

ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH
Ludwig-Erhard-Straße 57
04103 Leipzig

Große Kreisstadt Limbach-Oberfrohna
Rathausplatz 1
09212 Limbach-Oberfrohna

Telefon: 0341 99716-0
Fax: 0341 99716-99
E-Mail: leipzig@arcadis.de
Internet: www.arcadis.de

Leipzig,
29. Mai 2015

Ansprechpartner:
Frau Hasse
f.hasse@arcadis.de

Unser Zeichen:
DE0114.000401

Telefon-Durchwahl:
-20

Fax-Durchwahl:
-99

Projekt:
Erstellung eines integrierten Energie- und Klimaschutz-
konzeptes für die Große Kreisstadt Limbach-Oberfrohna

Endbericht

Auftraggeber:
Stadt Limbach-Oberfrohna



Wir sind nach ISO 9001 zertifiziert

Geschäftsführer:
Marcus Herrmann (CEO)
Jürgen Boenecke

Amtsgericht Darmstadt
HRB 4537

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite:
1	Einleitung	7
2	Zusammenfassung	8
3	Untersuchungsraum	17
4	Ist-Analyse, Energie- und CO ₂ -Bilanz	18
4.1	Bilanzierungsmethodik ECOSPEED Region	18
4.2	Vorgehensweise Datenerhebung und -bewertung	20
4.3	Ergebnisse Energiebilanz	28
4.3.1	Endenergieverbrauch nach Sektoren	30
4.4	Ergebnisse CO ₂ -Bilanz	31
4.4.1	CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	34
5	Szenarientwicklung	35
5.1	Ergebnisse der Gesamtentwicklung und der jeweiligen Sektoren für die Stadt Limbach-Oberfrohna	36
5.1.1	Gesamtdarstellung	37
5.1.2	Haushalte	38
5.1.3	Wirtschaft	40
5.1.4	Verkehr	42
5.1.5	Kommunale Gebäude und kommunale Flotte	44
5.1.6	Entwicklungspfade erneuerbarer Energieträger	45
5.1.7	Zusammenfassung und Fazit	48
6	Spezifische Untersuchungsbereiche	49
6.1	Untersuchung der öffentlichen Liegenschaften	50
6.1.1	Turnhalle Wolkenburg	52
6.1.2	Grundschule Pleiße	54
6.1.3	Turnhalle Pleiße	56
6.1.4	Kita Heinrichstraße	58
6.1.5	Pestalozzi Oberschule	60
6.1.6	Kita am Hohen Hain	62
6.2	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	64
6.3	Abwärme industrieller Anlagen	66
6.4	Straßenbeleuchtung	68
6.5	Abfall / Abwasser	69
6.5.1	Abfall	69
6.5.2	Abwasser	70
6.6	Fahrradverkehr	71
6.7	Öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV)	74
6.8	Motorisierter Individualverkehr	76
6.9	Nutzerverhalten privater Haushalte	78
7	Leitbild	79
7.1	Ausgangssituation	79

7.2	Ziele	80
7.3	Formulierung	81
8	Maßnahmenkatalog	82
9	Controlling Konzept	84
9.1	Teilnahme am eea-Programm	84
9.2	Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Gebäude	85
9.3	Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Fahrzeuge	87
9.4	Regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	88
10	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	89
10.1	Ziele der Öffentlichkeitsarbeit	89
10.2	Medien zur Informationsvermittlung	89
10.3	Zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit	90
10.4	Maßnahmen	90
10.4.1	Artikel in Printmedien	90
10.4.2	Online-Medien	91
10.4.3	Veranstaltungen	92

TABELLENVERZEICHNIS

Seite:

Tabelle 1:	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern von 1990 bis 2013	9
Tabelle 2:	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren von 1990 bis 2013	10
Tabelle 3:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern von 1990 bis 2013	11
Tabelle 4:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Sektoren von 1990 bis 2013	11
Tabelle 5:	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern von 1990 bis 2013	29
Tabelle 6:	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren von 1990 bis 2013	31
Tabelle 7:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern von 1990 bis 2013	33
Tabelle 8:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Sektoren von 1990 bis 2013	35
Tabelle 9:	Kennzahlen zu vorhandenen Heizzentralen in Limbach-Oberfrohna	64
Tabelle 10:	Zusammenfassung Ergebnisse KWK-Auslegung	66
Tabelle 11:	Geschätzte Wegstrecken innerhalb von Limbach-Oberfrohna	72
Tabelle 12:	Benzinverbräuche und CO ₂ -Emissionen der Pendler innerhalb des Stadtgebietes	73

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Seite:

Abbildung 1:	Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Limbach-Oberfrohna	8
Abbildung 2:	CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern für die Stadt Limbach-Oberfrohna	10
Abbildung 3:	Darstellung der Ergebnisse der Szenario-Analyse für alle Sektoren	12
Abbildung 4:	Grafische Darstellung der Erhebungsmethodik von ECOSPEED Region	19
Abbildung 5:	Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Limbach-Oberfrohna	20
Abbildung 6:	Erwerbstätigenentwicklung am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna	21
Abbildung 7:	Entwicklung der Erwerbstätigen am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna nach Wirtschaftssektoren	22
Abbildung 8:	Erwerbstätigenentwicklung am Wohnort Limbach-Oberfrohna	23
Abbildung 9:	Erwerbstätigenentwicklung am Wohnort Limbach-Oberfrohna nach Wirtschaftssektoren	24
Abbildung 10:	Entwicklung Kfz-Zulassungen in Limbach-Oberfrohna	25
Abbildung 11:	Anlagen erneuerbare Energien zur Wärmeherzeugung	26
Abbildung 12:	Anlagen erneuerbare Energie zur Stromerzeugung	27
Abbildung 13:	Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Limbach-Oberfrohna	28
Abbildung 14:	Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Limbach-Oberfrohna pro Einwohner	30
Abbildung 15:	Darstellung des Endenergieverbrauches nach Sektoren für die Stadt Limbach-Oberfrohna	31
Abbildung 16:	CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern für die Stadt Limbach-Oberfrohna	32
Abbildung 17:	CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern für die Stadt Limbach-Oberfrohna pro Einwohner	33
Abbildung 18:	CO ₂ -Emissionen nach Sektoren für die Stadt Limbach-Oberfrohna	34
Abbildung 19:	Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für alle Sektoren	38
Abbildung 20:	Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für die Haushalte	39
Abbildung 21:	Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für die Wirtschaft	41
Abbildung 22:	Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für den Verkehr	43
Abbildung 23:	Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für die kommunalen Gebäude	44
Abbildung 24:	Entwicklungsprognose eE Wärme Referenzszenario	46
Abbildung 25:	Entwicklungsprognose eE Wärme Klimaschutzszenario	47
Abbildung 26:	Entwicklungsprognose Photovoltaik	47
Abbildung 27:	Darstellung der Ergebnisse der Szenario-Analyse für alle Sektoren	49
Abbildung 28:	Gebäudeansicht Turnhalle Wolkenburg	52
Abbildung 29:	Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Turnhalle	53
Abbildung 30:	Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen	53
Abbildung 31:	Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Turnhalle	53
Abbildung 32:	Gebäudeansicht Grundschule Pleiße	54

Abbildung 33: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Grundschule Pleiða	55
Abbildung 34: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen	55
Abbildung 35: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Grundschule Pleiða	55
Abbildung 36: Gebäudeansicht Turnhalle Pleiða	56
Abbildung 37: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Turnhalle Pleiða	57
Abbildung 38: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen	57
Abbildung 39: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Turnhalle Pleiða	57
Abbildung 40: Gebäudeansicht Kita Heinrichstraße (l. Anbau / Neubau, r. Villa)	58
Abbildung 41: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Kita Heinrichstraße	59
Abbildung 42: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen	59
Abbildung 43: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Kita Heinrichstraße	59
Abbildung 44: Gebäudeansicht Pestalozzi Oberschule	60
Abbildung 45: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Pestalozzi Oberschule	61
Abbildung 46: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen	61
Abbildung 47: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Pestalozzi Oberschule	61
Abbildung 48: Gebäudeansicht Kita am Hohen Hain	62
Abbildung 49: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Kita am Hohen Hain	63
Abbildung 50: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen	63
Abbildung 51: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Kita am Hohen Hain	63
Abbildung 52: Darstellung der geordneten Jahresganglinie für die Heizzentrale „Am Hohen Hain 5a“	65
Abbildung 53: Verteilung Beschäftigte am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna im Jahr 2013	67
Abbildung 54: Verteilung des Wärmebedarfs nach Temperaturniveau und Industriebranchen	67
Abbildung 55: Technisches und wirtschaftliches Potenzial von Abwärme über 140 °C	68
Abbildung 56: Anschluss von Limbach-Oberfrohna durch das Chemnitzer Modell	75
Abbildung 57: Aufteilung der Personenkilometer auf die Verkehrskategorien in Limbach-Oberfrohna	77
Abbildung 58: Beispielhafte Darstellung der Energieverbräuche von öffentlichen Gebäuden	86
Abbildung 59: Beispielhafte Darstellung einer Kennwert-Bewertung von kommunalen Gebäuden	87
Abbildung 60: Möglichkeit für Kurzinformation zu Energiespartipps	91

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Maßnahmenkatalog
Anlage 1.1	Zusammenfassung
Anlage 1.2	Maßnahmenblätter
Anlage 2	Controlling
Anlage 2.1	Auflistung Fahrzeuge
Anlage 2.2	Indikatorenliste
Anlage 3	Fotodokumentation Gebäudebegehung
Anlage 4	Bilanzierungsmethodik ECOSPEED Region

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CO ₂	Kohlenstoffdioxid
BGF	Bruttogrundfläche
BHO	Bundeshaushaltsbeschaffungsgesetz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
EBF	Energiebezugsfläche
eE	erneuerbare Energien
eea	European Energy Award
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärmegesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
HGV	Handels- und Gewerbeverein Limbach-Oberfrohna e. v.
IEKK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
InSEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NF	Nutzfläche
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
SEK	Stadtentwicklungskonzept
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
ZIM	Zentrales Immobilienmanagement Limbach-Oberfrohna

1 Einleitung

Der weltweite Klimawandel hinterlässt überall Spuren auf der Welt. Folgen können die immer extremeren Wettererscheinungen, wie trockene und heiße Sommer, Starkregen mit Hochwasser oder gar starke Stürme sein. Für den Schutz des Klimas sollte jeder seinen Beitrag leisten. Alle Länder sind aufgefordert, gegen den Klimawandel zu steuern und Maßnahmen einzuleiten. Deutschland hat bereits maßgebliche Schritte für den Klimaschutz eingeleitet, um zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beizutragen und nimmt auf der Welt eine Vorreiterrolle ein. Die Ziele der Bundesregierung sind, eine Reduktion der Emissionen um mindestens 40 % bis 2020 und bis 95 % bis 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 zu erzielen. Um dies zu erreichen, werden verschiedene Maßnahmen, wie der Ausbau erneuerbarer Energien und eine Steigerung der Energieeffizienz eingeleitet.

Der Klimaschutz ist auf kommunaler Ebene in den letzten Jahren daher ebenfalls zu einem wichtigen Thema geworden. Große Städte wie Limbach-Oberfrohna können einen großen Beitrag leisten, um das Klima zu schützen und den Energieverbrauch sowie den damit verbundenen Ausstoß klimaschädlicher Gase zu reduzieren.

Die Stadt Limbach-Oberfrohna engagiert sich bereits seit einigen Jahren im Bereich des Klimaschutzes durch die aktive Teilnahme am European Energy Award. Der European Energy Award ist ein Steuerungs- und Controllinginstrument für die kommunale Energiepolitik. In Unterstützung dazu wird ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt erarbeitet. Die Stadt Limbach-Oberfrohna hat die ARCADIS Deutschland GmbH damit beauftragt, ein Energie- und Klimaschutzkonzept zu erstellen, um damit ihr Engagement in Sachen Klimaschutz und Energieeffizienz zu stärken und auszubauen. Ziel der Stadt ist es, eine belastbare und strategische Planungsgrundlage zu erhalten und damit ihrer kommunalen Vorbildfunktion gerecht zu werden.

Der vorliegende Bericht fasst die bearbeiteten Bereiche, die angewandten Vorgehensweisen und die ermittelten Ergebnisse des für die Große Kreisstadt Limbach-Oberfrohna erarbeiteten integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes zusammen.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Limbach-Oberfrohna wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert. Die Erarbeitung erfolgt anhand der Anforderungen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative (Stand 08.09.2014).

2 Zusammenfassung

Das vorliegende integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept für die Große Kreisstadt Limbach-Oberfrohna soll als Entscheidungs- und Planungsgrundlage für zukünftige Klimaschutzaktivitäten innerhalb der Stadt dienen. Das IEKK wurde zwischen Mai 2014 und Mai 2015 in enger Abstimmung mit der Stadt, dem zentralen Immobilienmanagement entwickelt. Zur Erstellung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes wurden gemeinsam mit dem vorhandenen Energieteam der Stadt Abstimmungstermine durchgeführt und Ideen für umsetzbare Maßnahmen diskutiert.

Ist-Analyse, Energie- und CO₂-Bilanz

Der Gesamtendenergieverbrauch der Stadt Limbach-Oberfrohna lag im Jahr 1990 bei 682.000 MWh/a. Für das Jahr 2013 wurde ein leicht gestiegener Endenergieverbrauch von 720.000 MWh/a für die Stadt ermittelt. In der Abbildung 1 ist der Verlauf der Endenergiebilanz für die Stadt Limbach-Oberfrohna in den Jahren 1990 bis 2013 dargestellt.

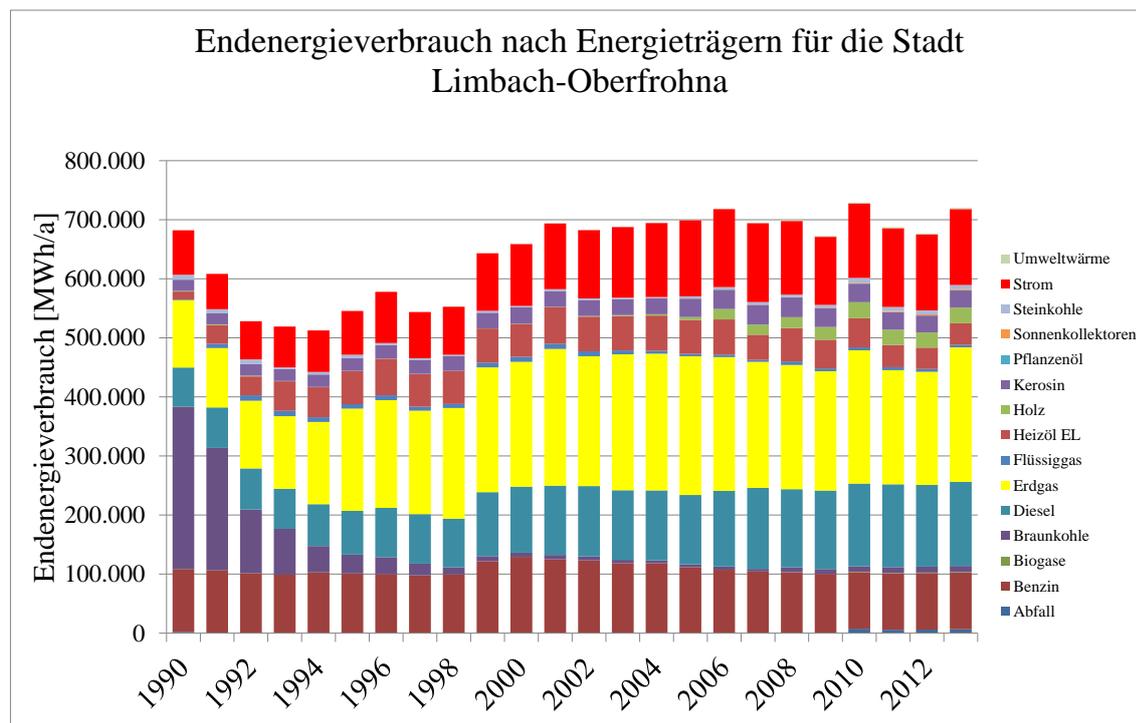


Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Limbach-Oberfrohna

Die Auswertung der Verbrauchsdaten von 2013 im Verhältnis zu 1990 zeigt, dass sich Erdgas in Limbach-Oberfrohna zum dominierenden Energieträger bei der Wärmebereitstellung entwickelt hat. Eben-

falls hat sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger bei der Wärmeerzeugung zur Deckung des Gesamtbedarfs erhöht. Erkennbar ist auch eine Verschiebung bei den Brennstoffen im Sektor Verkehr. So war 1990 noch Benzin der dominierende Kraftstoff und wurde 2013 durch Diesel abgelöst. In der nachfolgenden Tabelle list die Entwicklung für die einzelnen Hauptenergieträger zusammenfassend aufgelistet.

Tabelle 1: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern von 1990 bis 2013

Energieträger	1990 [MWh/a]	Anteil am Gesamtverbrauch 1990	2013 [MWh/a]	Anteil am Gesamtverbrauch 2013
Strom	75.503	11 %	128.651	19 %
Heizöl EL	13.185	2 %	36.279	5 %
Benzin	106.372	16 %	96.232	14 %
Diesel	66.372	10 %	142.423	21 %
Kerosin	19.025	3 %	28.998	4 %
Erdgas	114.027	17 %	227.665	33 %
Braunkohle	274.665	40 %	10.363	2 %
reg. Energien	1.245	0,2 %	31.001	5 %

Bei der Darstellung des Gesamtenergiebedarfs für die Stadt Limbach-Oberfrohna pro Kopf zeigt sich, dass der Gesamtenergieverbrauch von 1990 (23 kWh/EW*a) bis 2013 (29 kWh/EW*a) um etwa 25 % gestiegen ist. Das resultiert daher, dass sich der absolute Verbrauch von 1990 zu 2013 erhöht hat, es aber einen rückläufigen Trend bei den Einwohnerzahlen in Limbach-Oberfrohna gibt.

In Tabelle 2 ist die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren dargestellt. So hat den größten Anteil am Endenergieverbrauch 2013 der Sektor Verkehr mit ca. 37 %. Dieser ist aufgrund der erhöhten Kfz-Anmeldungen in der Stadt Limbach-Oberfrohna von 1990 bis 2013 um 40 % gestiegen. Die Sektoren Wirtschaft und Haushalte machen jeweils etwa 30 % des Gesamtverbrauchs der Stadt Limbach-Oberfrohna im Jahr 2013 aus. Im Vergleich zum Jahr 1990 ist bei beiden Sektoren ein rückläufiger Trend zu erkennen (Haushalte minus 12 % und Wirtschaft minus 8 %). Die kommunalen Gebäude, einschließlich der kommunalen Flotte, tragen etwa 1,5 % zum Gesamtverbrauch der Stadt Limbach-Oberfrohna bei.

Tabelle 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren von 1990 bis 2013

Sektoren	1990 [MWh/a]	Anteil am Gesamt- verbrauch 1990	2013 [MWh/a]	Anteil am Gesamt- verbrauch 2013	Zuwachs
Haushalte	250.692	37 %	221.875	31 %	-11 %
Kommunale Flotte	k. A.	k. A.	469	0,1 %	k. A.
Kommunale Gebäude	k. A.	k. A.	9.995	1,4 %	k. A.
Verkehr	192.694	28 %	268.020	37 %	40%
Wirtschaft	238.760	35 %	219.497	30,5 %	-8 %
Gesamtergebnis	682.146	100 %	719.856	100 %	

Im Folgenden wird die Entwicklung der CO₂-Emissionen für die Stadt Limbach-Oberfrohna aufgezeigt. In Abbildung 2 ist der Verlauf der CO₂-Bilanz grafisch dargestellt. Hingegen der Entwicklung beim Endenergieverbrauch sind die CO₂-Emissionen der Stadt Limbach-Oberfrohna zwischen 1990 und 2013 um ca. 14 % von ca. 261.686 t CO₂/a auf ca. 224.790 t CO₂/a gesunken.

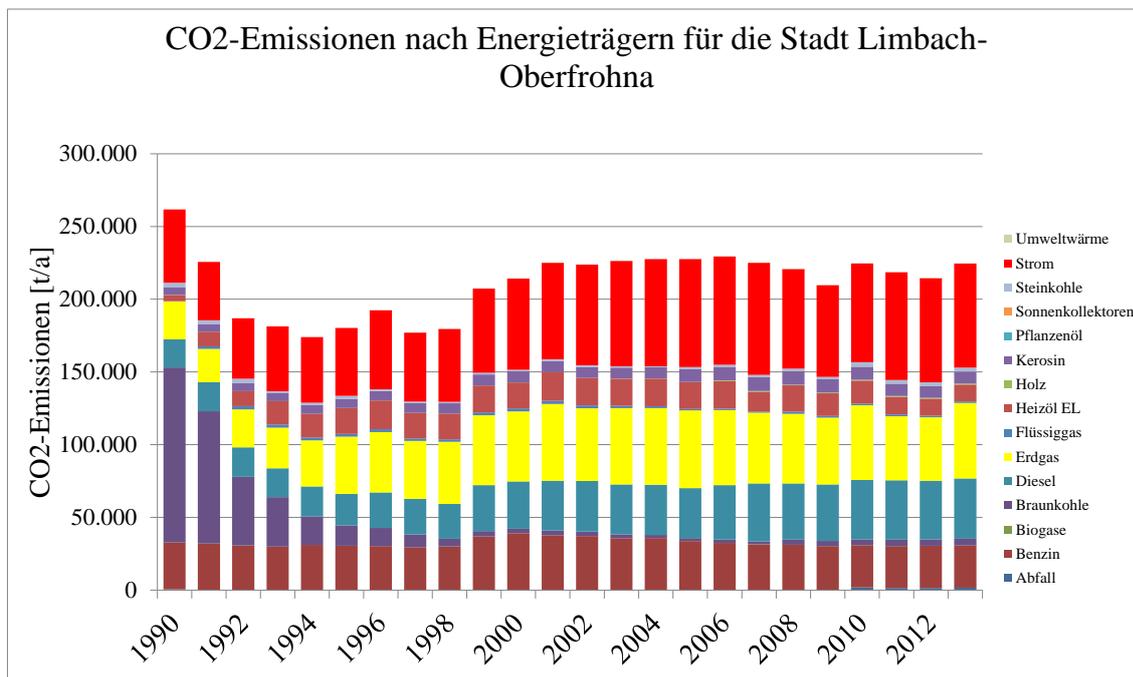


Abbildung 2: CO₂-Emissionen nach Energieträgern für die Stadt Limbach-Oberfrohna

Der Wechsel der Energieträger von 1990 bis 2013 von Braunkohle zu Erdgas sowie die zunehmende Bedeutung von Dieselmotoren hat die CO₂-Emissionen ebenfalls weniger stark als den Gesamtendenergieverbrauch anwachsen lassen. In Tabelle 3 ist die Entwicklung der CO₂-Emissionen, bezogen auf die Energieträger, aufgelistet.

Tabelle 3: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern von 1990 bis 2013

Energieträger	1990 [t CO ₂ /a]	Anteil am Gesamtverbrauch 1990	2013 [t CO ₂ /a]	Anteil am Gesamtverbrauch 2013
Strom	55.363	19%	71.570	27 %
Heizöl EL	4.222	2%	11.618	4 %
Benzin	32.167	12%	29.101	11 %
Diesel	19.354	7%	41.530	16 %
Kerosin	5.411	2%	8.247	3 %
Erdgas	25.966	10%	81.843	20 %
Braunkohle	120.313	46%	4.540	2 %
reg. Energien	30	0,01 %	986	0,4 %

Bei der Darstellung der Pro-Kopf-CO₂-Emissionen zeigt sich, dass von 1990 bis 2013 die CO₂-Emissionen leicht um ca. 2 % von ca. 8,95 t CO₂/a auf ca. 9,14 t CO₂/a gestiegen sind.

Die Tabelle 4 zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen für die einzelnen Sektoren von 1990 bis 2013 tabellarisch. Dabei zeichnet sich ab, dass sich die Verteilung der Emissionen auf die einzelnen Sektoren im Vergleich zum Endenergieverbrauch nicht parallel darstellt. So haben der Verkehrssektor und der Wirtschaftssektor 2013 mit jeweils 35 % den höchsten Anteil an den Gesamtemissionen

Tabelle 4: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Sektoren von 1990 bis 2013

Sektoren	1990 [t CO ₂ /a]	Anteil an Gesamtemissionen 1990	2013 [t CO ₂ /a]	Anteil an Gesamtemissionen 2013	Zuwachs
Haushalte	102.674	39 %	63.079	28 %	-39 %
Kommunale Flotte	k. A.	k. A.	137	0,06 %	k. A.
Kommunale Gebäude	k. A.	k. A.	2.809	1,25 %	k. A.
Verkehr	57.549	22 %	71.172	35 %	38 %
Wirtschaft	101.463	39 %	79.592	35 %	-22 %
Gesamtergebnis	261.686	100 %	224.790	100 %	

Szenarienentwicklung

Die Betrachtung des Referenz- und Klimaschutzszenarios hat eine mögliche Entwicklung der CO₂-Emissionen der Stadt Limbach-Oberfrohna aufgezeigt. In Abbildung 3 ist das Ergebnis der Gesamtbeurteilung dargestellt. Es zeigt, dass ohne weitere Anstrengung im Bereich Energie- und Klimaschutz

(Referenzszenario) mögliche Zielvorgaben des Bundes und die Vorgaben des Landes Sachsen nicht erreicht werden können. Erst mit den Vorgaben des Klimaschutzszenarios können die ambitionierten Ziele erreicht werden. In Kapitel 5 wird erläutert, welche Maßnahmen umgesetzt und eingeführt werden müssen, damit schnellere Effekte bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen eintreten. In jedem Sektor sind hierzu zusätzliche Maßnahmen umzusetzen. Aus diesen Maßnahmen lassen sich mögliche zukünftige Aktivitäten der Stadt Limbach-Oberfrohna ableiten, die dazu beitragen, dass eine beschleunigte Reduktion bei den CO₂-Emissionen erreicht wird. Bei den kommunalen Einrichtungen kann die Kommune aktiv Einfluss nehmen und eine gewisse Vorbildfunktion einnehmen, z. B. durch eine Erhöhung der jährlichen Sanierungsrate der öffentlichen Gebäude oder der vermehrte Einsatz von erneuerbaren Energieträgern bei der Wärme- und Stromversorgung.

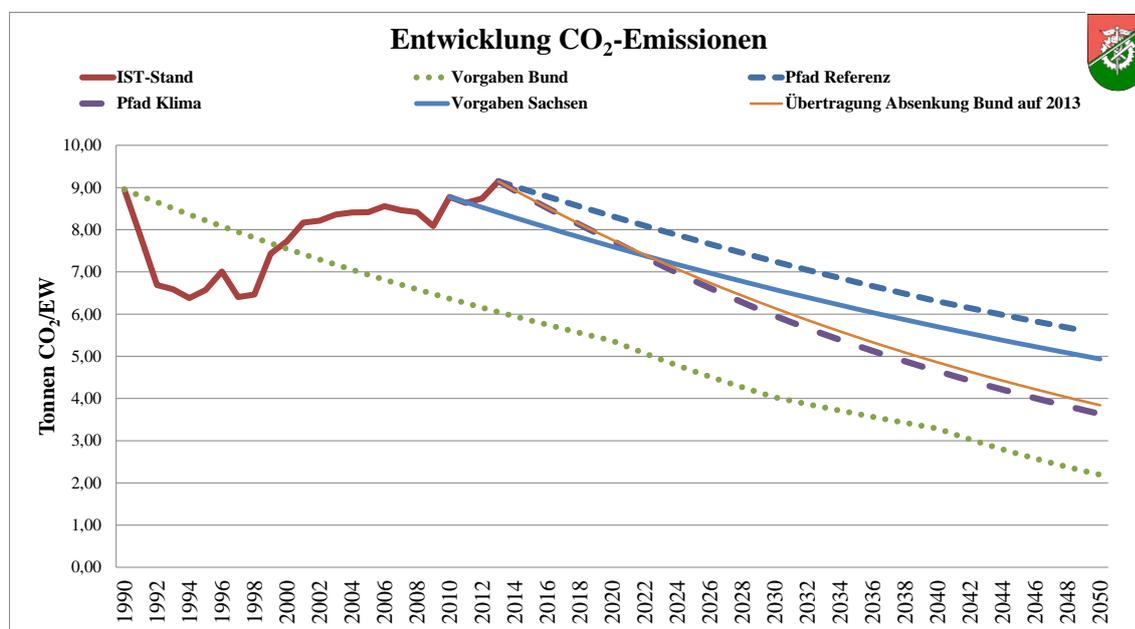


Abbildung 3: Darstellung der Ergebnisse der Szenario-Analyse für alle Sektoren

Die Energie- und CO₂-Bilanz zeigt, dass die kommunalen Einrichtungen nur wenig am Gesamtverbrauch der Stadt ausmachen. Desto wichtiger sind hier Maßnahmen zu identifizieren, die dazu beitragen, dass ebenfalls in den Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Verkehr ein höherer Beitrag zum Klimaschutz realisiert wird. Dazu wird ein umfassender Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 8) erstellt, der dazu beiträgt, sich ein Stück über dem Referenzszenario hinsichtlich der CO₂-Emissionen zu entwickeln.

Potenzialbetrachtung, spezifische Untersuchungsbereiche

Von der Stadt wurden folgende neun spezifische Untersuchungsbereiche ausgewählt, die im IEKK genauer betrachtet wurden:

Untersuchung der öffentlichen Liegenschaften

Bei der vertiefenden Untersuchung von sechs öffentlichen Gebäuden wurde eine überschlägige Bedarfsrechnung durchgeführt. Aufbauend auf den Ergebnissen der Bedarfsberechnung und den Vor-Ort-Begehungen wurden objektspezifische Sanierungsmaßnahmen vorgestellt. Analysen haben gezeigt, dass durch gezielte Sanierungsmaßnahmen sich der Endenergieverbrauch bei den Gebäuden um bis 60 % reduzieren lässt.

Kraft-Wärme-Kopplung

Auf dem Stadtgebiet Limbach-Oberfrohna sind mehrere kleinere Nahwärmenetze aufgespannt, die die umliegenden Gebäude über eine Heizzentrale mit Wärme versorgen. Solche bereits vorhandenen Nahwärmenetze bilden ideale Voraussetzungen zum Einsatz von KWK-Anlagen. Bisher werden diese Heizzentralen ausschließlich mit Kesselanlagen betrieben. Durch die Ergänzung der Heizzentralen um eine KWK-Anlage lassen sich pro Jahr etwa 607 t/CO₂ einsparen. Mit der erzeugten Energiemenge würden sich etwa 500 Haushalte mit Strom versorgen lassen.

Abwärme industrieller Anlagen

Aufbauend auf der in Limbach-Oberfrohna vorherrschenden Industriestruktur wurde eine erste Potenzialabschätzung für die Abwärmenutzung von industriellen Anlagen durchgeführt. Die Betrachtung hat gezeigt, dass sich für Limbach-Oberfrohna ein Abwärmepotenzial von etwa 2.400 MWh/a (475 t / CO₂*a) im Industriebereich ergibt. Das entspricht dem Wärmeverbrauch von etwa 200 Haushalten (Annahmen durchschnittlicher Jahreswärmebedarf 12.000 kWh/a).

Straßenbeleuchtung

Durch die envia Mitteldeutsche Energie AG wurde ein ausführlicher Energiebericht zur Straßenbeleuchtung im Jahr 2013 angefertigt. In diesem Bericht wurde eine ausführliche Analyse der Ausgangssituation getätigt und Vorschläge zur Energieoptimierung aufgezeigt, hierbei vor allem durch den Einsatz von neuen Leuchtmitteln mittels LED-Technologie. Mit konsequenter Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen liegt das energetische Einsparpotenzial bei etwa 128 MWh pro Jahr (entspricht etwa 72 t CO₂/a).

Abfall / Abwasser

Bei der Abfallentsorgung hat sich gezeigt, dass hier die Stadt Limbach-Oberfrohna kaum Einfluss nehmen kann. Eine energetische Verwertung von Abfällen findet grundsätzlich nicht statt.

Die Abwasserreinigung erfolgt für die Stadt Limbach-Oberfrohna über den Zweckverband Frohnbach in Niederfrohna. Hier wurden bisher schon einige Effizienzmaßnahmen umgesetzt, wie z. B. die Erhöhung des Anteils von erneuerbaren Energieträgern bei der Stromerzeugung und der Einsatz von KWK-Anlagen. Zukünftig sollen weitere Maßnahmen umgesetzt werden, die vor allem auf die Optimierung der Prozessführung abzielen. Bei Umsetzung dieser Maßnahmen können weitere 45 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Fahrradverkehr

Eine verstärkte Nutzung des Fahrrades statt des PKWs führt folglich durch den eingesparten Treibstoff zu einer Verminderung der Treibhausgas-Emissionen. Das Ergebnis der Potenzialbetrachtung zeigt, dass jährlich ca. 77 Tonnen CO₂-Emissionen durch eine Nutzung des Fahrrades statt des PKWs eingespart werden können. Daher wurden auch im Maßnahmenkatalog Verbesserungsmöglichkeiten zur Nutzung von Fahrrädern, wie beispielsweise die Beachtung von Fahrradwegen bei Neu- und Umgestaltung von Verkehrswegen, aufgenommen.

Öffentlicher Personennahverkehr

Legt man eine Studie des Umweltbundesamtes zu Grunde, liegt das Potenzial für eine Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖPNV bei 7 % bis 2020 und 17 % bis 2030 in Bezug auf 2013. Daher wird eine Unterstützung des ÖPNV auch durch den Ausbau des Schienennetzes im Maßnahmenkatalog mit aufgenommen.

Motorisierter Individualverkehr

Nicht alle Wege lassen sich durch den ÖPNV oder Fahrradverkehr ersetzen. Daher ist auch eine generelle Verbesserung der in der Stadt genutzten Fahrzeuge und die Verbesserung von Carsharing-Angeboten oder das Umwerben von Mitfahrzentralen ein zu betrachtendes Potenzial für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet.

Nutzerverhalten privater Haushalte

Private Haushalte verursachen ca. ein Drittel am Gesamtenergieverbrauch in Deutschland. Geht man davon aus, dass bis zu 15 % des Energieverbrauchs durch das Nutzerverhalten beeinflusst werden können, würden sich Einsparungen von bis zu 33.200 MWh pro Jahr oder, auf CO₂-Emissionen umgerechnet, bis zu 9.500 t CO₂ pro Jahr ergeben. Die Stadt Limbach-Oberfrohna kann indirekt durch deren Vorbildfunktion und gezielte Nutzermotivation Einfluss auf das individuelle Verhalten der Bevölkerung nehmen.

Zieldefinition und Leitbildentwicklung

Aufbauend auf dieser Potenzialbetrachtung der spezifischen Untersuchungsbereiche und der Szenari-entwicklung wurden Vorschläge für das bestehende Stadtleitbild von Limbach-Oberfrohna bezüglich greifbarer Ziele und ergänzender schriftlicher Ausführungen zum Energie und Klimaschutz entwickelt. Dafür wurden für das Stadtleitbild u.a. folgende ambitionierte Ziele für die einzelnen Sektoren festgehalten.

- jährliche Reduzierung der gesamten CO₂-Emissionen um 2,5 % von 2011 bis 2050
- jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 3,4 % von 2011 bis 2050 für die Haushalte
- jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 3,2 % von 2011 bis 2050 im Bereich Wirtschaft
- jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 1,4 % von 2011 bis 2050 im Bereich Verkehr
- jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 2,3 % von 2011 bis 2050 im Bereich kommunale Gebäude und kommunale Flotte

Maßnahmenkatalog

Um diese Ziele erreichen zu können, müssen nachhaltig Energie- und Klimaschutzmaßnahmen durch die Stadt Limbach-Oberfrohna umgesetzt und angeregt werden. Auf Basis der bisherigen Aktivitäten der Stadt im European Energy Award sowie des vorhandenen integrierten Stadtentwicklungskonzeptes wurden im Rahmen des IEKK die Maßnahmen konkretisiert und neue entwickelt. Die Stadt verfügt über vielfältige Handlungsmöglichkeiten, um Einsparpotenziale zu erschließen und die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Bei den eigenen Liegenschaften, den städtischen Wohnungsbaugesellschaften sowie im Verkehrssektor kann die Stadt ihren indirekten Einfluss geltend machen und im direkten Kontakt mit Bürgern und Unternehmen vor Ort Klimaschutzaktivitäten initiieren und fördern. Insgesamt wurden 36 Maßnahmen gemeinsam mit dem Fachbereich Stadtentwicklung und den verantwortlichen Akteuren der Stadt für die jeweiligen Themengebiete ausgewählt.

Folgende Maßnahmen konnten anhand von 6 Handlungsfeldern aufgestellt werden:

Entwicklungsplanung/ Raumordnung:

- Evaluierung und Fortschreibung des Generalverkehrsplans
- Beratung zu Energie und Klimaschutz im Bauantragsverfahren
- Energetische Stadtplanung – Unterstützung erneuerbarer Energien
- Verdichtung der baulichen Struktur im Stadtbereich
- Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Kommunale Gebäude, private Haushalte und Gewerbe

- Standards für Bau und Bewirtschaftung öffentlicher Gebäude
- Bestandsaufnahme, Analyse und Sanierungskonzept
- Controlling, Betriebsoptimierung
- Erneuerbare Energie – Wärme und Elektrizität
- Steigerung der Energieeffizienz Wärme
- Erfassung und Auswertung der CO₂- und Treibhausgasemissionen
- Umsetzung der Maßnahmen an den ausgewählten und analysierten Objekten
- Einsatz effizienter Beleuchtungstechnik in öffentlichen Gebäuden
- Umbau der Straßenbeleuchtung

Versorgung / Entsorgung

- Ausbau der KWK
- Modernisierung von Abfall und Abwasseranlagen

Mobilität

- Unterstützung bewusster Mobilität in der Verwaltung
- Beschaffung kommunaler Fahrzeuge (E-Fahrzeuge)
- Parkraumbewirtschaftung
- Qualität des ÖPNV-Angebots – Chemnitzer Modell
- Bewerben von Fahrgemeinschaften
- Untersuchung für öffentliche Ausleihfahräder
- Initiierung von Car-Sharing in Limbach-Oberfrohna

Kommunikation und Kooperation

- Vorbildwirkung – neuer Link auf der Homepage
- Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft
- Erfahrungsaustausch im Rahmen Städtepartnerschaften
- Energieeffizienzprogramm in und mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie, Dienstleistung
- Dialog mit Forst- und Landwirtschaft
- Fassadenwettbewerb
- Nutzersensibilisierung zur Energieeinsparung in Schulen und Kindergärten
- Wanderausstellung der SAENA
- Fachvortrag für interessierte Bürger
- Artikel im Stadtspiegel und auf der Webseite
- Schaffung eines Infostandes
- Erstellung einer Online-Bauherrenmappe

Eine Übersicht sowie die Zusammenstellung aller vorgeschlagenen Maßnahmen ist in der Anlage zum Endbericht zusammengefasst.

Die Umsetzungs- und Erfolgskontrolle der entwickelten Maßnahmen ist wichtig, um weitere Potenziale und Eingriffsmöglichkeiten der Stadt kurzfristig erkennen und die definierten Ziele anpassen zu können. Durch die Teilnahme am eea hat die Stadt bereits ein etabliertes Controllingssystem mit entsprechenden Instrumenten und Organisationsstrukturen in der Verwaltung implementiert. Folgende Controlling-Maßnahmen werden im vorliegenden Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Limbach-Oberfrohna als sinnvoll erachtet.

- Teilnahme am eea-Programm
- Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Gebäude
- Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Fahrzeuge
- regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

3 Untersuchungsraum

Die Stadt Limbach-Oberfrohna liegt als ein wichtiges Mittelzentrum im südwestlichen Teil des Freistaates Sachsen im Verdichtungsraum Chemnitz-Zwickau und gehört dem Landkreis Zwickau an. Die Stadtfläche beträgt etwa 5.017 ha. Davon fallen 998 ha auf Siedlungs- und Verkehrsflächen und 3.364 ha auf Landwirtschaftsflächen. Die Stadt setzt sich aus folgenden 7 Stadt-/ Ortsteilen zusammen: Limbach, Oberfrohna, Rußdorf, Bräunsdorf, Kändler, Pleiße und Wolkenburg-Kaufungen. Mit Stand vom 27.06.2013 hat die Stadt 24.572 Einwohner¹. Benachbarte Städte sind Niederfrohna, Callenberg, Mühlau, Hartmannsdorf und Hohenstein-Ernstthal.

Die Stadt wird im Süden von der Autobahn A4 von Görlitz bis Aachen tangiert. Die Autobahn A72 von Leipzig nach Hof führt ebenfalls direkt am Stadtgebiet vorbei. Für beide Autobahnen existieren direkte Ausfahrten nach Limbach-Oberfrohna. Weiterhin grenzt die Bundesstraße 175 an das Stadtgebiet. Derzeit ist Limbach-Oberfrohna nicht an ein Schienennetz angebunden. Die Strecke Wittgensdorf-Oberfrohna wurde im Jahr 2000, und Glauchau-Wechselburg im Jahr 2002 eingestellt. Im öffentlichen Personennahverkehr wird Limbach-Oberfrohna durch 11 Linien der Firmen Autobus GmbH Sachsen, REGIOBUS Mittelsachsen GmbH und Fritzsche GmbH bedient.

Im Stadtgebiet gibt es acht Grundschulen, drei Oberschulen und ein Gymnasium, eine Förderschule, ein Berufsschulzentrum sowie eine Volkshochschule.

¹ Information auf der Webseite der Stadt Limbach-Oberfrohna: <http://www.limbach-oberfrohna.de/limbach/content/40/160402174833.asp>; zuletzt aufgerufen am 28. April 2015

Das Stadtgebiet umfasst folgende 5 Gewerbegebiete: Gewerbegebiet Ost, Industriegebiet Pleiða-West, Gewerbepark Kändler, Industriepark „WIMA“ und Gewerbegebiet Süd².

4 Ist-Analyse, Energie- und CO₂-Bilanz

Mit der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz für die Jahre 1990 bis 2013 wird ein wichtiger Grundstein gelegt, um erste Potenziale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen zu identifizieren und entsprechende Handlungsschritte abzuleiten. Die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit Hilfe der Bilanzierungssoftware ECOSPEED Region der Firma Ecospeed S.A. realisiert.

Im ersten Schritt wurde dazu eine umfassende Ist-Analyse im Bereich des Energieverbrauchs für Limbach-Oberfrohna durchgeführt. Die Vorgehensweise zur Ermittlung aller Daten und zur Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz wird nachfolgend erläutert.

4.1 Bilanzierungsmethodik ECOSPEED Region

Bei der Darstellung der Energiebilanz wurden die auf dem Stadtgebiet tatsächlich anfallenden Endenergieverbräuche für die zu betrachtenden Sektoren erfasst. Bei dieser Art der Darstellung des Endenergieverbrauchs spricht man vom sogenannten Territorialprinzip. Sollen hingegen alle energetischen Aufwendungen und Vorketten erfasst werden, die dazu nötig sind, um einen bestimmten Energieträger auf dem Stadtgebiet von Limbach-Oberfrohna nutzbar zu machen, spricht man vom Verursacherprinzip. Bei der Bilanz nach dem Verursacherprinzip werden zusätzlich die von den Bewohnern der Stadt Limbach-Oberfrohna umgesetzten Energiemengen über die Stadtgrenze hinaus mitbilanziert.

Am Beispiel des Sektors Verkehr wird diese Unterscheidung deutlich. Während beim Territorialprinzip ausschließlich die umgesetzten Treibstoffmengen auf dem Stadtgebiet von Interesse sind, sind bei der Verursacherbilanz auch die von den Bewohnern in Limbach-Oberfrohna außerhalb des Gemeindegebiets umgesetzten Treibstoffmengen zu erfassen.

Bei den CO₂-Emissionen werden in den Darstellungen der Energie- und CO₂-Bilanz die Vorketten, welche außerhalb des Stadtgebiets anfallen, mitberücksichtigt. Würde man bei den CO₂-Emissionen

² Information auf der Webseite der Stadt Limbach-Oberfrohna: <http://www.limbach-oberfrohna.de/limbach/content/12/21052002174903.asp>; zuletzt aufgerufen am 28. April 2015

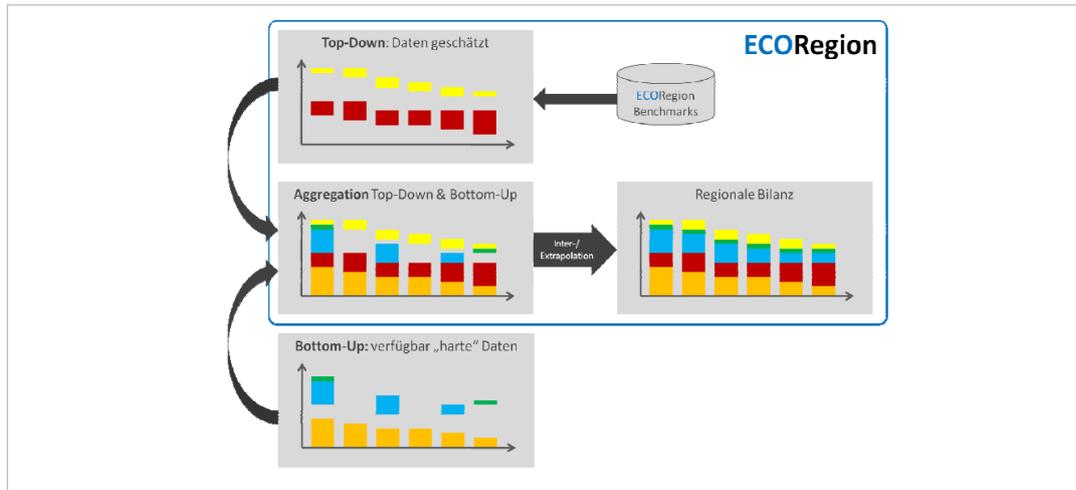


Abbildung 4: Grafische Darstellung der Erhebungsmethodik von ECOSPEED Region

ausschließlich nach dem Territorialprinzip bilanzieren, hätte das die Folge, dass für den Energieträger Strom nahezu keine CO₂-Emissionen in der Bilanz ausgewiesen werden, da die Stromproduktion in ganz Deutschland stattfindet und eine Mischung aus unterschiedlichen Produzenten und Energieträgern ist. Daher wird das Verursacherprinzip als Bilanzierungsgrundlage gewählt.

Die Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit der Bilanzierungssoftware ECOSPEED Region erstellt. Der Vorteil der Software ist, dass mit wenigen statistischen Daten (Bevölkerungszahl und Anzahl der Erwerbstätigen, unterteilt nach Wirtschaftszweigen) und den in der Software hinterlegten Benchmarkwerten die sogenannte Startbilanz erstellt wird (Top-Down-Ansatz). Aufbauend auf der erstellten Startbilanz wird dann Schritt für Schritt die Energie- und CO₂-Bilanz mit realen Daten zu Energieverbräuchen verfeinert (Bottom-Up-Ansatz) (siehe Abbildung 4).

Folgende Sektoren wurden bei der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz betrachtet:

- Wirtschaft
- Haushalte
- Verkehr
- Kommunale Gebäude und Flotte

Weitere Erläuterungen zur angewandten Bilanzierungsmethodik und zur Bestimmung der lokalen Emissionsfaktoren sind der Anlage 4 zu entnehmen.

4.2 Vorgehensweise Datenerhebung und -bewertung

Im nachfolgenden Abschnitt wird dargestellt, welche Daten für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz erhoben und ausgewertet wurden.

Bei der Datenerhebung zeigte sich, dass nicht immer lückenlose Datensätze für alle Jahre von 1990 bis 2013 vorhanden waren. Zur Vervollständigung fehlender Jahresdatensätze wurden, soweit es möglich war, basierend auf den vorhandenen Daten Hochrechnungen durchgeführt oder die Daten aus der Startbilanz verwendet.

Einwohner

Die Daten zu den Einwohnerzahlen wurden vom Statistischen Landesamt Sachsen zur Verfügung gestellt. In Abbildung 5 ist erkennbar, dass von 1990 bis 2013 ein Einwohnerrückgang zu verzeichnen ist. So lebten 1990 fast 30.000 Einwohner in der Stadt Limbach-Oberfrohna. Im Jahre 2013 waren nur noch etwa 25.000 Menschen in Limbach-Oberfrohna registriert.

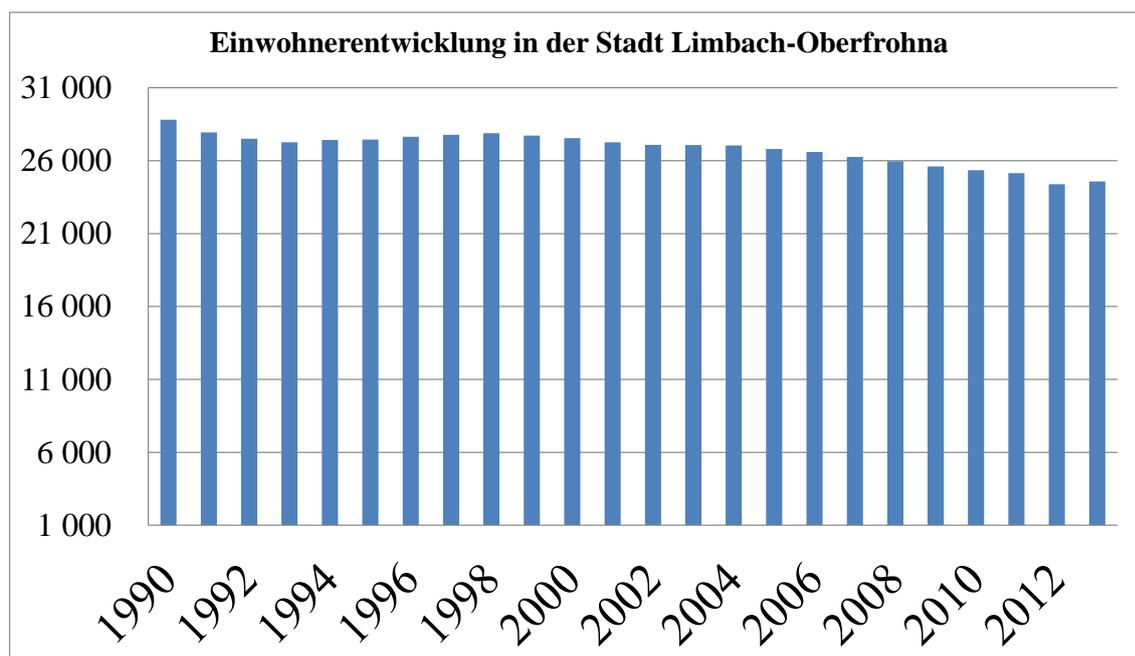


Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Limbach-Oberfrohna

In der grafischen Darstellung ist ab dem Jahr 1990 ein stetiger Bevölkerungsrückgang erkennbar. Dieser abnehmende Trend wird ebenfalls für die zukünftigen Jahre erwartet.

Erwerbstätige

Für die Stadt Limbach-Oberfrohna wurden Daten zu den Erwerbstätigenzahlen über Statistiken der Bundesagentur für Arbeit, unterteilt nach Wirtschaftssektoren, von 1995 bis 2013 zur Verfügung gestellt. Für die Startbilanz ist die Anzahl an Beschäftigten relevant, die tatsächlich in der Stadt Limbach-Oberfrohna arbeiten. Diese Personen müssen nicht zwangsläufig in der Stadt Limbach-Oberfrohna gemeldet sein, da nicht nur Einwohner von Limbach-Oberfrohna in der Stadt arbeiten, sondern ebenfalls Pendler zur täglichen Arbeit in die Stadt fahren. Ergänzend zu diesen Daten wurde eine Statistik für die Beschäftigungszahlen abgefragt, die Personen zeigt, die ihren Wohnsitz in Limbach-Oberfrohna haben. Bei dieser Abfrage konnte die Bundesagentur für Arbeit Daten für den Zeitraum von 1993 bis 2013 zur Verfügung stellen.

Die Abbildung 6 zeigt deutlich, dass sich in den Jahren 1998 und 1999 vor allem der Wirtschaftszweig des verarbeitenden Gewerbes positiv entwickelt hat und durch die Ansiedlung neuer Firmen zu begründen ist.

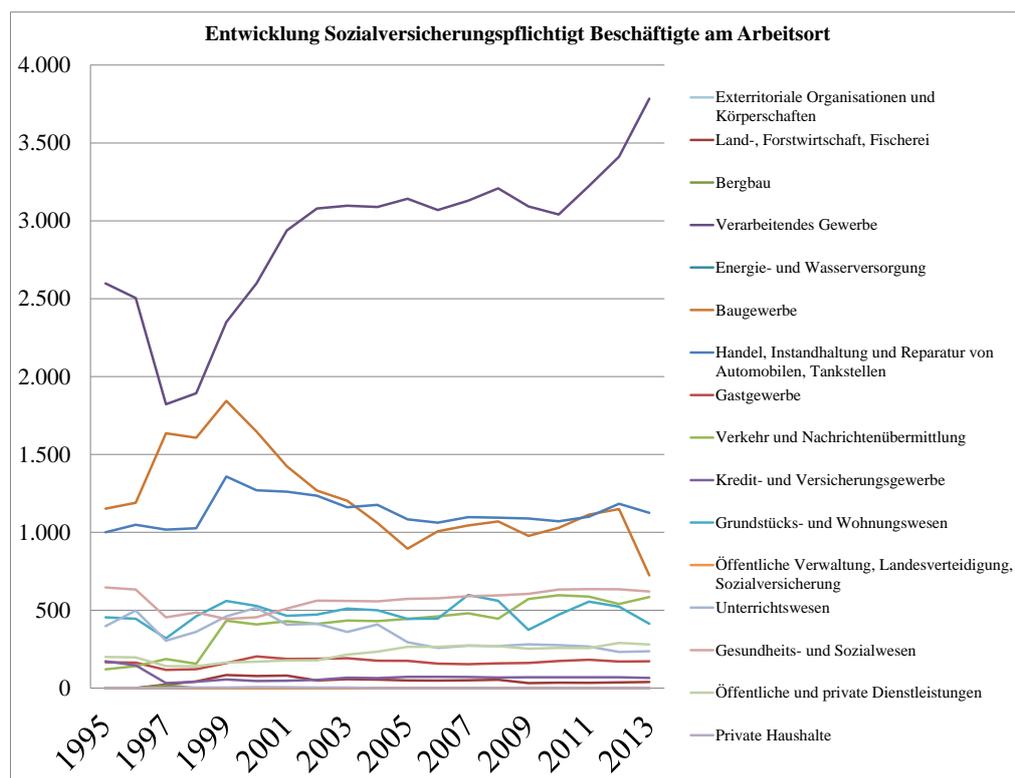


Abbildung 6: Erwerbstätigenentwicklung am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna

In Abbildung 7 ist die Entwicklung der Anzahl der Erwerbstätigen, gegliedert nach den Wirtschaftssektoren, dargestellt. Ebenfalls ist in dieser Darstellung erkennbar, dass im Jahr 1999 der Sekundärsektor einen starken Zuwachs verzeichnete.

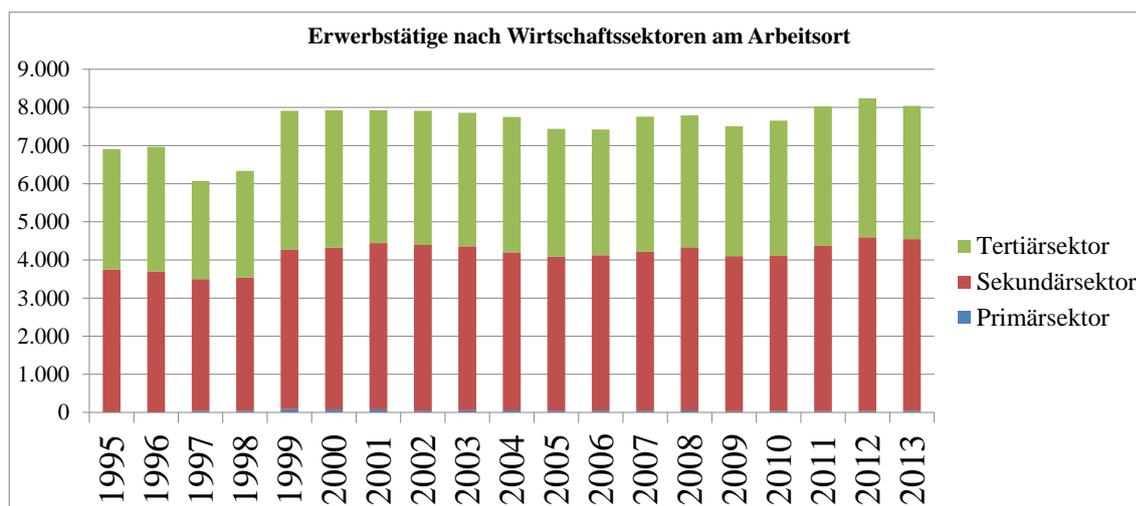


Abbildung 7: Entwicklung der Erwerbstätigen am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna nach Wirtschaftssektoren

Im Jahr 2013 sind etwa 43 % der Arbeitsplätze in Limbach-Oberfrohna im Tertiärsektor (Dienstleistungssektor) vertreten. Im Sekundärsektor (industrieller Sektor) sind 56 % der Erwerbstätigen in Limbach-Oberfrohna beschäftigt. Die restlichen 1 % sind dem Primärsektor (Urproduktion) zuzuordnen.

In der nachfolgenden Abbildung 8 ist die Entwicklung der Erwerbstätigen, die mit ihrem Wohnort in Limbach-Oberfrohna angemeldet sind, dargestellt. Ebenfalls stellt hier der Wirtschaftssektor des verarbeitenden Gewerbes den Bereich mit der höchsten Anzahl der Beschäftigten dar. Die grafische Darstellung zeigt, dass dieser Sektor für die in Limbach-Oberfrohna wohnhaften Personen auch einen Aufschwung ab den Jahren 1998 und 1999 mit sich brachte. Im Vergleich mit den tatsächlich vorhandenen Arbeitsplätzen in der Stadt Limbach-Oberfrohna (siehe Abbildung 7) fällt dieser Aufschwung aber deutlich geringer aus. Für die Personen, die in Limbach-Oberfrohna gemeldet sind, hat der Diensthandelsbereich ab Ende der 90er Jahre an Bedeutung gewonnen.

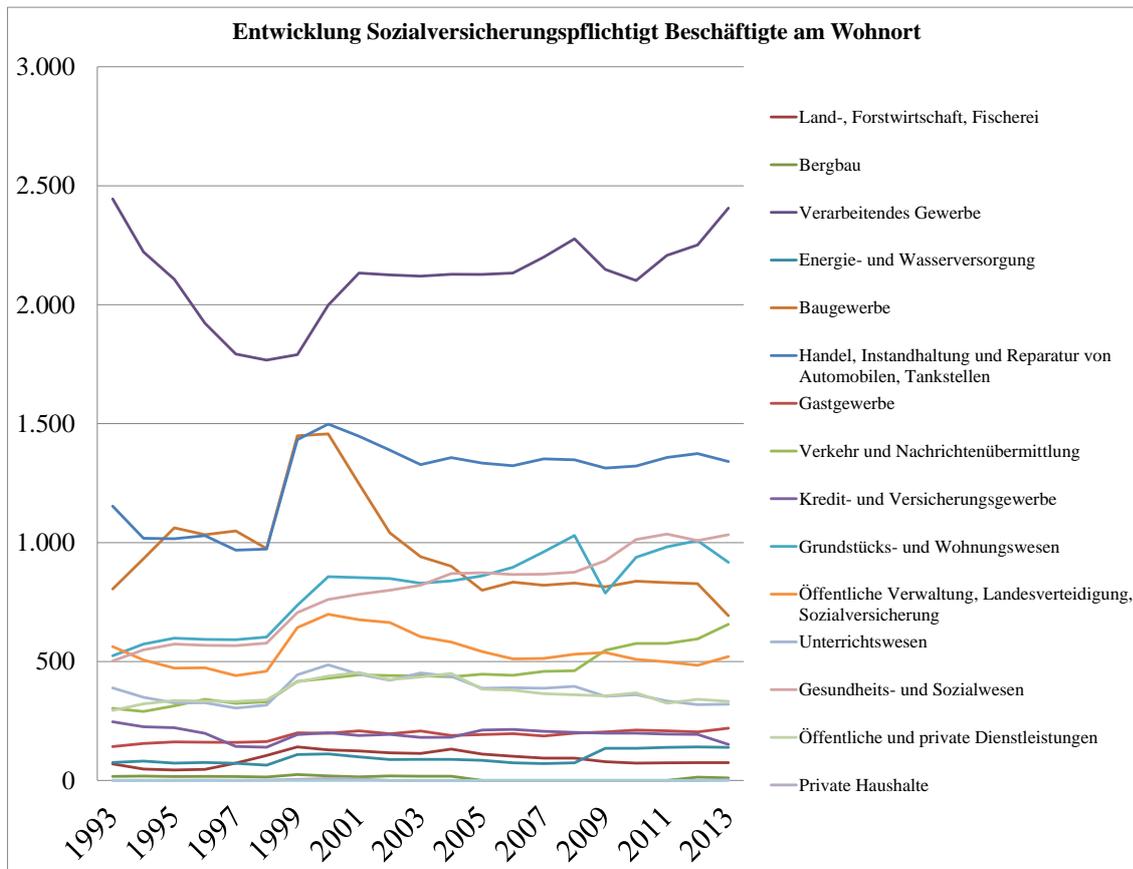


Abbildung 8: Erwerbstätigenentwicklung am Wohnort Limbach-Oberfrohna

Die nachfolgende Abbildung 9 stellt die Entwicklung der Erwerbstätigen gegliedert nach den Wirtschaftssektoren dar. Hier ist deutlich erkennbar, wie sich der Tertiärsektor ab Ende der 90er Jahre stärker als Arbeitgeber für die in Limbach-Oberfrohna wohnhaften Menschen ausgebildet hat.

So waren im Jahr 2013 etwa 62 % der Bewohner in Limbach-Oberfrohna im Tertiärsektor beschäftigt. Im Sekundärsektor waren 37 % der Erwerbstätigen beschäftigt. Die restlichen 1 % sind dem Primärsektor zuzuordnen.

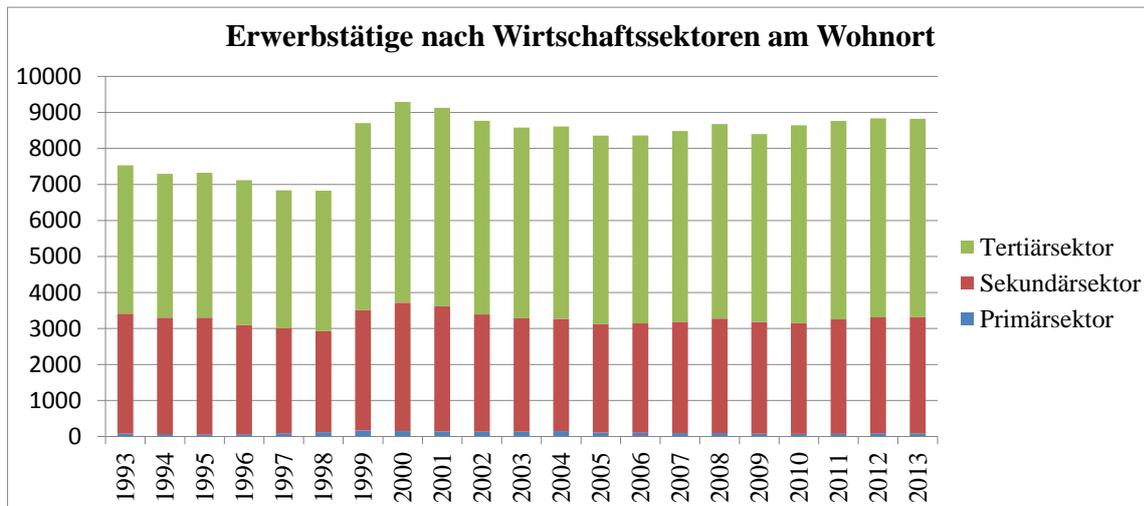


Abbildung 9: Erwerbstätigenentwicklung am Wohnort Limbach-Oberfrohna nach Wirtschaftssectoren

Die Statistik der Erwerbstätigen, für die tatsächlich in Limbach-Oberfrohna Tätigen sowie der in Limbach-Oberfrohna wohnhaften Personen zeigt, dass sich Ende der 90er Jahre besonders das verarbeitende Gewerbe in Limbach-Oberfrohna niedergelassen hat. Des Weiteren wird deutlich, dass sich in diesem Bereich ein erhöhtes Pendlerverhalten entwickelt hat. Folglich ist eine Vielzahl dieser Erwerbstätigen als nicht in Limbach-Oberfrohna wohnhaft gemeldet. Parallel zu dieser Bewegung haben viele Menschen, die in Limbach-Oberfrohna wohnhaft sind, einen neuen Beruf im Dienstleistungssektor außerhalb der Stadt gefunden.

Verkehr

Da keine Daten zu Verkehrszählungen auf dem Stadtgebiet für Limbach-Oberfrohna vorlagen, um so die tatsächlich auf dem Gemeindegebiet gefahrenen Verkehrskilometer zu ermitteln, wurden die aus dem Personen- und Güterverkehr (Motorräder, Personenwagen, Sattelzugmaschinen, Lkw, Land- und forstwirtschaftliche Maschinen) resultierenden CO₂-Emissionen über die im Gebiet gemeldeten Kraftfahrzeuge hochgerechnet. Vom Kraftfahrt-Bundesamt wurden diese Daten für die Jahre von 1995 bis 2013 zur Verfügung gestellt. In Abbildung 10 ist die Entwicklung der Fahrzeugstatistik grafisch dargestellt. Deutlich ist der zu der Erwerbstätigenstatistik proportionale Trend Ende der 90er Jahre bei den Personenkraftwagen zu erkennen.

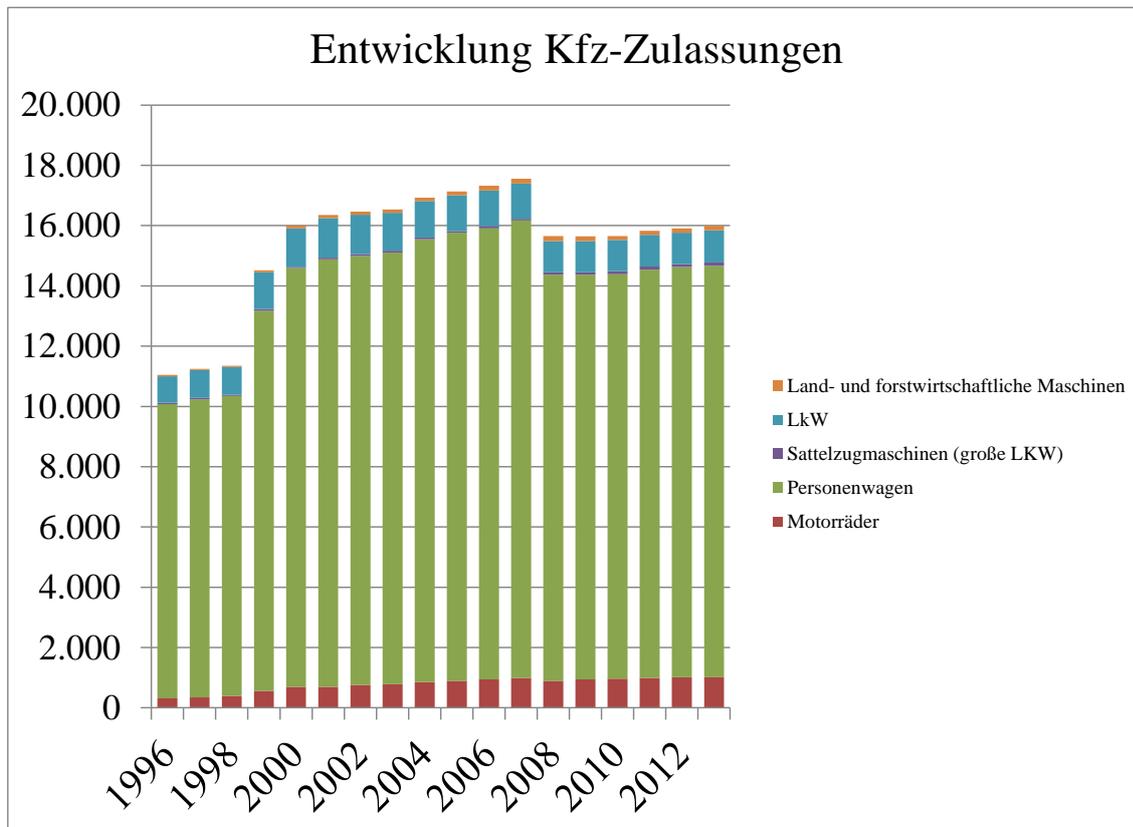


Abbildung 10: Entwicklung Kfz-Zulassungen in Limbach-Oberfrohna

Für die kommunale Flotte lagen Verbrauchsdaten für den Zeitraum von 2008 bis 2013 vor.

Alle nicht vorhandenen Verbrauchswerte anderer Verkehrskategorien (für Personen und Güter), wie beispielsweise des Schienen-, Schiffs- oder Flugverkehrs, wurden als Top-Down Werte aus der Startbilanz, also Bundesdurchschnittswerte, bilanziert.

Verbrauchsdaten Gebäude und Infrastruktur

Die Energieverbrauchsdaten für die leitungsgebundenen Energieträger Strom und Erdgas wurden von der Mitgas Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH (Strom) und der Südsachsen Netz GmbH, bzw. der eins energie in sachsen GmbH & Co. KG (Erdgas) abgefragt. Stromverbrauchswerte lagen dabei für die Jahre 2008 bis 2012 vor. Für die Gasverbrauchswerte konnten Daten im Zeitraum 2010-2013 erfasst werden.

Des Weiteren wurde Kontakt mit dem ortsansässigen Schornsteinfeger aufgenommen, um Angaben zur Versorgungsstruktur zu bekommen.

Für die kommunalen Gebäude (2008-2013) wurden Verbrauchsdaten von der Stadtverwaltung Limbach-Oberfrohna bereitgestellt.

Erneuerbare Energiequellen

Über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) konnten Daten zu den auf dem Stadtgebiet installierten Wärmepumpen-, Solarthermie und Holzpellets- und Biomasseanlagen zum aktuellen IST-Stand abgefragt werden (Anlagen zur Wärmeerzeugung). In Abbildung 11 ist die Anzahl der jeweiligen Technologien grafisch dargestellt.

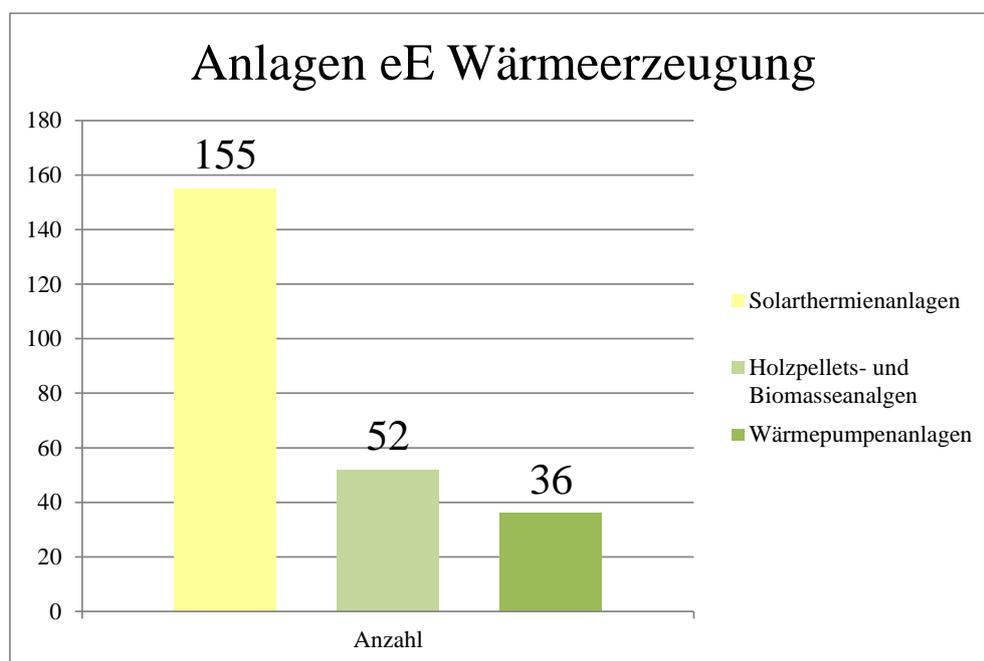


Abbildung 11: Anlagen erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung

Über die Mitgas Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH wurden die eingespeisten Stromerträge aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt. Dabei wurden die Angaben für die Bereiche Windenergie, Wasserkraft und Biomasse vom Versorger aus datenschutzrechtlichen Gründen als ein kumulierter Wert übergeben. Die in Abbildung 12 vorgenommene Aufteilung auf diese drei Bereiche sind Hochrechnungen und als Näherungswerte zu verstehen. In Summe wurden im Jahr 2012 durch erneuerbare Energiequellen ca. 18.300 MWh/a Strom erzeugt. Bezogen auf die komplett im Stadtgebiet verbrauchte Strommenge entspricht dieser Wert einem Deckungsanteil von etwa 15 %.

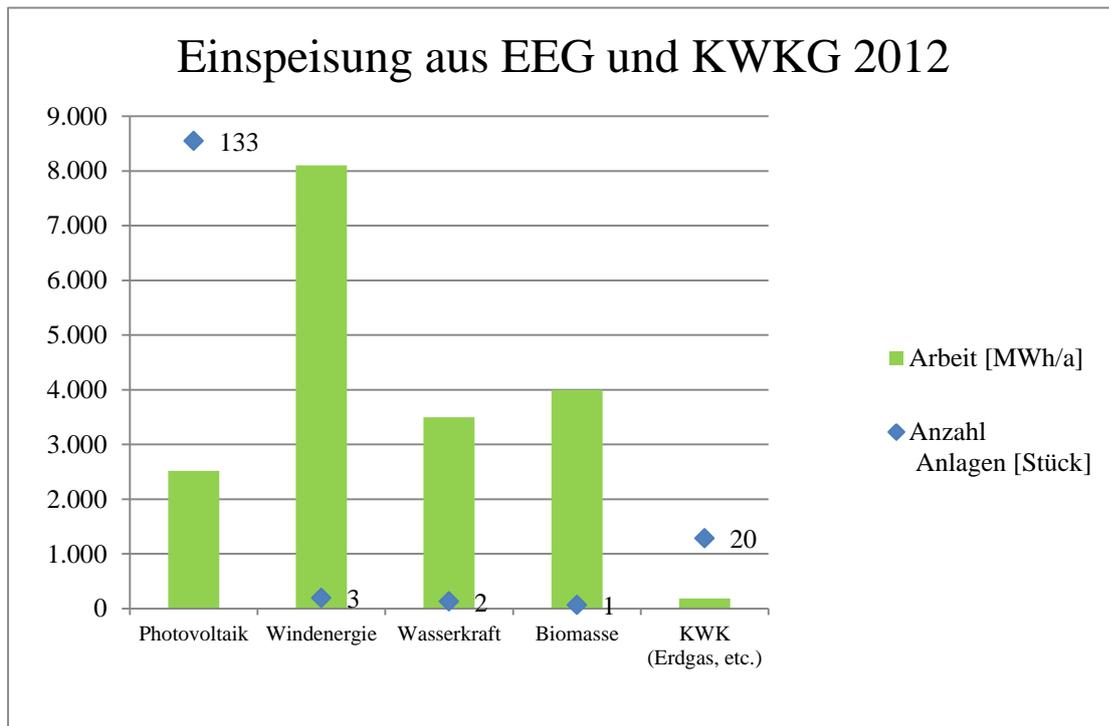


Abbildung 12: Anlagen erneuerbare Energie zur Stromerzeugung

Aus der Abbildung 12 ist erkennbar, dass sich drei Windkraftanlagen auf dem Stadtgebiet von Limbach-Oberfrohna befinden. Aufgrund des „Regionalplanes Region Chemnitz Regionales Windenergiekonzept“ wird der Stadtbereich in und um Limbach-Oberfrohna als „Harte Tabuzone“ ausgewiesen, so dass deshalb nicht davon auszugehen ist, dass in den nächsten Jahren hier weitere Windkraftanlagen installiert werden.

4.3 Ergebnisse Energiebilanz

Der absolute Gesamtendenergieverbrauch der Stadt Limbach-Oberfrohna hat von 1990 bis 2013 leicht um ca. 5 % von ca. 682.000 MWh/a auf ca. 720.000 MWh/a zugenommen.

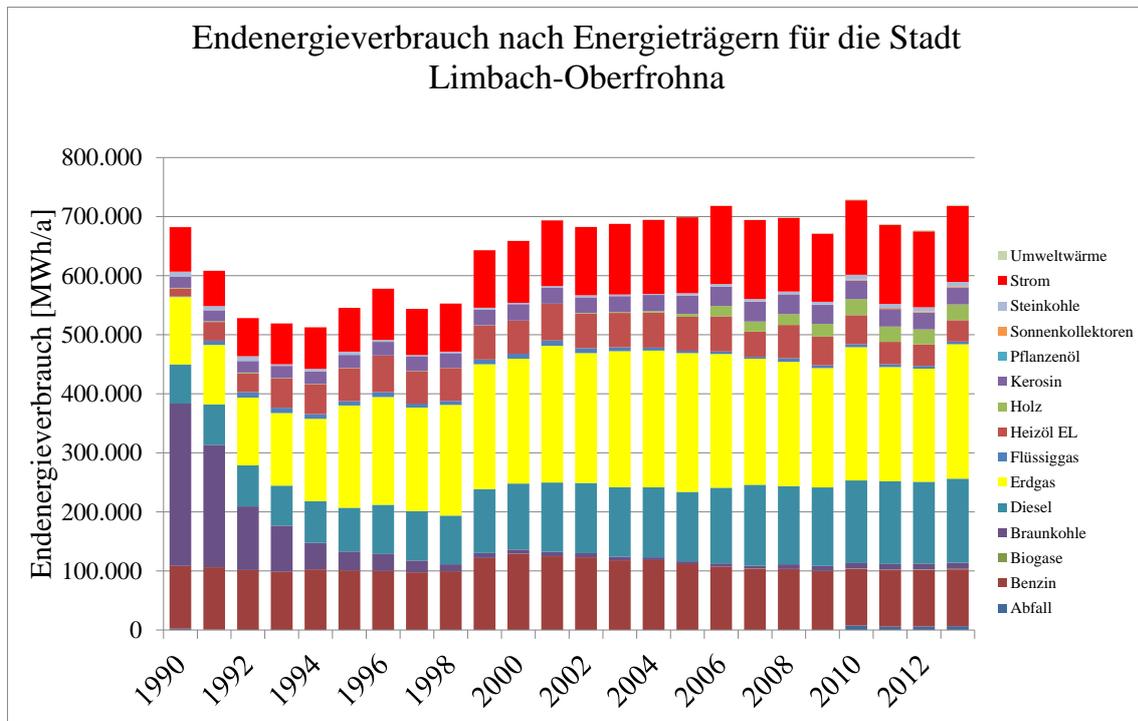


Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Limbach-Oberfrohna

In Kapitel 4.1 und 4.2 wurden Erläuterungen zur Bilanzierungsmethodik und zur Datenerhebung getätigt. Dabei zeigte sich, dass kaum Daten für den Zeitraum um 1990 vorlagen, so dass die Ergebnisse in diesem Zeitraum eine Abschätzung darstellt und größtenteils durch spezifische Verbrauchszahlen für die Einwohner und Beschäftigten in Limbach-Oberfrohna berechnet worden sind. Dennoch ist ein Trend erkennbar. So ist nach der Wiedervereinigung ein Rückgang bei dem Gesamtenergiebedarf erkennbar. Dieser ist hauptsächlich auf den Rückgang des Energieträgers Braunkohle zurückzuführen. Ende der 90er Jahre kommt es dann wieder zu einem Anstieg des Gesamtendenergieverbrauchs, was sich u.a. mit der Ansiedlung neuer Wirtschaftsunternehmen in Limbach-Oberfrohna begründen lässt.

In Tabelle 5 sind die hauptsächlichsten Energieträger und deren Entwicklung für Limbach-Oberfrohna dargestellt.

Tabelle 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern von 1990 bis 2013

Energieträger	1990 [MWh/a]	Anteil am Gesamtverbrauch 1990	2013 [MWh/a]	Anteil am Gesamtverbrauch 2013
Strom	75.503	11 %	128.651	19 %
Heizöl EL	13.185	2 %	36.279	5 %
Benzin	106.372	16 %	96.232	14 %
Diesel	66.372	10 %	142.423	21 %
Kerosin	19.025	3 %	28.998	4 %
Erdgas	114.027	17 %	227.665	33 %
Braunkohle	274.665	40 %	10.363	2 %
reg. Energien	1.245	0,2 %	31.001	5 %

Die Auflistung in Tabelle 5 zeigt u.a., dass sich Erdgas in Limbach-Oberfrohna zum dominierenden Energieträger bei der Wärmebereitstellung entwickelt hat. Ebenfalls hat sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger bei der Wärmeerzeugung zur Deckung des Gesamtbedarfs erhöht. Erkennbar ist auch eine Verschiebung bei den Brennstoffen im Sektor Verkehr. So war 1990 noch Benzin der dominierende Kraftstoff und wurde 2013 durch Diesel abgelöst.

In Abbildung 14 ist der Gesamtendenergiebedarf für die Stadt Limbach-Oberfrohna pro Kopf dargestellt. Das resultiert daher, dass sich der absolute Verbrauch von 1990 zu 2013 erhöht hat, es aber einen rückläufigen Trend bei den Einwohnerzahlen in Limbach-Oberfrohna gibt. So ist der Gesamtenergieverbrauch, bezogen auf den Pro-Kopf-Bedarf, von 1990 (23 kWh/EW*a) bis 2013 (29 kWh/EW*a) um etwa 25 % gestiegen.

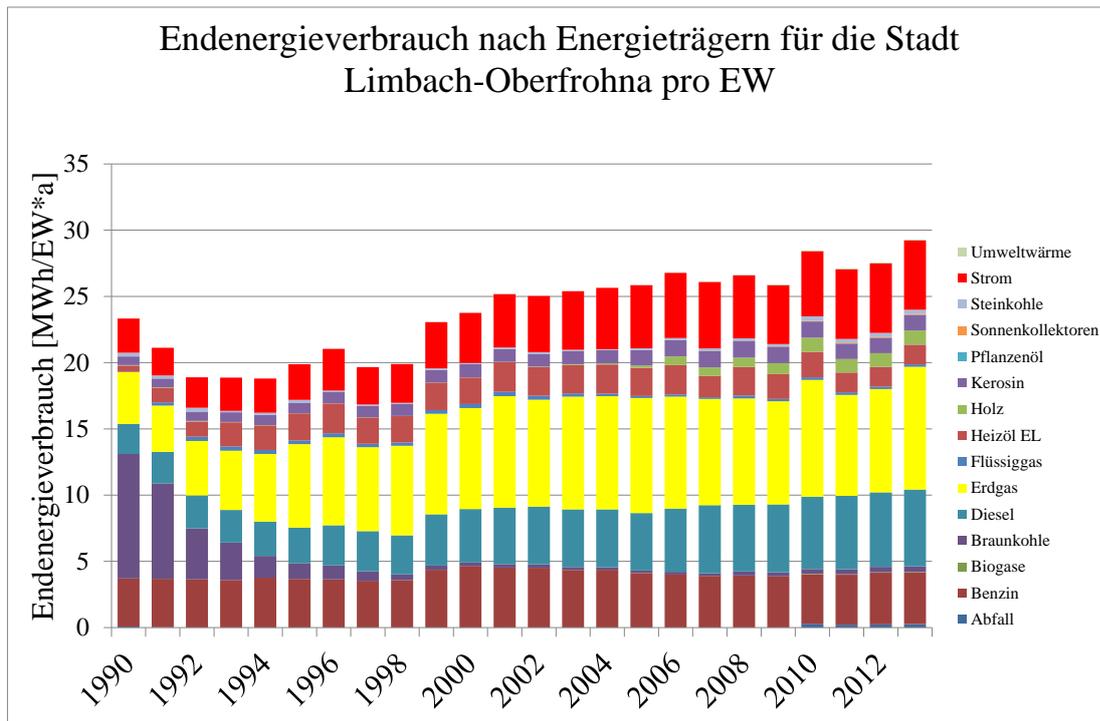


Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der Stadt Limbach-Oberfrohna pro Einwohner

4.3.1 Endenergieverbrauch nach Sektoren

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch 2013 hat der Sektor Verkehr mit ca. 37 %, der aufgrund der erhöhten Kfz-Anmeldungen, die in der Stadt Limbach-Oberfrohna von 1990 bis 2013 um 40 % gestiegen ist. Die Sektoren Wirtschaft und Haushalte machen jeweils etwa 30 % des Gesamtverbrauches der Stadt Limbach-Oberfrohna im Jahr 2013 aus. Im Vergleich zum Jahr 1990 ist bei beiden Sektoren ein rückläufiger Trend zu erkennen (Haushalte minus 12 % und Wirtschaft minus 8 %). Die kommunalen Gebäude, einschließlich der kommunalen Flotte, tragen etwa 1,5 % zum Gesamtverbrauch der Stadt Limbach-Oberfrohna bei (siehe Abbildung 15 und Tabelle 6).

Tabelle 6: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren von 1990 bis 2013

Sektoren	1990 [MWh/a]	Anteil am Gesamt- verbrauch 1990	2013 [MWh/a]	Anteil am Gesamt- verbrauch 2013	Zuwachs
Haushalte	250.692	37 %	221.875	31 %	-11 %
Kommunale Flotte	k. A.	k. A.	469	0,1 %	k. A.
Kommunale Gebäude	k. A.	k. A.	9.995	1,4 %	k. A.
Verkehr	192.694	28 %	268.020	37 %	40%
Wirtschaft	238.760	35 %	219.497	30,5 %	-8 %
Gesamtergebnis	682.146	100 %	719.856	100 %	

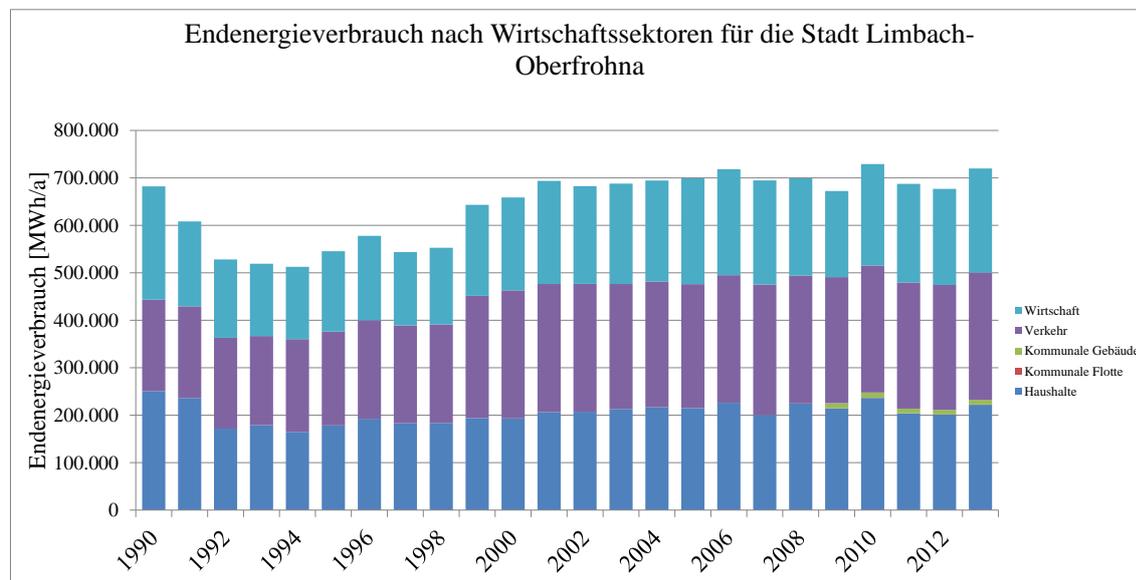


Abbildung 15: Darstellung des Endenergieverbrauches nach Sektoren für die Stadt Limbach-Oberfrohna

4.4 Ergebnisse CO₂-Bilanz

Im folgenden Abschnitt wird die CO₂-Bilanz für die Stadt Limbach-Oberfrohna von 1990-2013 dargestellt. Hingegen der Entwicklung beim Endenergieverbrauch sind die CO₂-Emissionen der Stadt Limbach-Oberfrohna zwischen 1990 und 2013 um ca. 14 % von ca. 261.686 t CO₂/a auf ca. 224.790 t CO₂/a gesunken (siehe Tabelle 7 und Abbildung 16).

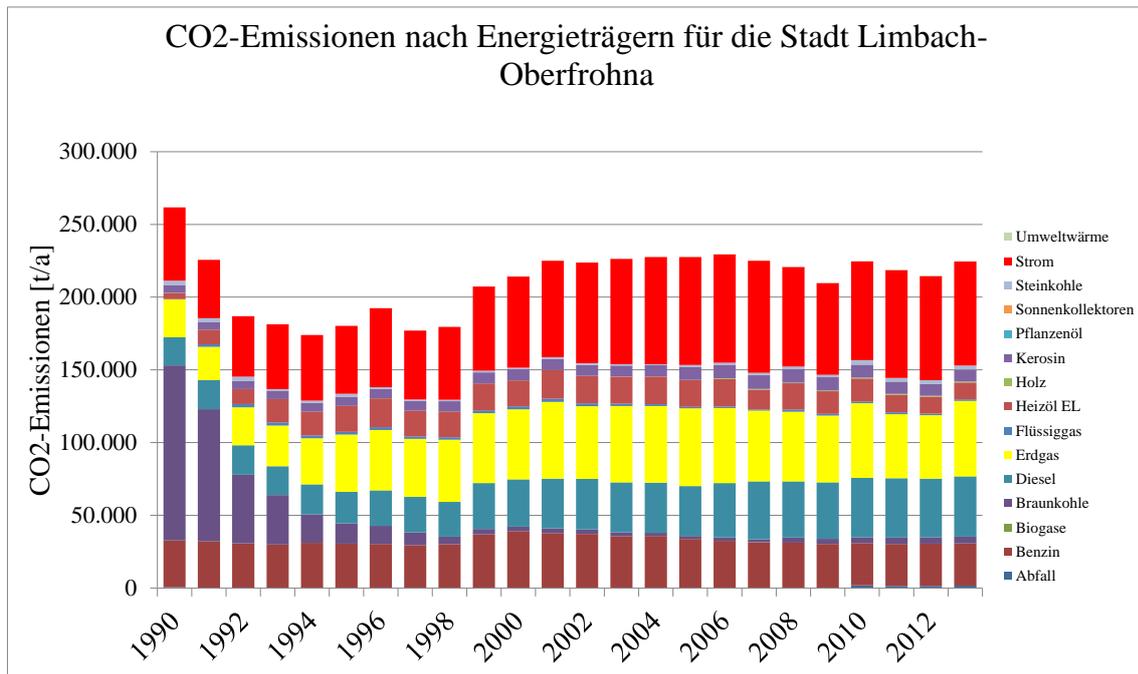


Abbildung 16: CO₂-Emissionen nach Energieträgern für die Stadt Limbach-Oberfrohna

Dass bei den CO₂-Emissionen ein Rückgang zu erkennen ist, hängt u.a. damit zusammen, dass sich der Emissionsfaktor für Strom von 1990 nach 2013 stark reduziert hat. Er nahm von 667 g CO₂/kWh (1990) auf 556 kg CO₂/kWh (2013) ab. Dies ist dem technologischen Fortschritt, insbesondere den höheren Wirkungsgraden moderner, fossil betriebener Kraftwerke geschuldet, sowie dem stetigen Ausbau der erneuerbaren Energien.

Der Wechsel der Energieträger von 1990 bis 2013 von Braunkohle zu Erdgas und die zunehmende Bedeutung von Dieselmotoren hat die CO₂-Emissionen ebenfalls weniger stark als den Gesamtenergieverbrauch anwachsen lassen.

Die höchsten Anteile der CO₂-Emissionen entfielen im Jahr 2013 auf die Energieträger Strom, Diesel und Erdgas. Im Jahr 1990 hatten die Energieträger Braunkohle, Strom und Benzin die höchsten Anteile an den Gesamtemissionen.

Die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen sind von 1990 bis 2013 leicht um ca. 2 % von ca. 8,95 t CO₂/a auf ca. 9,14 t CO₂/a gestiegen (siehe Abbildung 17).

Tabelle 7: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern von 1990 bis 2013

Energieträger	1990 [t CO ₂ /a]	Anteil am Gesamtverbrauch 1990	2013 [t CO ₂ /a]	Anteil am Gesamtverbrauch 2013
Strom	55.363	19%	71.570	27 %
Heizöl EL	4.222	2%	11.618	4 %
Benzin	32.167	12%	29.101	11 %
Diesel	19.354	7%	41.530	16 %
Kerosin	5.411	2%	8.247	3 %
Erdgas	25.966	10%	81.843	20 %
Braunkohle	120.313	46%	4.540	2 %
reg. Energien	30	0,01 %	986	0,4 %

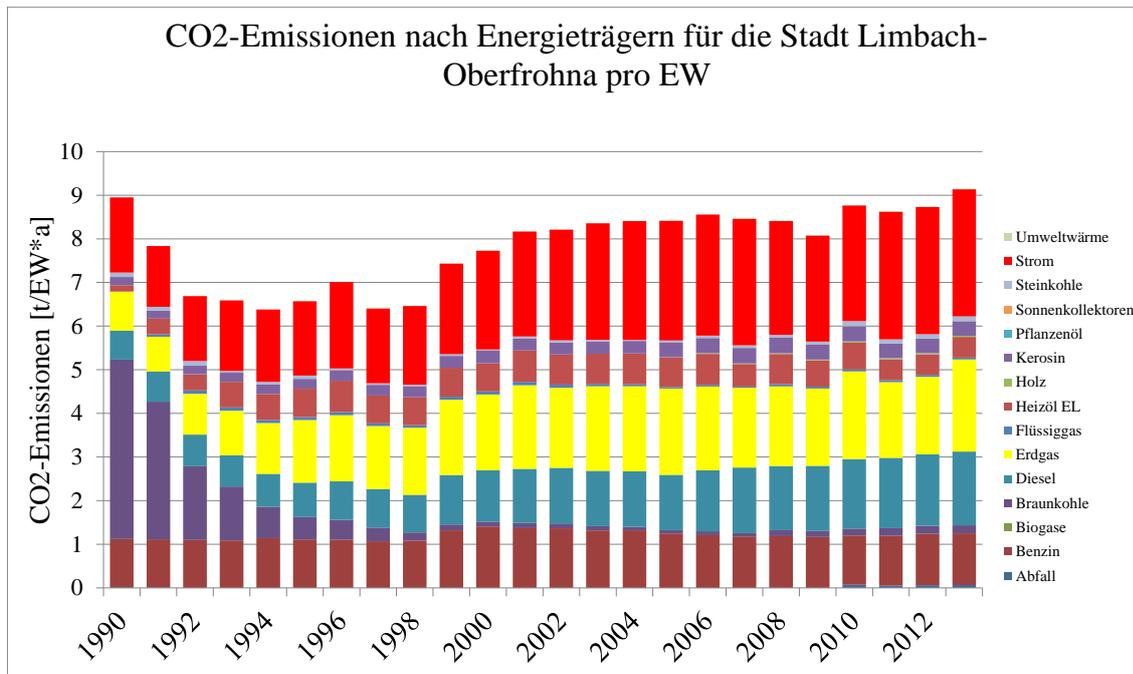


Abbildung 17: CO₂-Emissionen nach Energieträgern für die Stadt Limbach-Oberfrohna pro Einwohner

U:\2014\DE0118\DE0114.000401_KSK_Limbach_Oberfrohna\0120_Projekt bzw. Teilleistung 1\80_Berichte_u_Anlagen\3_Endfassung\3_Endfassung\20150909_Endbericht_mit_Wappen.docx

4.4.1 CO₂-Emissionen nach Sektoren

Die Abbildung 18 zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen für die einzelnen Sektoren von 1990 bis 2013 grafisch. Dabei zeichnet sich ab, dass sich die Verteilung der Emissionen auf die einzelnen Sektoren im Vergleich zum Endenergieverbrauch nicht parallel darstellt. So haben der Verkehrssektor und der Wirtschaftssektor 2013 mit jeweils 35 % den höchsten Anteil an den Gesamtemissionen.

Der Vergleich der Ergebnisse der berechneten CO₂-Emissionen mit dem Endenergieverbrauch zeigt, dass der Sektor Verkehr mit 35 % im Jahr 2013 einen geringeren Anteil an CO₂-Emissionen als am Endenergieverbrauch mit 39 % verursacht. Dies resultiert aus den unterschiedlichen Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger. Der Sektor Verkehr deckt im Verhältnis zu den anderen Sektoren einen größeren Teil des Energiebedarfs über Energieträger mit einem niedrigeren Emissionsfaktor als die anderen Sektoren ab. Dies wird durch die im Sektor Verkehr eingesetzten Brennstoffe Diesel und Benzin bewirkt, die bei deren Verwendung geringere CO₂-Emissionen verursachen, als beispielsweise Strom, der vorrangig in den Sektoren Wirtschaft und Haushalte zum Tragen kommt.

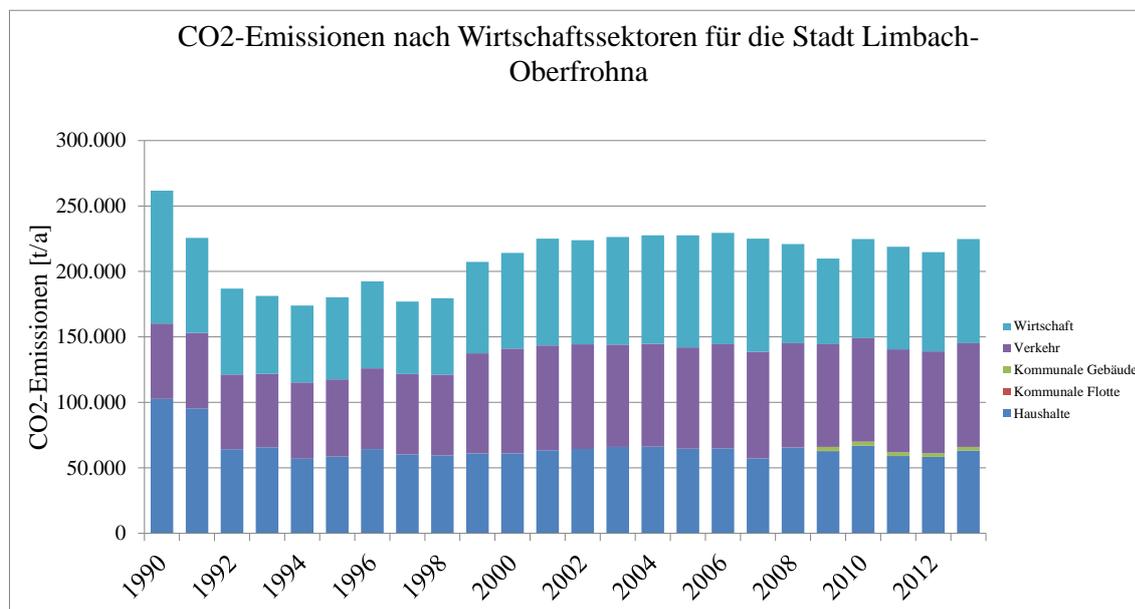


Abbildung 18: CO₂-Emissionen nach Sektoren für die Stadt Limbach-Oberfrohna

Der Anteil der kommunalen Liegenschaften an den Gesamtemissionen macht ca. 1,25 % aus.

Tabelle 8: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Sektoren von 1990 bis 2013

Sektoren	1990 [t CO ₂ /a]	Anteil an Gesamt- emissio- nen 1990	2013 [t CO ₂ /a]	Anteil an Gesamt- emissio- nen 2013	Zuwachs
Haushalte	102.674	39 %	63.079	28 %	-39 %
Kommunale Flotte	k. A.	k. A.	137	0,06 %	k. A.
Kommunale Gebäude	k. A.	k. A.	2.809	1,25 %	k. A.
Verkehr	57.549	22 %	71.172	35 %	38 %
Wirtschaft	101.463	39 %	79.592	35 %	-22 %
Gesamtergebnis	261.686	100 %	224.790	100 %	

Vergleicht man die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2013, zeigt sich analog der Entwicklung des absoluten Gesamtendenergieverbrauches, dass bei den Sektoren private Haushalte und Verkehr ein leichter Rückgang zu verzeichnen ist. Ebenfalls wird deutlich, dass der Wirtschaftssektor relativ zu den Sektoren Verkehr und private Haushalte, an Bedeutung bei den Gesamtemissionen gewonnen hat.

Als erste Handlungsempfehlung aus der Energie- und CO₂-Bilanz lässt sich ableiten, dass Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen vor allem auf die Sektoren Verkehr und Wirtschaft ausgerichtet sein sollten.

5 Szenarienentwicklung

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse und die grundsätzliche Herangehensweise bei der Entwicklung für das Referenz- und Klimaszenario in zusammengefasster Form als Diagramme und Zahlenwerte dargestellt.

Durch das Referenz- und Klimaszenario sollen zukünftige Handlungsstrategien abgeleitet und dargestellt werden. Ergänzend hierzu können vorgegebene Zielpfade auf deren Erreichbarkeit überprüft und bewertet werden.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Ist-Analyse und der Energie- und CO₂-Bilanz (siehe Kapitel 4) werden zwei mögliche Szenarien für die Stadt Limbach-Oberfrohna aufgezeigt.

Bei der Entwicklung der Energie- und CO₂-Szenarien bildet die Bilanzierungsmethodik von ECOSPEED Region die Grundlage zur Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanzen bis in das Jahr 2050.

Dazu werden die Berechnungsalgorithmen von ECOSPEED Region angewendet und entsprechend fortgeschrieben. Somit wird die grundlegende Berechnungsmethodik beibehalten, und die ermittelten Zielwerte können miteinander verglichen werden. Ausgangsjahr für die Entwicklung der Szenarien ist das Jahr 2013. Für die Fortschreibung der Ergebnisse aus dem Bilanzierungstool ECOSPEED Region wurden Datenquellen ausgewertet und übertragen. Um zwei mögliche Entwicklungspfade darzustellen, werden zwei Szenarien, ein Referenz- und ein Klimaszenario, entwickelt und berechnet.

Grundlage für die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz bildet im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie der Endbericht „Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose“.³

Mittels dieser in der Studie modulierten Analysen ergeben sich unterschiedliche Tendenzen und Prognosen für die jeweiligen Sektoren und eingesetzten Energieträger. In Abhängigkeit von der Verteilung des Endenergieverbrauches auf die Sektoren private Haushalte, Industrie/Gewerbe, Verkehr und kommunale Gebäude sowie den eingesetzten Energieträgern in diesen Sektoren ergibt sich für die Stadt Limbach-Oberfrohna ein individuelles Referenzszenario.

Bei der Entwicklung des Klimaszenarios wird die im Referenzszenario angenommene Entwicklung zu Grunde gelegt und zusätzlich die Umsetzung weiterer Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz angenommen. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Referenzszenario eine wahrscheinlich eintretende Entwicklung ohne größere klimapolitische Anstrengung im Energiesektor darstellt, während das Klimaszenario eine engagierte Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen einer nachhaltigen Energiepolitik in der Stadt Limbach-Oberfrohna erfordert.

5.1 Ergebnisse der Gesamtentwicklung und der jeweiligen Sektoren für die Stadt Limbach-Oberfrohna

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse des Referenz- und Klimaschutzszenario im Hinblick auf die Gesamtentwicklung des Endenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen für die Stadt Limbach-Oberfrohna aufgezeigt.

Bei der grafischen Darstellung des Referenz- und Klimaschutzszenarios wurden die vorgegebenen Absenkpfade des Bundes und von Sachsen abgebildet.

³ Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose; Projekt Nr. 57/12 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin, Prognos AG, EWI – Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, GWS – Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung, Basel/Köln/Osnabrück Juni 2014

So hat sich Deutschland verpflichtet, seinen CO₂-Ausstoß etappenweise bis 2050 kontinuierlich zu senken:

- um 40 % bis 2020 bezogen auf 1990
- um 55 % bis 2030 bezogen auf 1990
- um 70 % bis 2040 bezogen auf 1990
- um 80 % bis 95 % bis 2050 bezogen auf 1990

Das Land Sachsen hat mit seinem Energie- und Klimaprogramm von 2012 festgelegt, die CO₂-Emissionen um 25 % bis 2020 gegenüber 2009 in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, private Haushalte und Verkehr zu senken.

5.1.1 Gesamtdarstellung

In der nachfolgenden Abbildung 19 sind die Ergebnisse der Szenario-Analyse (Referenzszenario blau gestrichelte Linie und Klimaschutzszenario lila gestrichelte Linie) grafisch dargestellt. Die grün gepunktete Linie entspricht den Vorgaben des Bundes, bezogen auf das Jahr 1990. Die rote Linie stellt den Verlauf der primärenergetischen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen auf dem Stadtgebiet von 1990 bis 2013 dar. Mit Hinblick auf die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz wird deutlich, dass es sich schwierig darstellt, Betrachtungen direkt auf das Jahr 1990 zu beziehen, da hier eigentlich keine belastbaren Verbrauchsdaten vorhanden sind. Daher wurde der Absenkpfad des Bundes auf das Jahr 2013 übertragen und als Orientierung gewählt (orange Linie). Die Vorgaben des Landes Sachsen, bezogen auf das Jahr 2009, werden durch die blaue Linie dargestellt.

Das Referenz- und Klimaschutzszenario spannen einen möglichen Ergebniskorridor für die zukünftige Entwicklung der Stadt Limbach-Oberfrohna auf. So zeigt sich, dass die Ergebnisse des Referenzszenarios (eine wahrscheinlich eintretende Entwicklung ohne größere klimapolitische Anstrengungen) nicht ausreichen, um den Vorgaben des Landes Sachsens und denen des Bundes zu genügen.

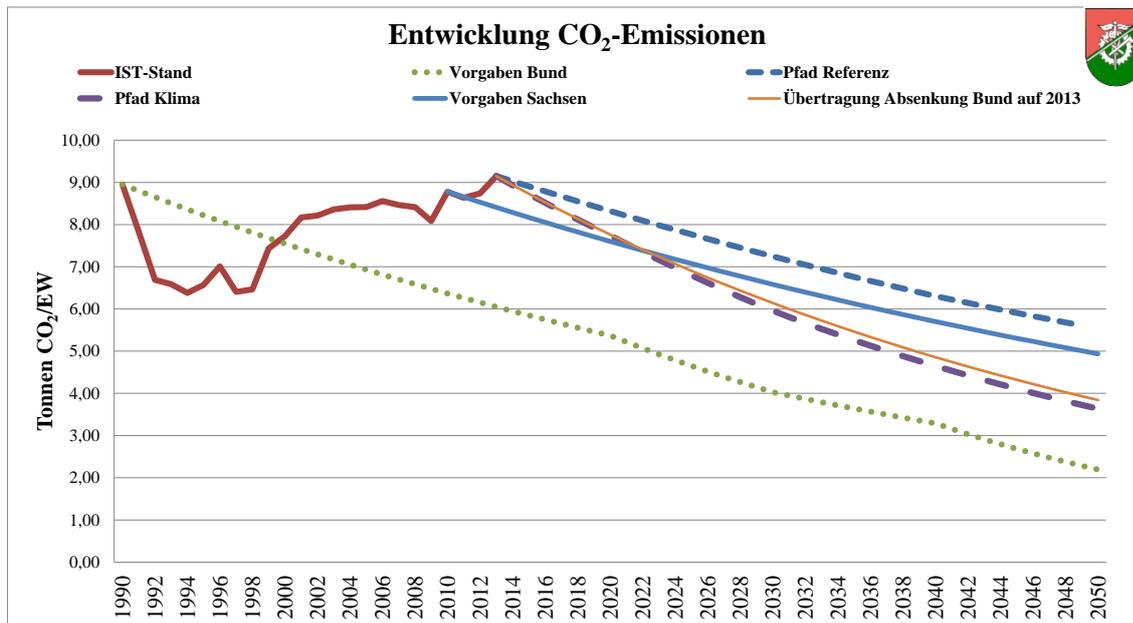


Abbildung 19: Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für alle Sektoren

Ergebnisse des Referenzszenarios (Klimaschutzziele werden nicht erreicht):

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 1,35 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 5,54 t CO₂ bis 2050

Ergebnisse des Klimaschutzenszenarios (Klimaschutzziele werden erreicht):

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 2,5 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 3,64 t CO₂ bis 2050

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Szenario-Analyse für die einzelnen Sektoren dargestellt und erläutert, was die Grundlage der jeweiligen Betrachtungen innerhalb der Szenarien bildet.

5.1.2 Haushalte

Bei der Potenzialanalyse im Sektor Haushalte wurden unterschiedliche Annahmen beim Referenz- und Klimaschutzenszenario getätigt. So wurde beim Referenzszenario u.a. berücksichtigt, dass in der Zukunft die Energiepreise steigen werden und es zu einer Erhöhung der Mittel für Instrumente zum Kli-

maschutz kommt. Ebenfalls werden Energieeinsparungen immer rentabler und dadurch frühzeitiger umgesetzt. In Zukunft wird den Einwohnern mehr Wohnfläche zur Verfügung stehen (bis 2030 plus 10 % und bis 2050 plus 17 %). Die Ausstattung an Elektrogeräten wird stetig zu nehmen. Diese Geräte werden effizienter werden, allerdings werden keine großartigen Technologiesprünge erwartet. Es kommt zu einer weiteren Verschärfung der EnEV, und die Förderungen für energetische Sanierungen werden leicht ausgebaut. Im Gebäudebestand wird von einer mittleren Sanierungsrate von 1,35 % ausgegangen.

Abbildung 20 zeigt den Ergebniskorridor der Analyse aufbauend auf den Annahmen des Referenz- und Klimaschutzszenarios auf.

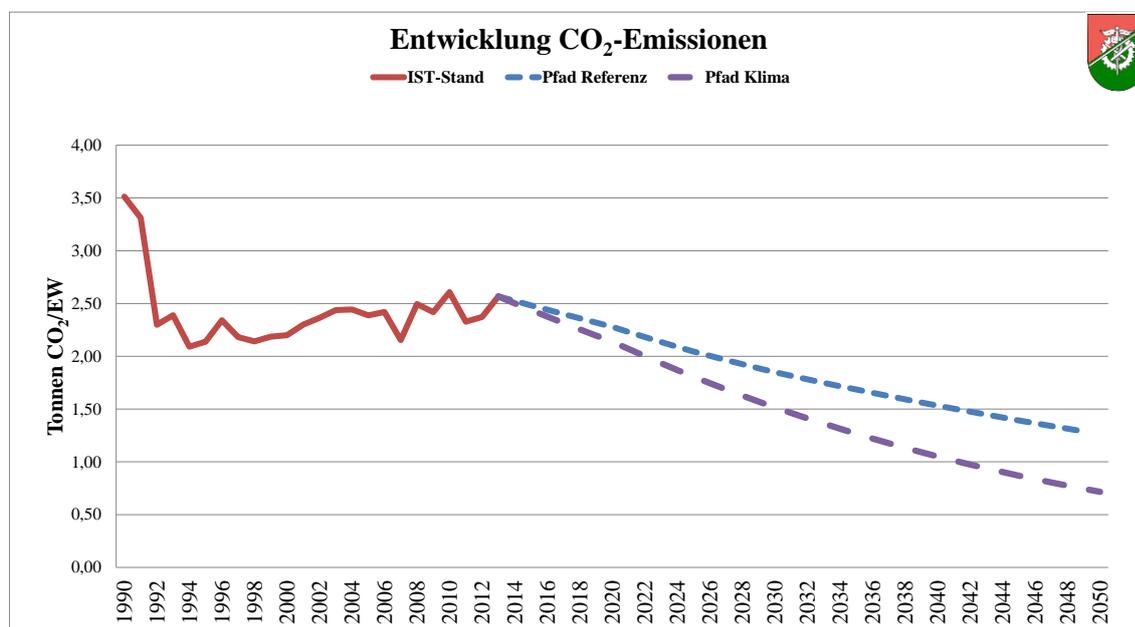


Abbildung 20: Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für die Haushalte

Bei dem Klimaschutzszenario werden die im Referenzszenario angenommenen Prognosen für die zukünftige Entwicklung ambitionierter ausfallen. Es wird zu einer deutlich stärkeren Abkehr von fossilen Rohstoffen kommen. Beim Stromverbrauch wird eine höhere Reduktion durch den Einsatz noch effizienterer Geräte erreicht. Die Wärmepumpe wird das wichtigste Heizsystem in der Zukunft werden. Ebenfalls wird eine stärkere Zunahme bei Heizsystemen, die mit den Energieträgern Holz, Biogas und Solarstrahlung betrieben werden, erwartet.

Es wird eine Verdopplung der aktuellen Sanierungsrate auf ca. 2 % sowie eine höhere Sanierungseffizienz erreicht. Ab dem Jahr 2021 müssten folglich nur noch Passivhäuser entsprechend den Vorgaben

der Studie gebaut werden. Des Weiteren werden Technologien, wie Mini- und Mikro-KWK-Anlagen, noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Ergebnisse des Referenzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 2 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 1,26 t CO₂ bis 2050

Ergebnisse des Klimaschutzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 3,4 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 0,72 t CO₂ bis 2050

Maßnahmen, die zur Umsetzung des Klimaschutzszenarios beitragen:

- weitere Novellierungen der Energieeinsparverordnung mit Verschärfung der energetischen Standards
- konsequente Vollzugskontrolle
- Einführung von Standards zur Deckung des Kühlungsbedarfs
- finanzielle Förderung für besonders effiziente Gebäude
- Veränderung im Mietrecht, finanzielle Anreize (beispielsweise in Form steuerlicher Abzüge) bilden eine weitere Möglichkeit zur Entschärfung des Vermieter-Mieter-Dilemmas
- Contracting-Modelle
- über das EEWärmeG Erhöhung des Anteils der eE zur Wärmeerzeugung, Ausdehnung auf Gebäudesanierung
- stärkere Förderung zum Einsatz von eE
- ordnungsrechtliche Vorgaben für den maximale gerätespezifischen Verbrauch von Elektrogeräten
- Angaben Lebenszykluskosten bei Elektrogeräten
- finanzielle Förderung von effizienteren Geräten

5.1.3 Wirtschaft

Wie im Sektor Haushalte wurde ebenfalls für den Wirtschaftssektor ein Referenz- und Klimaschutzszenario mit unterschiedlichen Annahmen abgebildet. So wird im Referenzszenario davon ausgegangen, dass es in der Wirtschaft zu einem Rückgang der beheizten Flächen kommen wird und der spezifische Heizenergiebedarf auf ca. 43 kWh/m²a bis zum Jahr 2050 sinkt. Maßgebend ist hierfür der zunehmende Ersatz alter durch neue und energieeffizientere Gebäude. Die zunehmende Nachfrage und

Nutzung von Informations- und Kommunikationsgeräten sowie die wachsende Bedeutung der Kühlung und Lüftung führen zu einer nur geringen Absenkung des Stromverbrauchs. Die bisher bekannten Technologien werden mit dem Ziel einer höheren Energieeffizienz entwickelt.

In der Industrie führt die zunehmende Einführung von Energiemanagementsystemen zu einer Verbesserung der Energieeffizienz. Stromintensive Betriebe werden auch zukünftig so gestellt werden, dass sie im internationalen Vergleich keine Nachteile durch hohe Strompreise erleiden.

Abbildung 21 zeigt den Ergebniskorridor für die Wirtschaft der Analyse aufbauend auf den Annahmen des Referenz- und Klimaschutzszenarios.

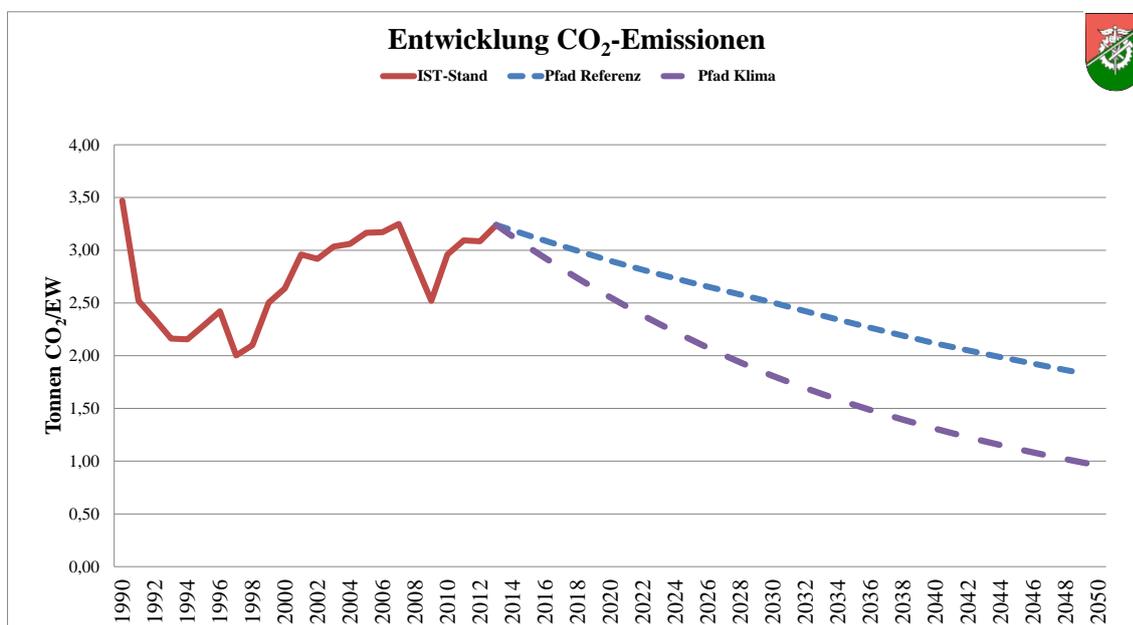


Abbildung 21: Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für die Wirtschaft

Bei dem Klimaschutzszenario werden die im Referenzszenario angenommenen Prognosen für die zukünftige Entwicklung ambitionierter ausfallen. Es wird zu einer deutlich stärkeren Abkehr von fossilen Rohstoffen kommen und der Anteil von erneuerbaren Energieträgern zur Deckung des Energiebedarfs wird erhöht. Beim Stromverbrauch wird eine höhere Reduktion durch den Einsatz noch effizienterer Geräte erreicht. Es wird ein schnellerer Einsatz von innovativen Technologien erfolgen, hierbei vor allem im Fokus von Energie- und Markteffizienz. Die umfassende Betrachtung von Energie- und Stoffströmen innerhalb von geschlossenen Produktionsabläufen, um so Verluste zu minimieren (Abwärme und Abfall), erfolgt verstärkt. Durch Optimierungsmaßnahmen wird der Energiebedarf in Produktionsprozessen kontinuierlich gesenkt. Im Bereich der Lüftung / Kühlung und der Haustechnik erfolgt ein breiterer Einsatz von effizienteren Querschnittstechnologien. Bei der Beleuchtung sind die

LED- und später die OLED-Technik die dominierenden Leuchtmittel. Der Einsatz von Brennwertgeräten wird beschleunigt erfolgen.

Ergebnisse des Referenzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 1,6 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 1,80 t CO₂ bis 2050

Ergebnisse des Klimaschutzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 3,2 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 1,0 t CO₂ bis 2050

Maßnahmen, die zur Umsetzung des Klimaschutzszenarios beitragen:

- finanzielle Zuschüsse
- Sensibilisierung und Information von Unternehmen durch Kampagnen oder auch die gezielte Weiterbildung einzelner Mitarbeiter auf dem Gebiet der Energieeffizienz
- ordnungsrechtliche Instrumente zu beispielsweise verbindlichen Vorgaben für die energetische Qualität von Nichtwohngebäuden

5.1.4 Verkehr

Im Sektor Verkehr wird beim Referenzszenario davon ausgegangen, dass die Nachfrage an Dieselfahrzeugen zukünftig steigt. So werden auch die größten Einsparungen bei den Pkw erzielt. Elektrofahrzeuge stehen in der Nachfrage den eigenen Zielen zurück. Der Anteil von biogenen Kraftstoffen wird sich zwischen 2011 und 2030 verdoppeln. Das Modal-Split wird sich leicht zu Gunsten der Schiene und des Luftverkehrs verschieben. Bis 2030 wird mit einem Anstieg beim Bestand der Pkw gerechnet. Aufgrund von technischen Verbesserungen kommt es zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs. Ebenfalls tragen der Ausbau und die Verbreitung von Verkehrsleitsystemen zur Reduktion des Verbrauchs bei.

Abbildung 22 zeigt den Ergebniskorridor für den Verkehr der Analyse aufbauend auf den Annahmen des Referenz- und Klimaschutzszenarios auf.

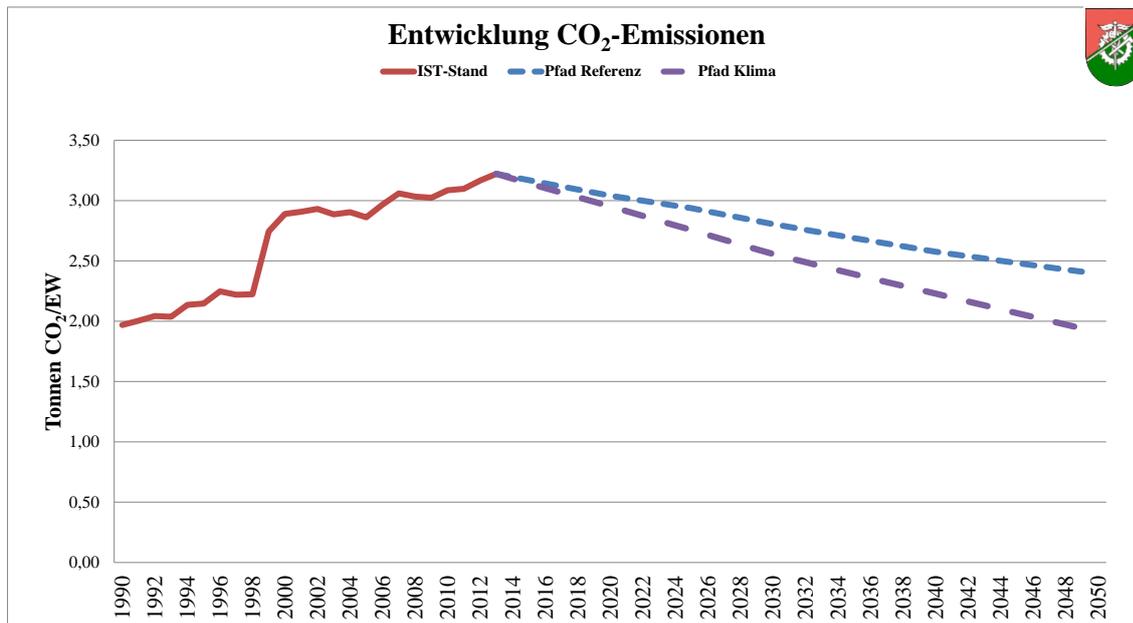


Abbildung 22: Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für den Verkehr

Bei dem Klimaschutzszenario wird entgegen dem Referenzszenario von einer stärkeren Durchdringung von Elektro-Pkw gerechnet. Biogene Kraftstoffe substituieren noch schneller und stärker fossile Kraftstoffe.

Ergebnisse des Referenzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 0,8 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 2,4 t CO₂ bis 2050

Ergebnisse des Klimaschutzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 1,4 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 1,9 t CO₂ bis 2050

Maßnahmen, die zur Umsetzung des Klimaschutzszenarios beitragen:

- Elektro-Pkw müssen frühzeitig günstiger zu erwerben sein
- Erhöhung der Reichweite für Elektro-Pkw
- Verbesserung der Ladestellensituation
- Vorteile von Elektro-Pkw im städtischen Verkehr (z. B. Parkplätze ausschließlich für Elektro-Pkw)

5.1.5 Kommunale Gebäude und kommunale Flotte

Die Energie- und CO₂-Bilanz zeigt, dass der Anteil der kommunalen Gebäude einschließlich der Flotte am Gesamtverbrauch der Stadt Limbach-Oberfrohna nur gering ist. Zur Darstellung des Referenz- und Klimaschutzszenarios wurden die passenden Annahmen aus dem Wirtschaftssektor und vom Verkehr auf die kommunalen Gebäude und die kommunale Flotte angewendet. So führen u. a. auch im Referenzszenario die zunehmende Nachfrage und Nutzung von Informations- und Kommunikationsgeräten und die wachsende Bedeutung der Kühlung und Lüftung zu einer nur geringen Absenkung des Stromverbrauchs. Ebenfalls wird damit gerechnet, dass zukünftige Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks stetig effizienter werden. Durch Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik kommt es zu einer stetigen Reduzierung des Endenergiebedarfs für Wärme.

Abbildung 23 zeigt den Ergebniskorridor für die kommunalen Gebäude und der kommunalen Flotte der Analyse aufbauend auf den Annahmen des Referenz- und Klimaschutzszenarios.

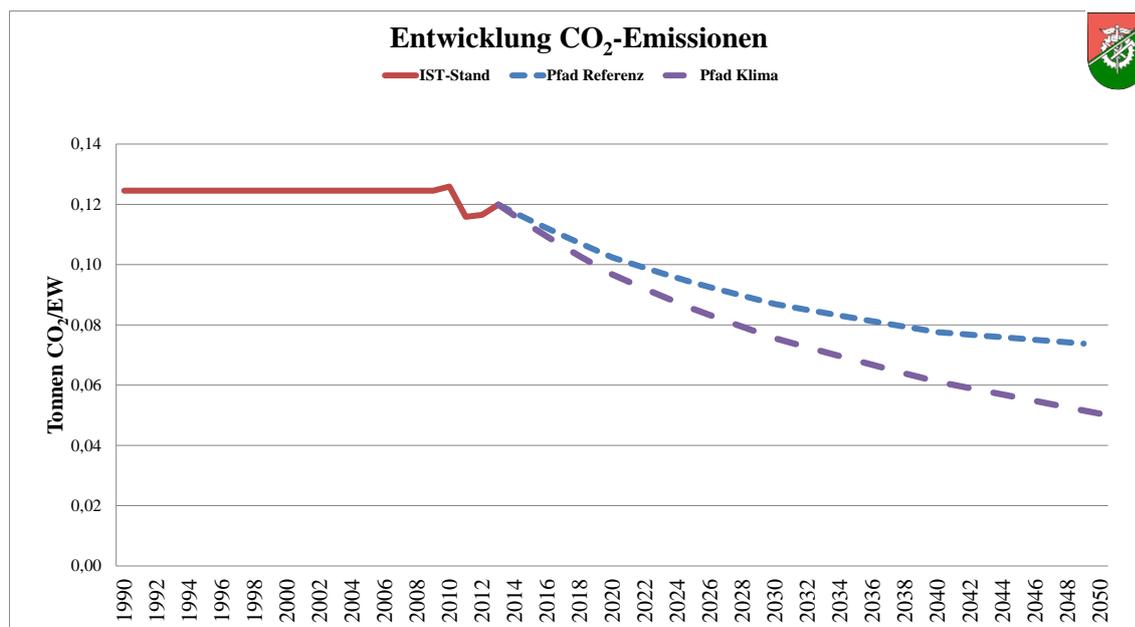


Abbildung 23: Darstellung Ergebnisse der Szenario-Analyse für die kommunalen Gebäude

Bei dem Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass die kommunalen Gebäude schneller und besser energetisch saniert werden. Ebenfalls sind die energetischen Standards bei den Neubauten höher, als es die jeweilige aktuelle EnEV verlangt. Brennwertgeräte ersetzen vermehrt und beschleunigt bestehende Heizungsanlagen. Der Anteil von erneuerbaren Energieträgern zur Deckung des Strom- und Wärmebedarfs erhöht sich zunehmend. Die LED-Technologie werden das dominierende Leucht-

mittel in den kommunalen Gebäuden sein. Elektrofahrzeuge werden ein fester Bestandteil des kommunalen Fuhrparks.

Ergebnisse des Referenzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 1,3 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 0,07 t CO₂ bis 2050

Ergebnisse des Klimaschutzszenarios:

- eine jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emission an CO₂ um 2,3 % von 2011 bis 2050
- eine Senkung der jährlichen Pro-Kopf-Emission auf 0,05 t CO₂ bis 2050

Maßnahmen, die zur Umsetzung des Klimaschutzszenarios beitragen:

- finanzielle Zuschüsse
- ordnungsrechtliche Instrumente zu beispielsweise verbindlichen Vorgaben für die energetische Qualität von Nichtwohngebäuden
- Elektro-Pkw müssen frühzeitig günstiger zu erwerben sein
- Erhöhung der Reichweite für Elektro-Pkw
- Verbesserung der Ladestellensituation

5.1.6 Entwicklungspfade erneuerbarer Energieträger

In der Potenzialbetrachtung und in der Darstellung der Szenarien sind Annahmen hinterlegt, in welcher Form sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Energiemix bei der Wärme- und Stromerzeugung in den nächsten Jahren steigern muss. Im Kapitel 4.1 wurde die Datenerhebung für die Energie- und CO₂-Bilanz einschließlich der vorhandenen Anlagen bei den erneuerbaren Energiequellen dargestellt. Aus der Herleitung der Szenarien lassen sich nun Entwicklungspfade für folgende Energieträger ableiten:

- Wärme: Solarthermie, Befeuerungsanlagen mit Holz und Wärmepumpen
- Strom: Photovoltaikanlagen

Für die Windenergie („Harte Tabuzone“), Verstromung aus Biomasse (landwirtschaftliche Flächen bereits erschöpft) und Wasserkraft (genehmigungsrechtlich) derzeit kein weiteres Potenzial vorgesehen. Die Thematik zum Potenzial von KWK-Anlagen wird in Kapitel 6 näher erläutert und dargestellt.

In der nachfolgenden Abbildung 24 sind die Anzahl der zu errichtenden Anlagen je Energieträger für die Jahre 2020, 2030 und 2050, bezogen auf das Ausgangsjahr 2013, dargestellt.

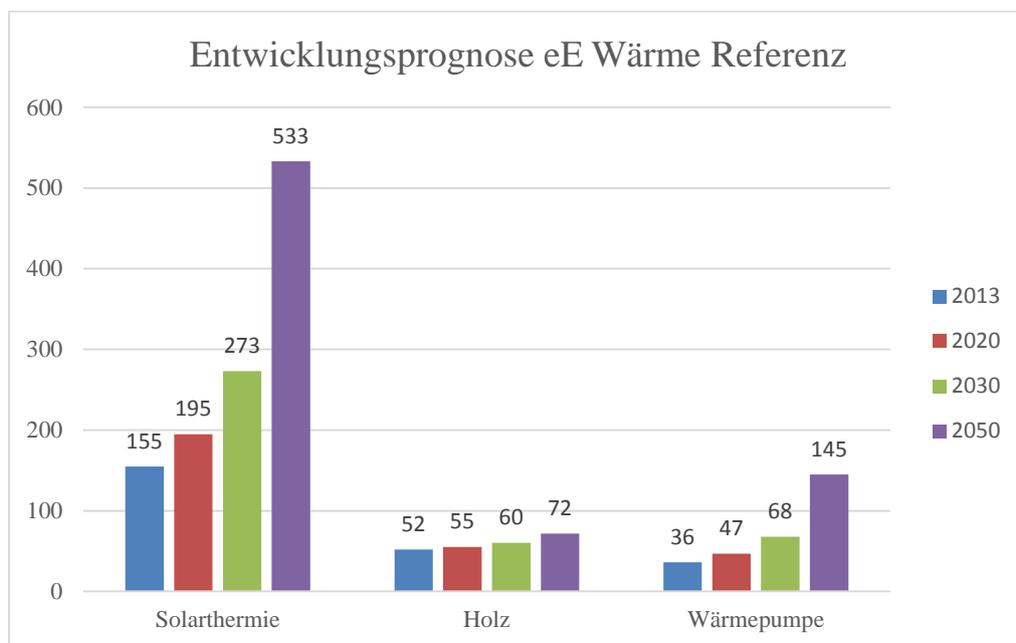


Abbildung 24: Entwicklungsprognose eE Wärme Referenzszenario

Dabei wurden folgende jährliche Zuwachsraten für die entsprechenden Energieträger ermittelt:

- Solarthermie: 3,4 %
- Holz: 0,87 %
- Wärmepumpe: 3,9 %

Bei der Betrachtung des Klimaschutzszenarios wird durch zusätzliche Anstrengungen seitens der Stadt, aber auch der Bevölkerung und dem Bund, eine höhere Zuwachsrate bei den Anlagen zur Wärmeerzeugung mittels erneuerbaren Energieträgern erzielt:

- Solarthermie: 4,3 %
- Holz: 1,4 %
- Wärmepumpe: 6,4 %

In der nachfolgenden Abbildung 25 sind die Anzahl der zu errichtenden Anlagen je Energieträger für die Jahre 2020, 2030 und 2050, bezogen auf das Ausgangsjahr 2013, dargestellt.

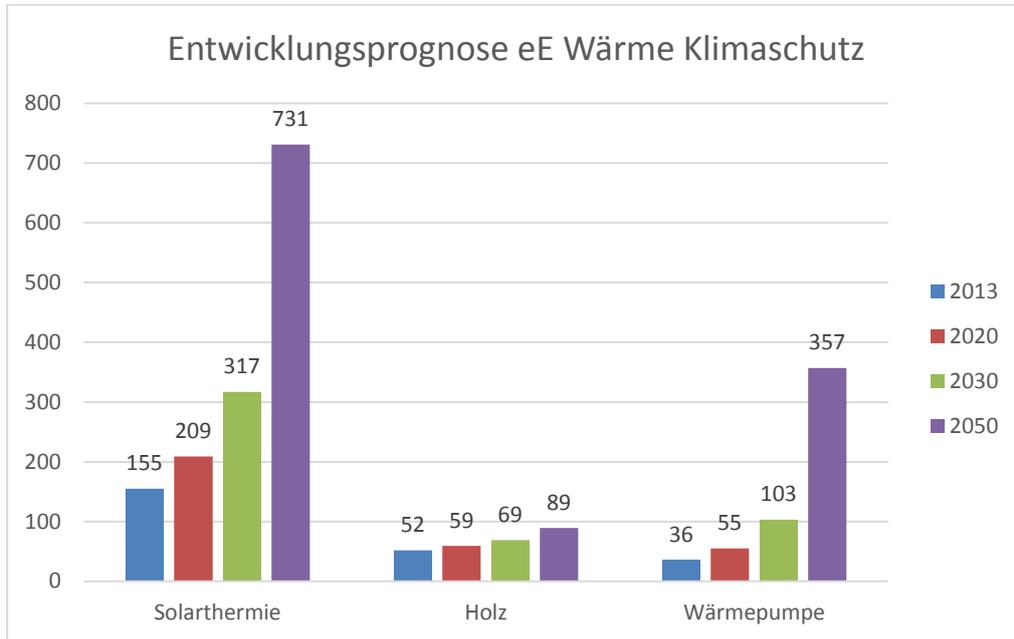


Abbildung 25: Entwicklungsprognose eE Wärme Klimaschutzszenario

Bei der Darstellung der Entwicklungsprognose für die Photovoltaikanlagen wurden die Annahmen innerhalb der Szenarien-Analyse nicht auf die Anzahl der Anlagen, sondern auf die erzeugte jährliche elektrische Arbeit angewendet. Die durchschnittliche jährliche Steigerung bis 2050 unterscheidet sich beim Referenz- und Klimaschutzszenario nur unerheblich (2,75 % beim Klimaschutzszenario und 2,73 % beim Referenzszenario), so dass in Abbildung 25 nur die Ergebnisse für das Klimaschutzszenario dargestellt werden.

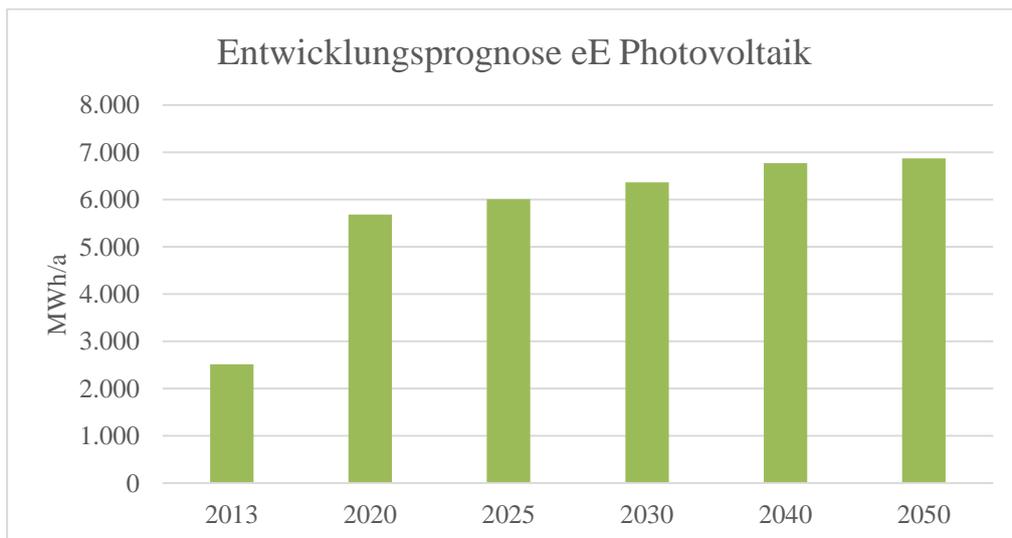


Abbildung 26: Entwicklungsprognose Photovoltaik

Die Abbildung 25 zeigt, dass bis zum Jahr 2020 mit einer erhöhten Ausbaurrate bei Photovoltaikanlagen gerechnet wird und ab dem Jahr 2020 sich dann eine moderate jährliche Steigerung einstellt. In Summe wird bis zum Jahr 2050 in etwa mit einer Verdreifachung der elektrischen Leistungsfähigkeit gerechnet.

5.1.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Betrachtung des Referenz- und Klimaschutzszenarios hat eine mögliche Entwicklung der CO₂-Emissionen der Stadt Limbach-Oberfrohna aufgezeigt. In Abbildung 27 ist das Ergebnis der Gesamtbetrachtung noch einmal dargestellt. Es zeigt, dass ohne weitere Anstrengung im Bereich Energie- und Klimaschutz (Referenzszenario) mögliche Zielvorgaben des Bundes und die Vorgaben des Landes Sachsen nicht erreicht werden können. Erst mit den Vorgaben des Klimaschutzszenarios können die ambitionierten Ziele verwirklicht werden. In den vorherigen Abschnitten wurde erläutert, welche Maßnahmen umgesetzt und eingeführt werden müssen, damit schnellere Effekte bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen eintreten. In jedem Sektor sind hierzu zusätzliche Maßnahmen umzusetzen. Aus diesen Maßnahmen lassen sich mögliche zukünftige Aktivitäten der Stadt Limbach-Oberfrohna ableiten, die dazu beitragen, dass eine beschleunigte Reduktion bei den CO₂-Emissionen erreicht wird. Bei den kommunalen Einrichtungen kann die Kommune aktiv Einfluss nehmen und eine gewisse Vorbildfunktion einnehmen, z. B. durch eine Erhöhung der jährlichen Sanierungsrate der öffentlichen Gebäude oder durch den vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energieträgern bei der Wärme- und Stromversorgung.

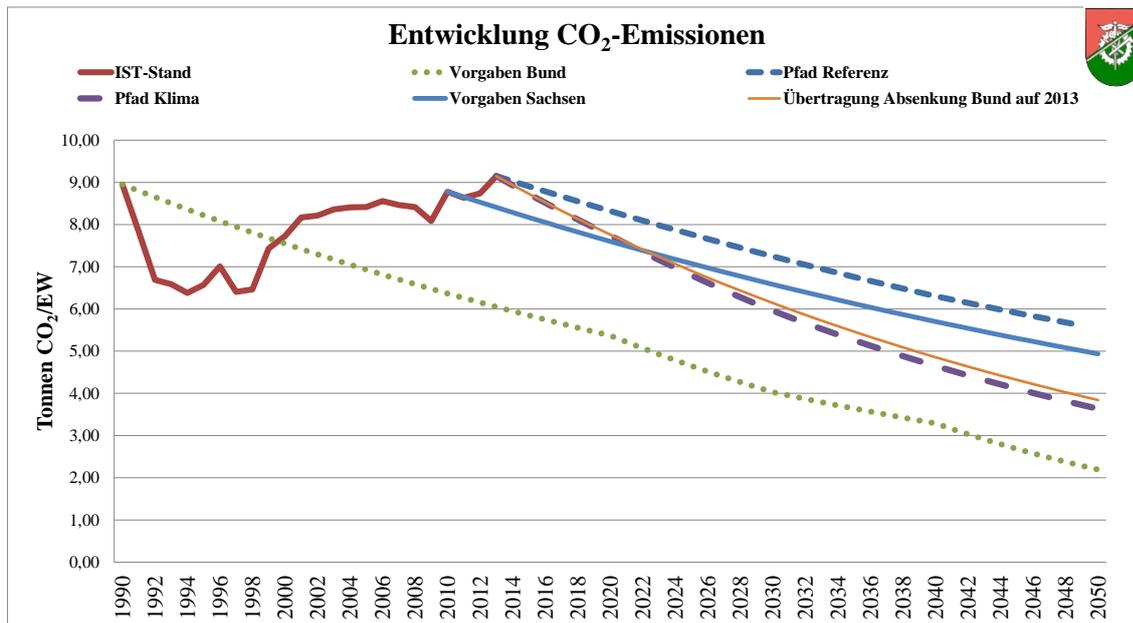


Abbildung 27: Darstellung der Ergebnisse der Szenario-Analyse für alle Sektoren

Die Energie- und CO₂-Bilanz zeigt, dass die kommunalen Einrichtungen nur wenig am Gesamtverbrauch der Stadt ausmachen. Desto wichtiger sind hier Maßnahmen zu identifizieren, die dazu beitragen, dass ebenfalls in den Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Verkehr ein höherer Beitrag zum Klimaschutz realisiert wird. Dazu wird ein umfassender Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 8) erstellt, der dazu beiträgt, sich auf dem Pfad vom Klimaschutzszenario zu bewegen.

6 Spezifische Untersuchungsbereiche

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Potenzialanalyse in weiteren Untersuchungsbereichen dargestellt.

Folgende Bereiche werden hierbei ergänzend zum Referenz- und Klimaschutzszenario näher untersucht:

- Untersuchung der öffentlichen Liegenschaften
- Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- Abwärme industrieller Anlagen
- Straßenbeleuchtung
- Abfall / Abwasser
- Fahrradverkehr
- Öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV)

- Motorisierter Individualverkehr
- Nutzerverhalten privater Haushalte

6.1 Untersuchung der öffentlichen Liegenschaften

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Gebäudebegehung, einschließlich möglicher Sanierungsmaßnahmen, objektspezifisch vorgestellt. Um eine Einschätzung des energetischen Zustandes der Liegenschaften zu erzielen, wird eine vereinfachte Energiebedarfsrechnung nach DIN 4108-6 (Gebäudehülle) und DIN 4701-10 (Anlagentechnik) durchgeführt.

Dabei ist zu beachten, dass diese berechneten Bedarfswerte für den Energieverbrauch in der Regel nicht mit den tatsächlichen Verbrauchswerten übereinstimmen. Ein Grund dafür ist, dass die DIN 4108-6 (Gebäudehülle) und DIN 4701-10 nicht mit spezifischen Nutzungsprofilen rechnet, so dass nicht abgebildet werden kann, dass ein Gebäude beispielsweise nur in den Abendstunden genutzt wird.

Die Berechnung des Energiebedarfs (Primär- und Endenergie) erfolgte mit der Berechnungssoftware ZUB Helena® durch ARCADIS.

Die Flächenanteile der Gebäudehülle (Fenster, Türen, Fassade, Dach, Keller) wurden aus den zur Verfügung gestellten Konstruktionszeichnungen bestimmt, bzw. vor Ort überschlägig aufgenommen.

Die energetische Bewertung der einzelnen Gebäudehüllenelemente (U-Werte) wurde über den Aufbau des Gebäudehüllenteils oder, falls dieser nicht nachvollzogen werden konnte, über Typologien bestimmt. Hierbei erfolgte die konstruktions- und baualtersbedingte Auswahl nach einer Tabelle aus einer Veröffentlichung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden folgende Gebäude näher betrachtet:

- Turnhalle Wolkenburg
- Grundschule Pleiße
- Turnhalle Pleiße
- Kita Heinrichstraße
- Pestalozzi Oberschule
- Kita Am Hohen Hain

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Bedarfsberechnung zusammenfassend dargestellt. Eine ausführliche Auflistung der erhobenen Daten und eine Fotodokumentation ist der Anlage 3 zu entnehmen.

6.1.1 Turnhalle Wolkenburg

Anschrift:

Schulweg 2
09212 Limbach-Oberfrohna OT Wolkenburg

Ansicht:



Abbildung 28: Gebäudeansicht Turnhalle Wolkenburg

Gebäudekennwerte:

Baujahr:	ca. 1988
Nutzung:	Turnhalle
BGF:	k. A.
Zustand:	unsaniert
spez. Endenergieverbrauch:	k. A.

Energieversorgung:

Heizungsanlage:	Versorgung durch das Schulgebäude
Energieträger:	Nahwärme
Art Warmwasserbereitung:	zentral mit Warmwasserspeicher

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf für den IST-Stand:

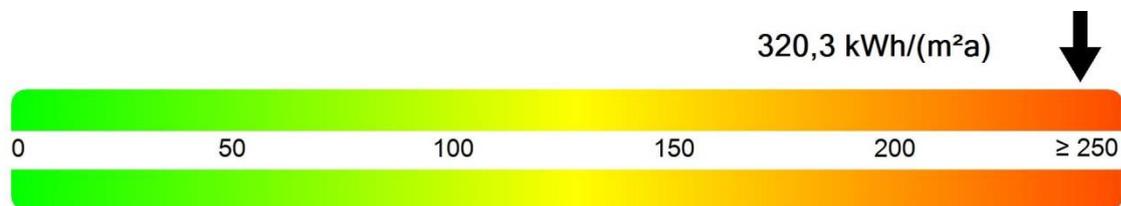


Abbildung 29: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Turnhalle

Maßnahmenvorschläge für die Sanierung des Gebäudes:

Gebäudehülle: Dämmung der Fassade, Dämmung des Dachs, Erneuerung der Fenster
Anlagentechnik: eigenständige Heizungsanlage mit Brennwertgerät, ggf. solare Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Grundsätzlich wird aber in diesem Fall ein Ersatzneubau vorgeschlagen. Hierzu wurde seitens der Stadt bereits eine Grundsatzentscheidung getroffen.

Darstellung der Einsparung der einzelnen Sanierungsvorschläge bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf:

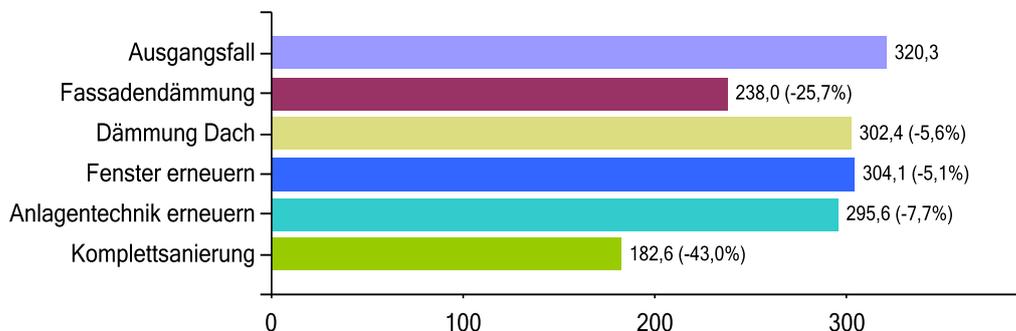


Abbildung 30: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf nach der Sanierung:

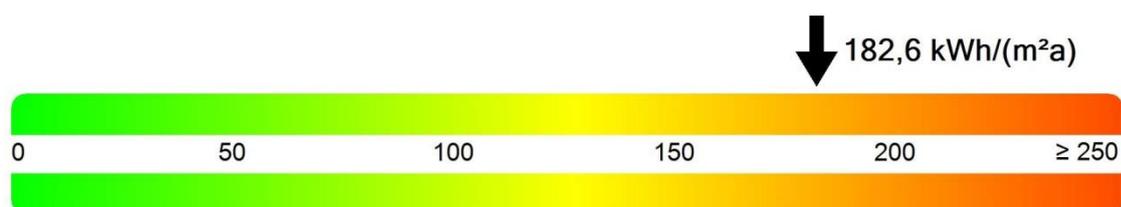


Abbildung 31: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Turnhalle

6.1.2 Grundschule Pleiða

Anschrift:

Schulberg 4
09212 Limbach-Oberfrohna

Ansicht:



Abbildung 32: Gebäudeansicht Grundschule Pleiða

Gebäudekennwerte:

Baujahr:	ca. 1912
Nutzung:	Schulgebäude
BGF:	2.517 m ²
Zustand:	teilsaniert (Dach saniert mit PV-Anlage und Fenster erneuert)
spez. Endenergieverbrauch:	84 kWh/m ² (Jahr 2013)

Energieversorgung:

Heizungsanlage:	Niedertemperaturkessel (Baujahr 1995)
Energieträger:	Erdgas
Art Warmwasserbereitung:	dezentral mit elektr. Kleinspeicher teilweise gedeckt durch die vorhandenen PV-Anlage

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf für den IST-Stand:



Abbildung 33: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Grundschule Pleiða

Maßnahmenvorschläge für die Sanierung des Gebäudes:

Gebäudehülle: Dämmung der Fassade
Anlagentechnik: Umstellung der Heizungsanlage auf ein Brennwertgerät

Darstellung der Einsparung der einzelnen Sanierungsvorschläge bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf:

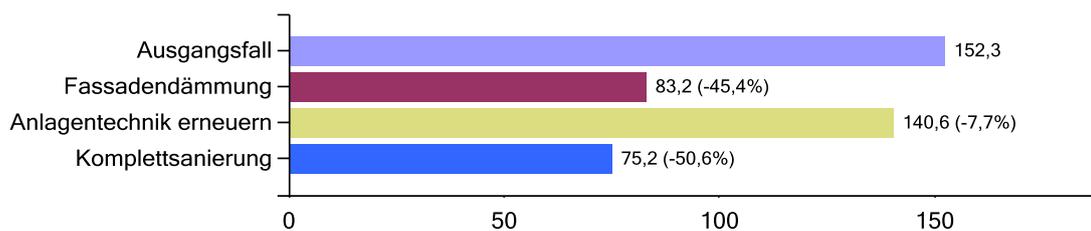


Abbildung 34: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf nach der Sanierung:

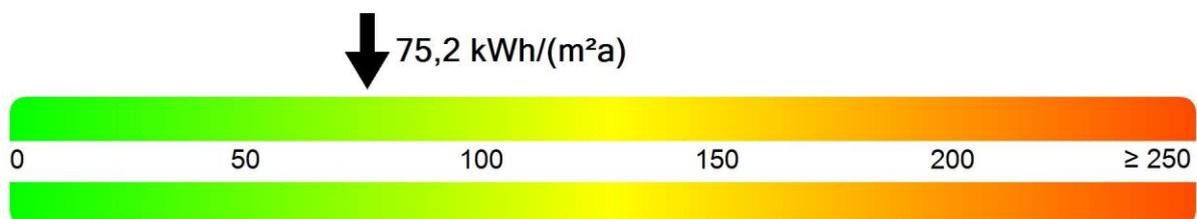


Abbildung 35: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Grundschule Pleiða

6.1.3 Turnhalle Pleiða

Anschrift:

Schulberg 4
09212 Limbach-Oberfrohna

Ansicht:



Abbildung 36: Gebäudeansicht Turnhalle Pleiða

Gebäudekennwerte:

Baujahr:	ca. 1912
Nutzung:	Turnhalle
BGF:	350 m ²
Zustand:	teilsaniert (Fenster erneuert)
spez. Endenergieverbrauch:	372 kWh/m ² (Jahr 2013)

Energieversorgung:

Heizungsanlage:	Heizgebläse, Außenwandheizgerät
Energieträger:	Erdgas
Art Warmwasserbereitung:	dezentral mit elektr. Kleinspeicher

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf für den IST-Stand:

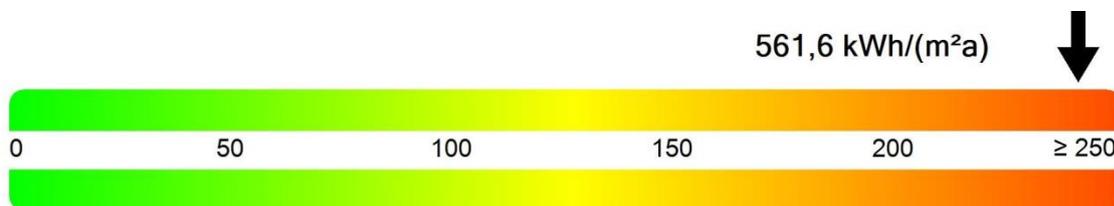


Abbildung 37: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Turnhalle Pleiða

Maßnahmenvorschläge für die Sanierung des Gebäudes:

- Gebäudehülle: Dämmung der Fassade, Dämmung oberste Geschossdecke, Dämmung Flachdach Anbau / Sozialtrakt
- Anlagentechnik: aufgrund von fehlenden Heizflächen aus Kostengründen zunächst nicht berücksichtigt

Bei der Turnhalle Pleiða sollte über ein Ersatzneubau nachgedacht werden.

Darstellung der Einsparung der einzelnen Sanierungsvorschläge bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf:

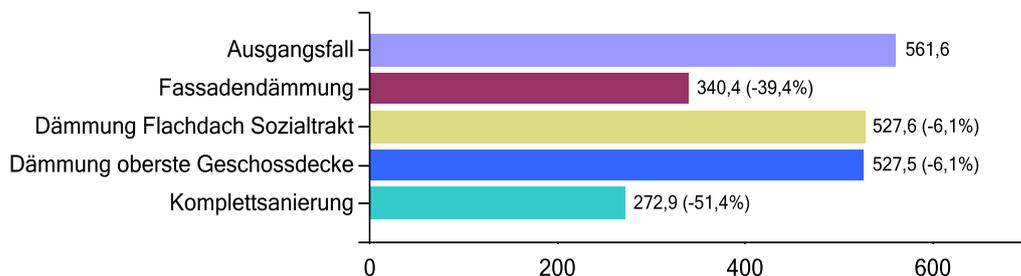


Abbildung 38: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf nach der Sanierung:

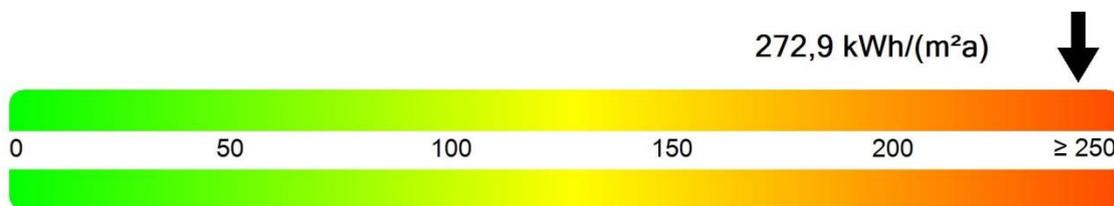


Abbildung 39: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Turnhalle Pleiða

6.1.4 Kita Heinrichstraße

Anschrift:

Heinrichstraße 1
09212 Limbach-Oberfrohna

Ansicht:



Abbildung 40: Gebäudeansicht Kita Heinrichstraße (l. Anbau / Neubau, r. Villa)

Gebäudekennwerte:

Baujahr:	Villa vor 19 Jhd., Anbau ca. 1970
Nutzung:	Kindertagesstätte
BGF:	1.630 m ²
Zustand:	Neubau saniert (Dämmung Fassade, Fenster erneuert, Ausbau Dachgeschoss, Sanierung Innengebäude, Erneuerung Elektroinstallation, Erneuerung Fußbodenbelag)
spez. Endenergieverbrauch:	Villa teilsaniert (Fenster erneuert) 129 kWh/m ² (Jahr 2013)

Energieversorgung:

Heizungsanlage:	Niedertemperaturkessel (Baujahr ca. 1994)
Energieträger:	Erdgas
Art Warmwasserbereitung:	derzeit noch zentral mit Warmwasserspeicher, perspektivisch Umstellung auf dezentral mit elektr. Kleinspeicher

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf für den IST-Stand:

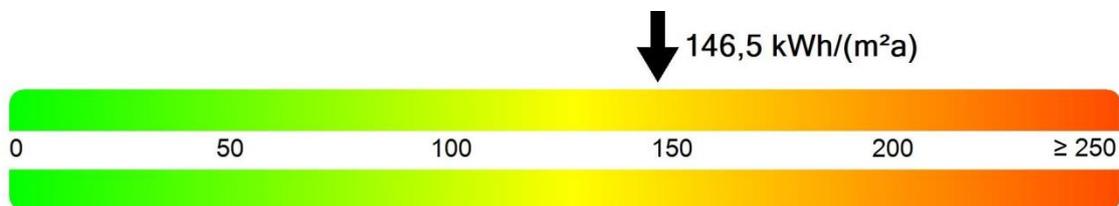


Abbildung 41: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Kita Heinrichstraße

Maßnahmenvorschläge für die Sanierung des Gebäudes:

Gebäudehülle: Dämmung der Fassade Villa, Dämmung oberste Geschosdecke Villa
Anlagentechnik: Umstellung der Heizungsanlage auf ein Brennwertgerät

Darstellung der Einsparung der einzelnen Sanierungsvorschläge bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf:

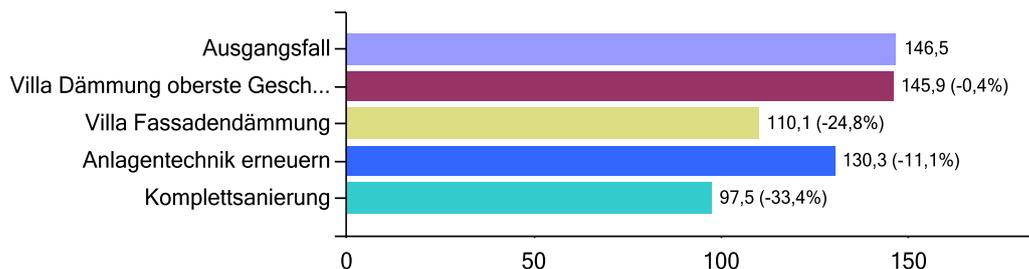


Abbildung 42: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf nach der Sanierung:

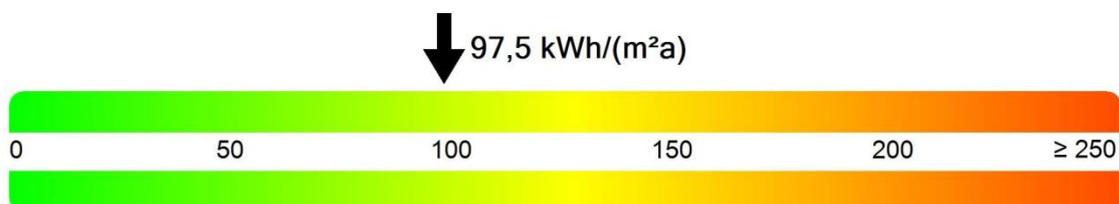


Abbildung 43: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Kita Heinrichstraße

6.1.5 Pestalozzi Oberschule

Anschrift:

Georgstr. 2
09212 Limbach-Oberfrohna

Ansicht:



Abbildung 44: Gebäudeansicht Pestalozzi Oberschule

Gebäudekennwerte:

Baujahr:	ca. 1990
Nutzung:	Oberschule
BGF:	4.023 m ²
Zustand:	teilsaniert (Fenster ca. 1994 erneuert), Sanierungsmaßnahmen in der Planungsphase
spez. Endenergieverbrauch:	132 kWh/m ² (Jahr 2013)

Energieversorgung:

Heizungsanlage:	Niedertemperaturkessel (Baujahr ca. 1992)
Energieträger:	Öl
Art Warmwasserbereitung:	zentral mit Warmwasserspeicher

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf für den IST-Stand:



Abbildung 45: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Pestalozzi Oberschule

Maßnahmenvorschläge für die Sanierung des Gebäudes:

Gebäudehülle:	Erneuerung der Fenster, Fassadendämmung, Dämmung oberste Geschosdecke
Anlagentechnik:	Umstellung der Heizungsanlage auf ein Brennwertgerät mit Erdgas als Energieträger, Einbau Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung im KG

Darstellung der Einsparung der einzelnen Sanierungsvorschläge bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf:

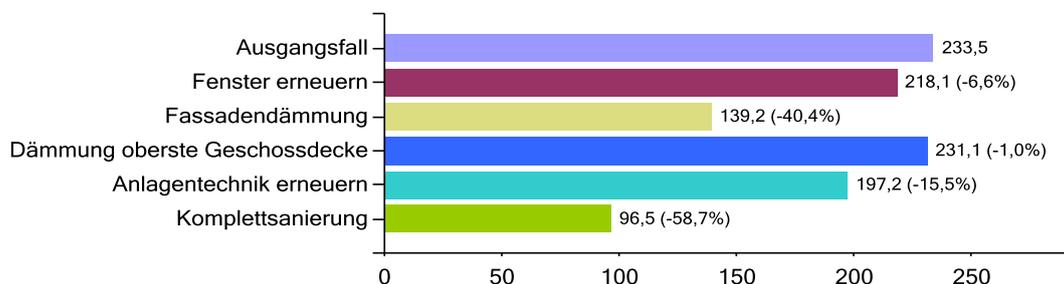


Abbildung 46: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf nach der Sanierung:

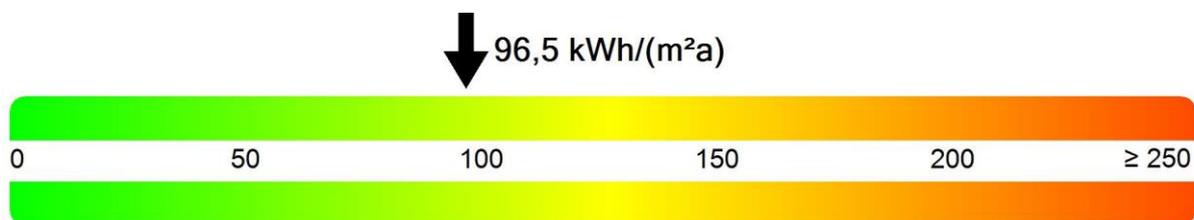


Abbildung 47: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Pestalozzi Oberschule

6.1.6 Kita am Hohen Hain

Anschrift:

Am Hohen Hain 17a
09212 Limbach-Oberfrohna

Ansicht:



Abbildung 48: Gebäudeansicht Kita am Hohen Hain

Gebäudekennwerte:

Baujahr:	ca. 1972
Nutzung:	Kindertagesstätte
BGF:	1.067 m ²
Zustand:	saniert (Fasssde ca. 1995 gedämmt, Fenster ca. 2006/08 erneuert), Sanierungsmaßnahmen in der Planungsphase
spez. Endenergieverbrauch:	207 kWh/m ² (Jahr 2012)

Energieversorgung:

Heizungsanlage:	Niedertemperaturkessel (Baujahr ca. 1992)
Energieträger:	Erdgas
Art Warmwasserbereitung:	zentral mit Warmwasserspeicher

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf für den IST-Stand:

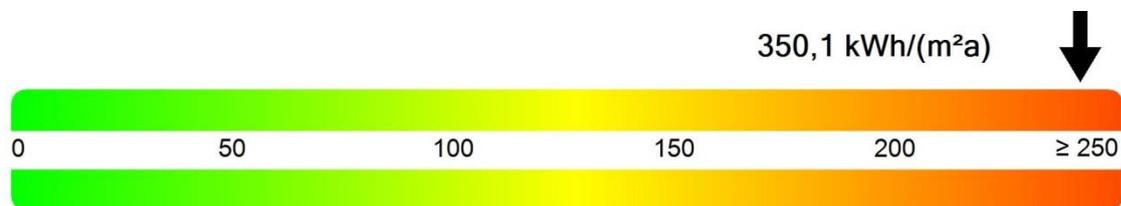


Abbildung 49: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs für die Kita am Hohen Hain

Maßnahmenvorschläge für die Sanierung des Gebäudes:

- Gebäudehülle: Erneuerung der Fenster, Fassadendämmung, Dämmung der Decke des Kriechkellers
- Anlagentechnik: Umstellung der Heizungsanlage auf ein Brennwertgerät

Darstellung der Einsparung der einzelnen Sanierungsvorschläge, bezogen auf den spezifischen Endenergiebedarf:

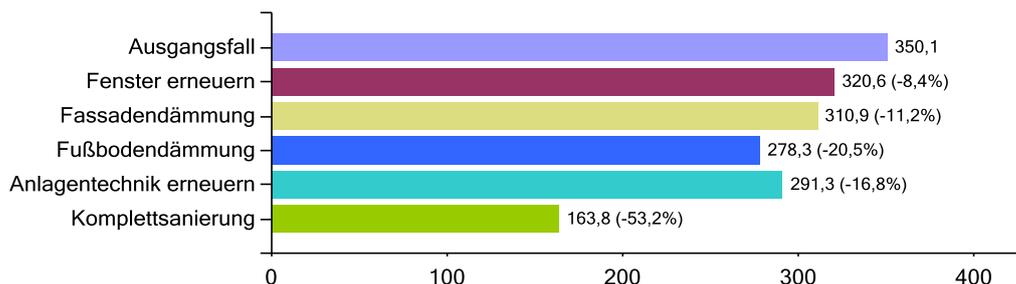


Abbildung 50: Darstellung Sanierungspotenzial bei Umsetzung der Maßnahmen

Ergebnis der Bedarfsberechnung für den Endenergiebedarf nach der Sanierung:

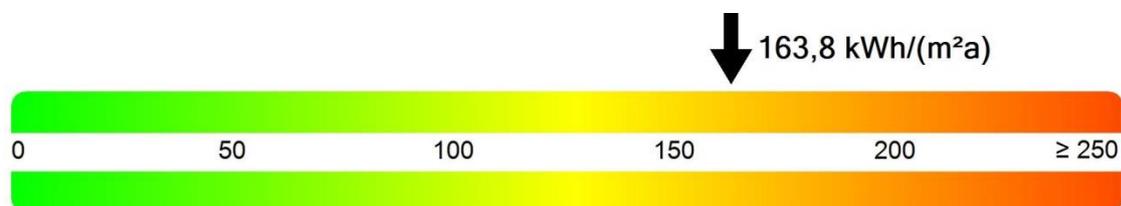


Abbildung 51: Darstellung des spezifischen Endenergiebedarfs nach der Sanierung für die Kita am Hohen Hain

6.2 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

In der Stadt Limbach-Oberfrohna sind mehrere kleinere Nahwärmenetze aufgespannt, die die umliegenden Gebäude über eine Heizzentrale mit Wärme versorgen. Solche bereits vorhandenen Nahwärmenetze bilden ideale Voraussetzungen zum Einsatz von KWK-Anlagen. Bei KWK-Anlagen werden parallel Wärme und Strom produziert. Solche Anlagen sind besonders wirtschaftlich, wenn eine hohe jährliche Nutzungsdauer erreicht wird. Die jährliche Nutzungsdauer wird in der Regel über die Wärmeabnahme geregelt. Das bedeutet, besteht verbraucherseitig ein jährlich hoher Wärmebedarf, lassen sich hohe Laufleistungen bei einer KWK-Anlage erzielen.

In Abstimmung mit der Gebäudegesellschaft Limbach-Oberfrohna mbH wurden ARCADIS Daten zu den Heizzentralen, die von URBANA Energiedienste GmbH betrieben werden, zur Verfügung gestellt (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Kennzahlen zu vorhandenen Heizzentralen in Limbach-Oberfrohna

Standort	Anzahl angeschlossener Gebäude	Anzahl versorgte Wohnungen	installierte Wärmeleistung [kW]	Art der Kessel	Bemerkung
Am Hohen Hain 5a	6	208	600	Brennwert	2014 erneuert
Am Hohen Hain 29a	7	330	940	Brennwert	2014 erneuert
Am Pappelhain 4d	5	172	540	Brennwert	2014 erneuert
Kreuzzeiche 15	3	42	170	Brennwert	2014 erneuert
Grütmühlenweg 16	43	245	750	Brennwert + NT	2014 erneuert
Albert-Einstein-Straße 27a	4	30	170	Brennwert	2014 erneuert
Moritzstraße 12	4	37	200	Brennwert	1997 Baujahr Kessel
Summe	72	1.064	4.120		

Diese bestehenden Kesselanlagen in den Heizzentralen könnten gut mit einer KWK-Anlage ergänzt werden. Der vorhandene Kessel fungiert dann zur Spitzenlastabdeckung, während die beige stellte KWK-Anlage die Grundlast bedient und somit eine hohe Laufleistung gewährleistet wird. Um das

Potenzial bei diesen Anlagen abschätzen zu können, wurde aufbauend auf den von der URBANA zur Verfügung gestellten Angaben eine überschlägige Auslegung einer KWK-Anlage durchgeführt. In Abbildung 52 ist exemplarisch für die Heizzentrale in der Straße „Am Hohen Hain 5a“ dargestellt, in welchem Leistungsbereich eine KWK-Anlagen arbeiten müsste, damit sie eine hohe Laufleistung über die Grundlastdeckung erzielen kann (ca. 10 % bis 20 % der installierten Wärmeleistung).

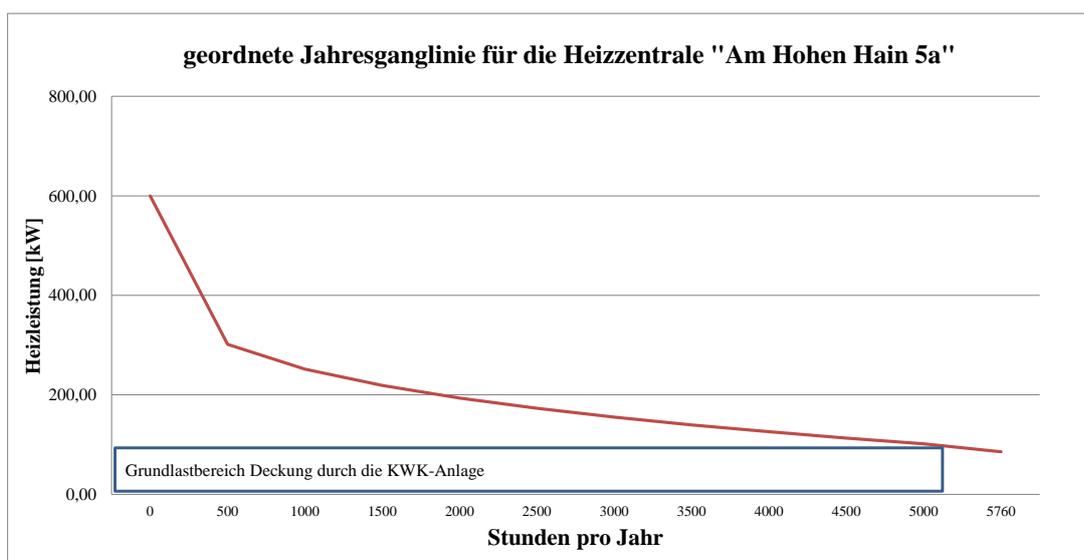


Abbildung 52: Darstellung der geordneten Jahresganglinie für die Heizzentrale „Am Hohen Hain 5a“

In Tabelle 10 sind die Ergebnisse der überschlägigen Auslegung für die KWK-Anlagen zusammengefasst. Durch die Ergänzung der Heizzentralen um eine KWK-Anlage lassen sich pro Jahr etwa 607 t/CO₂ einsparen. Mit der erzeugten Strommenge würden sich etwa 500 Haushalte mit Strom versorgen lassen.

Tabelle 10: Zusammenfassung Ergebnisse KWK-Auslegung

Standort	Installierte Wärmeleistung [kW_{th}]	Installierte elektrische Leistung [kW_{el}]	erzeugte Strommenge [kWh/a]	Einsparung [t CO₂]
Am Hohen Hain 5a	80	50	306.000	125
Am Hohen Hain 29a	100	50	385.920	160
Am Pappelhain 4d	80	50	288.000	115
Kreuzzeiche 15	18	7,5	60.000	25
Grüzmühlenweg 16	212	140	817.811	130
Albert-Einstein-Straße 27a	18	7,5	60.000	25
Moritzstraße 12	18	7,5	67.500	27
Summe	526	312,50	1.985.231	607

6.3 Abwärme industrieller Anlagen

Zur Abschätzung des Potenzials bei den industriellen Anlagen in der Stadt Limbach-Oberfrohna wurde u. a. die Studie „Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung“ herangezogen. Mit der Abfrage bei der Bundesagentur für Arbeit konnten Daten zu den Beschäftigten am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna zur Verfügung gestellt werden. In Abbildung 53 ist ergänzend die Verteilung der Beschäftigten am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna für das Jahr 2013 aufgeführt. Es ist deutlich erkennbar, dass vor allem Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe in der Stadt ansässig sind.

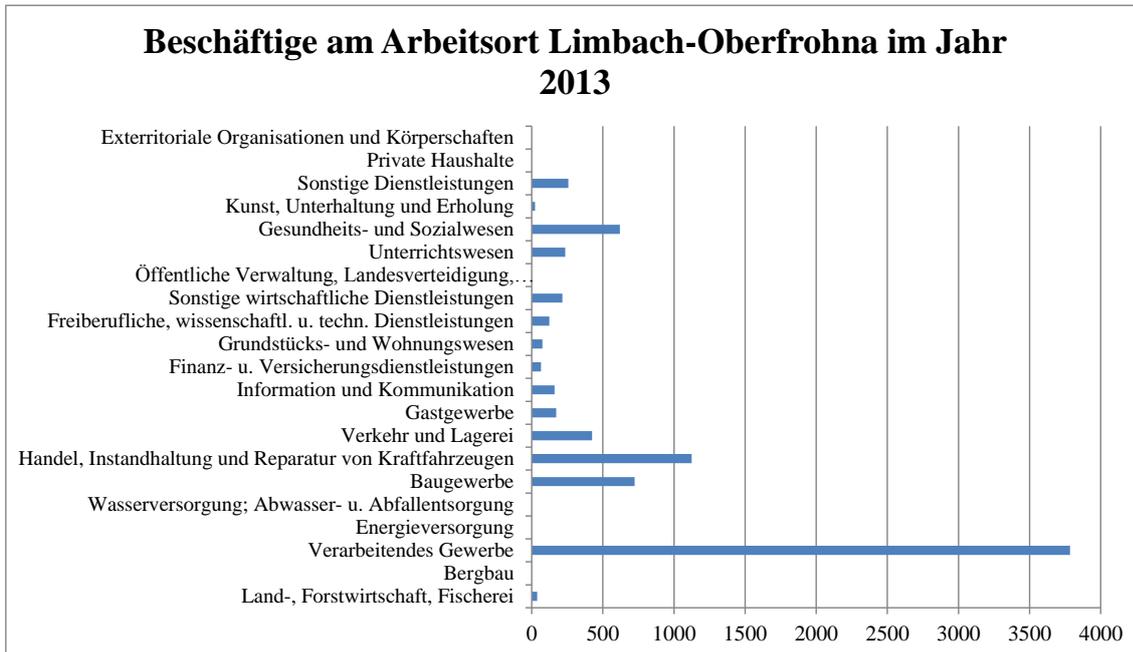


Abbildung 53: Verteilung Beschäftigte am Arbeitsort Limbach-Oberfrohna im Jahr 2013

Im verarbeitenden Gewerbe ist ein hohes Potenzial zur Nutzung von Abwärme vorhanden. In Abbildung 54 ist die Verteilung des Wärmebedarfs unterschiedlicher Industriebranchen grafisch dargestellt. So liegt der Prozesswärmebedarf zwischen etwa 60 °C (z. B. für Reinigungsprozesse) und weit über 1000 °C (Produkte der Grundstoffindustrie). Diese Temperaturverteilung gibt erste Anhaltspunkte über das Temperaturniveau der anfallenden Abwärme und mögliche innerbetriebliche Verwendungszwecke.

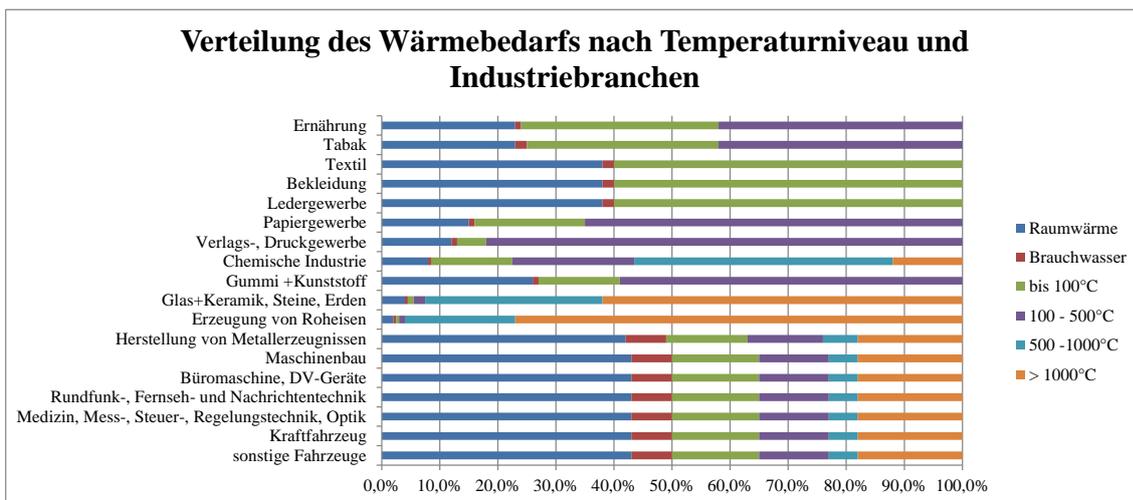


Abbildung 54: Verteilung des Wärmebedarfs nach Temperaturniveau und Industriebranchen

In Abbildung 55 ist das technische und wirtschaftliche Potenzial zur Abwärmenutzung grafisch dargestellt. So können z. B. im Fahrzeugbau etwa 3 % des Prozesswärmebedarfs technisch und wirtschaftlich genutzt werden.

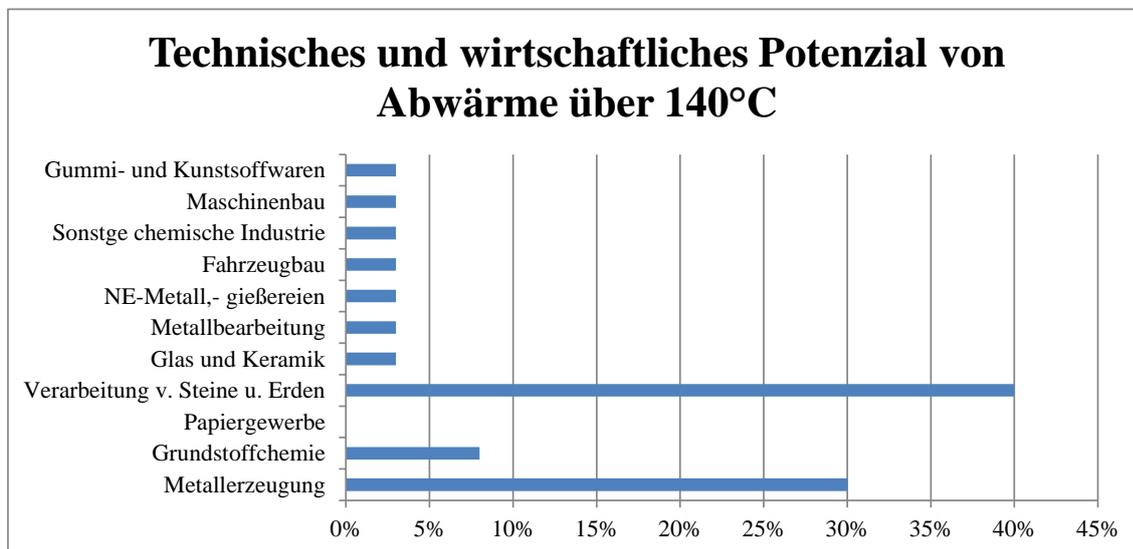


Abbildung 55: Technisches und wirtschaftliches Potenzial von Abwärme über 140 °C

Berücksichtigt man die vorherrschende Wirtschaftsstruktur in Limbach-Oberfrohna und die Ergebnisse der am Anfang genannten Studie, ergibt sich ein Abwärmepotenzial von etwa **2.400 MWh/a (475 t / CO₂*a)** im Industriebereich. Das entspricht dem Wärmeverbrauch von etwa 200 Haushalten (Annahmen durchschnittlicher Jahreswärmebedarf 12.000 kWh/a).

6.4 Straßenbeleuchtung

Durch die envia Mitteldeutsche Energie AG wurde ein ausführlicher Energiebericht zur Straßenbeleuchtung im Jahr 2013 angefertigt. In diesem Bericht wurde eine ausführliche Analyse der Ausgangssituation getätigt und Vorschläge zur Energieoptimierung aufgezeigt, hierbei vor allem durch den Einsatz von neuen Leuchtmitteln mittels LED-Technologie. Folgende Ergebnisse sind im Rahmen der Studie gemacht worden:

- die energetischen Einsparungen liegen nach Umsetzung aller Maßnahmen bei etwa 128 MWh pro Jahr (entspricht etwa 72 t CO₂/a)
- den kalkulierten Einsparungen von insgesamt 30.949 € steht ein Investitionsvolumen von rund 231.881 € gegenüber

- die Gesamtmortisationsdauer liegt bei rund 7-8 Jahren

Seitens der Stadt wird im Rahmen von Neubaumaßnahmen generell nur noch LED-Technik eingebaut. Im Zuge von Rückbauten der Freileitungen, werden durch die Versorger Erdkabel verlegt. In diesem Zusammenhang werden neue energieeffiziente Straßenbeleuchtungsanlagen errichtet.

6.5 Abfall / Abwasser

6.5.1 Abfall

Um ein mögliches Potenzial zur energetischen Verwertung von biogenen Abfällen oder Grünschnitt machen zu können, wurde Kontakt mit dem Landratsamt für Abfallwirtschaft in Zwickau aufgenommen. Grundsätzlich können keine Aussagen zum Potenzial an biogenen Abfällen oder Grünschnitt für die Stadt Limbach-Oberfrohna getroffen werden, da die Erfassung der Abfallströme durch den Landkreis nicht gemeinde- bzw. stadtbezogen erfolgt. Des Weiteren sind Bioabfälle dem Landkreis als Träger der öffentlich-rechtlichen Entsorgung zu überlassen. Die Biotonne wird flächendeckend im Landkreis grundstücksbezogen angeboten. Die Nutzung der Biotonne soll im Zusammenhang mit dem Wirksamwerden der BioabfallVO zu Beginn des Jahres 2015 deutlich ausgedehnt werden. Gegebenenfalls können Grünabfälle aus Gala-Baubetrieben sowie sperrige Grünabfälle, die in Behältern bis 240 Liter keinen Platz finden, dem freien Markt überlassen werden. Das könnte somit ein Potenzial für eine energetische Verwertung darstellen. Die Verwertung dieser Abfälle liegt aber in den Händen des Zweckverbandes Abfallwirtschaft Südwestsachsen. Hierzu wurde ebenfalls Kontakt mit dem Zweckverband Abfallwirtschaft Südwestsachsen aufgenommen. Der Zweckverband ist im Gebiet des ehemaligen Landkreises Chemnitzer Land nur für die Entsorgung der an der Müllumladestation in Lipprandis angelieferten Restabfälle zuständig. Diese Abfälle werden zur Abfallverbrennungsanlage nach Zorbau gebracht. Für das Gebiet des Altlandkreises waren es ca. 16.700 Mg im Jahr 2013. Abschließend wurde noch Kontakt mit der Kommunalentsorgung Chemnitzer Land GmbH Kontakt aufgenommen, mit ebenfalls der Aussage, dass es nicht möglich ist, die genaue Menge, z. B. an Abfällen aus der Biotonne, stadtbezogen zu ermitteln. Des Weiteren kompostieren viele Bewohner ihren Bioabfall selbst im Garten.

Die Entsorgung der Abfälle liegt also nicht in der Hand der Stadt Limbach-Oberfrohna. Seitens der Zuständigen können keine Aussagen zu den Mengen stadtbezogen getroffen werden. Grundsätzlich findet keine energetische Verwertung von Abfällen statt. Ein Potenzial ist entsprechend vorhanden, kann aber weder beziffert werden, noch kann die Stadt hierauf Einfluss nehmen.

6.5.2 Abwasser

Die Abwasserreinigung für die Stadt Limbach-Oberfrohna erfolgt über den Zweckverband Frohnbach in Niederfrohna. Hierzu wurde Kontakt mit dem Zweckverband aufgenommen. So wurden bei der Anlage bereits einige Maßnahmen umgesetzt, um den Strom- und Wärmebedarf bei der Abwasserreinigung zu reduzieren.

Folgende Maßnahmen wurden bereits umgesetzt:

- tauchbare Sondertechnik
- differenzdruckgeregelte Heizungspumpen
- Modernisierung der Straßenbeleuchtung

Durch diese Umsetzung der Maßnahmen werden jährlich etwa 1,7 kWh_{el} je Einwohnerwert gespart. Bezieht man diese Zahl auf die Einwohner von Limbach-Oberfrohna, sind es rund 42.500 kWh_{el}/a. Zur Reduzierung des Wärmebedarfs des zentralen Klärwerks wurde 2013 ein betriebliches Wärmenetz (Evaluierung steht noch aus) realisiert. Durch dieses Nahwärmenetz konnten elektrische Heizungen abgelöst und ebenfalls der Elektroenergiebedarf der Anlage reduziert werden (ca. 2,1 kWh/EW*a).

Der spezifische Elektroenergiebedarf der Anlage beträgt derzeit 21,7 kWh/EW*a. Des Weiteren verfügt die Kläranlage über fünf Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 135 kWp. Die aus den PV-Anlagen erzeugte Strommenge wird zu 80 % am Standort selbst verbraucht. Auf dem Standort befindet sich ein Blockheizkraftwerk, das mit Klärgas betrieben wird. Hier beträgt die Eigenverbrauchsrate ebenfalls im Mittel 80 %. In Summe beträgt der Autarkiegrad durch selbst erzeugte erneuerbare Energien etwa 50 %.

Folgende Maßnahmen sind zukünftig geplant, um die Anlage noch effizienter zu gestalten:

- Schlammvergasung / Phosphorrückgewinnung
- Co – Fermentation

Durch diese Maßnahmen könnten weitere 45 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Der Jahreswärmebedarf des Klärwerkes betrug im Jahr 2013 rund 48.100 kWh_{th}. Beim Strombedarf für die Abwasserbehandlung sind es etwa 650.000 kWh/a. Im Jahr 2013 sind etwa 819.552 m³ Schmutzwasser behandelt worden (entspricht 0,79 kWh_{el}/m³). Der Trockenwetterzufluss hat im Mittel 4.223 m³ am Tag betragen (entspricht 0,42 kWh_{el}/m³).

6.6 Fahrradverkehr

Ein Potenzial zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der damit resultierenden Reduktion der CO₂-Emissionen liegt im Verkehrssektor. Im Speziellen wird in diesem Abschnitt das Potenzial des Radverkehrs auf dem Stadtgebiet betrachtet. Durch die verstärkte Förderung des Radverkehrs erfolgt eine generelle Reduzierung des motorisierten Verkehrs sowie der Verbrennung von Kraftstoffen und dem damit verbundenen CO₂-Ausstoß.

Die Stadt hat dieses auch als Thema im InSEK aufgenommen und aktuell folgenden Leitsatz formuliert: „Der gegenwärtige relativ geringe Ausbaugrad mit Radwegen soll insgesamt verbessert werden“.⁴

Im Leitbild 2020 der Stadt Limbach-Oberfrohna wurde formuliert, dass Alltagsradwegenetz auszubauen und weiter mit dem touristischen Radwegenetz zu verknüpfen. In diesem Zusammenhang wurden in der Vergangenheit in Limbach-Oberfrohna gezielt Radwege ausgebaut, wie beispielsweise im Bereich der Peniger Straße. Des Weiteren wurde in der Sitzung des Stadtrates am 9. März 2015 beschlossen, die Fortschreibung des InSEK zum Thema Radverkehr zu konkretisieren.

Folgende Punkte sollen betrachtet werden:

- Untersuchung genereller perspektivischer Entwicklungen von Radwegebeziehungen im Stadtgebiet
- Verbesserung der Ausschilderung der Radwegebeziehungen (touristische Beschilderung) – auch überörtlich
- Prüfung konkreter Vorschläge zu Neuausweisungen von Radwegen unter Beachtung ländlicher Wirtschaftswege
- Prüfung zu Ergänzungen / Lückenschluss vorhandener Radwegerouten
- Prüfung der Ausweisung von Fahrradstreifen auf vorhandenen Ortsstraßen
- Radwegeneubau in Verbindung mit dem grundhaften Ausbau /Sanierung von Kreis- und Staatsstraßen (Baulastträgerschaft)

Für Limbach-Oberfrohna gibt es aktuell keine vorliegende Verkehrszählung. Um das Potenzial für den Ausbau des Radverkehrs zu verdeutlichen, wurde eine Beispielrechnung durchgeführt. Das Umweltbundesamt hat eine umfassende Studie durchgeführt, die aufzeigt, dass bis zu 30 % aller Autofahrten durch eine umweltschonende Fahrradnutzung in Deutschland ersetzt werden können. Es gibt Städte, wie z. B. Münster, in denen das Fahrrad mehr als ein Auto genutzt wird.

⁴ Webseite der Stadt Limbach-Oberfrohna: http://www.limbach-oberfrohna.de/limbach/content/10/20071207102917.asp?search_hash=VQD2QFV8NNyiOfuKpJty3OLEZ

Generell wurde bei dieser Potenzialbetrachtung davon ausgegangen, dass die maximale Wegstrecke, die mit dem Fahrrad zurückgelegt wird, bis zu 5 km beträgt. Dafür wurde das Pendlerverhalten der Einwohner der einzelnen Stadtteile, die innerhalb dieser Grenze von 5 km liegen, geschätzt.

Geht man davon aus, dass etwa 5 % aller Einwohner der einzelnen Stadtteile jeden Tag diese Wegstrecke beispielsweise für den Weg zur Arbeit vom Stadtzentrum des jeweiligen Ortsteiles bis zum Ortszentrum in Limbach-Oberfrohna zurücklegt, ergibt sich folgende Konstellation (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Geschätzte Wegstrecken innerhalb von Limbach-Oberfrohna

Stadtteile	Entfernung bis Zentrum L-O (einfache Strecke) [km]	Entfernung (hin und zurück) [km]	CO ₂ -Emissionen herkömmliches Pkw ⁵ [gCO ₂] hin und zurück	Einwohner ⁶	5 % der Einwohner	tägliche Strecke aller 5% der EW [km]	Gesamte Strecke bei 250 Werktagen
Limbach	2,0	4,0	567	11.921	596	2.384	596.050
Oberfrohna	2,0	4,0	567	3.892	195	778	194.600
Kändler	3,5	7,0	995	2.010	101	704	175.875
Pleißä	3,5	7,0	995	2.238	112	783	195.825
Rußdorf	2,7	5,4	768	1.826	91	493	123.255
Bräunsdorf	6,1	12,2	1.735	1.063	53	648	162.108
Wolkenburg-Kaufungen	8,9	17,8	2.531	1.622	81	1.444	360.895
Summe (gerundet)	29	57	8.160	24.400	1.200	7.200	1.809.000

⁵ Durchschnittlicher Verbrauch eines herkömmlichen Kleinwagens (6 l/100 km) und 142,2 gCO₂/km (http://www.dekra-online.de/co2/co2_rechner.html); zuletzt aufgerufen am 28. April 2015

⁶ Informationen auf der Webseite der Stadt Limbach-Oberfrohna: <http://www.limbach-oberfrohna.de/limbach/content/40/160402174833.asp>; zuletzt aufgerufen am 28. April 2015

Für den Stadtteil Pleiða, der nur 3,5 km vom Stadtzentrum in Limbach-Oberfrohna entfernt liegt, bedeutet das, dass bei einer Wegstrecke von 7,0 km (Hin- und Rückfahrt) ca. 995 g CO₂ pro Pkw verursacht werden. Geht man davon aus, dass 5 % der Einwohner in Pleiða jeden Werktag (ca. 250 pro Jahr) nach Limbach-Oberfrohna mit dem Pkw fahren, ergibt dies eine Gesamtwegstrecke von 195.800 km pro Jahr. Für alle Stadtteile fasst die Tabelle 12 die Ergebnisse zusammen.

Durch die Fahrten (195.800 km) werden insgesamt ca. 11.750 l Benzin verbraucht und somit ca. 27,9 Tonnen CO₂ pro Jahr freigesetzt. Durch die Annahme des Umweltbundesamtes, dass rund 30 % der Wegstrecken durch den Fahrradverkehr ersetzt werden können, resultiert eine CO₂-Ersparnis von 8,4 Tonnen pro Jahr für die genannte Strecke von Pleiða nach Limbach-Oberfrohna.

Tabelle 12: Benzinverbräuche und CO₂-Emissionen der Pendler innerhalb des Stadtgebietes

Strecke	Gesamte Strecke bei 250 Werktagen [km]	Benzinverbrauch [l]	CO ₂ -Emissionen [kg]	Substitution der km durch Radfahrten (30 %)	reduzierter Benzinverbrauch	CO ₂ -Emissionen [kg]
Limbach	596.050	35.763	84.758	178.815	10.729	25.427
Oberfrohna	194.600	11.676	27.672	58.380	3.503	8.302
Kändler	175.875	10.553	25.009	52.763	3.166	7.503
Pleiða	195.825	11.750	27.846	58.748	3.525	8.354
Rußdorf	123.255	7.395	17.527	36.977	2.219	5.258
Bräunsdorf	162.108	9.726	23.052	48.632	2.918	6.916
Wolkenburg	360.895	21.654	51.319	108.269	6.496	15.396
Summe	1.809.000	108.500	257.200	542.600	32.600	77.150

Würden von 5 % der Einwohner (1.200 der rund 24.400 EW) aller Stadtgebiete an Werktagen etwa 30 % (360 EW) die Fahrten zum Arbeitsplatz statt mit dem Auto mit dem Fahrrad tätigen, werden insgesamt 77,1 Tonnen CO₂-Emissionen eingespart.

Weiterhin sind die zusätzlichen Vorteile des Radverkehrs zu beachten:

- Reduzierung anderer Treibhausgase (z. B. Stickoxide verursacht durch Pkw)
- Förderung der Gesundheit
- Reduzierung der Parkplatzaufkommens

Generell ist beim Neu- und Umbau von Straßen die Einbindung von Radwegen zu beachten. Auch bei der Neugestaltung von öffentlichen Plätzen sollten Fahrradstellplätze vorgesehen werden, um so ebenfalls den Radverkehr im Stadtgebiet zu stärken und aktiv den Klimaschutzgedanken in Limbach-Oberfrohna zu stärken.

Von einem verbesserten Radwegekonzept profitieren im Stadtgebiet von Limbach-Oberfrohna alle Bürger und Touristen. Die Förderungen vom Fahrradverkehr sind im Maßnahmenkatalog in Maßnahmen-Nummer Mo-1 und 7 beschrieben.

6.7 Öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV)

Der ÖPNV kann den Individualverkehr ergänzen und reduzieren, indem er das Verkehrsangebot erweitert. Die Nutzung des ÖPNV bietet allen Bevölkerungsgruppen die Möglichkeit, auf das eigene Fahrzeug zu verzichten und Wege im Alltag, Arbeitsleben und in der Freizeit umweltfreundlich zu erledigen. Die Nutzung des ÖPNV ist von dem Angebot und dem Verkehrsnetz in der Region abhängig.

Limbach-Oberfrohna wird aktuell von folgenden drei Busunternehmen im Linienverkehr und zur Unterstützung des Schülerverkehrs befahren⁷:

Autobus von / nach Limbach-Oberfrohna:

- Hohenstein-Ernstthal
- Falken; Langenchursdorf; Waldenburg
- Rabenstein; Chemnitz/Schönau
- Bräundorf - Röhrsdorf; Chemnitz
- Pleißa; Hohenstein-Ernstthal
- Chemnitz

REGIOBus Mittelsachsen GmbH von / nach Limbach-Oberfrohna:

- Niederfrohna; Uhlsdorf; Wolkenburg
- Burgstädt, Mittweida
- Sonderlinie Wittgensdorf - Mosdorf; Limbach- Oberfrohna / Niederfrohna

⁷ Webseite der Stadt Limbach-Oberfrohna: <http://www.limbach-oberfrohna.de/limbach/content/40/170402121343.asp> ; zuletzt aufgerufen am 27. April 2015

Fritzsche GmbH:

- Citybuslinie C1
- Citybuslinie C2

Aktuell ist die Stadt Limbach-Oberfrohna nicht an ein Schienennetz angebunden. Das vorhandene Schienennetz wird durch die Autobahn A72 unterbrochen. Ein Wiederanschluss an das Schienennetz von Limbach-Oberfrohna kann durch die Anknüpfung an das Chemnitzer Modell erfolgen. Im Rahmen dieses Modells wird zukünftig das Umland mit dem Chemnitzer Zentrum durch ein Schienennetz verbunden. Getragen wird das Vorhaben durch die EU (über EFRE-Mittel), die Bundesrepublik Deutschland und den Freistaat Sachsen. Die Umsetzung liegt bei der Stadt Chemnitz, der Deutschen Bahn, den Chemnitzer Verkehrs AG (CV AG) und den entsprechenden Planungs- und Baufirmen.

Im Chemnitzer Modell werden unter anderem die um Chemnitz liegenden Städte Thalheim, Niederwiese und Oelsnitz angeschlossen. Der Anschluss an Limbach-Oberfrohna erfolgt im Rahmen der Norderweiterung in Ausbaustufe 4 über das Chemnitz Center. Dieses Vorhaben ist auch im „Landesverkehrsplan Sachsen 2025“ verankert.

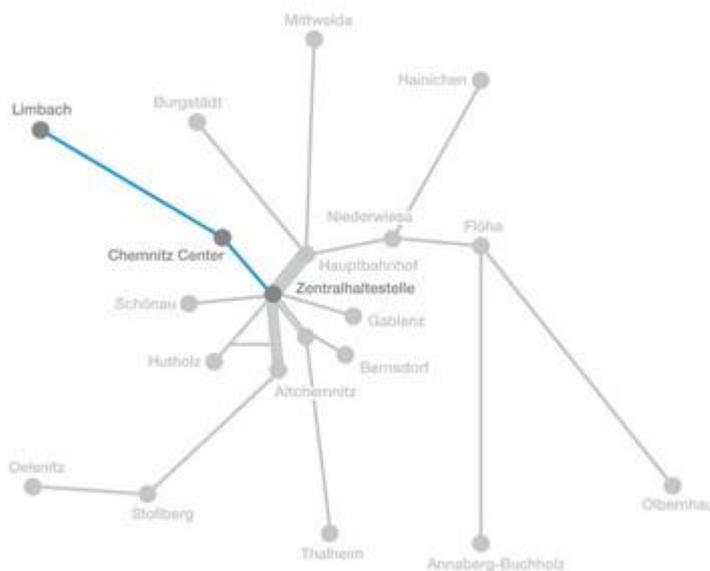


Abbildung 56: Anschluss von Limbach-Oberfrohna durch das Chemnitzer Modell⁸

⁸ Information auf der Webseite des Chemnitzer Modells: <http://www.chemnitzer-modell.de/?id=9> zuletzt aufgerufen am 27. April 2015

Die Stadt Limbach-Oberfrohna unterstützt dieses Vorhaben durch das Freihalten entsprechender Flächen. Um das Schienennetz wieder in Betrieb zu nehmen, muss ein Brückenneubau erfolgen.

Die Steigerung des Anteils des ÖPNV am Gesamtverkehrsaufkommen durch die Erweiterung des Angebots führt u. a. zu einer Reduzierung der Pkw-Kilometer und damit verbunden zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen. Dafür ist eine Erweiterung des aktuellen Angebots für Limbach-Oberfrohna, wie z. B. durch die Anbindung an das Schienennetz durch das Chemnitzer Modell erforderlich. Vergleichsweise liegt laut Umweltbundesamt der Anteil des ÖPNV bei 8 % am Gesamtverkehrsaufkommen in Deutschland. Legt man die Startbilanz aus ECOSPEED Region als erste Hochrechnung zu Grunde, lag in Limbach-Oberfrohna der Anteil bei der Nutzung von ÖPNV am Gesamtverkehrsaufkommen bei knapp 3 %. Dieser Wert basiert auf der Eintragung des aktuellen Verkehrsaufkommens durch die zugelassenen Pkw in Limbach-Oberfrohna (siehe Kapitel 4.3).

Laut Umweltbundesamt liegt das Potenzial zur Verlagerung der Pkw-Fahrten auf den ÖPNV bei ca. 10 % bis 2020 und erneut um 10 % bis 2030. Für Limbach-Oberfrohna würde dies eine Verlagerung von 7 % auf den ÖPNV bis 2020 und 17 % bis 2030 in Bezug auf 2013 bedeuten. Eine Unterstützung des Ausbaus des ÖPNV durch das Chemnitzer Modell wird im Maßnahmenkatalog in Maßnahme Mo-5 vorgeschlagen.

6.8 Motorisierter Individualverkehr

Laut der Hochrechnung aus ECOSPEED Region (siehe Kapitel 6.7) stellt den überwiegenden Anteil des Verkehrsaufkommens in Limbach-Oberfrohna der motorisierte Individualverkehr dar. 2013 lag der Anteil der Pkw an den Gesamt Personenkilometer bei mehr als 96 %. Knapp 1 % wurde durch Motorräder und 3 % durch den ÖPNV realisiert. Einen schienengeführten ÖPNV gibt es in Limbach-Oberfrohna aktuell nicht

Neben der Reduzierung des motorisierten Verkehrs durch den Fahrradverkehr und den ÖPNV, wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, kann eine Reduzierung der CO₂-Emissionen auch durch die Verbesserung der Effizienz des motorisierten Individualverkehrs erreicht werden. Die quantifizierbaren Einsparungen hängen stark von dem individuellen Nutzerverhalten ab und können durch die Stadt nur eingeschränkt beeinflusst werden. In Abbildung 57 ist die Aufteilung der einzelnen Verkehrskategorien (Motorräder, Pkw und Linienbusse als ÖPNV) in Limbach-Oberfrohna dargestellt. Diese Darstellung basiert auf der Auswertung von ECOSPEED Region (siehe Kapitel 4.3).

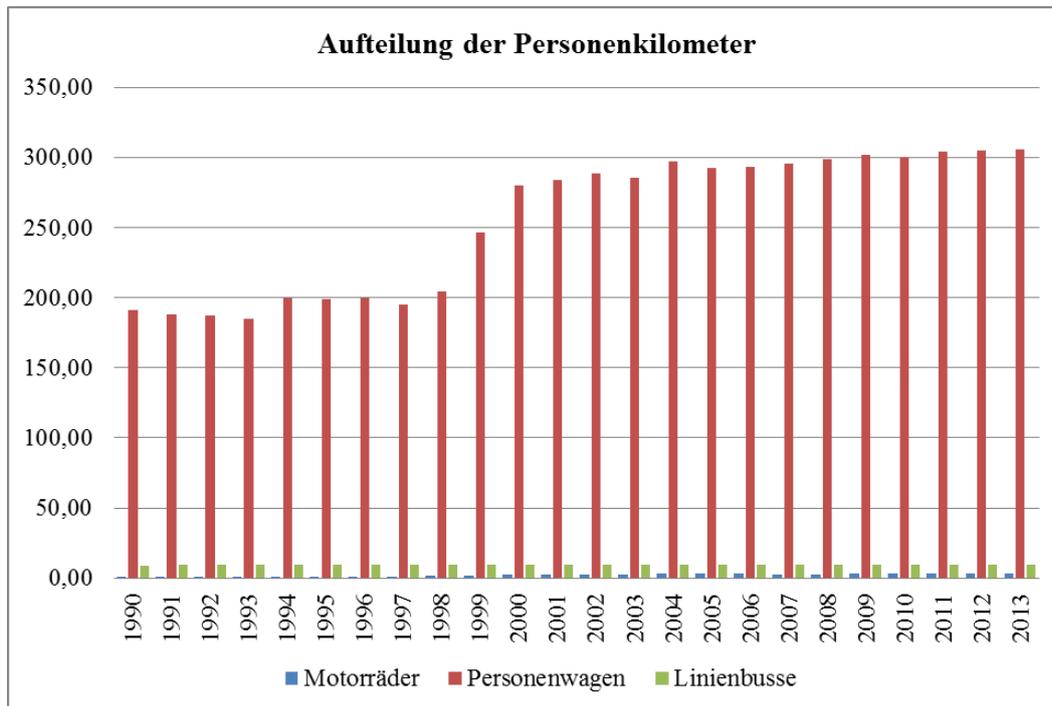


Abbildung 57: Aufteilung der Personenkilometer auf die Verkehrskategorien in Limbach-Oberfrohna

Eine Möglichkeit stellt das Unterstützen, bzw. Bewerben von Carsharing-Systemen durch die Stadt Limbach-Oberfrohna beispielsweise durch Informationen auf der Webseite dar. Beim Carsharing, bzw. „Auto teilen“, wird kein eigenes Fahrzeug genutzt, sondern ein kommerziell angebotenes Fahrzeug aus einem öffentlichen Pool kurzfristig gemietet. Beim Carsharing werden in der Regel moderne und damit verbunden effizientere Fahrzeuge eingesetzt. Ein weiterer Aspekt, der sich vorteilhaft auf die Nutzung von Carsharing-Angeboten zeigt ist, dass die Nutzer bei jeder einzelnen Fahrt die Betriebskosten der Fahrzeugnutzung bewusst bezahlen müssen und somit ein weiterer Anreiz entsteht, weniger mit dem Pkw zu fahren. Die Stadt kann auf das Nutzen von Carsharing durch eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit einwirken und somit den Bekanntheitsgrad erhöhen. Die Stadt kann durch das Vorhalten von Flächen, z. B. „Sonderparkflächen“ für Mietfahrzeuge positiv auf die Nutzung von Mietfahrzeugen in der Bevölkerung einwirken. Das Minderungspotenzial hinsichtlich der CO₂-Emissionen und Treibstoffmenge beim Nutzen von Carsharing lässt sich schwer abschätzen. Ein weiterer Vorteil von Carsharing-Systemen ist, dass durch das Fehlen eines eigenen Pkws auch das ÖPNV Angebot verstärkt genutzt wird. Weiterhin wird durch Carsharing-Systeme eine Reduzierung des Parkplatzaufkommens in der Stadt erzielt, da auf ein eigenes Fahrzeug verzichtet werden kann. Die Nutzung von Carsharing wird im Maßnahmenkatalog in Maßnahme Mo-8 aufgegriffen.

Neben dem Bewerben und Unterstützen des ÖPNV und des Carsharings kann die Stadt die Bevölkerung ebenfalls zur Nutzung von Fahrgemeinschaften motivieren. Mit Fahrgemeinschaften wird gezielt das Fahrzeugaufkommen im Stadtgebiet vermieden, da mehrere Nutzer einen Pkw nutzen könnten. Genau wie das Nutzen von Carsharing-Angeboten kann hier der Parkplatzbedarf in der Stadt reduziert werden. Die Stadt Limbach-Oberfrohna wird auf deren Webseite einen Link für Pendler- oder Einmal-Fahrten einrichten, wo Links zu Internetseiten von einschlägigen Anbietern von offiziellen Mitfahrzentralen gestellt werden. Somit wird das Mobilitätsangebot verstärkt und die Bewohner motiviert, dieses Angebot in Anspruch zu nehmen. Weiterhin kann ein Fachartikel im Stadtspiegel auf Fahrgemeinschaften aufmerksam machen. Über ein Kommentarfeld auf diesem Link können die Meinungen und Anregungen der Bürger/-innen von Limbach-Oberfrohna erfasst und ausgewertet werden. Das Umwerben von Fahrgemeinschaften wird im Maßnahmenkatalog in Mo-6 beschrieben.

6.9 Nutzerverhalten privater Haushalte

Die privaten Haushalte haben am Gesamtenergieaufkommen einen erheblichen Anteil (1/3 des Gesamtverbrauchs). Laut einer Studie des IWU⁹ liegt der größte Teil des Endenergieverbrauchs im privaten Wohnbereich bei der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser mit insgesamt 85 %. Der geringere Anteil liegt bei der Deckung des Strombedarfs mit 15 % durch beispielsweise den Betrieb von Haushaltsgroßgeräten. Generell hängt das Energieaufkommen für die privaten Haushalte von zwei entscheidenden Hauptfaktoren ab: zum einen den nicht personenbedingten Faktoren (Wetterlage und energetische Qualität der Gebäudehülle und Anlagentechnik) und zum anderem vom beeinflussbaren Nutzerverhalten.

Laut der Energieagentur Nordrhein-Westfalen kann durch eine gezielte Anpassung des Nutzerverhaltens bis zu 15 % der Energie eingespart werden. In Limbach-Oberfrohna könnten somit bis zu 33.200 MWh pro Jahr oder, auf CO₂-Emissionen umgerechnet, bis zu 9.500 t CO₂ pro Jahr eingespart werden (Bezugsjahr 2013).

Die Stadt Limbach-Oberfrohna kann nicht direkt auf den Energieverbrauch in privaten Haushalten einwirken, sondern nur indirekt durch z. B. deren Vorbildfunktion und gezielte Nutzermotivation Einfluss auf das individuelle Verhalten der Bevölkerung nehmen. Im Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit sind verschiedene Medien und Möglichkeiten, wie die Stadt auf Bevölkerung einwirken kann, zusammengefasst (siehe Kapitel 10).

⁹ Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU);
http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/Nutzer/04_hacke_bf.pdf; zuletzt aufgerufen am 27. April 2015

7 Leitbild

7.1 Ausgangssituation

Aus dem vorhandenen integrierten Stadtentwicklungskonzept (InSEK) der Stadt Limbach-Oberfrohna ist ein Leitbild für die Stadt formuliert worden, welches unter anderem auch den Bereich Energie und Klimaschutz aufgreift. Das InSEK wurde aufbauend auf dem vorhandenen Stadtentwicklungskonzept 2020 (SEK) der Stadt entwickelt. Der Beschluss zur Erstellung eines Entwicklungskonzeptes wurde 2006 gefasst und enthielt folgende Themen:

- Wirtschaft
- Umwelt
- Wohnen
- Mobilität
- Stadt und Umland
- Infrastruktur
- Freizeit und Kultur
- Bildung und Soziales

Anhand dieser Themen wurde durch die Stadt Limbach-Oberfrohna ein Aufruf zur Ideenfindung an alle Einwohner gestartet, um die Entwicklung ganz bürgernah zu gestalten. Mit den Bürgern wurden u. a. in Gesprächsrunden gemeinsame Vorschläge zu Handlungsschwerpunkten, Inhalts- sowie Leitbildvorschlägen erarbeitet. Daraus entstand das SEK mit den entsprechenden Formulierungen. Von den Themenleitern zur Erstellung des SEK in Limbach-Oberfrohna wurden darauf aufbauend Chancen, Risiken und Potenziale bewertet sowie erste Ziele und Leitbilder formuliert. Es wurden 40 Diskussionsbeiträge geliefert. Das größte Interesse bestand am Thema Mobilität, gefolgt von Wohnen, Freizeit und Kultur.

Eine erste Teilfortschreibung des InSEK erfolgte 2011. Aktuell wird das InSEK umfassend fortgeschrieben. Aufbauend auf den Ergebnissen der Erfassung des Ist-Standes, der Energie und CO₂-Bilanzierung und der Potenzialbetrachtung im Rahmen des IEKK wird das vorhandene Leitbild für den Bereich Energie und Klimaschutz überarbeitet und ergänzt.

Das daraus folgende Stadtleitbild beschreibt vier Handlungsfelder:

- Limbach-Oberfrohna ein dynamischer Wirtschaftsstandort
- Limbach-Oberfrohna und seine Beziehung zum Umland
- Zukunftsorientierte attraktive Stadtgestaltung
- Attraktiver Lebensraum für alle Bevölkerungsschichten

Die Ergänzungsvorschläge für das bestehende Stadtleitbild für den im IEKK betrachteten Bereich finden sich im Punkt „Zukunftsorientierte attraktive Stadtgestaltung“ des bestehenden Stadtleitbildes wieder.

7.2 Ziele

Im vorhandenen Stadtleitbild unter dem Thema „Zukunftsorientierte attraktive Stadtgestaltung“ werden die folgende Ziele (*kursiv*) formuliert. Die kursiv geschriebenen Textpassagen entsprechen den aktuell im Stadtleitbild formulierten Zielen. Sie können durch die Ergebnisse und Kenntnisse im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes mit folgenden Formulierungen (**fett gedruckt**) ergänzt werden:

Diese Ziele setzen wir uns:

Schonung der natürlichen Ressourcen und Erhöhung der Energieeffizienz durch den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien

Dazu wollen wir:

- *innovative Umweltprojekte und Projekte zur Nutzung erneuerbarer Energien unterstützen*
- *Energiesparen und Energieeffizienz besonders in öffentlichen Gebäuden fördern*
- *Projekttag in öffentlichen Einrichtungen zur Thematik veranstalten*
- *die Eigentümer und Bürger sensibilisieren und beraten*
- **Erreichung einer jährlichen Steigerungsrate bei Solarthermieanlagen von 4,5 %**
- **Erreichung einer jährlichen Steigerungsrate bei Holzverbrennungsanlagen von 1,5 %**
- **Erreichung einer jährlichen Steigerungsrate bei Wärmepumpenanlagen von 6,5 %**
- **Erreichung einer jährlichen Steigerungsrate bei der Photovoltaikstromerzeugung von 3 %**
- **Reduzierung des Endenergieverbrauchs bei den kommunalen Gebäuden um bis 60 %**
- **Förderung des Ausbaus von KWK-Anlagen und die vermehrte Nutzung von Abwärme von industriellen Anlagen (Reduzierung der jährlichen CO₂-Emissionen um 1.100 t / CO₂*a)**

- *komplette Umstellung der städtischen Straßenbeleuchtung auf LED-Technik (Reduzierung der jährlichen CO₂-Emissionen um 70 t / CO₂*a)*
- *energetische Optimierung der Abwasseraufbereitung (Reduzierung der jährlichen CO₂-Emissionen um 45 t / CO₂*a)*
- *verstärkte Förderung zur Nutzung des Fahrradverkehrs, dem öffentlichen Personennahverkehr und eine optimierte Nutzung des motorisierten Individualverkehrs (Reduzierung der jährlichen CO₂-Emissionen um 80 t / CO₂*a)*
- *Förderung von Mechanismen zur Sensibilisierung des Nutzerverhaltens in Haushalten (Reduzierung der jährlichen CO₂-Emissionen um 9.500 t / CO₂*a)*
- *jährliche Reduzierung der gesamten CO₂-Emissionen um 2,5 % von 2011 bis 2050*
- *jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 3,4 % von 2011 bis 2050 für die Haushalte*
- *jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 3,2 % von 2011 bis 2050 im Bereich Wirtschaft*
- *jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 1,4 % von 2011 bis 2050 im Bereich Verkehr*
- *jährliche Minderung der Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ um 2,3 % von 2011 bis 2050 im Bereich kommunale Gebäude und kommunale Flotte*
- *regelmäßige Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt zur Erfolgskontrolle*

Im Wesentlichen wurden die vorhandenen qualitativen Zielformulierungen durch konkrete Aussagen zu Minderungspotenzialen und Zeithorizonten aus den Ergebnissen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes ergänzt. Wie in der Szenarienentwicklung beschrieben (siehe Kapitel 5.1.7), wird zur Zielerreichung das Klimaschutzszenario als Grundlage für die Formulierung gewählt, um so die übergeordneten und ambitionierten Ziele der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Sachsen zu erfüllen.

7.3 Formulierung

Im aktuellen Stadtleitbild (*kursiv*) werden nachfolgende Aussagen formuliert. Diese vorhandenen Aussagen können durch die Ergebnisse des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept ergänzt werden (**fett gedruckt**).

Die Stadt Limbach-Oberfrohna mit ihrer Siedlungsstruktur aus gründerzeitlicher Kernstadt, lockerer, gut durchgrünter städtischer Bebauung und ländlich geprägten Ortsteilen bietet Bürgern mit den unterschiedlichsten Bedürfnissen vielfältigen Wohn- und Lebensraum. Unter dem Aspekt „Mehr Stadt für weniger Menschen“ soll die Identifikation der Bürger mit der Stadt Limbach-Oberfrohna durch eine attraktive Stadtgestaltung erhöht werden.

Die Stadt Limbach-Oberfrohna engagiert sich seit Jahren im Bereich Energie und Klimaschutz unter anderem durch die aktive Teilnahme am European Energy Award, einem Steuerungs- und Controlling-Instrument für die kommunale Energiepolitik. Unterstützend wurde ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept entwickelt, welches als belastbare und strategische Planungsgrundlage für weitere Klimaschutzaktivitäten gilt und damit ihrer kommunalen Vorbildfunktion gerecht wird.

Die ambitionierten Klimaschutzziele zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in Limbach-Oberfrohna können durch den Ausbau erneuerbarer Energien eine Verbesserung der Energieeffizienz und Motivation und Sensibilisierung der Bevölkerung erreichen.

Als beispielhafte Maßnahmen ist die Betreuung des Sonnenbades in Rußdorf durch den Einsatz von Sonnenenergie zur Beheizung des Wasserbeckens und zur Warmwassergewinnung zu nennen. Dadurch ist eine Verlängerung der jährlichen Nutzungsdauer möglich, und es tritt eine allgemeine Attraktivitätssteigerung des Sonnenbades ein. Weiterhin soll Brunnen- und Quellwasser statt Trinkwasser eingesetzt werden.

8 Maßnahmenkatalog

Dieser im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes entwickelte Maßnahmenkatalog zeigt eine Vielzahl von Maßnahmenvorschlägen, die zu einem verbesserten Klimaschutz in Limbach-Oberfrohna beitragen können. Er beinhaltet sowohl Maßnahmen, die bereits im energiepolitischen Arbeitsprogramm des European Energy Awards beschlossen sind, als auch neu entwickelte Maßnahmen.

Der Maßnahmenkatalog wurde in enger Abstimmung mit dem Fachbereich Stadtentwicklung, insbesondere dem Zentralen Immobilien Management (ZIM) entwickelt und stellt realisierbare Maßnahmenvorschläge zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Limbach-Oberfrohna dar.

Für jede Maßnahme wurde ein Maßnahmenblatt erstellt, welches folgende Themen beinhaltet:

- Nummer der Maßnahmen
- Bezeichnung
- Umsetzungszeitraum
- Investitionskosten
- Kosteneinsparungen
- CO₂-Einsparpotenzial
- Verantwortliche
- Hinweise

Nicht für jede Maßnahme ist es möglich, direkte Aussagen zu Investitionskosten, bzw. zu konkreten Kosteneinsparungen und zum CO₂-Einsparpotenzial zu machen.

Die Maßnahmen werden inhaltlich in die Handlungsfelder gegliedert. Diese entsprechen der Einteilung des Maßnahmenkatalogs im eea-Prozess. Diese Handlungsfelder wurden zur besseren Übersichtlichkeit farblich unterschieden.

- Entwicklungsplanung / Raumordnung
- Private Haushalte, Gewerbe / Industrie, kommunale Gebäude / Anlagen
- Versorgung / Entsorgung
- Mobilität
- Interne Organisation
- Kommunikation und Kooperation

Die Maßnahmen wurden zusätzlich tabellarisch zusammengefasst. Der Maßnahmenkatalog und die zusammengefasste Tabelle aller Maßnahmen sind in Anlage 1 hinterlegt.

Da die Umsetzung und gezielte Weiterverfolgung der vorgeschlagenen Maßnahmen mit einem hohen Aufwand verbunden ist, wird für die Stadt Limbach-Oberfrohna der Einsatz eines „Kommunalen Klimaschutzmanagers“ empfohlen. Die Komplexität der Umsetzung der Maßnahmen erfordert auch eine gewisse fachliche Expertise, die durch den Einsatz von geschultem Personal gewährleistet werden soll.

Diese Stelle wird durch das BMUB in einem Zeitraum von drei Jahren finanziell durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von 65 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben gefördert.

Diese Maßnahme zur Unterstützung der Weiterführung des Projektes wird im Maßnahmenkatalog in Maßnahmen IO-4 beschrieben. Weitere Informationen zur Förderung sind im Internet auf der Webseite des Projektträgers Jülich abrufbar:

<https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzmanagement>

9 Controlling Konzept

Die Stadt Limbach-Oberfrohna hat im IEKK Ziele und erforderliche Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs, und damit resultierend die CO₂-Emissionen definiert. Die erklärten Maßnahmen der Stadt Limbach-Oberfrohna beziehen sich im Wesentlichen auf einen Zeitraum bis 2025. Dieser Zeitraum ist weit gefasst, und es werden sich in dieser Zeit Rahmenbedingungen, Gesetze und auch Technologien ändern. Daher ist es wichtig, dass die umgesetzten Maßnahmen stets evaluiert und auch die Ziele mit Hilfe des Controllings angepasst werden.

Das gezielte Controlling ist ein wichtiger Bestandteil zur Umsetzungs- und Erfolgskontrolle der Klimaschutzaktivitäten. Es dient der kontinuierlichen Erfassung, Aufbereitung und Auswertung der Klimaschutzmaßnahmen. Der Stadt Limbach-Oberfrohna wird damit ermöglicht, durchgeführte energetische Sanierungsmaßnahmen, bewusste Nutzermotivation, Veränderungen an Anlagenparametern und weitere umgesetzte Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu untersuchen.

Folgende Controlling Maßnahmen sind für die Stadt Limbach-Oberfrohna denkbar:

- Teilnahme am eea-Programm
- Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Gebäude
- Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Fahrzeuge
- regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

9.1 Teilnahme am eea-Programm

Die Stadt Limbach-Oberfrohna nimmt seit 2010 am kommunalen Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren European Energy Award (eea) teil. Im Rahmen des eea werden sowohl der aktuelle Stand im Bereich Energie- und Klimaschutz der Stadt, als auch geplante und durchgeführte Maßnahmen erfasst und bewertet. Der eea orientiert sich an einem in der Wirtschaft üblichen Managementzyklus.

Analysieren des Ist-Zustandes:

1. Planung und Erstellung eines energiepolitischen Arbeitsprogramms
2. Durchführung und Umsetzen von Maßnahmen
3. Prüfung (Audit)
4. Aktualisierung der Ist-Analyse

Der Umsetzungsgrad der geplanten Maßnahmen wird mit Punkten bewertet. Im Rahmen eines Audits wird die Maßnahmenumsetzung geprüft. Mittels der Punkteverteilung wird relativ einfach ersichtlich, in welchen Bereichen die Stadt noch offene Maßnahmen hat und in welchen Bereichen Maßnahmen bereits erfolgreich durchgeführt wurden. Weiterhin werden im eea Klimaschutzaktivitäten mit Indikatoren bewertet, die ebenfalls zur Erfolgskontrolle der umgesetzten Maßnahmen dienen.

Eine Fortführung des eea-Prozesses zur Kontrolle der Umsetzung der geplanten Maßnahmen wird daher weiterhin empfohlen. Die Kosten für die Weiterführung des eea betragen jährlich 1.500 EUR Programmbeitrag, 4.200 EUR Beraterkosten (7 Beratertage pro Jahr) sowie Kosten für die externe Auditierung und Zertifizierung. Allerdings werden die Kosten für die Weiterführung durch die SAB finanziell mit einem Zuschuss gefördert.

9.2 Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Gebäude

Im Rahmen des Controllings ist die kontinuierliche Datenerfassung und -auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Gebäude eine weitere Möglichkeit, die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen zu prüfen. Im Gebäudebereich lassen sich die erreichten Einsparungen direkt erfassen und auswerten. Die detaillierte Erfassung aller Energieverbräuche im Gebäudebereich bietet die Möglichkeit, Erfolge von Energieeinsparmaßnahmen zu erkennen.

Hierbei können die fortschreibbaren Tabellen, die im eea-Prozess bereits genutzt werden, erweitert und durch grafische Auswertung gestützt werden. In Limbach-Oberfrohna soll eine Software-Lösung als Controlling-Maßnahme zum Einsatz kommen, die eine monatliche Erfassung der Verbrauchswerte ermöglicht. Die Fortschreibung der Energieverbrauchskennwerte erfolgt durch das Energiemanagement (ZIM) der Stadt Limbach-Oberfrohna. Der jährliche Verbrauch von Heizwärme, Strom und Wasser der öffentlichen Gebäude wird von der Stadt zentral erfasst. Allerdings müssen diese Daten regelmäßig ausgewertet werden, um so Energieeinsparpotenziale zu erkennen und die Wirksamkeit von z. B. Sanierungsmaßnahmen sichtbar zu machen. Weiterhin ist es wichtig, dass die Gebäudenutzer und -verantwortlichen, wie die Hausmeister oder Schul- und Kita-Leiter, regelmäßig über deren Energieverbrauch und über Energieeinsparungen informiert werden. Damit wird das Bewusstsein für Energieeffizienzmaßnahmen gesteigert und weiter in den Fokus gesetzt.

Mittels der Erfassung kann die Entwicklung der Heizenergie- und Stromverbräuche der Gebäude einfach grafisch dargestellt und somit ausgewertet werden. In der nachfolgenden Grafik wird dies beispielsweise für alle Schulgebäude (ohne Turnhallen) in Limbach-Oberfrohna beim Heizenergieverbrauch gezeigt. Die Senkung des Energieverbrauchs zeigt dabei, wie erfolgreich die durchgeführten

Maßnahmen in dem jeweiligen Gebäude sind. Hier muss allerdings kritisch auch eine Nutzungsänderung mit in die Betrachtung einbezogen werden. Durch eine grafische Auswertung kann die Erfassung der Verbrauchsdaten im Rahmen des eea-Prozesses sinnvoll ergänzt werden.

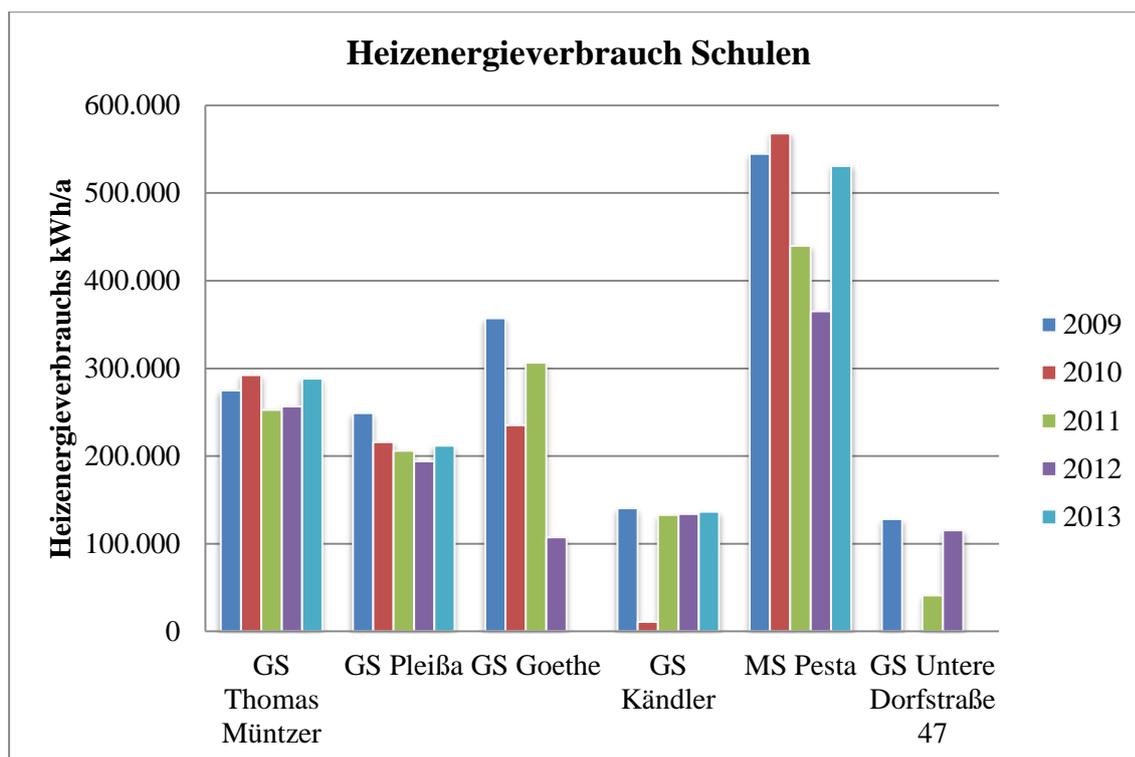


Abbildung 58: Beispielhafte Darstellung der Energieverbräuche von öffentlichen Gebäuden

Diese absoluten Energieverbrauchszahlen sollten zusätzlich mit Benchmark-Werten verglichen werden. Im eea-Prozess werden hierzu bereits Benchmark-Werte genutzt. Diese Daten wurden der ages-Studie "Verbrauchskennwerte 2005, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, Februar 2007" entnommen. Die Benchmark-Vergleichswerte stammen aus dem fortgeschriebenen Verbrauchskennwertbericht der ages GmbH Münster¹⁰. Diese Verbrauchskennwerte basieren auf einer Datengrundlage von 25.000 Nicht-Wohngebäuden und 45.000 Verbrauchswerten für Wärme, Strom und Wasser für 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten. Als Vergleichswerte dieser Verbrauchswerte-Verteilung werden das arithmetische Mittel (Grenzwert) und das untere Quartilsmittel (die besten 25 % als Zielwert) gebäudetypspezifisch herangezogen. Mit diesen Vergleichswerten wird ein Ziel- und Grenzwert für die spezifischen Energieverbräuche der jeweiligen Gebäudegruppe definiert. In Abbildung 58 ist der

¹⁰ ages - Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse mbH. (siehe www.ages-gmbh.de)

spezifische Energieverbrauch, bezogen auf die Bruttogrundfläche der Schulgebäude, dargestellt. Hier lässt sich der Energieverbrauch der jeweiligen Schulgebäude in Limbach-Oberfrohna untereinander und mit den ages-Vergleichswerten bewerten. Es ist möglich, weitere Kennzahlen zu bilden, wie z. B. mit Bezug auf die Schülerzahl.

Auch wenn die Stadt Limbach-Oberfrohna die Arbeit im eea beenden möchte, sollte der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude weiterhin aufgelistet und mindestens jährlich ausgewertet werden.

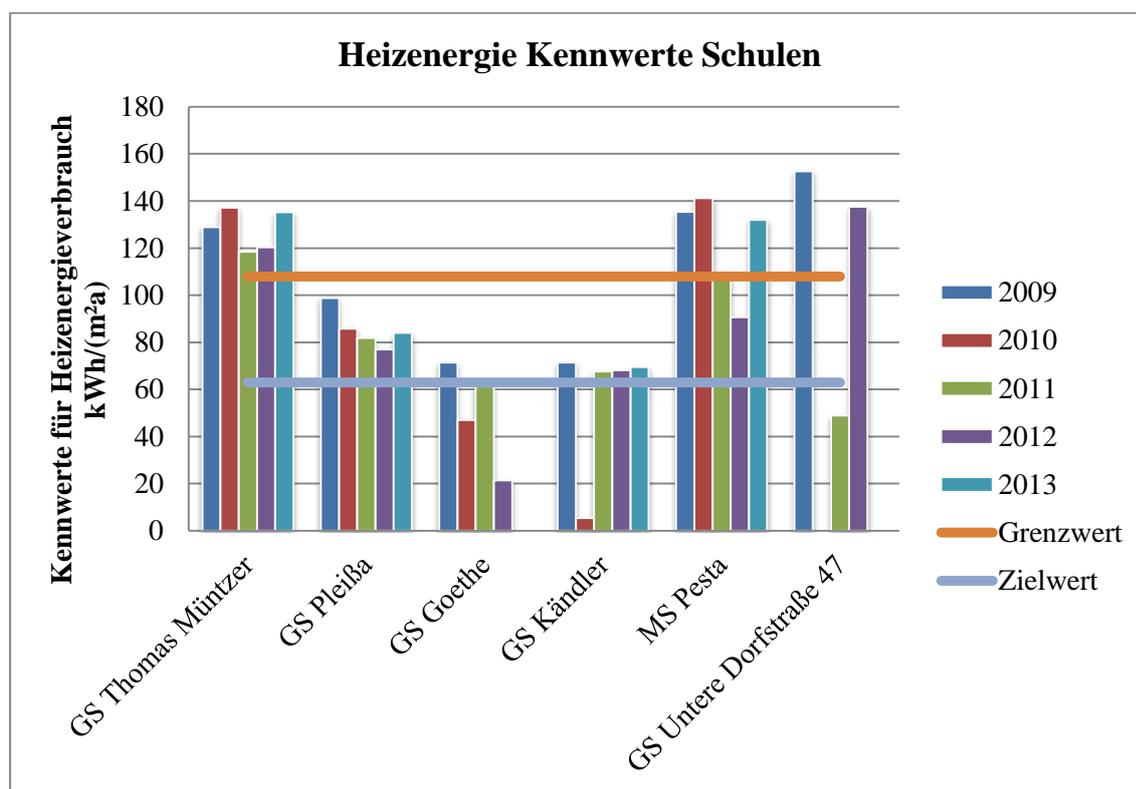


Abbildung 59: Beispielhafte Darstellung einer Kennwert-Bewertung von kommunalen Gebäuden

9.3 Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kommunalen Fahrzeuge

Durch eine gezielte Auflistung der kommunalen Fahrzeuge und deren Antriebsart (Benzin, Diesel, Erdgas und Elektroenergie) kann auch hier der Energieverbrauch und ggf. eine Reduzierung der gefahrenen Kilometer mit kommunalen Fahrzeugen überprüft werden.

Auch der Erfolg eines Dienstfahrrades für die Verwaltungsmitarbeiter wird sich hier zeigen. Dafür sollte zukünftig der Verbrauch und die Fahrzeuge der Verwaltung einheitlich aufgelistet und auch ausgewertet werden.

Eine übersichtliche Auflistung aller kommunalen Fahrzeuge ist wichtig, um den Kraftstoffverbrauch und damit die resultierenden CO₂-Emissionen regelmäßig überprüfen zu können.

Die Auflistung der Fahrzeuge sollte folgende Punkte beinhalten:

- Fahrzeugbezeichnung
- Zulassungsjahr
- Kraftstoff (Benzin, Diesel, Elektro, Erdgas)
- jährlich gefahrene Kilometer
- jährlicher Kraftstoffverbrauch
- Kennzahl aus Kraftstoffverbrauch und gefahrenen Kilometern (l/km)

Eine beispielhafte Zusammenfassung ist in Anlage 2.1 enthalten. Durch diese gezielte Erfassung und Auswertung lassen sich Einsparpotenziale und Erfolge bei durchgeführten Maßnahmen aufzeigen. Wichtig ist dabei, dass die Nutzer der Fahrzeuge die gefahrenen Kilometer pro Jahr an die Fahrzeugverantwortlichen der Stadt Limbach-Oberfrohna melden, um dies zentral, z. B. in Tabellenform, zu erfassen. Dafür ist das Pflegen eines Fahrtenbuches für jedes zugelassene Fahrzeug unerlässlich.

9.4 Regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Um die Umsetzung der Klimaschutzziele der Stadt Limbach-Oberfrohna zu überprüfen, ist eine kontinuierliche Bilanzierung nach Energieträgern und Sektoren (Verkehr, private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung) sinnvoll. Die im Rahmen dieses Energie- und Klimaschutzkonzeptes erstellte Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit der Software ECOSPEED Region erstellt. Mittels dieser Software ist eine jährliche Fortschreibung möglich. Dies kann durch die Stadt selbst erfolgen. Die Verantwortung für die Fortschreibung kann zum einen im Bereich des Controllings oder auch bei dem Klimaschutzmanager (siehe Maßnahmenkatalog IO-4 in Anlage 1) liegen. Die Lizenzkosten für ein Jahr betragen 1.000 EUR. Da Limbach-Oberfrohna am eea teilnimmt, wird auf Nachfrage ein Rabatt gewährt. Für die eigenständige Fortschreibung der Bilanz ist eine Schulung der verantwortlichen Person erforderlich. Der Zeitaufwand für die Bilanzierung, inklusive der Datenerhebung und Eintragung, beträgt jährlich ca. 2 Wochen. Alternativ kann auch eine Fortschreibung der Bilanz durch einen Fachexperten erfolgen. Dies ist im Zyklus von 1 bis 5 Jahren sinnvoll. Es werden dazu neue Daten erhoben und aufbereitet sowie für die Nutzung in der Software bearbeitet (siehe Vorgehensweise in Kapitel 4).

10 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit, das auf die Zeit nach der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes fokussiert ist, soll effektiv und zielgerichtet die Informationen und Beteiligung der breiten Bevölkerung und wichtigsten energierelevanten Akteure am Standort unterstützen.

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes erfolgte bereits eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit. So wurde zum Projektstart der Bevölkerung das Projekt in der örtlichen Zeitung „Stadtspiegel“ am 17. Juli 2014 vorgestellt.

10.1 Ziele der Öffentlichkeitsarbeit

Das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit verfolgt grundlegend das Ziel, die erarbeiteten Inhalte des Klimaschutzkonzeptes nach deren Fertigstellung bekannt zu machen. Es sollen die Einwohner in der Stadt Limbach-Oberfrohna nachhaltig für die Themen Energie- und Klimaschutz sensibilisiert und motiviert werden.

Für die Stadt Limbach-Oberfrohna wurden daher Möglichkeiten verschiedener Medien der Öffentlichkeitsarbeit entwickelt, wie das Klimaschutzkonzept in der Bevölkerung verbreitet und für die Umsetzung der dort entwickelten Maßnahmen in Einvernehmen und aktive Mitarbeit erreicht werden können.

10.2 Medien zur Informationsvermittlung

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit gibt es verschiedene Möglichkeiten für Informationen zum Thema Energie und Klimaschutz und der damit verbundenen Sensibilisierung der Bevölkerung. Typische und effektive Arten der Öffentlichkeitsarbeit sind:

- Printmedien (z. B. Zeitungsartikel, Flyer, etc.)
- Internetmedien (z. B. Webseite der Stadt, Newsletter, etc.)
- Veranstaltungen (z. B. Fachvorträge, Ausstellungen, etc.)

10.3 Zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit

Bei den entwickelten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit zur Kommunikation bzw. Kooperation ist grundlegend zu unterscheiden, welche Akteursgruppen angesprochen werden sollen. Die Themen und Fragestellungen der einzelnen Zielgruppen für Öffentlichkeitsarbeit sind sehr verschieden und müssen daher gezielt sensibilisiert werden. In erster Linie wird zwischen der breiten Bevölkerung, die durch deren Nutzerverhalten und ggf. durch Investitionen im eigenen Wohnraum oder eine Anpassung des Fahrverhaltens Einsparungen erzielen können. Auf der anderen Seite kann das Gewerbe und Unternehmen in Limbach-Oberfrohna ganz anders Einfluss auf den kommunalen Energieverbrauch nehmen und muss daher auch mit anderen Themen und Informationen, wie z. B. betriebliche Effizienzprogramme angesprochen werden. Dies betrifft genauso die Fragen und Themen der Wohnungswirtschaft. Auch hier werden Möglichkeiten erarbeitet, die gezielt die Wohnungswirtschaft betreffen.

10.4 Maßnahmen

Für die oben vorgestellten unterschiedlichen Medien, die für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden können, werden nachfolgend gezielt Maßnahmen für die Zielgruppen vorgeschlagen. Diese Maßnahmen finden sich im Maßnahmenkatalog wieder (siehe Anlage 1, Punkte KK.1-KK.13).

10.4.1 Artikel in Printmedien

In der Stadt Limbach-Oberfrohna gibt es die stadt eigene Zeitung „Stadtspiegel“, in der zweimal im Monat über aktuelle Geschehnisse in der Stadt berichtet wird. Der Stadtspiegel bietet eine einfache Möglichkeit, über die aktuellen Sanierungsprojekte in öffentlichen Gebäuden zu informieren oder der breiten Öffentlichkeit Energiespartipps zu vermitteln, oder gar zu Veranstaltungen einzuladen.

Um in Printmedien regional und damit über das Stadtgebiet hinaus über Energie- und Klimaschutzaktivitäten zu informieren, ist die „Freie Presse“ ein geeigneter Kommunikationskanal. Auch hier können regelmäßig über aktuelle Ereignisse und Projekte in Limbach-Oberfrohna berichtet werden. Gerade zu Themen, wie größere Sanierungsprojekte als Vorbildprojekte oder Fachveranstaltungen, kann so gezielt eine breite Öffentlichkeit angesprochen und zusätzlich benachbarte Städte und Gemeinden auf die Aktivitäten in Limbach-Oberfrohna aufmerksam gemacht werden.

Eine Möglichkeit ist es, den Bürgern durch einen kurzen Beitrag monatlich Energiespartipps gezielt zu vermitteln. Dieser kann sich zum Beispiel auf das Energiesparen in Gebäuden, im Verkehr oder im

Arbeitsleben beziehen. In Abbildung 60 ist eine Möglichkeit für einen kurzen Beitrag im Stadtspiegel dargestellt (siehe Maßnahme KK-11 des Maßnahmenkatalogs).



Energiesparen beim Fernsehen – einfach mal Abschalten.

*Ersparnis von bis zu 62 € jährlich**

Wussten Sie schon, dass...

1. Durch Abschalten des Fernsehgerätes bei Pausen lassen sich bis zu 132 kWh im Jahr einsparen.*
2. Das komplette Abschalten aller Multimediageräte über Nacht kann bequem über eine Schalterleiste erfolgen.*

Unsere Tipps:

- Fernsehgerät auch bei kürzeren Pausen abschalten
- Alle Heimkinogeräte über eine Schalterleiste komplett abschalten
- Besser die „Auto-Power-Off“-Funktion, statt den „Sleep-Timer“ nutzen

* Fernsehgerät: Leistung 200 W, 2 h pro Tag, 330 Tage im Jahr;
Standbyverbrauch Multimediageräte: Leistung 33 W, 12 h pro Tag, 330 Tage im Jahr und Strompreis von 24 Cent/kWh

Abbildung 60: Möglichkeit für Kurzinformation zu Energiespartipps

Zusätzlich können den Bürgern stets aktuelle Broschüren oder Prospekte zur Verfügung gestellt werden. Dies kann im Rathaus durch einen Aufsteller erfolgen. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde ein eigener spezifischer Flyer erstellt, in dem unter anderem das Energie- und Klimaschutzkonzept und erste Energiespartipps vorgestellt wurden. Dieser wird den Bürgern zur freien Verfügung gestellt. Die SAENA und das BMUB bieten zum Beispiel kostenlose Broschüren oder Flyer mit Fachinformationen, aktuellen Technologien oder Fördermöglichkeiten zur Auslage an (siehe Maßnahme KK-12 des Maßnahmenkatalogs).

10.4.2 Online-Medien

Auf der Homepage der Stadt Limbach-Oberfrohna (www.limbach-oberfrohna.de) gibt es bereits einen Link "Umweltschutz". Dort wird die Teilnahme der Stadt am eea vorgestellt und umgesetzte Maßnahmen aufgezeigt. Eine Erweiterung dieses Links um energie- und klimaschutzrelevante Themen, wie Energieeffizienz, Umwelt- und Klimaschutz, ist eine gute Möglichkeit, um die Bevölkerung zu

informieren und zu motivieren (siehe Maßnahme KK-1 des Maßnahmenkatalogs in Anlage 1). Angedacht ist, jedes relevante Projekt der Stadt im Energie- und Klimaschutz vorzustellen und die durchgeführten Maßnahmen von deren Wirkung zu berichten. Beispiele für Themen sind durchgeführte Fachveranstaltungen sowie die Vorstellung der Sanierung an öffentlichen Gebäuden sowie Schulprojekte. Weiterhin werden auf diesem Link Neuigkeiten (neue Verordnungen [EnEV 2014], Förderprojekte) aus dem Bereich Energie- und Klimaschutz vorgestellt. Die Bevölkerung kann sich an dieser Stelle eigenständig informieren.

Weitere Informationen zum Thema energieeffizientes Bauen und Sanieren kann den Einwohnern von Limbach-Oberfrohna beispielsweise durch die Erstellung einer eigenen spezifischen Bauherrenmappe zur Verfügung gestellt werden. Die SAENA bietet bereits eine Plattform für eine „digitale Bauherrenmappe“ (www.digitale-bauherrenmappe.de) an. Dort werden gezielt Wissen und Informationen zum Thema Energiesparen vermittelt. Darin enthalten sind u. a. baurechtliche Bestimmungen, Planungsgrundlagen, Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten und aktuelle Rechtslagen.

Limbach-Oberfrohna kann diese Plattform nutzen, um beispielsweise Bauantragstellern die erforderlichen Dokumente einfach zur Verfügung zu stellen (siehe Maßnahme KK-13 des Maßnahmenkatalogs).

10.4.3 Veranstaltungen

Um die einzelnen Akteursgruppen hinsichtlich deren Mitwirkung zum Thema Energie und Klimaschutz gezielt zu motivieren, sind zielgruppenspezifische Fachveranstaltungen geeignet. Die Einladungen dafür erfolgen entweder direkt an die Verbände oder für die breite Öffentlichkeit beispielsweise über Zeitungsartikel.

Eine Kooperation oder regelmäßige Fachgespräche (z. B. einmal jährlich mit benachbarten Städten, Gemeinden oder mit den Partnerstädten) kann ebenfalls bereits als effektive Möglichkeit identifiziert werden, um Potenziale im Bereich des Energieeinsparens zu erzielen. Die Beteiligten berichten dabei über deren aktuelle Energie- und Klimaschutzprojekte und können sich über Best-Practice Beispiele austauschen. Eine große Plattform wird auch hier durch Tagungen, wie z. B. von der SAENA oder anderen kommunalen Vereinigungen bereits angeboten.

In Limbach-Oberfrohna gibt es eine Vielzahl von großen und kleineren Unternehmen und Gewerbetreibenden. Im Handels- und Gewerbeverein haben sich die Gewerbetreibenden in Limbach-Oberfrohna zusammengeschlossen. Am 1. Dienstag im Monat trifft sich der Verein. Im Rahmen der

Projektbearbeitung erfolgte eine Beteiligung an einem derartigen Vereinstreffen, bei dem den Unternehmen zum einen das IEKK und zum anderen Energieeffizienzprogramme und auch Praxisbeispiele vorgestellt wurden. Die Themen Energie- und Klimaschutz sollen in zukünftigen Vereinssatzungen regelmäßig (z. B. halbjährlich) mit aufgegriffen werden, um stets über diese Themen zu diskutieren.

Für die breite Bevölkerung gibt es die Möglichkeit, auch Fachausstellungen, z. B. im Rathaus, zu initiieren. In anderen Städten konnte dies bereits erfolgreich umgesetzt werden. Zu Energieeffizienzthemen, wie beispielsweise Passivhaus, energetische Sanierung oder Elektromobilität, werden Aufsteller oder Anschauungsobjekte zur Verfügung gestellt (siehe Maßnahme KK-13 des Maßnahmenkatalogs). Im Rahmen dieser Ausstellung ist es z. B. auch möglich, einen Fachvortrag für interessierte Bürger zu dem jeweiligen Thema zu organisieren, in dem gezielt Fachexperten auf dem Gebiet eingeladen werden. Im Rahmen dieser Fachveranstaltung bietet sie die Möglichkeit, die Bevölkerung direkt zu informieren und um Möglichkeiten zu effektiven Energieeinsparmaßnahmen aufzuzeigen.

Im Gebäudebereich liegt ein hohes Potenzial zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt. Die Stadt sollte einen regelmäßigen Austausch zu energetischen Fragestellungen (halbjährlich) mit den drei großen Wohnungsbaugesellschaften (Gebäudegesellschaft Limbach-Oberfrohna mbH, GWG Wohnungsbau genossenschaft Limbach-Oberfrohna eG, Wohnungsgenossenschaft Limbach-Oberfrohna eG) und auch privaten Eigentümern von Mehrfamilienhäusern herstellen. Auch zu diesen Veranstaltungen können Fachexperten Vorträge zu Energieeffizienzthemen halten und eine Diskussion einleiten. Ebenso das ortsansässige Gewerbe und Unternehmen (z. B. Sanitär- und Heizungsinstallateure oder Fensterbauer) können beispielsweise über aktuelle Trends und Technologien berichten und neue vorstellen.

aufgestellt:

Volkhard Fabisch

Felix Fredrich