut et al. 2001, seecon)

| | 2011 CO ₂ | | Minderungspotenzial | | 2025 CO ₂ | |
|--------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|------------|-------------------------|----------------|
| | Elt t / a | Wärme t / a | Elt % | Wärme % | Elt t / a | Wärme t / a |
| Kommunale Einrichtungen | 944 | 456 | 33 | 29 | 632 | 324 |
| Private Haushalte | 13.026 | 26.472 | 34 | 32 | 8.584 | 18.001 |
| Wirtschaft (Ind. u. GHD) | 23.738 | 31.536 | 32 | 30 | 16.142 | 22.075 |
| Verkehr | 1.261 | 40.029 | 9 | 9 | 1.148 | 36.426 |
| Gesamt | 38.969 | 98.493 | 32 | 22 | 26.506 | 76.826 |

Tabelle 12-13 Minderungspotenziale Energie und CO₂ Frankenberg proz. – Entwicklung 2011 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2010, seecon)

| | 2011 | | Einsparung | | 2025 | |
|--------------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|
| | Energie % | CO ₂ % | Energie % | CO ₂ % | Energie % | CO ₂ % |
| Kommunale Einrichtungen | 100 | 100 | 32 | 29 | 68 | 71 |
| Private Haushalte | 100 | 100 | 32 | 31 | 68 | 69 |
| Wirtschaft (Ind. u. GHD) | 100 | 100 | 31 | 31 | 69 | 69 |
| Verkehr | 100 | 100 | 9 | 7 | 91 | 93 |
| Gesamt | 100 | 100 | 26 | 25 | 74 | 75 |

In den Unterkapiteln 12.3.2.1 bis 12.3.2.4 lassen sich die Untersetzungen zu den Daten für die vier Einzelbereiche finden (Tabelle 12-14 bis Tabelle 12-20).

12.3.2.1 Kommunale Einrichtungen

Tabelle 12-14 Energieeinsparpotenziale Elt – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)

| Art | Einsparpotenzial Strom in 15 Jahren in % | Einheit |
|----------------------------|--|-----------------|
| Gebäude | 3 | % / 15 a |
| Beleuchtung | 6 | % / 15 a |
| Geräte/ Antriebe | 6 | % / 15 a |
| Information, Kommunikation | 5 | % / 15 a |
| Straßenbeleuchtung | 13 | % / 15 a |
| Gesamt | 33 | % / 15 a |

Tabelle 12-15 Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)

| Art | Einsparpotenzial Wärme in 15 Jahren in % | Einheit |
|---------------|--|-----------------|
| Raumwärme | 22 | % / 15 a |
| WWB | 7 | % / 15 a |
| Gesamt | 29 | % / 15 a |

12.3.2.2 Private Haushalte

Tabelle 12-16 Energieeinsparpotenziale Elt – Private Haushalte (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al. 2001)

| Art | Einsparpotenzial Strom in 15 Jahren in % | Einheit |
|---------------------|--|-----------------|
| Beleuchtung | 6,6 | % / 15 a |
| Warmwasserbereitung | 2,6 | % / 15 a |
| Kühlgeräte | 6,4 | % / 15 a |
| Elektroherd | 0,8 | % / 15 a |
| Waschmaschine | 1,5 | % / 15 a |
| Spülmaschine | 0,8 | % / 15 a |
| Trockner | 1,8 | % / 15 a |
| Heizanwendung | 1,8 | % / 15 a |
| Umwälzpumpen | 4,2 | % / 15 a |
| Audio | 0,4 | % / 15 a |
| TV | 0,6 | % / 15 a |
| PC | 0,9 | % / 15 a |
| Leerlaufverluste | 5,7 | % / 15 a |
| Gesamt | 34 | % / 15 a |

Tabelle 12-17 Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Quelle: Wuppertal Institut et al. 2001)

| Art | Einsparpotenzial Wärme in 15 Jahren in % | Einheit |
|---------------|--|-----------------|
| Raumwärme | 27 | % / 15 a |
| WWB | 5 | % / 15 a |
| Gesamt | 32 | % / 15 a |

12.3.2.3 Wirtschaft

Tabelle 12-18 Energieeinsparpotenziale Elt – 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 | 7 | % / 15 a |
| Information, Kommunikation | 7 | % / 15 a |
| Gesamt | 32 | % / 15 a |

Tabelle 12-19 Energieeinsparpotenziale Wärme – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al. 2001)

| Art | Einsparpotenzial Wärme in 15 Jahren in % | Einheit |
|---------------|--|-----------------|
| Raumwärme | 26 | % / 15 a |
| WWB | 4 | % / 15 a |
| Gesamt | 30 | % / 15 a |

12.3.2.4 Verkehr

Tabelle 12-20 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 | 1,1 | % / 15 a |
| Effizienzverbesserungen Neufahrzeuge | 1,7 | % / 15 a |
| Verlagerung auf den ÖPNV | 2,4 | % / 15 a |
| Verlagerung auf den Fahrradverkehr | 2,6 | % / 15 a |
| Gesamt | 9,0 | % / 15 a |

12.3.3 KWK

Tabelle 12-21 THG-Emissionen durch KWK 2025 (Quelle: StaLa 2011, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|--|------------|--------------|
| Eta thermisch | % | 50 |
| Eta elektrisch | % | 30 |
| Eta ges | % | 80 |
| Verbrauch Erdgas ges. bei KWK-Nutzung | MWh/a | 72.448 |
| Wärme aus KWK | MWh/a | 36.224 |
| Strom aus KWK | MWh/a | 21.734 |
| CO ₂ -Emissionen ges | t/a | 14.634 |
| CO ₂ -Emissionen Gutschrift Elt (nach Wärme-Restwert-Methode) | t/a | 12.823 |
| CO ₂ -Emissionen | t/a | 1.811 |
| CO₂-Einsparpotenzial (Referenz Erdgas) | t/a | 5.506 |

12.3.4 Erneuerbare Energien

Tabelle 12-22 Installierte Kapazitäten Elektroenergieerzeugung aus erneuerbaren Energien 2010 (Quelle: Envia 2010, seecon)

| Energieträger | Anzahl Anlagen EEG-Einspeisung (Stand 11/2010) | Einspeisekapazität EEG | Einspeisemenge EEG 2008 | Einspeisemenge EEG 2009 |
|-------------------|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Stück | kW | kWh/a | kWh/a |
| PV | 46 | 3.601 | 120.637 | 184.532 |
| Wind | 1 | 1.500 | 2.500.000 | 2.100.000 |
| Wasser | 2 | 960 | 2.970.000 | 2.800.000 |
| Biomasse | 3 | 964 | 5.314.819 | 1.591.618 |
| Gesamt EEG | 58 | 7.449 | 21.690.275 | 13.167.768 |

Tabelle 12-23 Deckungsgrad Erneuerbare Energien Elt 2025 (Quelle: seecon)

| Deckungsgrad Erneuerbare Energien Elt | Jahr | Einheit | Wert |
|--|-------------|----------|------------|
| Elektroenergieverbrauch Stadtgebiet Frankenberg | 2011 | MWh/a | 65.432 |
| Elektroenergieverbrauch Stadtgebiet Frankenberg (bei Einsparung von 33%) | 2025 | MWh/a | 43.643 |
| Elektroenergieverbrauch Stadtgebiet Frankenberg (Bevölkerungsrückgang) | 2025 | MWh/a | 39.060 |
| Elektroenergieverbrauch Stadtgebiet Frankenberg (inkl. WP, E-Mobilität) | 2025 | MWh/a | 47.518 |
| Potenzial PV | 2025 | MWh/a | 21.333 |
| Potenzial Windkraft | 2025 | MWh/a | 39.600 |
| Biomasse | 2025 | MWh/a | 5.194 |
| Wasserkraft | 2025 | MWh/a | 4.294 |
| Erneuerbare Energien Gesamt | 2025 | MWh/a | 70.422 |
| Deckungsgrad Erneuerbare Energie | 2025 | % | 148 |

12.3.4.1 Solarenergie

Tabelle 12-24 Potenzial Photovoltaik - Dachflächen Stadt Frankenberg (Quelle: AEE 2010, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------------------------------|------------|
| Dachfläche geeignet Frankenberg | m ² | 450.000 |
| Davon sollen für PV genutzt werden | % | 40 |
| Gesamtfläche PV | m ² | 180.000 |
| Benötigte Fläche je inst. kW _p | m ² /kW _p | 10 |
| Potenzial zusätzliche installierte Leistung | kW _p | 18.000 |
| Volllaststd./a | h/a | 1.000 |
| Ertrag | kWh/a | 18.000.000 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial | t/a | 9.180 |
| Spezifische Investitionskosten | €/kW | 2.900 |

| | | |
|---|-------|------------|
| Investitionsvolumen ges. | € | 52.200.000 |
| Elektroenergieverbrauch Frankenberg (zum Vergleich) | kWh/a | 65.431.588 |
| Theoretischer Anteil PV Dachfl. 2011 | % | 27,5 |

Tabelle 12-25 Potenzial Photovoltaik - Freiflächen Stadt Frankenberg (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------------------------------|------------|
| Für PV nutzbare Fläche | m ² | 20.000 |
| Benötigte Fläche je inst. kW _p | m ² /kW _p | 30 |
| Potenzial zusätzliche installierte Leistung | kW _p | 667 |
| Volllaststd./a | h/a | 1.000 |
| Ertrag | kWh/a | 666.667 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial | t/a | 340 |
| Spezifische Investitionskosten | €/kW | 2.600 |
| Investitionsvolumen ges. | € | 1.733.333 |
| Elektroenergieverbrauch Frankenberg (zum Vergleich) | kWh/a | 65.431.588 |
| Theoretischer Anteil PV Freifl. 2011 | % | 1,0 |

Tabelle 12-26 Potenzial Solarthermie Stadt Frankenberg (Quelle: AEE 2010, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|----------------------|------------|
| Dachfläche geeignet Frankenberg | m ² | 450.000 |
| Davon sollen für Solarthermie genutzt werden | % | 30 |
| Gesamtfläche Solarthermie | m ² | 135.000 |
| Spezifischer Ertrag | kWh/m ² a | 300 |
| Ertrag | MWh/a | 40.500 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial (Referenz Erdgas) | t/a | 8.181 |
| Spezifische Investitionskosten | €/m ² | 450 |
| Investitionsvolumen ges. | € | 60.750.000 |
| Wärmeverbrauch Frankenberg 2011 (zum Vergleich) | MWh/a | 287.247 |
| Wärmeverbrauch Frankenberg 2025 (zum Vergleich) | MWh/a | 177.547 |
| Theoretischer Anteil Solarthermie 2011 | % | 14,1 |
| Zukünftig möglicher Anteil Solarthermie 2025 | % | 22,8 |

12.3.4.2 Windenergie

Tabelle 12-27 Potenzial Windenergie Stadt Frankenberg (Quelle: DWD, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------|-------|
| Durchschn. Windgeschw. 1981-90 (Deutscher Wetterdienst) | m/s | 5,5 |
| Fläche für Windenergienutzung von der Gesamtfläche | % | 1,3 |
| Gesamtfläche | ha | 6.557 |

| | | |
|---|-------|------------|
| Fläche je WEA (AEE 2010) | ha | 10 |
| Anzahl möglicher Anlagen | Stk. | 9 |
| Anlagen bisher | Stk. | 1 |
| Potenzial zusätzliche WEA | Stk. | 8 |
| Leistung je Anlage | MW | 2,2 |
| Potenzial zusätzliche Leistung | MW | 17,6 |
| Potenzial Leistung 2025 ges. | MW | 19,8 |
| Jährliche Volllaststunden | h/a | 2.000 |
| Potenzial Energie 2025 ges. | MWh/a | 39.600 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial | t/a | 23.364 |
| Spezifische Investitionskosten | €/kW | 1.000 |
| Investitionsvolumen ges. | € | 19.800.000 |
| Zum Vergleich Gesamtverbrauch Stadt Frankenberg | MWh/a | 65.432 |
| Anteil Potenzial Wind am Gesamtverbrauch | % | 61 |

Tabelle 12-28 Beispiel Windenergieerzeugung Stadt Frankenberg mit 9 WEA (Quelle: Witzel 2010, seecon)

| Beispiel Windenergieerzeugung Stadt Frankenberg mit 9 WEA | Einheit | Wert |
|---|------------|---------|
| Anzahl WEA gesamt | Stk. | 9 |
| Leistung einer WEA | MW | 2,2 |
| Installierte Gesamtleistung | MW | 19,8 |
| Jahresarbeit (bei 2.000 Volllaststunden) | Mio. kWh/a | 39,6 |
| Erlöse Elektroenergie (bei 8,5 ct/kWh) | Mio. €/a | 3,37 |
| Gewerbsteuer nach dem 10. Betriebsjahr | €/a | 120.000 |
| Gewerbsteuer nach vollständiger Abschreibung der Anlagen | bis €/a | 255.000 |
| Anteil der Gewerbesteuer Standortkommune | % | 70 |
| Pachtzahlungen | €/a | 90.000 |

12.3.4.3 Biomasse

Tabelle 12-29 Potenzial Biomasse Stadt Frankenberg (Quelle: StaLa 2011, seecon)

| Pos. | Einheit | Forst | Ackerland | Dauergrünland | Gesamt |
|--|------------|-------|-----------|---------------|--------|
| Fläche | ha | 1.172 | 3.439 | 860 | 5.471 |
| Flächenanteil für energetische Nutzung (vgl. AEE 2010) | % | 15 | 20 | 20 | |
| Fläche für energetische Nutzung | ha | 176 | 688 | 172 | 1.036 |
| Energiegehalt | MWh/(ha*a) | 25,0 | 49,1 | 24,8 | |
| Potenzial energet. | MWh/a | 4.395 | 33.773 | 4.265 | 42.433 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial (Referenz Heizöl) | t/a | 1.169 | 8.984 | 1.134 | 11.287 |
| Anteil Elektroenergieerzeugung | % | | | | 10 |
| Potenzial Elektroenergieerzeugung | MWh/a | | | | 4.243 |

| | | |
|--|-------|---------|
| Elektroenergieverbrauch Frankenberg (zum Vergl.) | MWh/a | 65.432 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial (Referenz dt. Mix) | t/a | 2.504 |
| Zukünftig möglicher Anteil Biomasse | % | 6,5 |
| Anteil Wärmezeugung | % | 50 |
| Potenzial Wärmezeugung | MWh/a | 21.216 |
| Wärmeverbrauch Frankenberg (zum Vergleich) | MWh/a | 287.247 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial (Referenz Erdgas) | t/a | 4.286 |
| Zukünftig möglicher Anteil Biomasse | % | 7,4 |
| Anteil Kraftstoffzeugung | % | 20 |
| Potenzial Kraftstoffzeugung | MWh/a | 8.487 |
| Kraftstoffverbrauch Frankenberg (zum Vergleich) | MWh/a | 165.784 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial (Referenz Diesel) | t/a | 2.257 |
| Zukünftig möglicher Anteil Biomasse | % | 5,1 |

12.3.4.4 Wasserkraft

Tabelle 12-30 Potenzial Wasserkraft Stadt Frankenberg (Quelle: AEE 2010, seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------|------------|
| Gewonnene Elektroenergie aus Wasserkraft 2010 | MWh/a | 2.800 |
| Geschätzter Zuwachs bis 2025 (vgl. AEE 2010) | % | 53 |
| Gewonnene Elektroenergie aus Wasserkraft 2025 | MWh/a | 4.294 |
| CO ₂ -Einsparpotenzial | t/a | 882 |
| Elektroenergieverbrauch Frankenberg (zum Vergleich) | kWh/a | 65.431.588 |
| Zukünftig möglicher Anteil Wasserkraft | % | 2,3 |

12.3.4.5 Umweltwärme

Tabelle 12-31 Potenzial Umweltwärme Stadt Frankenberg (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|--|-----------------------|--------|
| Anteil an der Wärmeproduktion 2025 (Annahme) | % | 10 |
| Erzeugte Wärmemenge (Endenergie) | MWh/a | 15.053 |
| Durchschnittl. Leistungszahl (Annahme) | | 3,7 |
| Eingesetzte Elektroenergie | MWh/a | 4.068 |
| Genutzte Umweltwärme | MWh/a | 10.985 |
| Emissionen spezif. 2025 (Annahme) | g _{co2} /kWh | 150 |
| Emissionen WP-Elt ges. 2025 | t/a | 610 |
| Eingesparte Emissionen Wärme 2025 | t/a | 3.587 |
| Diefferenz (Elt-Wärme) | t/a | 2.977 |

12.3.5 Elektromobilität

Tabelle 12-32 Potenzial Elektromobilität Stadt Frankenberg (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|-----------------------|-----------|
| Verbrauch spezif. (Annahme) | kWh/100km | 20 |
| Durchschnittl. Fahrleistung (Annahme) | km/a | 12.600 |
| Anzahl E-Kfz 2025 (entspr. Ausbausziel Bundesregierung) | Stk. | 500 |
| Anteil am Kfz-Bestand | % | 5 |
| Verbrauch ges. 2025 | kWh/a | 1.260.000 |
| Emissionen spezif. 2010 | g _{CO2} /kWh | 590 |
| Emissionen spezif. 2025 (Annahme) | g _{CO2} /kWh | 150 |
| Emissionen je Kfz 2010 | kg/a | 1.487 |
| Emissionen je Kfz 2025 | kg/a | 378 |
| Emissionen E-Mobilität ges. 2025 | t/a | 189 |
| Eingesparte Emissionen Kraftstoffe 2025 | t/a | 1.826 |
| Differenz (Elt-Kraftstoffe) | t/a | 1.637 |

12.3.6 Daten Straßenbeleuchtung

12.3.6.1 Grundlagen

Einige grundlegende Aussagen, die für das Verständnis der Sache von Bedeutung sind, sollen hier gemacht werden. Für die Außenbeleuchtung existieren normative Grundlagen. Die DIN EN 13201 (Teile 1 bis 5) regelt die Einteilung in etwa 40 Beleuchtungsklassen. Je nach Beleuchtungsklasse werden lichttechnische Planungsgrößen (bspw. der Wartungswert²⁷) festgelegt.

Ein weiteres Regelwerk stellt die **Ökodesign-Richtlinie** 2009/125/EG vom 20. November 2009 dar. Sie stellt u. a. Mindestanforderungen an die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung. Hierin unterscheidet man in die Anforderungen an:

- Leuchtmittel,
- Vorschalt- und Betriebsgeräte und
- Leuchten.

Stufenweise wird in der Richtlinie ein Übergang zum Einsatz energieeffizienter Lichttechnik vorgegeben.

Straßenlampen werden hinsichtlich ihres Aufbaus in drei Hauptbestandteile untergliedert:

- Elektrische Versorgung (Schaltkasten und Kabel),
- Trägersystem (Lichtmast),
- Leuchte.

Die geeignete Lichtpunkthöhe ergibt sich nach der Faustformel: Straßenbreite entspricht Masthöhe. Die typische Betriebsdauer einer Leuchte beträgt 25 Jahre mit ca. 4.100 Betriebsstunden pro Jahr (inkl. Leuchtmitteltausch). Die durchschnittliche Lebensdauer einer Natriumdampf-Hochdrucklampe beträgt ca. 4 Jahre.

Entladungsluchtmittel benötigen zum Betrieb grundsätzlich Vorschaltgeräte. Natriumdampf-Hochdrucklampen benötigen ein Vorschaltgerät und ein Zündgerät. Die gängigsten Leuchtmittel werden wie folgt bezeichnet (Lampenbezeichnungssystem LBS, ZVEI 2010):

- | | |
|--|-----|
| - Natriumdampf-Hochdrucklampe, Röhrenform (Natriumdampflampe) | HST |
| - Natriumdampf-Hochdrucklampe, Ellipsoidform (Natriumdampflampe) | HSE |
| - Quecksilberdampf-Hochdrucklampe (Quecksilberdampflampe) | HME |

Sowohl **HSE-** als auch **HME-Leuchtmittel** sind **ab 2015 verboten** (vgl. dazu Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG).

12.3.6.2 Datenanalyse - Inventar, Verbrauchskennzahlen, Kosten

Um Qualität und Effizienz der Außenbeleuchtung beurteilen zu können, werden **Kenngrößen** ermittelt. Die folgenden Werte sollten dabei erfasst werden:

- Lichtpunkte pro Kilometer (Lp/km),
- Verbrauch pro Kilometer und Jahr (kWh/km a),
- Verbrauch pro Lichtpunkt und Jahr (kWh/Lp a),
- Kosten pro Lichtpunkt und Jahr (€/Lp a),

²⁷ Der Wartungswert beschreibt den Mittelwert der Beleuchtungsstärke der nicht unterschritten werden darf.

- Verbrauch pro Einwohner und Jahr (kWh/EW a) und
- Lichtpunkte pro Einwohner (Lp/EW)
- Investitionskosten (€/km a).

Diese Kenngrößen geben der Stadt die Möglichkeit, ihre Außenbeleuchtungsanlage mit der anderer Kommunen, aber auch verschiedene Schaltkreise untereinander zu vergleichen und damit Schlüsse zu ziehen und Defizite aufzuzeigen. Die **Datengrundlage** hierzu bilden:

- der jährliche Elektroenergieverbrauch (kWh/a),
- die jährlichen Kosten (€/a),
- die Anzahl der Leuchtpunkte (Lp),
- die Einwohnerzahl (EW),
- die beleuchtete Straßenlänge (km) und
- die installierte Gesamtleistung der Beleuchtungsanlage (kW).

Auf der Basis des Datenmaterials, das der Stadtverwaltung vorliegt, können die folgenden Kennwerte entsprechend Tabelle 12-33 bis Tabelle 12-37 erstellt werden.²⁸

Derzeit liegen keine Angaben zu der Länge der **beleuchteten Straßenkilometer** vor. Es wird empfohlen, diese Werte im Zuge der Datenerfassung für die EDV (PolyGis) für die einzelnen Schaltstellen und Schaltkreise zu ermitteln, so dass die entsprechenden **Kennzahlen** zu Vergleichszwecken gebildet werden können (vgl. dazu oben).

Tabelle 12-33 Inventar Lampen Straßenbeleuchtung Frankenberg (Quelle: SV Frankenberg 2010)

| Ortsteil | Lampen | | | | | | Gesamt | P _{inst} kW |
|----------------------------|------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------|-------------------------|
| | HQL / HME | P _{inst} | NAV | P _{inst} | Leuchtst. | P _{inst} | | |
| | Stk. | W | Stk. | W | | W | | |
| Kernstadt | 38 | 2.740 | 1.040 | 104.370 | 6 | 378 | 1.084 | 107 |
| Altenhain | - | - | 32 | 2.670 | - | - | 32 | 3 |
| Dittersbach | - | - | 144 | 11.440 | - | - | 144 | 11 |
| Langenstriegis | - | - | 107 | 7.660 | - | - | 107 | 8 |
| Hausdorf | - | - | 48 | 3.290 | - | - | 48 | 3 |
| Mühlbach | 136 | 8.585 | 140 | 10.210 | - | - | 276 | 19 |
| Sachsendorf/ Irbersdorf | 5 | 320 | 173 | 12.290 | - | - | 178 | 13 |
| Gesamt | 179 | 11.645 | 1.684 | 151.930 | 6 | 378 | 1.869 | 164 |

²⁸ Anmerkung: zur Abschätzung der Kennzahlen werden einige Annahmen getroffen: die Kosten für die Elektroenergie belaufen sich auf 21 ct/kWh, die Anzahl der Lichtpunkte entspricht der Anzahl der Leuchten. Die Zahlen ergeben sich aus den gelieferten Daten.

Tabelle 12-34 Elektroenergieverbrauch Straßenbeleuchtung 2010 (Quelle: Stadtverwaltung Frankenberg 2011)

| Nr. | Standort der Schaltstelle | Kunden- nummer | E-Verbrauch | | | |
|--------------------|---|-------------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | | | Hochtarif kWh/a | Kosten €/a | Niedertarif kWh/a | Kosten €/a |
| Frankenberg | | | | | | |
| | 1 Rathaus, Markt | 200 3107 492 | 14.550 | 3.941 | 27.430 | 4.668 |
| | 2 Altenhainer Str., Säule gegenüber Schule | 200 1119 304 | 12.398 | 2.822 | 13.720 | 2.116 |
| | 3 Auf dem Ahorn, R.-Wagner-Str., Schumannstr. | 200 2627 933 | 9.008 | 2.232 | 10.146 | 1.769 |
| | 4 Kopernikusstr. | 200 2291 012 | 16.312 | 4.041 | 18.515 | 3.228 |
| | 5 Lisztstr., Händelstr. | 200 1839 943 | 12.337 | 3.057 | 13.648 | 2.379 |
| | 6 Hochw/Mbstr., Kreuzung Ä.-Freiberger-Str. | 200 2138 924 | 12.822 | 3.177 | 15.042 | 2.622 |
| | 7 Meltzerstr./Parkstr., Kreuzung Parkstr. | 200 2261 004 | 10.889 | 2.479 | 11.838 | 1.826 |
| | 8 B 169, Ortseingang Chemnitz | 200 2590 877 | 16.916 | 4.582 | | |
| | 9 Siedlungsweg, Kreuzung Wiesenweg | 200 3401 245 | 9.127 | 2.472 | 10.124 | 1.723 |
| | 10 Äußere Chemnitzer Str., gegenüber Nr. 14 | 200 2458 404 | 7.199 | 1.950 | 8.655 | 1.473 |
| | 11 Winklerstr., Kreuzung Bebel-Str. | 200 3003 225 | 4.459 | 1.208 | 5.191 | 883 |
| | 12 Badstraße, gegenüber Walze | 200 3044 466 | 15.715 | 3.894 | 17.173 | 2.994 |
| | 13 Hermann Fischer Str., Gunnersdorfer Str. | 200 1367 196 | 4.797 | 1.299 | 5.692 | 969 |
| | 14 Dammplatz | 200 1358 446 | 9.555 | 2.141 | | |
| | 15 Kochmannstr., Kreuzung Hammertal | 200 1841 505 | 12.392 | 2.821 | 12.719 | 1.962 |
| | 16 Töpferstraße, Kreuzung Chemnitzer Str. | 200 3358 512 | 11.388 | 2.592 | 11.029 | 1.701 |
| | 17 An der Feuerwache, Autohaus Schwenzler | 200 2458 017 | 4.531 | 1.150 | 3.967 | 608 |
| | 18 An der Autobahn, Kreuzung B 169 | 200 1653 426 | 16.686 | 4.235 | 16.137 | 2.471 |
| | 19 Gewerbegeb. Mühlbacher Str. | 200 1686 267 | 4.723 | 1.279 | 931 | 158 |
| | 20 Parkdeck | 200 1937 346 | 12.258 | 3.111 | 7.377 | 1.130 |
| | 21 Bachgasse | 200 1214 187 | 1.615 | 410 | 1.670 | 256 |
| | 22 Altenhainer Str. B 180, Friedhof, M.-Jensch-Str. | 200 2740 143 | 6.629 | 1.795 | 6.170 | 1.050 |
| | 23 Kirchplatz Tiefgarage, Werbesäule, Marktvert. | 200 2513 494 | 4.790 | 1.100 | | |
| | 24 Kirchplatz Tiefgarage, Mobilverteiler | 200 2166 596 | 698 | 160 | | |
| | 25 Kirchplatz Tiefgarage, Beleuchtung | 200 2784 906 | 7.718 | 2.090 | 8.734 | 1.486 |
| | 26 Umgehungsstraße B169, Mühlenstraße | 200 1447 696 | 20.224 | 5.011 | 21.442 | 3.738 |
| | 27 Külz-Str. 3, Wendeschleife | 200 2012 095 | 1.460 | 366 | | |
| | 28 Kirchgasse, Freiberger Str. | 200 2154 221 | 13.014 | 3.525 | 9.995 | 1.701 |
| | 29 Bahnhofstr, Busbahnhof | 200 8541 873 | 3.746 | 870 | | |
| | 30 Äußere Hainichener Str., B 169 | 202 1464 631 | 3.201 | 813 | 1.861 | 285 |
| | Gesamt | | 281.157 | 70.623 | 259.206 | 43.195 |
| Altenhain | | | | | | |
| | 31 Altenhain, Zum Harrasfelsen, Teich | 200 3144 124 | 5.185 | 1.404 | 4.618 | 786 |
| | Gesamt | | 5.185 | 1.404 | 4.618 | 786 |
| Dittersbach | | | | | | |
| | 32 Dittersbach 1, Neudörfchen 6 | 200 2716 984 | 4.162 | 1.056 | 4.117 | 631 |

| | | | | | |
|---|--------------|----------------------|----------------|--------------------|---------------|
| 33Dittersbach 2, Dorfstr. 52 | 200 2716 741 | 1.475 | 374 | 1.575 | 241 |
| 34Dittersbach 3, Sachsenburger Weg, vor Station | 200 2354 605 | 5.878 | 1.492 | 5.990 | 917 |
| 35Dittersbach 4, Gaststätte zur Linde | 200 3131 351 | 5.771 | 1.465 | 6.205 | 950 |
| 36Dittersbach, Gaststätte 3 Rosen | 200 2405 086 | 8.630 | 2.191 | 8.865 | 1.358 |
| 37Dittersbach, Querspange | 200 2359 822 | 1.550 | 353 | 1.646 | 254 |
| Gesamt | | 27.466 | 6.931 | 28.398 | 4.351 |
| Langenstriegis | | | | | |
| 38Langenstriegis 2, An der kleinen Striegis 1 | 200 2613 395 | 1.753 | 395 | | |
| 39Langenstriegis 3, ehem. Schule | 200 3171 822 | 11.926 | 2.955 | 13.041 | 2.274 |
| Gesamt | | 13.679 | 3.350 | 13.041 | 2.274 |
| Hausdorf | | | | | |
| 40Hausdorf | 200 2757 665 | 7.271 | 1.969 | 8.086 | 1.376 |
| Gesamt | | 7.271 | 1.969 | 8.086 | 1.376 |
| Mühlbach | | | | | |
| 41Mühlbach, Frankenberger Str., vor Kiga | 200 2107 575 | 5.448 | 1.476 | 12.338 | 2.100 |
| 42Mühlbach, Am Mühlberg, Parkplatz | 200 2324 306 | 21.886 | 5.422 | 22.428 | 3.910 |
| 43Mühlbach, Oberdorfstraße 9 | 200 3438 382 | 6.820 | 1.847 | 7.486 | 1.274 |
| 44Mühlbach, Über der Mühle | 200 2462 022 | 4.167 | 1.129 | 4.226 | 719 |
| 45Mühlbach, Lindenweg, Altenhainer Weg | 200 1075 462 | 3.541 | 959 | 4.063 | 691 |
| Gesamt | | 41.862 | 10.833 | 50.541 | 8.694 |
| Sachsenburg | | | | | |
| 46Sbg, Rathausstr., vor Kiga | 200 3553 867 | 7.778 | 2.107 | 8.608 | 1.465 |
| 47Sbg, Schöb. Str., Kreuzung Laichgasse | 200 3570 752 | 5.125 | 1.388 | 5.657 | 963 |
| 48Sbg, Am Schloß, neben Garagen | 200 3535 096 | 4.258 | 1.153 | 9.167 | 1.560 |
| 49Sbg, Mittweidaer Str., hinter ehem. Schule | 200 2658 497 | 2.973 | 805 | 3.776 | 643 |
| 50Sbg, hinter Fischerschänke | 200 1977 541 | 3.437 | 931 | 3.479 | 592 |
| Gesamt | | 23.571 | 6.384 | 30.687 | 5.222 |
| Irbersdorf | | | | | |
| 51Irbersdorf, Hauptstraße | 200 2872 465 | 9.516 | 2.415 | 5.513 | 844 |
| Gesamt | | 9.516 | 2.415 | 5.513 | 844 |
| Summe | | 409.707 | 103.910 | 400.090 | 66.741 |
| Gesamtverbrauch Straßenbeleuchtung | | 809.797 kWh/a | | 170.652 €/a | |

Tabelle 12-35 Kennzahlen Verbrauchswerte Straßenbeleuchtung Frankenberg nach OT (Quelle: SV Frankenberg 2010, seecon 2011)

| Ortsteile | Einwohner (2009) | Anzahl Licht- punkte | Lichtpkt. je EW | Jährlicher Verbrauch | EW-spezif. Verbrauch | Verbrauch je Lp und Jahr |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | EW | Lp | Lp/EW | kWh/a | kWh/aEW | kWh/aLp |
| Kernstadt | 10.351 | 1.084 | 0,10 | 540.363 | 52 | 498 |
| Altenhain | 245 | 32 | 0,13 | 9.803 | 40 | 306 |
| Dittersbach | 1.309 | 144 | 0,11 | 55.864 | 43 | 388 |
| Langenstriegis | 542 | 107 | 0,20 | 26.720 | 49 | 250 |
| Hausdorf/ Mühlbach | 2.003 | 324 | 0,16 | 107.760 | 54 | 333 |
| Sachsendorf/ Irbersdorf | 868 | 178 | 0,21 | 69.287 | 80 | 389 |
| Gesamt | 15.318 | 1.869 | 0,12 | 809.797 | 53 | 433 |

Tabelle 12-36 Kennzahlen Kosten Straßenbeleuchtung Frankenberg nach OT (Quelle: SV Frankenberg 2010, seecon 2011)

| Ortsteile | Einwohner (2009) | Anzahl Licht- punkte | Lichtpkt. je EW | Jährliche Kosten | EW-spezif. Kosten | Kosten je Lp und Jahr | Spezifische Kosten |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|
| | EW | Lp | Lp/EW | €/a | €/aEW | €/aLp | ct/kWh |
| Kernstadt | 10.351 | 1.084 | 0,10 | 113.818 | 11,00 | 105,00 | 21,06 |
| Altenhain | 245 | 32 | 0,13 | 2.190 | 8,94 | 68,44 | 22,34 |
| Dittersbach | 1.309 | 144 | 0,11 | 11.282 | 8,62 | 78,35 | 20,20 |
| Langenstriegis | 542 | 107 | 0,20 | 5.624 | 10,38 | 52,56 | 21,05 |
| Hausdorf/ Mühlbach | 2.003 | 324 | 0,16 | 22.872 | 11,42 | 70,59 | 21,23 |
| Sachsendorf/ Irbersdorf | 868 | 178 | 0,21 | 14.866 | 17,13 | 83,52 | 21,46 |
| Gesamt | 15.318 | 1.869 | 0,12 | 170.652 | 11,14 | 91,31 | 21,07 |

Tabelle 12-37 Aktuelle Situation Betrieb mit Reduzierschaltung nach OT (Quelle: SV Frankenberg 2010, seecon 2011)

| Ortsteil | Lampen | | | | Ersparnis | |
|----------------------------|--------------|----------------------|-----------|----------|---------------|--------------|
| | Gesamt | mit Red.- schalt. | von | auf | Elt | Kosten |
| | Stk. | Stk. | W | W | kWh/a | €/a |
| Kernstadt | 1.084 | 196 | 150 / 100 | 100 / 70 | 32.662 | 6.880 |
| Altenhain | 32 | - | | | - | - |
| Dittersbach | 144 | 17 | 150 | 100 | 2.833 | 597 |
| Langenstriegis | 107 | - | | | - | - |
| Hausdorf | 48 | - | | | - | - |
| Mühlbach | 276 | - | | | - | - |
| Sachsendorf/ Irbersdorf | 178 | 3 | 70 | 50 | 500 | 105 |
| Gesamt | 1.869 | 216 | | | 35.995 | 7.582 |

12.3.6.3 Einsparpotenziale

Tabelle 12-38 Einsparung durch den Ersatz von HSE durch HST-Leuchtm. (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------------------|---------|
| Installierte Leistung NAV insges. (HSE und HST) | kW | 175 |
| Anteil HSE (lt. zuständigem Elektrikermeister) | % | 20 - 25 |
| Energieersparnis HST im Vergleich zu HSE | % | 20 |
| Gesamtenergieverbrauch NAV Ist (HSE und HST) | kWh/a | 750.413 |
| Gesamtenergieverbrauch NAV (HST) | kWh/a | 716.644 |
| Energieeinsparung | kWh/a | 33.769 |
| Energieeinsparung | % | 5 |
| Kostenersparnis | €/a | 7.113 |
| CO ₂ -Vermeidung | t _{CO2} /a | 20 |

Tabelle 12-39 Einsparpotenziale durch Reduzierschaltung (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------------------|---------|
| Täglich reduzierte Betriebszeit | h/d | 4 |
| Anzahl Tage mit Reduzierschaltung pro Jahr | d/a | 365 |
| Jährliche Betriebsdauer ohne Reduzierschaltung | h/a | 4.295 |
| Jährliche Betriebsdauer nach Inst. Reduzierschaltung | h/a | 2.835 |
| Leistung im reduzierten Betrieb | % | 70 |
| Anteil der Str.-bel., wo Reduzierschaltung realisierbar | % | 20 |
| Gesamtenergieverbrauch mit Reduzierschaltung | kWh/a | 761.209 |
| Energieeinsparung | kWh/a | 48.588 |
| Energieeinsparung | % | 6 |
| Kostenersparnis | €/a | 10.234 |
| CO ₂ -Vermeidung | t _{CO2} /a | 29 |

Tabelle 12-40 Einsparung durch Nachtabschaltung zwischen 0:00 und 4:00 Uhr (Quelle: seecon)

| Pos. | Einheit | Wert |
|---|---------------------|---------|
| Tägliche Nachtabschaltung | h/d | 4 |
| Anzahl Tage mit Nachtabschaltung pro Jahr | d/a | 261 |
| Jährliche Betriebsdauer ohne Nachtabschaltung | h/a | 4.295 |
| Jährliche Betriebsdauer mit Nachtabschaltung | h/a | 3.251 |
| Gesamtenergieverbrauch mit Nachtabschaltg. | kWh/a | 612.955 |
| Energieeinsparung | kWh/a | 196.842 |
| Energieeinsparung | % | 24 |
| Kostenersparnis | €/a | 41.461 |
| CO ₂ -Vermeidung | t _{CO2} /a | 116 |

12.4 Arbeitsgespräche der KEM / seecon Ingenieure im Rahmen des Energie- und Klimaschutzkonzepts

| Institution/Gremium | (Zahl beteiligter Personen) | Art des Kontaktes | Datum |
|--|-----------------------------|------------------------------------|----------|
| Stadt Frankenberg, SV | (10) | Auftaktberatung | 02.11.10 |
| Bezirksschornsteinfegermeister (Herr Watzula) | (2) | Telefoninterview | 12.11.10 |
| Sachsenforst (Herr Hoppe) | (2) | Telefoninterview | 07.12.10 |
| Stadt Frankenberg, Klimabeirat | (12) | Auftakt-Workshop | 16.12.10 |
| Stadt Frankenberg, Bauhof (Herr Poser) | (2) | Telefoninterview (Str.-beleuchtg.) | 07.01.11 |
| Stadt Frankenberg, Bauhof (Herr Poser) | (2) | Telefoninterview (Str.-beleuchtg.) | 11.01.11 |
| Immobilienmanagement WGF (Herr Käselitz) | (2) | Telefoninterview | 13.01.11 |
| Stadt Frankenberg, Klimabeirat | (13) | Workshop | 08.02.11 |
| Stadt Frankenberg, Bauamt (Herr Grummt) | (2) | Telefoninterview (Radwegekonz.) | 22.02.11 |
| Volksbank Mittweida | (4) | Arbeitsgespräch | 10.03.11 |
| Bundeswehr, Frankenberg | (4) | Arbeitsgespräch | 10.03.11 |
| Stadt Frankenberg, Bauamt (Herr Grummt) | (2) | Arbeitsgespräch (Radwegekonz.) | 10.03.11 |
| Stadt Frankenberg, Klimabeirat | (14) | Workshop | 22.03.11 |
| Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg | (4) | Arbeitsgespräch (Gebäudebest.) | 31.03.11 |
| Stadt Frankenberg, Stadtverwaltung | (5) | Workshop (Maßnahmenkatalog) | 31.03.11 |
| Wohnungsgenossenschaft Frankenberg/Sa. eG | (3) | Arbeitsgespräch (Gebäudebest.) | 31.03.11 |
| Stadt Frankenberg, Ordnungsamt (Fr. Dietze) | (2) | Arbeitsgespräch (ÖPNV) | 19.04.11 |
| Stadt Frankenberg, Bauhof (Herr Poser) | (2) | Telefoninterview (kom. Kfz-Flotte) | 20.04.11 |
| Verkehrsverbund Mittelsachsen VMS (Herr Korda) | (2) | Telefoninterview (ÖPNV - CB) | 20.04.11 |
| Feuerwehr Frankenberg (Herr Walter) | (2) | Telefoninterview (kom. Kfz-Flotte) | 20.04.11 |
| REGIOBUS Mittelsachsen GmbH (Herr Schmidt) | (2) | Telefoninterview (ÖPNV - Bus) | 21.04.11 |
| Stadt Frankenberg, Gewerbeamt (Frau Nebe) | (2) | Telefoninterview (Gewerbe) | 21.04.11 |
| Stadt Frankenberg, Bauamt (Herr Grummt) | (2) | Arbeitsgespräch (FNP, B-Pläne) | 24.05.11 |
| Stadt Frankenberg, Klimabeirat | (14) | Workshop (Maßnahm.-priorisierg.) | 24.05.11 |
| Stadt Frankenberg, Stadtrat | (ca. 100) | Präsentation (Maßnahmen) | 15.06.11 |
| Stadt Frankenberg, WiFö (Herr Dr. Mertke) | (2) | Workshop (Maßnahmenkatalog) | 22.07.11 |
| Stadt Frankenberg, Klimabeirat (Bürgervers.) | (ca. 60) | Öffentlichkeitsbeteiligung | 07.09.11 |

12.5 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.

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 12-41 gibt beispielhaft einige Angaben zu den Treibhausgasemissionen (THG), die mit verschiedenen menschlichen Aktivitäten einhergehen (Quelle: Le Monde diplomatique 2009 u. a.).

Tabelle 12-41 THG-Emissionen verschiedener Aktivitäten (Quelle: Le Monde diplomatique 2009, taz 2009, seecon)

| 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 |

12.5.1 Wärme

- Verzicht auf unnötige Beheizung (für nicht genutzte Räume genügen etwa 15°C, vgl. Tabelle 12-42).
- Korrekte Einstellung der Heizungsanlage (Heizkurve, Sommer-/Winterbetrieb, hydraulischer Abgleich) 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 12-42): Jedes °C 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 12-42 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, Umkleieräume | 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 |

12.5.2 Elektroenergie

- Verzicht auf unnötige Elektrogeräte/elektrische Dienstleistungen.
- Wechsel zu Ökostromanbieter.
- Anschaffung nur hocheffizienter Elektrogeräte der Effizienzklasse A++ (Hinweise finden sich unter www.stromeffizienz.de).
- Abschalten der Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht, bei Nichtbedarf oder längerem Verlassen von Räumen sowie fensterseitiges Teilabschalten.
- Beleuchtungsart bewusst auswählen, nur Leuchtmittel der Effizienzklasse A++ verwenden.
- Wärmere bzw. luftige Kleidung ist angebrachter als elektrische Zusatzheizgeräte oder Ventilatoren.
- Elektrische Warmwasserbereiter (Untertischspeicher) ausschalten und nur bei Bedarf in Betrieb nehmen.
- Kühltemperaturen an die Erfordernisse anpassen: -18 °C im Gefrierabteil, 7 °C im Kühlabteil.
- 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, wenn möglich 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).
- 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.
- 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.
- Einsatz von Geräten zur Raumkühlung möglichst vermeiden.

12.5.3 Mobilität

- Verkehrsvermeidung (bspw. 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/innen
- Nutzung von (Last-)Fahrrädern (ggf. Pedelecs) 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 (Bsp. 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/innen über energiesparende, umweltschonende Fahrweisen (Sprintspartraining). Der Einfluss der Fahrweisen „defensiv“, „normal“ und „offensiv“ auf stadtnahen Autobahnen und leistungsfähigen Gemeindestraßen beträgt (je nach Fahrzeuggröße) beim Kraftstoffverbrauch -20 bis +50 %. Auf Autobahnen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung ist ein Mehrverbrauch 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>)
- Hinweise zur sparsamen Benutzung von Pkw:
 - Fahren möglichst im unteren Drehzahlbereich (bis 2.000 U/min) - Fahren im höchstmöglichen Gang (Tempo 30 im 3. Gang, Tempo 40 im 4. Gang, Tempo 50 im 5. Gang usw.)
 - Vermeiden von häufigem Bremsen und Beschleunigen
 - Erhöhen des Reifendrucks auf „volle Beladung“
 - Verwendung von Leichtlaufreifen
 - Verwendung von Leichtlaufmotorenöl
 - Motor aus bei mehr als 30 Sekunden Standzeit (an Ampeln bspw.)
 - Unnötige Benutzung der Klimaanlage vermeiden (zusätzlicher Verbrauch: 0,5 bis 2,5 l/100 km)
 - Unnötige Dachgepäckträger sowie unnötige Lasten vermeiden

12.5.4 Ernährung/Konsum/Lebensstil

- Verzicht auf unnötigen Konsum
- Bevorzugung von Produkten mit folgenden Eigenschaften:
 - **Regional** (Regionale Wertschöpfung, Vermeidung von unnötigem Verkehr),
 - **Fair** (Armut erhöht die Gefahr der Zerstörung von Lebensräumen wie z. B. den tropischen Regenwäldern, fair gehandelte Produkte garantieren ethische und soziale Mindeststandards),
 - **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 toxische Rückstände sind bereits durch Vorgebrauch ausgedünstet).
- Erhöhung des Anteils vegetarischer (also fleischloser) Ernährungsbestandteile²⁹
- Erhöhung des Anteils veganer (also pflanzlicher) Ernährungsbestandteile
- Wechsel zu einer Bank, die explizit anhand ökologischer, sozialer und ethischer Standards wirtschaftet
- Urlaub möglichst in der Region machen (Flugreisen vermeiden)
- Verzicht auf eigenes Auto, wenn möglich; Alternativen: TeilAuto/Carsharing, ÖPNV, Pendlernetz
- CO₂-Kompensation (Ausgleich von bspw. Flugreisen, vgl. www.atmosfair.de)

²⁹ Durch den Umstieg von „normaler“ Ernährung (d. h. viel Fleisch und viele Milchprodukte) auf vegetarische (möglichst pflanzliche) 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).

12.6 Bibliografie

- Agentur für Erneuerbare Energien AEE, 2008, Der volle Durchblick in Sachen Erneuerbare Energien, Berlin
- Agentur für Erneuerbare Energien AEE, 2010, Erneuerbare Energien 2020 Potenzialatlas Deutschland, Berlin
- Agentur für Erneuerbare Energien AEE, www.unendlich-viel-energie.de, 13.07.2009, Berlin
- Agès GmbH, Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H., 2010, Kennwerte Kommunale Objekte, Münster
- Bundesverband Carsharing bcs, www.carsharing.de, 02.06.2010
- Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V. Wirtschafts- und Arbeitgeberverband BDE, zusammen mit BMU und UBA, Recycling stoppt Treibhausgase, Der Beitrag der Kreislauf- und Wasserwirtschaft zum Klimaschutz, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3893.pdf>, 24.05.2011
- Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e. V., 2005, Hinweise und Empfehlungen zur Ermittlung der spezifischen CO₂-Emissionen von aus KWK-Anlagen eingespeistem Strom im Rahmen der Stromkennzeichnungspflicht
- Capra, Fritjof, Wendezeit, Bausteine für ein neues Weltbild, aktualisierte Ausgabe 1991 (1983), München
- Daly, J., 2001, "Still Waiting for Greenhouse", Originalgrafik v. IPCC, Technical Summary 2001
- Deutsche Energie-Agentur dena, 2010, dena-Sanierungsstudie, Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand, http://www.zukunft-haus.info/uploads/media/dena-Sanierungsstudie_Teil_1_MFH_01.pdf
- 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, 2,9 Kilo CO₂ für einen schnellen Imbiss, 12.11.2009, Berlin
- 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
- EWR-Netz GmbH, 2010, Leuchtenprogramm, http://ewr-netz.de/fileadmin/Dateien/EWR_Netz_GmbH/Partner/Kommunen/Leuchtenkatalog_2010.pdf, 18.06.2010
- Fischer Weltalmanach 2010, 2009, Zahlen - Daten - Fakten, Fischer Taschenbuchverlag, Frankfurt a. M.
- ForschungsVerbund Erneuerbare Energien FVEE, 2010, Institute: Fraunhofer IBP, Fraunhofer ISE, Fraunhofer IWES, ISFH, IZES gGmbH, ZAE Bayern und ZSW, die im (FVEE) zusammengeschlossen sind, für das Energiekonzept der Bundesregierung Energiekonzept 2050, Eine Vision für ein nachhaltiges Energiekonzept auf Basis von Energieeffizienz und 100% erneuerbaren Energien, http://www.fvee.de/fileadmin/politik/10.06.vision_fuer_nachhaltiges_energiekonzept.pdf, 20.01.2011

- Fütterer, Martin, 12/2009, Klimaschutz muss sich bezahlt machen, Schrot & Korn, Bio Verlag GmbH, Aschaffenburg
- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), 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
- Hansen, J., Mki. Sato, R. Ruedy, K. Lo, D.W. Lea, and M. Medina-Elizade, 2006, Global temperature change. Proc. Natl. Acad. Sci., 103, 14288-14293
- Hennicke, Peter et al., 2007, Erneuerbare Energien, C. H. Beck, München
- Herklotz, Dietmar, 03.03.2011, Weiterbildung 2010/2011 Führungspersonal Bau „Vom Altbau zum Passivhaus“, Bauakademie Sachsen
- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW, 2010, im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien AEE, Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien – Update für 2010 und Kurzstudie http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/Kommunale_Wertschoepfung_Erneuerbare_Energien_update.pdf, Berlin, 18.01.2011
- 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
- Kemfert, Claudia, 2008, Die andere Klima-Zukunft, Innovation statt Depression, Murmann, Hamburg
- Klima-Bündnis, 2010, Satzung <http://www.klimabuendnis.org/fileadmin/inhalte/dokumente/satzung-2009-de.pdf>, 04.01.2010, Frankfurt am Main
- Klima-Bündnis, www.klimabuendnis.org, 24.06.2009, 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
- Korda, Verkehrsverbund Mittelsachsen VMS, persönliche Mitteilung, 20.04.2011, Chemnitz
- Kuhles, Alfons, 2011, Grenol GmbH, Präsentation HTC-Verfahren v. 21.03.11, S. 12, Frankenberg/Sa.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW 2010, (<http://www.foerderdatenbank.de/FoerderDB/Navigation/Foerderrecherche/foerderassistent.html?get=47df58c945e6af59b418b96a7eb20e59;views;document&doc=10383>), 25.08.2010
- 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
- Nationmaster, www.nationmaster.com, 01.12.2009
- Palmer, Boris, 2009, Eine Stadt macht blau, Politik im Klimawandel - das Tübinger Modell, KiWi Verlag
- RAL-ZU 51, 1995, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnungen e.V., Umweltzeichen. Produktanforderungen. Zeichenanwender und Produkte., Bezug über UBA, Sankt Augustin
- Ritscher, Gerhard, 2009, Von der Infrastrukturplanung zur Mobilitätsstrategie, Landeshauptstadt Dresden, Präsentation 2. Jahrestagung Kommunaler Energie-Dialog Sachsen, 02.11.2009, Dresden
- Roland Berger, 2009, GreenTech – Made in Saxony, Branchenstudie Umwelttechnik Sachsen, im Auftrag des SMUL, Dresden

- Sächsische Energieagentur SAENA, 2009, Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Ein Leitfaden für sächsische Kommunen, Dresden
- Sächsische Energieagentur SAENA, 2010, <https://intra.saena.de/tycon/file.php?id=801> -> „Betreibermodelle Effizienter Stadtbeleuchtung“, 03.06.2010, Dresden
- Sachverständigenrat für Umweltfragen SRU, 2010, Aktuelle Stellungnahme Nr. 15: 100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050: klimaverträglich, sicher, bezahlbar, http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2010_05_Stellung_15_erneuerbareStromversorgung.html, 21.01.2011
- 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
- Scheer, Herrmann, 2010, Der energetische Imperativ, Kunstmann, München
- Schmidt, REGIOBUS Mittelsachsen GmbH, persönliche Mitteilung, 21.04.2011, Mittweida
- Sonne, Wind & Wärme SW&W, Freie Bahn für neues Klima in der Stadt, S. 54, 10/2011
- Sonne, Wind & Wärme SW&W, Verband für Biokohle gegründet, S. 10, 10/2011
- Sprenger et al., 2003, Beschäftigungspotenziale einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Texte des Umweltbundesamtes 39/03, Dessau
- Stadt Frankenberg/Sachsen, 2008, Städtebauliches Entwicklungskonzept 2008, Frankenberg/Sachsen
- Statistisches Bundesamt Deutschland, www.destatis.de, 26.06.2009, „Daten zur Energiepreisentwicklung“, Wiesbaden
- Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen StaLa, Genesis Online Datenbank, www.statistik.sachsen.de, 14.01.2011
- 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
- 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
- Verein Deutscher Ingenieure VDI e. V., Richtlinie VDI 2067
- Vereinigung zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien / VEE SACHSEN e. V., 2010, Grüne Ausbaustudie 2020, Perspektiven für Erneuerbare Energien in Sachsen, Ermittlung der technischen Potenziale der erneuerbaren Energieträger in Sachsen sowie deren wirtschaftliche Umsetzungsmöglichkeiten für die Stromerzeugung bis zum Jahr 2020, Dresden
- 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

Witzel, Walter, 2010, „Wir brauchen ein Umdenken auf kommunaler Ebene“ in Sonne Wind & Wärme, 12/2010, Bielefeld

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., ZVEI, 2010, Lampenbezeichnungssystem (LBS), www.zvei.org, 25.08.2010

12.7 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 wird

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 Schönau, Greenpeace Energy u. a.); der Wechsel des Stromanbieters hilft, die Strukturen der etablierten Energiewirtschaft aufzubrechen, indem Stromentgelte umgeleitet werden (Definition Ökostrom: TÜV EE01 oder VdTÜV 1303, Grüner Strom Label e.V. Silber oder Gold, okpower)

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)

Pedelec - Fahrrad mit unterstützendem elektrischem Hilfsmotor, der mit Elektroenergie aus Akkus gespeist wird

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 vorgelagerte Prozessketten

Sektor - Bei der Bilanzierung von Energie und Treibhausgasen wird in folgende Bereiche (= Sektoren) untergliedert: kommunale Einrichtungen, private Haushalte, Wirtschaft (Industrie und GHD), Verkehr (vgl. Tabelle 1-1, S. 7)

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

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

12.8 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) |
| CB | City-Bahn Chemnitz |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| difu | Deutsches Institut für Urbanistik |
| EE | Erneuerbare Energie |
| EEG | Erneuerbares Energien Gesetz |
| EFH | Einfamilienhaus |
| EG | Erdgas |
| EKZ | Energiekennzahl |
| EnEV | Energie-Einsparverordnung |
| EP | Energieplanung |
| EVU | Energieversorgungsunternehmen |
| FW | Fernwärme |
| GGF | Gebäudemanagementgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. |
| GHD | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (tertiärer Sektor) |
| GTZ | Gradtagzahl |
| GuD | Gas- und Dampfturbinen (Prozess/ Kraftwerk) |
| GWh | Gigawattstunde |
| HME | Quecksilberdampf-Hochdrucklampe (Quecksilberdampflampe) |
| HSE | Natriumdampf-Hochdrucklampe, Ellipsoidform (Natriumdampflampe) |
| HST | Natriumdampf-Hochdrucklampe, Röhrenform (Natriumdampflampe) |
| HTC | Hydrothermale Carbonisierung |
| IFEU | Institut für Energetik und Umwelt |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat) |
| KA | Konzessionsabgabe |
| KfW | Kreditanstalt für Wiederaufbau |
| Kfz | Kraftfahrzeug |
| KMU | Kleine und mittelständische Unternehmen |

| | |
|----------------------|--|
| kW | Kilowatt |
| KWEA | Kleinwindenergieanlage |
| kWh | Kilowattstunde |
| kWh/m ² a | Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr (Energiekennwert) |
| KWK | Kraft-Wärme-Kopplung |
| Lkw | Lastkraftwagen |
| Lp | Lichtpunkt |
| m ² | Quadratmeter |
| MFH | Mehrfamilienhaus |
| Mio. | Millionen |
| MIV | Motorisierter Individualverkehr |
| MWh | Megawattstunde |
| ÖPNV | Öffentlicher Personen Nah Verkehr |
| Pkw | Personenkraftwagen |
| PV | Photovoltaik |
| StaLa | Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen |
| Stk. | Stück |
| SV | Stadtverwaltung |
| t | Tonne |
| THG | Treibhausgase |
| TM | Trockenmasse |
| UBA | Umweltbundesamt |
| WE | Wohneinheit |
| WEA | Windenergieanlage |
| WGF | Wohnungsgesellschaft mbH Frankenberg/Sa. |
| WRG | Wärmerückgewinnung/sanlagen |
| WWB | Warmwasserbereitung |

12.9 Abbildungsverzeichnis

| | | |
|----------------|---|----|
| Abbildung 2-1 | Kosten des (unterlassenen) Klimaschutzes (Stern 2006, AEE 2009)..... | 8 |
| Abbildung 2-2 | Grundschema Treibhauseffekt | 9 |
| Abbildung 2-3 | Anstieg der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre (Messungen vor 1950 an grönländischen Eiskernen, nach 1960 von der Wetterstation am Mauna Loa (Hawaii) | 11 |
| Abbildung 2-4 | Entwicklung der globalen Temperatur seit 1880 (Quelle: Hansen et al. 2006)..... | 11 |
| Abbildung 2-5 | Messtechnisch bedingte Diskrepanz zwischen Bodenstationen und Satellitenmessungen seit 1979 (Quelle: Daly 2001) | 12 |
| Abbildung 2-6 | Temperaturanstieg bei „Business as usual“-Szenario und bei “225 GtC carbon budget” (Quelle: IPCC 2007) | 13 |
| Abbildung 2-7 | Pro-Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen (Deutschland) – 1990 bis 2010 und Senkungspfad 2010 bis 2050 | 14 |
| Abbildung 3-1 | Geographische Lage Frankенbergs (Quelle: www.staedte-verlag.de) | 18 |
| Abbildung 3-2 | Strommix Frankenberg 2009 (Quelle: envia Verteilnetz GmbH 2010, seecon 2011) | 21 |
| Abbildung 4-1 | Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Primärenergieansatz)..... | 27 |
| Abbildung 4-2 | Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Endenergieeinsatz) | 28 |
| Abbildung 4-3 | CO ₂ -Bilanz in t _{CO2} pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09)..... | 30 |
| Abbildung 5-1 | CO ₂ -Emissionen Frankenberg – Entwicklung 2011 bis 2025 | 31 |
| Abbildung 7-1 | Deckungsbeitrag erneuerbare Energien – Aktuell und Potenzial (Quelle: seecon) . | 36 |
| Abbildung 7-2 | Deckungsbeitrag erneuerbare Energien – 2011, 2025 (Quelle: seecon)..... | 37 |
| Abbildung 7-3 | Herstellung und Nutzung CO ₂ -neutraler Kohle mittels HTC-Verfahren (Quelle: Grenol GmbH) | 39 |
| Abbildung 8-1 | Energiepark Frankenberg, Frankenberg (Quelle: SV Frankenberg) | 46 |
| Abbildung 8-2 | Möglicher Strommix Frankenberg 2025 (Quelle: seecon)..... | 47 |
| Abbildung 8-3 | Betriebskosten Straßenbeleuchtung Frankenberg 2011 – 2026 (Kostenschätzung) | 48 |
| Abbildung 8-4 | Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes in Deutschland (BMVBS 2009) | 55 |
| Abbildung 11-1 | Erwerbstätige im Umweltschutz (Edler et al. 2006, UBA 2006) | 67 |

12.10 Tabellenverzeichnis

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabelle 1-1 | Energieverbrauchende Sektoren..... | 7 |
| Tabelle 2-1 | Pro-Kopf-CO ₂ -Ausstoß ausgewählter Nationen (Quelle: Fischer Weltalmanach 2010, Nationmaster 2009)..... | 13 |
| Tabelle 2-2 | Die größten CO ₂ -Emittenten (Quelle: IPCC 2007)..... | 14 |
| Tabelle 3-1 | Ortsteile Frankenberg mit Bevölkerung und Fläche (Werte gerundet, Quelle: www.frankenberg-sachsen.de)..... | 17 |
| Tabelle 3-2 | EEG-Einspeiser Stadt Frankenberg 2008 und 2009 (Quelle: envia Verteilnetz GmbH 2010, seecon 2011)..... | 21 |
| Tabelle 3-3 | Gebäude und Wohnungen nach Bauperioden (Quelle: StaLa 2011) | 22 |
| Tabelle 3-4 | Wohnungsbestand und Heizwärmeverbrauch WGF (Quelle: WGF 2011) | 22 |
| Tabelle 4-1 | Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Primärenergieansatz)..... | 27 |
| Tabelle 4-2 | Energiebilanz in MWh pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09, Endenergieeinsatz)..... | 28 |
| Tabelle 4-3 | CO ₂ -Bilanz in t _{CO2} pro EW und Jahr nach Energieträgern und nach Sektoren (2007-09)..... | 30 |
| Tabelle 5-1 | Minderungspotenziale Energie und CO ₂ Frankenberg abs. – Entwicklung 2011 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2010, Wuppertal Institut et al. 2001, seecon)..... | 32 |
| Tabelle 5-2 | CO ₂ -Einsparpotenziale durch erneuerbare Energien Frankenberg (Quelle: seecon) | 33 |
| Tabelle 6-1 | Potenziale KWK 2025 (Quelle: StaLa 2011, seecon) | 34 |
| Tabelle 8-1 | Entwicklung von Handlungskonzepten zum Verkehr (Quelle: DGB 1995) | 52 |
| Tabelle 10-1 | Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften (Vorlage)..... | 64 |
| Tabelle 10-2 | Elektroenergieverbrauch der Straßenbeleuchtung (Vorlage)..... | 65 |
| Tabelle 10-3 | Elektroenergieabgabe nach Ortsteilen (Vorlage)..... | 65 |
| Tabelle 10-4 | Gasverbrauch nach Ortsteilen (Vorlage)..... | 65 |
| Tabelle 10-5 | Trinkwasserverbrauch und Abwasserabgabe (Vorlage) | 65 |
| Tabelle 10-6 | Zugelassene Fahrzeuge im Stadtgebiet (Vorlage)..... | 66 |
| Tabelle 11-1 | Investitionen in die energetische Wohngebäudesanierung 2011 - 2025 (Quelle: StaLa, Herklotz, seecon) | 68 |
| Tabelle 11-2 | Investitionen in erneuerbare Energien 2011 - 2025 (Quelle: SV, seecon)..... | 69 |
| Tabelle 12-1 | Bevölkerung Stadt Frankenberg 2007 – 2010, 2015, 2020, 2025 (Quelle: StaLa 2011)..... | 128 |
| Tabelle 12-2 | Flächenverteilung nach Nutzung Stadt Frankenberg (Quelle: StaLa 2011) | 128 |
| Tabelle 12-3 | Beschäftigtenzahlen nach Branchen Stadt Frankenberg (Quelle: Bundesagentur für Arbeit) | 129 |
| Tabelle 12-4 | Zugelassene Fahrzeuge auf Stadtgebiet (Quelle: StaLa 2011)..... | 130 |

| | | |
|---------------|--|-----|
| Tabelle 12-5 | Elektroenergieabgabe Stadt Frankenberg 2008 nach Höhe der Konzessionsabgabe (Quelle: enviaM 2010) | 130 |
| Tabelle 12-6 | Elektroenergieabgabe Stadt Frankenberg 2008 nach Ortsteilen (Quelle: enviaM 2010)..... | 130 |
| Tabelle 12-7 | Erdgasverbrauch 2008-09 (Quelle: Südsachsen Netz GmbH 2010) | 131 |
| Tabelle 12-8 | Anzahl und Art der Feuerungsstätten auf dem Stadtgebiet Frankenberg (Quelle: Bezirksschornsteinfegermeister Watzula) | 131 |
| Tabelle 12-9 | Abfallaufkommen Stadt Frankenberg 2007 bis 2009 (Quelle: EKM 2010) | 132 |
| Tabelle 12-10 | Trinkwasserver- und Abwasserentsorger Frankenberg (Quelle: ZWA 2010) | 133 |
| Tabelle 12-11 | Energieverbrauch Frankenberg 2010 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2011, Wuppertal Institut et al. 2001, seecon) | 134 |
| Tabelle 12-12 | CO ₂ -Emissionen Frankenberg – Entwicklung 2010 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2011, Wuppertal Institut et al. 2001, seecon)..... | 134 |
| Tabelle 12-13 | Minderungspotenziale Energie und CO ₂ Frankenberg proz. – Entwicklung 2011 bis 2025 (Quelle: Ecospeed 2010, seecon)..... | 134 |
| Tabelle 12-14 | Energieeinsparpotenziale Elt – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon)..... | 135 |
| Tabelle 12-15 | Energieeinsparpotenziale Wärme – Kommunale Einrichtungen (Quelle: seecon) | 135 |
| Tabelle 12-16 | Energieeinsparpotenziale Elt – Private Haushalte (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al. 2001)..... | 136 |
| Tabelle 12-17 | Energieeinsparpotenziale Wärme – Private Haushalte (Quelle: Wuppertal Institut et al. 2001)..... | 136 |
| Tabelle 12-18 | Energieeinsparpotenziale Elt – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al. 2001)..... | 136 |
| Tabelle 12-19 | Energieeinsparpotenziale Wärme – Wirtschaft (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al. 2001)..... | 137 |
| Tabelle 12-20 | Energieeinsparpotenziale – Verkehr (Quelle: seecon, Wuppertal Institut et al. 2001) | 137 |
| Tabelle 12-21 | THG-Emissionen durch KWK 2025 (Quelle: StaLa 2011, seecon)..... | 137 |
| Tabelle 12-22 | Installierte Kapazitäten Elektroenergieerzeugung aus erneuerbaren Energien 2010 (Quelle: Envia 2010, seecon) | 138 |
| Tabelle 12-23 | Deckungsgrad Erneuerbare Energien Elt 2025 (Quelle: seecon) | 138 |
| Tabelle 12-24 | Potenzial Photovoltaik - Dachflächen Stadt Frankenberg (Quelle: AEE 2010, seecon) | 138 |
| Tabelle 12-25 | Potenzial Photovoltaik - Freiflächen Stadt Frankenberg (Quelle: seecon) | 139 |
| Tabelle 12-26 | Potenzial Solarthermie Stadt Frankenberg (Quelle: AEE 2010, seecon) | 139 |
| Tabelle 12-27 | Potenzial Windenergie Stadt Frankenberg (Quelle: DWD, seecon) | 139 |
| Tabelle 12-28 | Beispiel Windenergieerzeugung Stadt Frankenberg mit 9 WEA (Quelle: Witzel 2010, seecon) | 140 |
| Tabelle 12-29 | Potenzial Biomasse Stadt Frankenberg (Quelle: StaLa 2011, seecon)..... | 140 |
| Tabelle 12-30 | Potenzial Wasserkraft Stadt Frankenberg (Quelle: AEE 2010, seecon)..... | 141 |
| Tabelle 12-31 | Potenzial Umweltwärme Stadt Frankenberg (Quelle: seecon) | 141 |

| | | |
|---------------|---|-----|
| Tabelle 12-32 | Potenzial Elektromobilität Stadt Frankenberg (Quelle: seecon)..... | 142 |
| Tabelle 12-33 | Inventar Lampen Straßenbeleuchtung Frankenberg (Quelle: SV Frankenberg 2010) | 144 |
| Tabelle 12-34 | Elektroenergieverbrauch Straßenbeleuchtung 2010 (Quelle: Stadtverwaltung Frankenberg 2011) | 145 |
| Tabelle 12-35 | Kennzahlen Verbrauchswerte Straßenbeleuchtung Frankenberg nach OT (Quelle: SV Frankenberg 2010, seecon 2011) | 147 |
| Tabelle 12-36 | Kennzahlen Kosten Straßenbeleuchtung Frankenberg nach OT (Quelle: SV Frankenberg 2010, seecon 2011) | 147 |
| Tabelle 12-37 | Aktuelle Situation Betrieb mit Reduzierschaltung nach OT (Quelle: SV Frankenberg 2010, seecon 2011)..... | 147 |
| Tabelle 12-38 | Einsparung durch den Ersatz von HSE durch HST-Leuchtm. (Quelle: seecon).... | 148 |
| Tabelle 12-39 | Einsparpotenziale durch Reduzierschaltung (Quelle: seecon) | 148 |
| Tabelle 12-40 | Einsparung durch Nachtabstaltung zwischen 0:00 und 4:00 Uhr (Quelle: seecon) | 148 |
| Tabelle 12-41 | THG-Emissionen verschiedener Aktivitäten (Quelle: Le Monde diplomatique 2009, taz 2009, seecon) | 150 |
| Tabelle 12-42 | Norm-Innentemperaturen nach DIN EN 12831 | 152 |

12.11 Planwerk

Inhalt

1. Zeit- und Finanzplan - Maßnahmenkatalog Klimaschutzkonzept Stadt Frankenberg 2012 – 2025

Zeit- und Finanzplan – Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Frankenberg/Sa. (Zeitraum: 2012 - 2025)

Stand: Juli 2011

| Bereich | Nr. | Bezeichnung | CO ₂ -Einsp. ~ t _{CO2} /a | Priorität 1 - 3 | 2012 € | 2013 € | 2014 € | 2015 € | 2016 € | 2017 € | 2018 € | 2019 € | 2020 € | 2021 € | 2022 € | 2023 € | 2024 € | 2025 € | Summe € | |
|--|-----|--|--|--------------------|--|-----------|-----------|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
| Ü Übergreifende Maßnahmen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ü | 1 | Selbstverpflichtung zu Klimaschutzzielen (Stadtratsbeschluss) | 400 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Ü | 2 | Schaffung einer Koordinierungsstelle „Kommunales Energiemanagement“ in der Stadt | - | 1 | 20.000 | 20.000 | 20.000 | (Kofinanzierungsanteil für Bundesprogramm) | | | | | | | | | | 60.000 | | |
| Ü | 3 | Öffentlichkeitsarbeit | 120 - 1.000 | 1 | 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 | |
| Ü | 4 | Beitritt zum Klimabündnis | 2 | 1 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | |
| Ü | 5 | Einführung des European Energy Award® (eea) | 50 | 1 | 2.000 | 2.000 | 1.000 | 1.000 | (Kofinanzierungsanteil für Landesprogramm) | | | | | | | | | | 6.000 | |
| Ü | 6 | Klimaschutzbildung in Kindergärten und Schulen | 25 | 1 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | |
| Ü | 7 | Regelmäßige Erstellung von Energie- und CO ₂ -Bilanzen | - | 1 | (100% Förderung SAB/SAENA für 2011-14) | | | | | | - | - | 6.000 | - | - | - | - | 6.000 | - | 12.000 |
| S Maßnahmen im Bereich Stadtentwicklung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | 1 | Fortschreibung FNP unter Klimaschutzgesichtspunkten (Förderg. erneuerb. Energ.) | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| S | 2 | Energiebewusste Bauleitplanung | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| S | 3 | Verkauf kommunaler Flächen unter Auflagen des Klimaschutzes | 50 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| S | 4 | Einrichtung eines Flächenpools für die Installation von Photovoltaikanlagen | 4 - 1.200 | 1 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | |
| S | 5 | Errichtung einer Photovoltaik-Anlage als Bürgersolarpark | 1.900 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| S | 6 | Prüfung der Möglichkeiten zur Windenergienutzung (~9 WEA) | 23.400 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| S | 7 | Errichtung von Photovoltaik-Anlagen entlang der Autobahn A4 | 470 | 2 | Ca. 2,4 Mio €, Kosten trägt Investor | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| K Kommunale Objekte / Anlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 1 | Ausbau Energie-Controlling (Facility Management) | 20 - 50 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| K | 2 | Beeinflussung des Nutzerverhaltens in kommunalen Einrichtungen | 40 - 80 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| K | 3 | Schulung des Hausmeisterpools | 16 - 80 | 1 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | |
| K | 4 | Selbstverpflichtung der Kommune zum Passivhausstandard bei Neubauvorhaben | 5 | 1 | Förderung SAB/SAENA, Mehrkosten amortisieren sich innerhalb von ca. 10 Jahren, ab ca. 2018 nach EnEV PH-Standard obligatorisch | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 5 | PV-Anlagen auf kommunalen Dächern | 10 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| K | 6 | Stadt kauft Biogas-Kontingente aus Biogasanlage - Heizwärme, Verstromung KWK | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| K | 7 | Energetische Sanierung Stadtarchiv/Bibliothek | 40 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| K | 8 | Modernisierung der Straßenbeleuchtung Leuchtmittlersatz | 20 | 1 | Finanzumfang ist noch festzulegen - Stadtverwaltung | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 9 | Modernisierung der Straßenbeleuchtung Ausweitung Betrieb Reduzierschaltung | 29 | 2 | Finanzumfang ist noch festzulegen - Stadtverwaltung | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 10 | Modernisierung der Straßenbeleuchtung Nachabschaltung | 116 | 2 | Finanzumfang ist noch festzulegen - Stadtverwaltung | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 11 | Know-how Transfer Bundeswehr/Stadtverwaltung | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| H Private Haushalte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | 1 | Energiestammtisch | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| H | 2 | Veranstaltungsreihe Energie und Klimaschutz im Stadtpark | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| H | 3 | Einrichtung einer Beratungsstelle für Energie, Klima- und Umweltschutz | 50 - 750 | 2 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | |
| H | 4 | Wegweiser Förderlandschaft Energie/Klimaschutz (auf der Homepage der Stadt) | 10 - 50 | 2 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | |
| H | 5 | Beteiligung der Bundeswehr am Tag der Erneuerbaren Energien in Frankenberg | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

| Bereich | Nr. | Bezeichnung | CO ₂ -Ersp. ~ t _{CO2} /a | Priorität 1 - 3 | 2012 € | 2013 € | 2014 € | 2015 € | 2016 € | 2017 € | 2018 € | 2019 € | 2020 € | 2021 € | 2022 € | 2023 € | 2024 € | 2025 € | Summe € |
|--|-----------|---|---|--------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|----------------|
| G Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | 1 | Beratung zu Beleuchtung, Lüftungsanlagen etc. unter Einbeziehung der SAENA | 20 - 200 | 2 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | s. Ü 3 | |
| G | 2 | Verkauf gewerblicher Flächen unter Auflagen des Klimaschutzes | 20 - 30 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 3 | Wirtschaftsförderung im Bereich Energie- und Umwelttechnik | 5 - 25 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 4 | Bevorzugte Ansiedlung von Investoren im Bereich Alternativtechnologien (HTC) | 1.400 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 5 | Aufbau von Kleinwindkraftanlagen (KWEA) durch private Kleininvestoren | 1.130 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 6 | Aufbau einer Holhackschnitzlogistik | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 7 | Energet. Nutzung v. Dach-/Fassadenflächen (opt. Freifläche) im Industriegebiet GI 1 | 340 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 8 | Pilotprojekt öffentlichkeitswirksame Faktor-10-Sanierung im Bestand am Markt | 43 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 9 | Solarhandwerksverzeichnis | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 10 | ZWA weist typische Trinkwasser-Jahresverbräuche aus | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 11 | Lineare Tarife ZWA | 3 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| G | 12 | Errichtung einer Biogasanlage im Energiepark Frankenberg | 1.908 | 1 | Investor | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| V Verkehr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | 1 | Erstellung eines Mobilitätsleitfadens | 1 - 125 | 1 | 2.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.000 |
| V | 2 | Erstellung eines Radwegkonzepts inkl. Umsetzung | - | 1 | 10.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10.000 |
| V | 3 | Bereitstellung von Dienstfahrrädern/-Pedelecs/-E-Auto | - | 2 | - | 6.100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6.100 |
| V | 4 | Verkehrsführung in der Stadt unter energetischen Gesichtspunkten | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| V | 5 | Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur | - | 2 - 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| V | 6 | Förderung Sprintspartraining von Mitarbeiter/innen und Bürger/innen | 2 | 1 - 2 | - | 2.000 | - | 2.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.000 |
| V | 7 | Dienstreisemanagement: Nutzung klimaschonender Verkehrsmittel | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| V | 8 | Einrichtung Ausschuss ÖPNV für alle Akteure | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| V | 9 | Fortführung/Ausbau Energiemanagement kommunale Flotte | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| V | 10 | ÖPNV-Priorisierung an der Verknüpfungstelle in Frankenberg | - | 2 | - | Auskunft Bauamt | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Summe | 52 | | | | 35.180 | 30.280 | 22.180 | 3.180 | 1.180 | 180 | 1.180 | 6.180 | 1.180 | 180 | 1.180 | 180 | 7.180 | 180 | 109.620 |

Anmerkungen:

Die angegebenen Werte beruhen auf Kostenschätzungen.

Die Höhe der Investitionsmittel sind mit der Kämmerei abgestimmt.

Priorität: 1 - Grundlage, Basis, Daueraufgabe, sofort umzusetzen, 2 - mittelfristig umzusetzen (bis 2015), 3 - langfristig umzusetzen (bis 2025), Priorisierung ist mit AG abgestimmt