

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

Kolpingstadt Kerpen

- Abschlussbericht –



Klimainitiative Kerpen

Informieren. Engagieren. Profitieren.

Auftraggeber:



Kolpingstadt
Kerpen

Kolpingstadt Kerpen

Jahnplatz 1 | 50171 Kerpen | www.stadt-kerpen.de

Projektleiter: Technischer Beigeordneter Joachim Schwister,
Kommunaler Klima- und Flächenmanager Dipl. Ing. Wolfgang Höhne

Auftragnehmer:



Energielenker Beratungs GmbH

AirportCenter II, Eingang West | Hüttruper Heide 90 | 48268 Greven

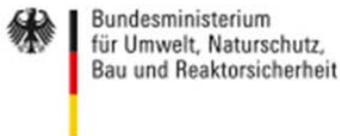
Tel.: 02571/5886610 | info@infas-enermetric.de | www.infas-enermetric.de

Bearbeitung: Daniela Windsheimer [M.Sc.], Dipl. Ing. Reiner Tippkötter, David Sommer [M.Eng], Jenny Kamp [M.Sc], Timo Kappius [B. Eng.], Carolin Dietrich [Dipl.-Geogr./M.Sc. Raumplanung], Annabell Methler [M.Sc.], Maren Bogon [B.Sc.]

Förderprojekt

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Kolpingstadt Kerpen ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert worden.

GEFÖRDERT DURCH:



Vorhaben: Integriertes Klimaschutzkonzept der Kolpingstadt Kerpen

Laufzeit: 01.08. 2016 bis 31.12.2017, Förderkennzeichen: 03K04149

Hinweise:

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich in dem vorliegenden Konzept bei den verwendeten Fotos um eigene Aufnahmen und bei den verwendeten Abbildungen und Grafiken um eigene Darstellungen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	VIII
1 Zusammenfassung	12
2 Einführung, Aufgabenstellung, Zielsetzung und Vorgehen	14
2.1 Hintergrund und Motivation	14
2.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung	16
2.3 Vorgehen / Partizipationsprozess	16
2.3.1 Relevante Akteure	18
2.3.2 Auftaktveranstaltung	18
2.3.3 Workshops	19
2.3.4 Expertengespräche und Interviews mit Akteuren vor Ort	20
2.3.5 Klimaschutzlogo	20
3 Rahmenbedingungen in der Kolpingstadt Kerpen	22
3.1 Kommunale Daten	22
3.1.1 Gebäudestruktur	23
3.1.2 Einwohner	25
3.1.3 Erwerbstätige	25
3.1.4 Verkehrssituation	26
3.2 Bereits realisierte Projekte in den Bereichen Klimaschutz und erneuerbare Energien	27
4 Betroffenheit der Stadt Kerpen durch den Klimawandel	30
4.1 Mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen für Kerpen	31
5 Energie- und CO₂-Bilanz	35
5.1 Bilanzierungsmethodik	35
5.2 Endenergieverbrauch und CO _{2e} -Emissionen	38
5.3 Regenerative Energien	48
5.4 Fazit	49
6 Potenziale zu erneuerbaren Energien und Energieeinsparung	50
6.1 Erneuerbare Energien	50
6.1.1 Sonnenenergie	50
6.1.2 Windenergie	52

6.1.3	Biomasse	53
6.1.4	Geothermie/Erdwärme	54
7	Suffizienz – Was können wir selber zum Klimaschutz beitragen?	57
7.1	Suffizienzbegriff	57
8	Heutige und zukünftige Energiebedarfe privater Haushalte	64
8.1	Strombedarf privater Haushalte	64
8.1.1	Ist-Stand Strombedarf	64
8.1.2	Zukünftiger Strombedarf	66
8.2	Wärmebedarf privater Haushalte	68
8.2.1	Ist-Stand Heizwärmebedarf	68
8.2.2	Zukünftiger Heizwärmebedarf	70
8.2.3	Ist-Situation Warmwasserbedarf	72
8.2.4	Zukünftiger Warmwasserbedarf	73
9	Heutiger und zukünftiger Energiebedarf von Industrie und GHD	75
9.1	Prozesswärmeversorgung	80
9.1.1	Ist-Stand und Entwicklung der Prozesswärmeversorgung	80
9.1.2	Alternative Versorgungsoptionen	80
10	Mobilitätsbedarf und –versorgung	81
10.1	Ist-Situation Verkehrsangebot und Mobilitätsverhalten	81
10.2	Berechnungsgrundlagen	81
10.3	Potenzialberechnungen Sektor Verkehr für die Kolpingstadt Kerpen	82
11	Strategien und Szenarien der zukünftigen Energieversorgung	86
11.1	Möglichkeiten zukünftiger Raumwärmeversorgung	86
11.1.1	Versorgungskonzept CO ₂ -arme Raumwärme und Warmwasser (Wärmewende)	86
11.2	Verwendungskonzept zukünftig verfügbarer Brenn- und Kraftstoffe	90
11.2.1	Nutzungskonzept Biomassepotenzial	96
11.2.2	Strombedarf für synthetische Brennstoffe und Wärmebereitstellung	97
11.2.3	Importbedarf und Exportverfügbarkeit von Strom und Brennstoffen	98
11.3	Fazit	101
12	Endenergie- und THG-Szenarien	102
12.1	Endenergieszenarien	102
12.1.1	Trendszenario	102
12.1.2	Ambitioniertes Szenario	103
12.1.3	Zielszenario	104
12.2	Entwicklung der zukünftigen THG-Emissionen	105
12.2.1	Trendszenario THG-Emissionen	106
12.2.2	Ambitioniertes Szenario THG-Emissionen	107

12.2.3 Zielszenario THG-Emissionen	108
12.3 Fazit	108
13 Klimaziele der Kolpingstadt Kerpen	109
13.1 Bezug zum internationalen Zwei-Grad-Ziel sowie den Zielsetzungen von Bund, Land NRW und Klima-Bündnis	109
13.2 Quantitative Ziele	110
13.3 Qualitative Ziele	110
13.4 Energiestadt Kerpen 2030	111
13.4.1 Energie in 2030	112
13.4.2 Wohnen in 2030	113
13.4.3 Arbeiten in 2030	114
13.4.4 Mobilität in 2030	114
14 Maßnahmenkatalog	116
14.1 Handlungsfeld 1: Nutzung erneuerbarer Energien	119
14.2 Handlungsfeld 2: Klimagerechte Stadtentwicklung	129
14.3 Handlungsfeld 3: Private Haushalte	133
14.4 Handlungsfeld 4: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	136
14.5 Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Mobilität	143
15 Verstetigungsstrategie	152
15.1 Netzwerk Klimaschutzakteure	152
15.2 Klimaschutzmanagement	154
15.3 Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation	155
15.4 Regionale Wertschöpfung	160
15.4.1 Volkswirtschaftliche Effekte	160
15.4.2 Effekte aus Klimaschutzkonzepten	160
15.4.3 Regionale Wertschöpfungseffekte	161
15.4.4 Regionale Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien	161
15.5 Controlling	164
15.6 Klimaschutzfahrplan	169
Anhang: Klimaschutz- und Energiepolitische Rahmenbedingungen	175
Internationale und nationale energie- und klimapolitische Zielsetzungen	175
15.6.1 Das Globale 2 Grad-Ziel und 2-Tonnen-Ziel	175
15.6.2 Klimapolitische Ziele der EU	176
15.6.3 Ziele der Bundesregierung	176
15.6.4 Das Klimaschutzgesetz in NRW	178
15.7 Rechtliche Grundlagen bei Klimaschutz und Klimaanpassung	180
15.7.1 Rechtliche Grundlagen	180

15.7.2 Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in Städten und Gemeinden	184
Literatur- und Quellenverzeichnis	186

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
%/a	Prozent pro Jahr
€	Euro
€/a	Euro pro Jahr
a	Jahr
Abb.	Abbildung
ABN	ALTBAUNEU
AG	Aktiengesellschaft
BHKW	Blockheizkraftwerk
BHKWs	Blockheizkraftwerke
BJ	Bilanzjahr
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bauen und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO _{2e}	CO ₂ Äquivalente; Geben das Treibhauspotenzial von Substanzen im Bezug zu CO ₂ an.
DWD	Deutscher Wetterdienst
E	Elektro
EB	Endbilanz
EE	Erneuerbare Energien
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
Ew	Einwohner
Ewa	Einwohner und Jahr
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HF	Handlungsfeld(er)
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change

Kfz	Kraftfahrzeug
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWel	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
kWh/[m ² /a]	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LCA	Life Cycle Analysis
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWel	Megawatt elektrisch
MWth	Megawatt thermisch
MWh	Megawattstunde
MWh/Ewa	Megawattstunden pro Einwohner und Jahr
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MWhel	Megawattstunde elektrisch
MWhel/a	Megawattstunden elektrisch pro Jahr
MWhth	Megawattstunde thermisch
MWhth/a	Megawattstunden thermisch pro Jahr
n.b.	nicht bekannt
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V.
t	Tonne
t/Ewa	Tonnen pro Einwohner und Jahr
t/a	Tonnen pro Jahr
Tab.	Tabelle
tCO ₂ /Ewa	Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Einwohner und Jahr
tCO ₂ /a	Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr

Eine Tonne CO₂ entspricht etwa einer gefahrenen Strecke von 8.400 km mit einem Kleinwagen oder 1.800 kWh Stromverbrauch (Jahresstromverbrauch eines ein-Personen-Haushaltes). Eine Flugreise von Deutschland nach Mallorca verursacht ca. 700 kg CO₂-Emissionen pro Person. 1 km² Wald bindet ca. 1.000 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Altersstruktur der Wohngebäude in Prozent (verändert nach: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011).....	24
Tabelle 2: Auswahl bereits umgesetzter Klimaschutzprojekte in der Kolpingstadt Kerpen.....	28
Tabelle 3: CO _{2e} -Emissionsfaktor inkl. Vorkette (LCA) BSKO (g/kWh)	37
Tabelle 4: THG-Emissionen pro Einwohner	45
Tabelle 5: Zusammenfassung der Geräte zu Gerätegruppen (Quelle: eigene Darstellung 2017).	65
Tabelle 6: Zusammenfassung Strombedarf privater Haushalte (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).....	67
Tabelle 7: Zusammenfassung Wärmebedarf privater Haushalte für die Sanierungsvariante „konventionell“ (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	72
Tabelle 8: Zusammenfassung Wärmebedarf privater Haushalte für die Sanierungsvariante „zukunftsweisend“ (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	72
Tabelle 9: Zusammenfassung Warmwasserbedarf private Haushalte für die Sanierungsvariante "konventionell" (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	74
Tabelle 10: Zusammenfassung Warmwasserbedarf private Haushalte für die Sanierungsvariante "zukunftsweisend" (Quelle: eigene Berechnung und Darstellung 2017).	74
Tabelle 11: Grundlagen zur Berechnung der Szenarien für die Wirtschaft	76
Tabelle 12: Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien in der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2015.....	164
Tabelle 13: Kriterien zur Messbarkeit der einzelnen Maßnahmen.....	167
Tabelle 14: Klimaschutzfahrplan	170
Tabelle 15: Zusammenfassung der Strategien der deutschen Klimaschutzpolitik	178
Tabelle 16: Zusammenfassung Verankerung Klimaschutz im BauGB	184

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Entwicklung der CO ₂ -Konzentration in der Atmosphäre – Quelle: NOAA 2017	14
Abbildung 2: Projektzeitenplan für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes Kolpingstadt Kerpen	17
Abbildung 3: Impressionen von der Auftaktveranstaltung.....	18
Abbildung 4: Ergebnisse Schülerworkshop.....	20
Abbildung 5: Klimaschutzlogo der Kolpingstadt Kerpen	21
Abbildung 6: Lage der Kolpingstadt Kerpen (Quelle: Openstreetmap Deutschland).....	22
Abbildung 7: Fläche nach Nutzungsarten in der Kolpingstadt Kerpen am 31.12.2015 in Prozent (Quelle: IT.NRW: Kommunalprofil Kerpen, Stadt)	23
Abbildung 8: Wohngebäude in Kerpen nach Mikrozensusklassen (Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011)	24
Abbildung 9: Einwohnerzahlen der Kolpingstadt Kerpen 2009-2015 (Quelle: IT.NRW: Kommunalprofil Kerpen, Stadt)	25
Abbildung 10: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Kerpen in 2015 in Prozent - Quelle: IT.NRW (Stand 2017)	26
Abbildung 11: Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen in MWh/a	39
Abbildung 12: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch ohne autobahnanteiligem Energieverbrauch in 2015.....	40
Abbildung 13: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch mit autobahnanteiligem Energieverbrauch in 2015.....	40
Abbildung 14: Aufteilung Endenergieverbrauch Kerpen nach Energieformen (ohne Autobahnanteil)	42
Abbildung 15: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern.....	43
Abbildung 16: THG-Emissionen Kolpingstadt Kerpen nach Sektoren	43
Abbildung 17: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen mit autobahnanteiligen Emissionen in 2015	44
Abbildung 18: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen ohne autobahnanteilige Emissionen in 2015	44
Abbildung 19: CO ₂ -Emissionen pro Kopf in Deutschland und NRW	46
Abbildung 20: THG-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern.....	47
Abbildung 21: EEG-Einspeisung auf dem Stadtgebiet Kerpen.....	48
Abbildung 22: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien im Stromsektor	50
Abbildung 23: Auszug aus dem Solarkataster für die Kolpingstadt Kerpen	51

Abbildung 24: Anteil bereits installierter PV-Anlagen gemessen an den verfügbaren Potenzialen im Rhein-Erft-Kreis (Quelle: http://solardachkataster-rek.de/).....	51
Abbildung 25: Geothermische Ergiebigkeit oberflächennaher Erdwärmekollektoren – Quelle: Geologischer Dienst NRW.....	54
Abbildung 26: geothermische Ergiebigkeit von Erdwärmesonden (100 m Tiefe) – Quelle: Geologischer Dienst NRW.....	55
Abbildung 27: hydrogeologisch kritische Bereiche und Schutzgebiete im Stadtgebiet Kerpen – Quelle: Geologischer Dienst NRW.....	56
Abbildung 28: Energiesuffizienzspektrum für den Bereich Raumwärme sowie Informations- und Kommunikationstechnik (Quelle: Brischke et al. 2016: 63 & 62).....	60
Abbildung 29: Beispiel eines Zwei-Personenhaushaltes: Annahmen zu Effizienz, Geräteausstattung und Gerätegebrauch unter Suffizienzaspekten für die wichtigsten Stromanwendungen im Haushalt (Quelle: Brischke 2014b: 14).	62
Abbildung 30: Zwei-Personen-Haushalt: Jahresstromverbrauch nach Gerätegruppen für verschiedene Einsparstrategien (Quelle: Brischke 2014b: 15).....	63
Abbildung 31: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt in Kerpen (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	66
Abbildung 32: Gesamtstrombedarf Kolpingstadt Kerpen.....	67
Abbildung 33: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einsparpotenzials in 2050 (Quelle: BMWi 2014).	68
Abbildung 34: Baualtersklassen der Wohngebäude in der Kolpingstadt Kerpen im Vergleich zu NRW und Deutschland (Quelle: eig. Darstellung auf Grundlage der Zensus-Daten 2011).	69
Abbildung 35: Heizenergiebedarf nach Baualtersklasse in % (Quelle: eig. Darstellung auf Grundlage der Zensus-Daten 2011).....	69
Abbildung 36: Einsparpotenziale der Wohngebäude „konventionell“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).....	70
Abbildung 37: Entwicklung des Heizwärmebedarfes der Wohngebäude „konventionell“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).....	71
Abbildung 38: Einsparpotenziale der Wohngebäude „zukunftsweisend“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).....	71
Abbildung 39: Entwicklung des Heizwärmebedarfes der Wohngebäude „zukunftsweisend“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).	72
Abbildung 40: Aufteilung des Warmwasserbedarfs nach Baualtersklasse (BAK) (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).....	73
Abbildung 41: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)	75
Abbildung 42: Entwicklung der Energiebedarfe von Industrie und Gewerbe in der Kolpingstadt Kerpen	78

Abbildung 43: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen 2015 und 2050	79
Abbildung 44: Entwicklung der Fahrzeugbestände in der Kolpingstadt Kerpen im Vergleich 2008 zu 2015 (Quelle: Eigene Darstellung auf Datengrundlagen des Kraftfahrzeugbundesamtes 2007, 2015).....	81
Abbildung 45: Entwicklung der Fahrleistungen in der Kolpingstadt Kerpen bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometern nach dem Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	83
Abbildung 46: Entwicklung der Fahrleistungen in der Kolpingstadt Kerpen bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometern nach dem ambitionierten Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).....	83
Abbildung 47: Entwicklung der Fahrleistungen in der Kolpingstadt Kerpen bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometern nach Verbrennern und E-Fahrzeugen (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).....	84
Abbildung 48: Entwicklung des Endenergiebedarfes für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und ambitioniertes Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	85
Abbildung 49: Entwicklung des Einsparpotenzials für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und ambitioniertes Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).....	85
Abbildung 50: Nahwärmeanschluss im Wohngebäude	87
Abbildung 51: Prinzip einer Wärmepumpe (Quelle: Hausladen 2011).....	88
Abbildung 52: Entscheidungsschema Raumwärmeversorgung von Gebäuden (Quelle: Eigene Darstellung 2017).	90
Abbildung 53: Zukünftiger Brennstoffbedarf mit Wärmemix im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).....	92
Abbildung 54: Zukünftiger Brennstoffbedarf nach ambitioniertem Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).....	93
Abbildung 55: Zukünftiger Brennstoffbedarf nach Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).....	94
Abbildung 56: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).....	95
Abbildung 57: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach ambitioniertem Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).....	96
Abbildung 58: Entwicklung des Strombedarfes für Power-to-X-Anwendungen in Kerpen (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).....	97
Abbildung 59: Entwicklung des Strombedarfes im Trendszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung).....	98

Abbildung 60: Entwicklung des Strombedarfes im ambitionierten Szenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung).....	99
Abbildung 61: Entwicklung des Strombedarfes im Zielszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung).....	99
Abbildung 62: Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strombedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Abbildung).....	100
Abbildung 63: Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strombedarf im ambitionierten Szenario (Quelle: Eigene Abbildung).....	100
Abbildung 64: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).....	103
Abbildung 65: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im ambitionierten Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	104
Abbildung 66: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).	105
Abbildung 67: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 – Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung).	106
Abbildung 68: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 – ambitioniertes Szenario (Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung).	107
Abbildung 69: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 – Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung).	108
Abbildung 70: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept (Quelle: eigene Darstellung 2017)	118
Abbildung 71: Akteursnetzwerk (DIFU 2011)	152
Abbildung 72: Struktur der Netzwerkarbeit.....	153
Abbildung 73: Rolle des Klimaschutzmanagements bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes	154
Abbildung 74: Einbindungsintensität in der Öffentlichkeitsarbeit (DIFU 2011)	156
Abbildung 75: Definition kommunale Wertschöpfung (Quelle: IÖW 2010).....	162
Abbildung 76: Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien (Quelle: IÖW 2010).....	163

1 Zusammenfassung

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept für die Kolpingstadt Kerpen stellt die strategische Grundlage für die Energie- und Klimapolitik der Kolpingstadt in den nächsten Jahren dar.

Das Konzept ist das Resultat aus den Ergebnissen der einzelnen Module, die im Rahmen der Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes von Dezember 2016 bis Dezember 2017 in der Stadt durchgeführt wurden. Die Erstellung der Energie- und CO_{2e}-Bilanz als Grundlage für weitere Analysen im Bereich Klimaschutz gibt zusammen mit den erhobenen Bestandsprojekten den aktuellen Status Quo der Kolpingstadt wieder. Es zeigt sich, dass die Kolpingstadt Kerpen bereits vielfältig aktiv ist. Klimaschutz wird seit vielen Jahren seitens der Stadtverwaltung, aber auch seitens zahlreicher Akteure auf dem Stadtgebiet, aktiv betrieben. Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept sollen die einzelnen Aktivitäten nun weiter gebündelt und forciert werden.

Der Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen beträgt 1.224.951 MWh im Jahr 2015 (ohne Autobahnanteil). Die Verteilung des Endenergieverbrauchs weist Unterschiede zum bundesweiten Durchschnitt auf. Während der Sektor Wirtschaft im bundesweiten Durchschnitt für circa 43% des Endenergieverbrauchs verantwortlich ist, nimmt dieser in Kerpen einen Anteil von 35% ein. Dies begründet sich dadurch, dass kaum energieintensiven Betriebe auf dem Stadtgebiet vorhanden sind. Weiterhin liegt der Anteil des Sektors Verkehr mit 25% knapp unterhalb des Bundesdurchschnitts von circa 29%. Dies resultiert daraus, dass in der Betrachtung des Gesamtendenergieverbrauchs der Energie- und CO₂-Bilanz der Autobahnanteil nicht berücksichtigt wird, da die Kolpingstadt Kerpen nur eine sehr geringe bis gar keine Einflussnahme auf den Betrieb bestehender Bundesautobahnen auf dem Stadtgebiet hat. Dies soll ein realistischeres Bild der anteiligen Verbräuche der einzelnen Sektoren ermöglichen. Würden die Autobahnen mit in die Betrachtung einfließen, erhöht sich der Anteil des Verkehrssektors am Gesamtendenergieverbrauch auf 50%. Dies spiegelt das hohe Verkehrsaufkommen und die damit einhergehenden Problematiken, wie Umwelt- und Feinstaubbelastungen, etc. durch das innerstädtisch verlaufende Autobahnkreuz wider.

Bei den Brennstoffen kommt vorrangig Erdgas (39%) zum Einsatz, was für ein bereits gut ausgebautes Erdgasnetz spricht. Allerdings scheint in einigen Bereichen durchaus noch Ausbaupotenzial vorhanden zu sein, da Heizöl einen relativ hohen Anteil am Energieträger-Mix der Gebäude und Infrastruktur (23%) einnimmt. Die aus dem Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2015 auf 443.803 t CO₂-Äquivalente (ohne Autobahnanteile). Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergieverbrauch. Werden die THG-Emissionen auf die Einwohner bezogen, ergibt sich ein Wert von 7 t/a (ohne Autobahnanteil). Damit liegt Kerpen unter dem Bundesdurchschnitt von knapp 10 t/a sowie dem NRW-Schnitt von knapp 15 t/a.

Die regenerative Stromproduktion auf dem Stadtgebiet nimmt verglichen mit dem Stromverbrauch der Kolpingstadt Kerpen einen Anteil von 8% im Jahr 2015 ein. Die Sonnenenergie steuert hierzu den größten Anteil bei. Die regenerative Wärmeerzeugung mittels Holz, Solarthermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) erreicht einen Anteil von rund 1,4% am Brennstoffverbrauch der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2015. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung deutlich unter dem Bundesschnitt von ca.

32% (2016). Der Anteil am Brennstoffverbrauch liegt ebenfalls deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 13% (2016).

Der Großteil der Gebäude in Kerpen wurde in den Jahren von 1949 bis 1978 errichtet, was einen im Vergleich zum Bundesschnitt überdurchschnittlich hohen Anteil von 65% ausmacht. Dies führt zu hohen Potenzialen in der Gebäudesanierung. Mit Hilfe von auf dem Stadtgebiet vorhandenen Akteuren will die Stadt Investoren und Eigenheimbesitzer daher zur energetischen Sanierung ihrer Liegenschaften animieren.

Aus diesen Grundlagen sowie den erhobenen Potenzialen für Energieeinsparung und Ausbau der erneuerbaren Energien konnten Szenarien für Energie- und CO₂-Einsparungen bis zum Jahr 2050 abgeleitet werden. Die wichtigsten Potenziale zur Verringerung des Endenergieverbrauches liegen in den Bereichen Mobilität, Wirtschaft und Sanierung von Gebäuden.

Anhand der Szenarien wurden qualitative und quantitative Ziele für die Klimaschutzpolitik der Kolpingstadt Kerpen in den nächsten Jahren hergeleitet. Als Ziele werden die Reduktion des Endenergiebedarfes um 20% bis 2030 und 40% bis 2050 sowie die Reduktion der THG-Emissionen um 30% bis 2030 und 80% bis 2050 genannt. Damit erreicht die Kolpingstadt Kerpen das globale 2 t-pro-Einwohner-Ziel zur Minimierung der Auswirkungen des Klimawandels.

Über Workshops sowie interne Abstimmungen mit der Verwaltung und der für die Projektlaufzeit eigens initiierten Lenkungsgruppe wurden Maßnahmenideen entwickelt und unter Berücksichtigung der Potenziale weiter konkretisiert. Die entwickelten Maßnahmen sind in den Maßnahmenkatalog eingeflossen. Insgesamt wurden 23 Maßnahmen entwickelt, die sich auf die Handlungsfelder Vorbildfunktion Stadtverwaltung, Klimaschutz in der Wirtschaft, klimafreundliche Mobilität, klimagerechte Stadtentwicklung und Öffentlichkeitsarbeit verteilen.

Bei Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen des Konzeptes ist eine Reihe volkswirtschaftlicher Effekte zu erwarten, darunter Verlagerungseffekte in der Wertschöpfung oder auch Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk, Dienstleistung, Gewerbe und Industrie, beispielsweise durch Investitionen in Sanierungsprojekte und erneuerbare Energien.

Für den Umsetzungsprozess ist ein Akteursnetzwerk wichtig. Gleichzeitig muss die Umsetzung überwacht und gesteuert werden, damit das Konzept erfolgreich umgesetzt werden kann. Vor dem Hintergrund der Umsetzbarkeit ist die Installation eines Klimaschutzmanagements empfohlen. Der abgeschätzte Arbeitsaufwand zur Initiierung, Moderation und Umsetzungsunterstützung durch ein Klimaschutzmanagement umfasst 660 Tage, was einer vollen Stelle über drei Jahre entspricht.

Ein Klimaschutzfahrplan zeigt zudem die zeitliche Abfolge der Umsetzung von Maßnahmen bis einschließlich 2023 auf.

2 Einführung, Aufgabenstellung, Zielsetzung und Vorgehen

2.1 Hintergrund und Motivation

Die Warnungen vor den Folgen des Klimawandels sind allgegenwärtig. Temperaturanstieg, schmelzende Gletscher und Pole, ein steigender Meeresspiegel, Wüstenbildung und Bevölkerungswanderungen - viele der vom Ausmaß der Erwärmung abhängigen Szenarien sind zum jetzigen Zeitpunkt kaum prognostizierbar. Hauptverursacher der globalen Erderwärmung sind nach Einschätzungen vieler Experten die Emissionen von Treibhausgasen (THG) wie Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Distickstoffmonoxid (Lachgas: N_2O) und Fluorkohlenwasserstoffen.

Diese Einschätzungen werden auch durch den IPCC-Report aus dem Jahr 2014 gestützt. Die Aussagen des Berichtes deuten auf einen sehr hohen anthropogenen Anteil an der Erhöhung des Gehaltes von Treibhausgasen in der Atmosphäre hin. Die US-amerikanische Ozean- und Atmosphärenbehörde (NOAA) gibt für den Zeitraum Februar 2015 (400,26 ppm) bis Februar 2016 (404,02 ppm) den schnellsten Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre seit Beginn der Messungen an. Im Januar 2017 waren es bereits 406,13 ppm (vgl. NOAA 2017). In vorindustriellen Zeiten lag der Wert bei etwa 280 ppm, zu Beginn der Messungen in den 1950er Jahren bei etwa 320 ppm. Die Entwicklung in den letzten Jahren wird in folgender Abbildung dargestellt.

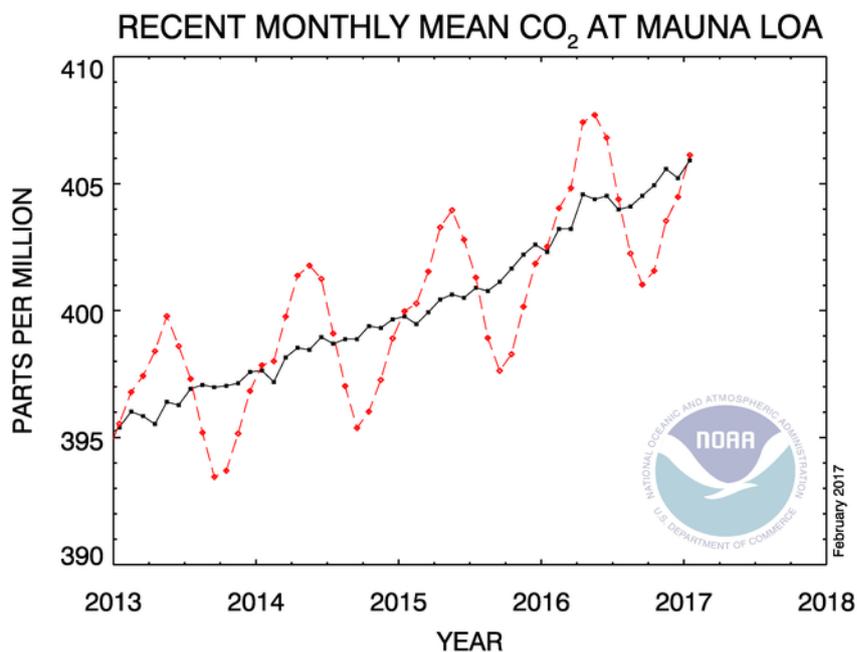


Abbildung 1: Entwicklung der Entwicklung der CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre – Quelle: NOAA 2017

Auch ein bereits stattfindender Klimawandel, einhergehend mit Erhöhungen der durchschnittlichen Temperaturen an Land und in den Meeren, wird bestätigt und ebenfalls zu großen Teilen menschlichem Handeln zugeschrieben. Das Ansteigen des Meeresspiegels, das Schmelzen der Gletscher und Eisdecken an den Polen sowie der Permafrostböden in Russland werden durch den Bericht verifiziert. Im Vergleich zur vorigen Dekade scheint sich dies im Zeitraum zwischen 2002 und 2011 sogar deutlich beschleunigt zu haben. Der menschliche Einfluss auf diese Prozesse wird im IPCC-Bericht als sicher angesehen. Auch in Deutschland scheint der Klimawandel spürbar zu werden, wie die steigende Anzahl

extremer Wetterereignisse (z.B. 2007 „Kyrill“, 2014 „Pfingststurm Ela“) oder auch die Ausbreitung von wärmeliebenden Tierarten (z.B. tropische Mückenarten am Rhein) verdeutlichen.

Um die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen, hat die Bundesregierung das Ziel gesetzt, den bundesweiten Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen bis 2020 um 40% und bis 2050 um 80% bis 95% zu senken. Aus dieser Motivation heraus wird seit 2008 im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten gefördert. Dies vor dem Hintergrund, dass die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung nur gemeinschaftlich mit einer Vielzahl lokaler Akteure erreicht werden können. Zwischenzeitlich hat sich auch das Land NRW mit dem Klimaschutzgesetz eigene Ziele zur THG-Reduktion gesetzt.¹

Mit dem Ziel, ihre bisherige Energie- und Klimaschutzarbeit fokussiert voranzutreiben, hat sich die Kolpingstadt Kerpen dazu entschieden, die Chancen eines Klimaschutzkonzeptes zu nutzen. Der Antrag auf Förderung zur Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes (IKK) wurde positiv beschieden.

Mit dem vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept wird eine Grundlage für eine lokale Klimaschutzarbeit von hoher Qualität geschaffen, um eine nachhaltige Zukunft zu gestalten. Wesentlicher Grundgedanke ist es, kommunales Handeln mit den Aktivitäten und Interessen aller weiteren Akteure im Stadtgebiet zu verbinden. Mit der Unterstützung von Akteuren in der Stadt soll zielgerichtet auf die eigenen Klimaschutzziele hingearbeitet werden.

Innerhalb der Verwaltung sowie im Stadtgebiet gibt es verschiedenste Akteure, die bereits unterschiedliche Energie- und Klimaschutzprojekte durchgeführt haben bzw. durchführen werden und die in die kommunale Klimaarbeit einbezogen werden sollen. Die Verbindung der verschiedenen Aktivitäten und Akteure im Stadtgebiet ist daher eines der wichtigsten Anliegen der Stadt. Gemeinschaftliches Handeln soll an erster Stelle stehen.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept soll der Kolpingstadt Kerpen ermöglichen, die vorhandenen Einzelaktivitäten und Potenziale zu bündeln und in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren nachhaltige Projektansätze sowie Multiplikatoren- und Synergieeffekte zu schaffen und zu nutzen.

Potenziale in den verschiedenen Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft) sollen aufgedeckt und in einem langfristig umsetzbaren Handlungskonzept zur Reduzierung der CO₂-Emissionen genutzt werden.

Im Falle eines ungebremsten Klimawandels ist im Jahr 2100 in Deutschland z.B. durch Reparaturen nach Stürmen oder Hochwassern und Mindereinnahmen der öffentlichen Hand mit Mehrkosten in Höhe von 0,6 bis 2,5% des Bruttoinlandsproduktes zu rechnen. Von diesen Entwicklungen wird die Kolpingstadt Kerpen nicht verschont bleiben. Der Klimawandel ist also nicht ausschließlich eine ökologische Herausforderung, sondern auch in ökonomischer Hinsicht von Belang.

Mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept erhalten die Kolpingstadt Kerpen und ihre Akteure ein Werkzeug, die Energie- und Klimaarbeit sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten. Gleichzeitig soll das Klimaschutzkonzept Motivation für Einwohner der Stadt sein, selbst tätig zu werden und in diesem Zuge weitere Akteure zum Mitmachen animieren. Nur über die Zusammenarbeit aller kann es gelingen, die gesteckten Ziele zu erreichen.

¹ Genauere Angaben zu gesetzlichen Grundlagen und Zielen, siehe Kapitel 3

2.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Kolpingstadt Kerpen hat die energielenker Beratungs GmbH mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes beauftragt. Unter Berücksichtigung der Klimaschutzvorgaben der Europäischen Union (EU), der Bundes- und Landesregierung sowie der Nachhaltigkeitsprinzipien sollen Zielsetzungen für das Stadtgebiet Kerpen mit Hilfe eines integrierten Konzepts weiterentwickelt und konkretisiert werden.

Die lokalen Rahmenbedingungen spielen dabei eine sehr große Rolle (u.a. Planungen zur Innenstadtentwicklungen, Ausbaupotenziale Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbarer Energien). Ebenfalls kommt der Stärkung der regionalen Wertschöpfung eine große Bedeutung zu. So kann bspw. durch eine Aktivierung der Bürgerschaft die regionale Wirtschaft entscheidend gestärkt werden.

Die Vernetzung der lokalen Akteure soll einen zentralen Arbeitsschwerpunkt bilden. Dadurch ergeben sich Synergieeffekte und neue Projektansätze (u.a. weitere Gemeinschaftsprojekte, Projekte bspw. im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit), die zur Erreichung der Zielsetzungen hinsichtlich der Emissionsreduzierung hilfreich und nachhaltig sein werden.

Die in der Vergangenheit bereits entwickelten Netzwerkstrukturen und Prozesse zur Energie- und Klimaarbeit gilt es verwaltungsintern und insbesondere stadtweit für das Klimaschutzkonzept zu nutzen und auszubauen. Ein Kommunikationskonzept, abgestimmt auf die spezifischen Rahmenbedingungen in der Kolpingstadt Kerpen, bildet dabei einen weiteren Baustein des Projekts.

Das Wissen um die noch nicht genutzten Potenziale im Bereich Energie und Klimaschutz sowie die Ausarbeitung eines entsprechenden Maßnahmenplans werden die Kolpingstadt Kerpen in die Lage versetzen, strategisch und nachhaltig ihr Arbeiten in diesem Sektor weiter zu optimieren und umzusetzen.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept zeigt vorrangig Maßnahmen auf, die ein hohes Maß an Realisierungspotenzial besitzen (umsetzungsorientierter Maßnahmenplan). So beinhaltet der Maßnahmenplan kurz- bis mittelfristige Potenziale, die einen Betrachtungszeitraum der nächsten 5-10 Jahre beschreiben. Zusätzlich werden langfristige Zielsetzungen formuliert, welche Leitlinien für die Klimaschutzarbeit bis zum Jahr 2050 bilden.

Vorhandene Konzepte und Maßnahmen wurden im Rahmen des Konzeptes geprüft, ggf. konkretisiert und in die Konzepterstellung eingebunden (u.a. IRR-Projektskizzen; Einzelhandelskonzept; Radverkehrskonzept).

2.3 Vorgehen / Partizipationsprozess

Der Arbeitsplan zur Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts für die Kolpingstadt Kerpen besteht aus den im Folgenden aufgeführten Inhalten und Bausteinen (Modulen) und basiert auf dem zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuellen Merkblatt des BMUB zur Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten vom 22.06.2016 sowie der entsprechenden Förderrichtlinie.

Der Projektablauf wird in folgender Abbildung dargestellt.

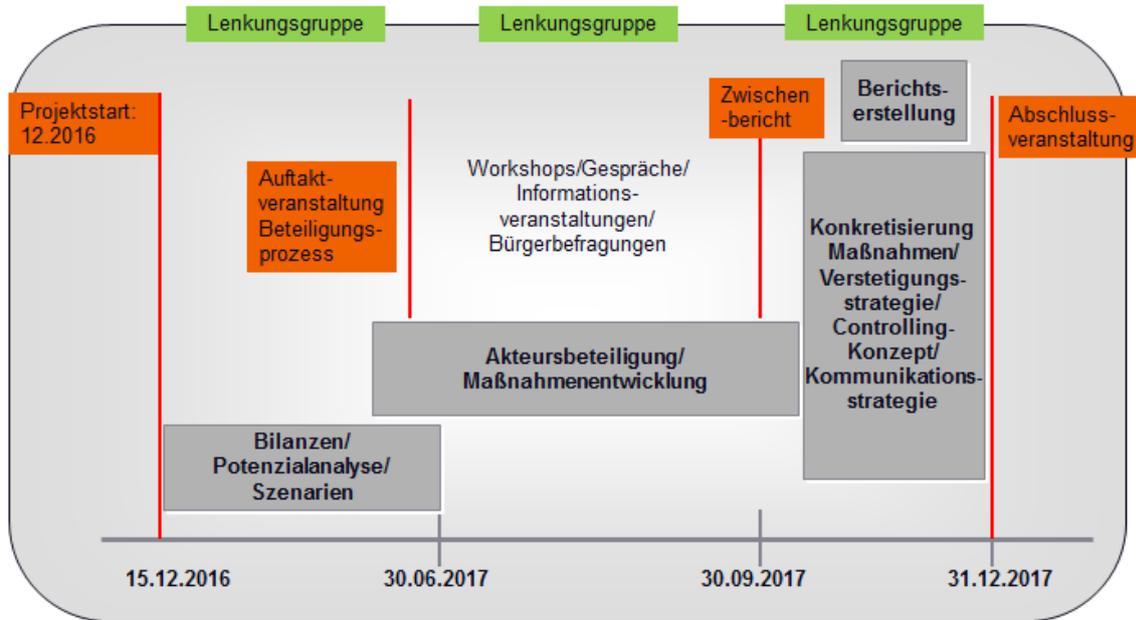


Abbildung 2: Projektzeitenplan für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes Kolpingstadt Kerpen

Um die Entwicklung eines Klimaschutzkonzeptes partizipativ abzusichern, wurden Schlüsselpersonen aus Politik, Verwaltung und Fachwelt sowie die interessierte Bürgerschaft zu Informationsveranstaltungen und Workshops eingeladen. Durch die frühzeitige Einbindung von Politik und Zivilgesellschaft wird die Akzeptanz des Klimaschutzkonzeptes gesteigert. Ferner fungierten die einzelnen Vertreter in ihren jeweiligen Fraktionen bzw. Organisationen als Multiplikatoren. Das Klimaschutzkonzept ist somit unter Mitwirkung vieler Akteure auf dem Stadtgebiet erstellt worden. In den Workshops, Informationsveranstaltungen sowie persönlichen Gesprächen wurden viele der in diesem Konzept dargestellten Inhalte, primär die Maßnahmen, erarbeitet. Die dadurch gesetzten spezifischen Rahmenbedingungen, finden ebenfalls Berücksichtigung in der weiteren Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes.

Der Prozess wurde durch eine Lenkungsgruppe gesteuert. Am 16. Mai erfolgte die 1. Sitzung der Lenkungsgruppe, die sich zusammensetzt aus Akteuren der Verwaltung, der Politik sowie der Zivilgesellschaft. Aufgabe der Lenkungsgruppe war es, den Prozess zur Erstellung des Konzeptes kontinuierlich zu begleiten. Die Lenkungsgruppe hat drei Mal im Laufe der Erstellungsphase des Konzeptes getagt: Zu Beginn des Projektes zur Festlegung der Handlungsfelder und der Vorgehensweise, nach Abschluss des Beteiligungsprozesses, um den Ziele der Kolpingstadt Kerpen abzustimmen und zum Ende des Projektes, zur Priorisierung der Maßnahmen und um den finalen Maßnahmenkatalog abzustimmen.

Der gesamte Arbeitsplan ist als Kommunikationsplattform der Stadt in Partnerschaft mit allen relevanten Akteuren auf dem Stadtgebiet angelegt. Wichtig ist, dass es im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes verteilte Verantwortlichkeiten für die einzelnen Maßnahmen geben wird. Nur dadurch kann eine kurz- bis mittelfristige Maßnahmenumsetzung erreicht werden. Empfehlenswert ist darüber hinaus die Schaffung einer Instanz, welche die Maßnahmenumsetzung begleitet und den Klimaschutzprozess verstetigt.

2.3.1 Relevante Akteure

Die Ziele zur Energievermeidung, Energieeffizienzsteigerung und zum Einsatz regenerativer Energien werden nur im Zusammenspiel der einzelnen Akteure erreichbar sein. Zu den relevanten Akteuren auf dem Stadtgebiet zählen neben den Teilnehmern der Lenkungsgruppe auch Bevölkerung, örtliche Industrie- und Gewerbebetriebe, örtliche Handwerksbetriebe, örtliche Architekten und Planer, Wohnungsunternehmen, Vereine und Institutionen, kirchliche Einrichtungen, Investoren, Banken, Forst- und Landwirtschaft, Schulen und der Rhein-Erft-Kreis.

2.3.2 Auftaktveranstaltung

Im Rahmen einer Auftaktveranstaltung wurden alle interessierten Akteure über den Beteiligungsprozess im Rahmen des Klimaschutzkonzepts informiert. Die Veranstaltung wurde über persönliche Einladungen, Email-Verteiler, Plakate, die städtische Webseite und die lokale Presse bekannt gemacht.

Nach einer einleitenden Präsentation durch das beauftragte Büro energielenker Beratungs GmbH zu den Zielen und Bausteinen eines Klimaschutzkonzepts folgte ein Vortrag durch den technischen Beigeordneten der Kolpingstadt Kerpen, Herrn Joachim Schwister, zu den bisherigen und zukünftigen Aktivitäten der Stadt Kerpen im Bereich Klimaschutz. Im Anschluss erfolgte ein Impulsvortrag durch Herrn Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher, Mitglied des Club of Rome und Globalisierungsexperte. In seinem Impulsvortrag warf der Referent einen umfassenden Blick auf das Thema Klimaschutz und erläuterte insbesondere die Möglichkeiten der Kompensation von Treibhausgasemissionen für Unternehmen und Stadtverwaltungen. Die etwa 60 Teilnehmenden hatten im Anschluss die Möglichkeit über die Themen zu diskutieren und an „KlimaWänden“ erste Ideen und Maßnahmenvorschläge für das Klimaschutzkonzept anzubringen.



Abbildung 3: Impressionen von der Auftaktveranstaltung

2.3.3 Workshops

Es wurden sechs Workshops zu unterschiedlichen Themen durchgeführt:

- Nutzung erneuerbarer Energien
- Klimagerechte Stadtentwicklung
- Private Haushalte
- Öffentlichkeitsarbeit
- Klimafreundliche Mobilität
- Kerpen in 2050 in Kooperation mit Bildungseinrichtungen bzw. Schulen

Die Workshops wurden unter Beteiligung der jeweils relevanten Akteure durchgeführt. Sie dienen dabei zum einen dazu, die Entwicklung eines Klimaschutzkonzepts partizipativ abzusichern, zum anderen die Umsetzung einzelner Maßnahmenvorschläge vorzubereiten sowie Ideen für neue Maßnahmen zu entwickeln.

Während die ersten fünf Workshops die spezifischen Themenfelder behandelten, diente der letzte Termin zur Einbindung der örtlichen Schulen. In dem Termin sollten die Schülerinnen und Schüler einerseits für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden und andererseits eigene Ideen für eine zukunftsfähige Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2050 erarbeiten.

In dem Workshop – an dem Schüler der neunten Klasse der Europaschule und Schüler der achten Klasse der GHS Kerpen-Horrem teilgenommen haben – wurden zwei wesentliche Fragestellungen gemeinsam mit den teilnehmenden Jugendlichen erarbeitet:

- 1) Stadt in 2050 - wie stellt ihr euch die Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2050 vor?
- 2) Es hat „Klik“ gemacht – wie können wir Jugendliche für den Klimaschutz sensibilisieren und motivieren?

Im Rahmen des Workshops wurden die Schülerinnen und Schülern zunächst kurz in die Themen Klimawandel, Klimaschutz und innovative Technologien eingewiesen und erste Fragestellungen wurden offen diskutiert. Insbesondere die Fragestellung „Was können wir selber tun, um das Klima zu schützen?“ stand im zentralen Fokus dieser Diskussion.

Im Anschluss an die Diskussion arbeiteten die Schüler eigenständig in Gruppenarbeit an den zwei Fragestellungen

- Wie leben wir heute und wie werden wir in Zukunft leben? Wie kann dies aussehen in den Bereichen: mobil sein, wohnen, essen?
- Wie kann ich meine Ideen von der Zukunft am besten darstellen (Plakat, Film, Modell bauen...)

Die Schüler hatten in dieser produktiven Phase der Veranstaltung die Möglichkeit ihren kreativen Ideen vollständig freien Lauf zu lassen und entsprechende Modelle, Filme, Plakate ö.Ä. zu entwickeln. Die Ergebnisse dieser produktiven Phase waren sehr reichhaltig, alle Arbeitsgruppen haben die verschiedensten Modelle und Plakate mit entsprechenden Erklärungen erstellt, in denen sie ihre Vorstellung vom Leben, der Ernährung oder der Mobilität im Jahr 2050 veranschaulichen konnten. Siehe dazu auch die nachfolgende Abbildung mit den Bildern zu den erstellten Modellen der Jugendlichen.



Abbildung 4: Ergebnisse Schülerworkshop

2.3.4 Expertengespräche und Interviews mit Akteuren vor Ort

Ergänzend zu den Workshops wurden Einzelgespräche mit wichtigen Akteuren geführt, die später in die Umsetzung eingebunden werden sollen. Darüber hinaus sind sie wichtige Multiplikatoren.

Die Gespräche wurden darüber hinaus zur Konkretisierung von Maßnahmenideen, zur Erhebung bereits laufender Aktivitäten und zur Generierung neuer Maßnahmenvorschläge genutzt.

2.3.5 Klimaschutzlogo

Bereits zu Beginn der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde die Erstellung eines Klimaschutzlogos mit entsprechendem Claim in Auftrag gegeben. Das Klimaschutzlogo wurde als „Klimaschutzinitiative Kerpen“ entworfen und soll unter der Kurzform „KLIK“ die Klimaschutzaktivitäten der Kolpingstadt zusammenfassen. Mit dem dazugehörigen Claim **Informieren. Engagieren. Profitieren** soll aufgezeigt werden, wo die Schwerpunkte zukünftiger Klimaschutzarbeit der Stadt zu verorten sind. So sollen die relevanten Akteure zunächst über ihre Möglichkeiten im Klimaschutz informiert werden. Hierzu sollen von der Stadt oder entsprechenden Akteuren relevante Informationen bereitgestellt werden. Neben der Bereitstellung von Informationen und dem Aufzeigen von Handlungsbedarfen sollen Möglichkeiten dargelegt werden, wie sich die einzelnen Akteure selbst für den Klimaschutz

engagieren können. Schlussendlich soll das Stichwort **profitieren** Chancen aufzeigen, wie der Einzelne von umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen profitieren kann.



Abbildung 5: Klimaschutzlogo der Kolpingstadt Kerpen

Das Logo „KLICK“ wurde von Anfang an für die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept genutzt und sorgte hier bereits für einen großen Wiedererkennungswert. Zukünftig soll das Logo für alle weiteren Klimaschutzaktivitäten der Kolpingstadt Kerpen verwendet werden und die Klimaschutzanstrengungen der Stadt bündeln. So soll sichergestellt werden, dass neben der schnellen Wiedererkennung auch eine Identifikation mit dem Logo, dem Claim und der Klimaschutzaktivitäten auf dem Stadtgebiet entsteht.

3 Rahmenbedingungen in der Kolpingstadt Kerpen

3.1 Kommunale Daten

Die Kolpingstadt Kerpen ist die größte Stadt des Rhein-Erft-Kreises. Mit ihren rund 67.659 Einwohnern (Stand 2016) liegt die Stadt im südlichen Nordrhein-Westfalen, südwestlich von Köln. Auf einer Fläche von 113,92 km² gliedert sich Kerpen in 12 Stadtteile: Sindorf, Kerpen, Horrem, Brüggel, Buir, Blatzheim, Türnich, Balkhausen, Manheim, Mödrath, Neu-Bottenbroich und Manheim-neu. Mit 27%, 22% und 19% besitzen Sindorf, Kerpen und Horrem den größten Bevölkerungsanteil. Diese jeweils durch ein Naturschutzgebiet voneinander getrennten Stadtteile liegen um das Kerpener Kreuz und sind die am stärksten verdichteten. Die übrigen Stadtteile sind deutlich kleiner und weniger urban geprägt.

In direkter Nähe zu den Naturschutzgebieten Kerpener Bruch, Parrig und Dickbusch, sowie dem Lörsfelder Busch und Steinheide, liegt Kerpen im Naturpark Rheinland. Östlich des Stadtgebiets Kerpen fließt die Erft nach Norden durch die beiden Naturschutz- und FFH – Gebiete, Kerpener Parrig sowie Kerpener Bruch.

Kerpen ist geprägt von der im Umkreis liegenden Braunkohleindustrie des Rheinischen Braunkohlerevierts mit Tagebauen und Brikett-Fabriken. Der Tagebau Frechen im Osten ist ausgekohlt - dort befindet sich ein Rekultivierungsgebiet mit dem vom Weltjugendtag 2005 bekannten Marienfeld. Kleinere Felder wie das der Grube Louise bei Brüggel/Türnich mit den Brikettfabriken I und II waren schon 1952 erschöpft. Der neue Tief-Tagebau Hambach rückt an den Ortsteil Manheim heran. Im Rahmen eines Umsiedlungsprojekts ist Manheim (Neu) als weiterer Stadtteil gegründet worden. An die Sindorfer Glashütte 1911 bis 1978 erinnert nur noch die Hüttenstraße mit den ehemaligen Werkswohnungen. Die Braunkohlekraftwerke auf dem Villerücken befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Stadtgebiet. Mit dem bevorstehenden Ende der Braunkohleförderung steht Kerpen großen strukturellen Veränderungen und Aufgaben gegenüber.

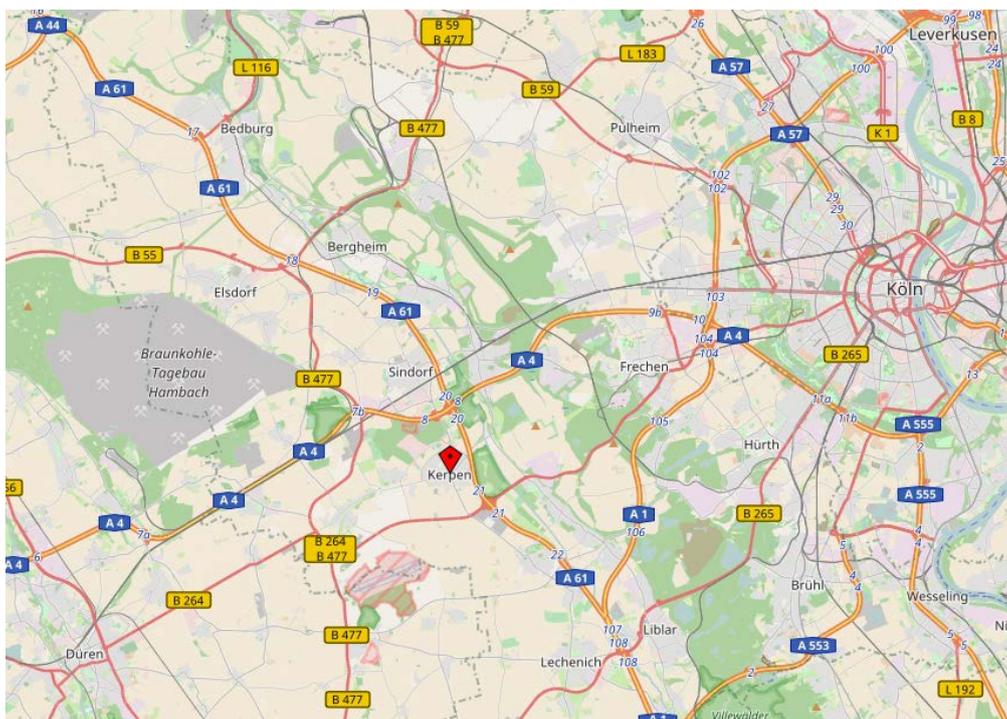


Abbildung 6: Lage der Kolpingstadt Kerpen (Quelle: Openstreetmap Deutschland)

Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche liegt in Kerpen bei 27,2%, auf die Freifläche (außerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche) entfallen somit 72,8% des Stadtgebietes. 51,9 % von Kerpen wird landwirtschaftlich genutzt. 17,6% bzw. 1,2% stellen Wald- bzw. Wasserflächen dar (Quelle: www.it.nrw.de /2015). Auffällig ist der im Vergleich zum Rhein-Erft-Kreis sowie zum Stadttyp „Große Mittelstadt“ höhere Anteil der Verkehrsfläche am Betrachtungsgebiet.

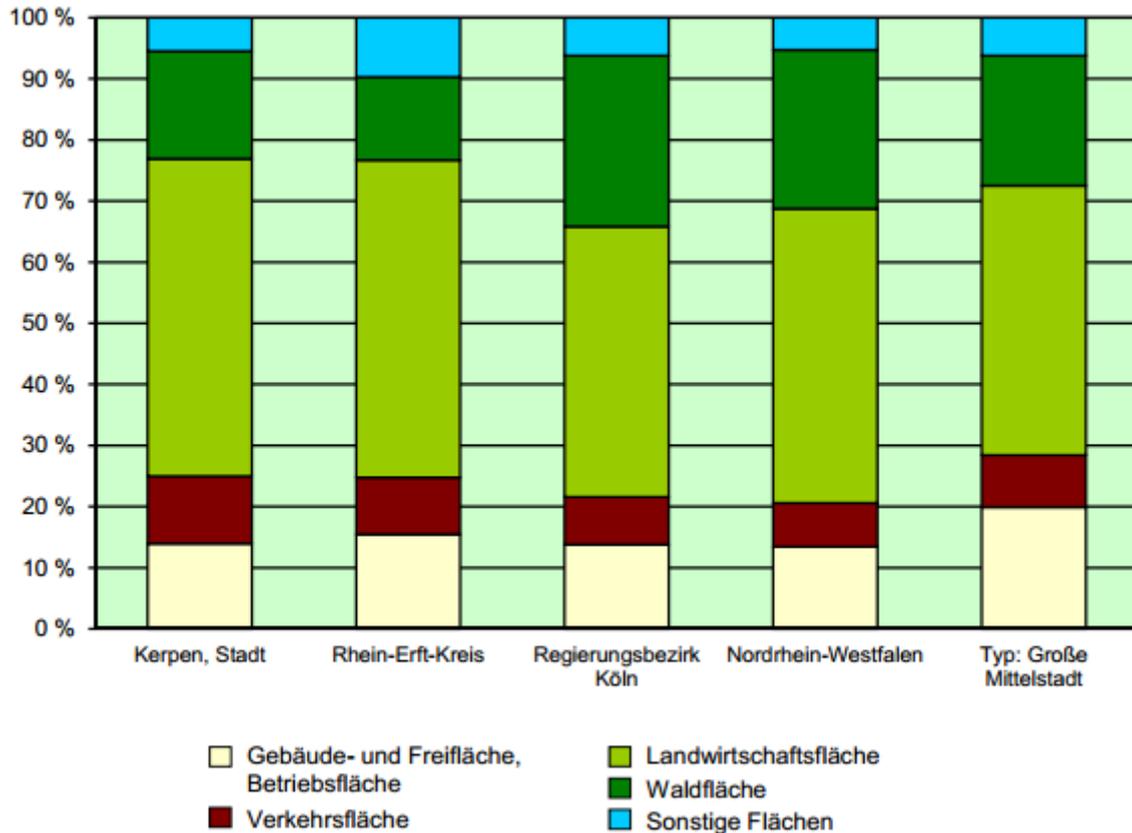


Abbildung 7: Fläche nach Nutzungsarten in der Kolpingstadt Kerpen am 31.12.2015 in Prozent (Quelle: IT.NRW: Kommunalprofil Kerpen, Stadt)

3.1.1 Gebäudestruktur

Im Vergleich zum Landes- und Bundesdurchschnitt verfügt die Kolpingstadt Kerpen ebenfalls über einen hohen Gebäudeanteil der vor 1949 errichtet wurde. Der Großteil der Gebäude wurde – wie in NRW bzw. dem Bundesdurchschnitt - in den Jahren von 1949 bis 1978 errichtet. Insgesamt liegt der Anteil der vor 1978 errichteten Gebäude in Kerpen bei 65%. Damit ist der Hauptteil des Gebäudebestands vor dem Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV) Ende 1977 erbaut worden. Die Kolpingstadt Kerpen geht daher im Maßnahmenkatalog dieses Konzeptes auf das Thema Sanierung ein. Hier sind beispielsweise Quartierskonzepte und Beratungsangebote zu nennen.

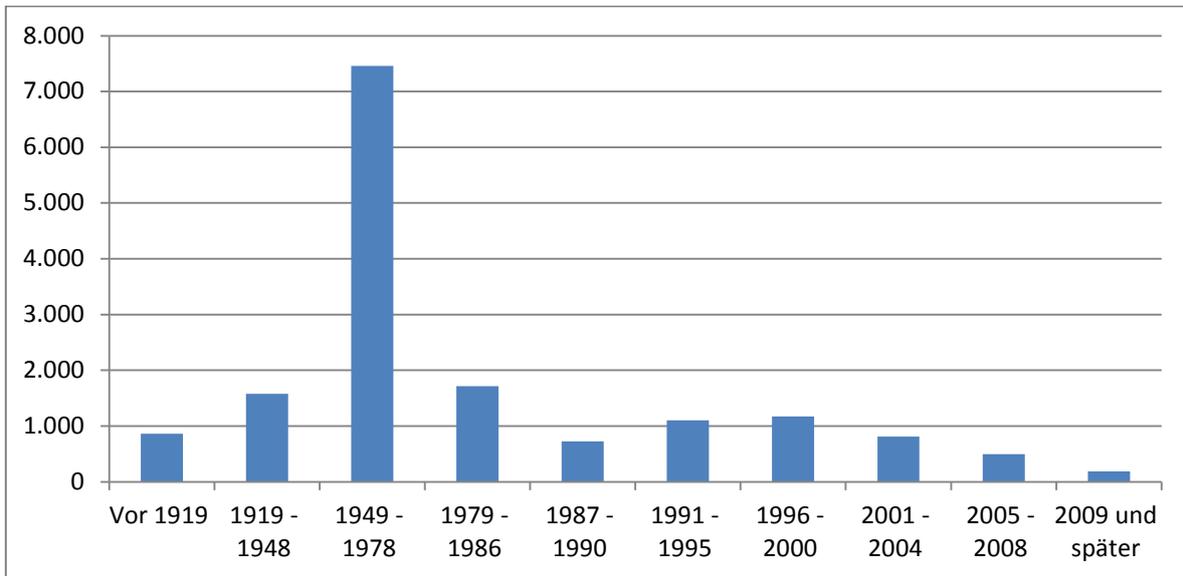


Abbildung 8: Wohngebäude in Kerpen nach Mikrozensusklassen (Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011)

In den Folgejahren folgen die Entwicklungen – mit einer kleinen Abweichung zwischen 1996 - 2000 – weiter dem Bundesdurchschnitt. Seit dem Jahr 2001 stagniert bzw. reduziert sich die Neubau-Aktivität, liegt aber insgesamt auf dem Niveau von Landes- und Bundesebene.

Tabelle 1: Vergleich der Altersstruktur der Wohngebäude in Prozent (verändert nach: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011)

Baujahr	Kerpen, Stadt	Nordrhein-Westfalen	Deutschland
Vor 1919	10 %	12 %	14 %
1919 - 1948	10 %	11 %	12 %
1949 - 1978	45 %	44 %	38 %
1979 - 1986	10 %	10 %	10 %
1987 - 1990	4 %	4 %	4 %
1991 - 1995	6 %	5 %	6 %
1996 - 2000	7 %	7 %	8 %
2001 - 2004	4 %	4 %	4 %
2005 - 2008	3 %	3 %	3 %
2009 und später	1 %	1 %	1 %

3.1.2 Einwohner

Die Einwohnerzahl der Kolpingstadt Kerpen betrug Ende des Jahres 2015 65.477 Einwohner. Der Rückgang der Bevölkerung in 2011 kam durch eine Korrektur der Einwohnerzahl im Zuge der Volkszählung „Zensus 2011“ zustande. Seitdem ist die Bevölkerung wieder angestiegen.

Bedingt ist dieser Anstieg vor allem durch die große Zahl Zugezogener nach Kerpen. Besonders hervorzuheben ist die Anzahl der ausländischen Zugezogenen, die sich seit 2011 verdoppelt hat. Ein Einflussfaktor hierfür ist der Zuzug von Menschen mit Fluchthintergrund. Ab 2014 trägt darüber hinaus auch die positive Geburtenrate zum Bevölkerungswachstum bei.

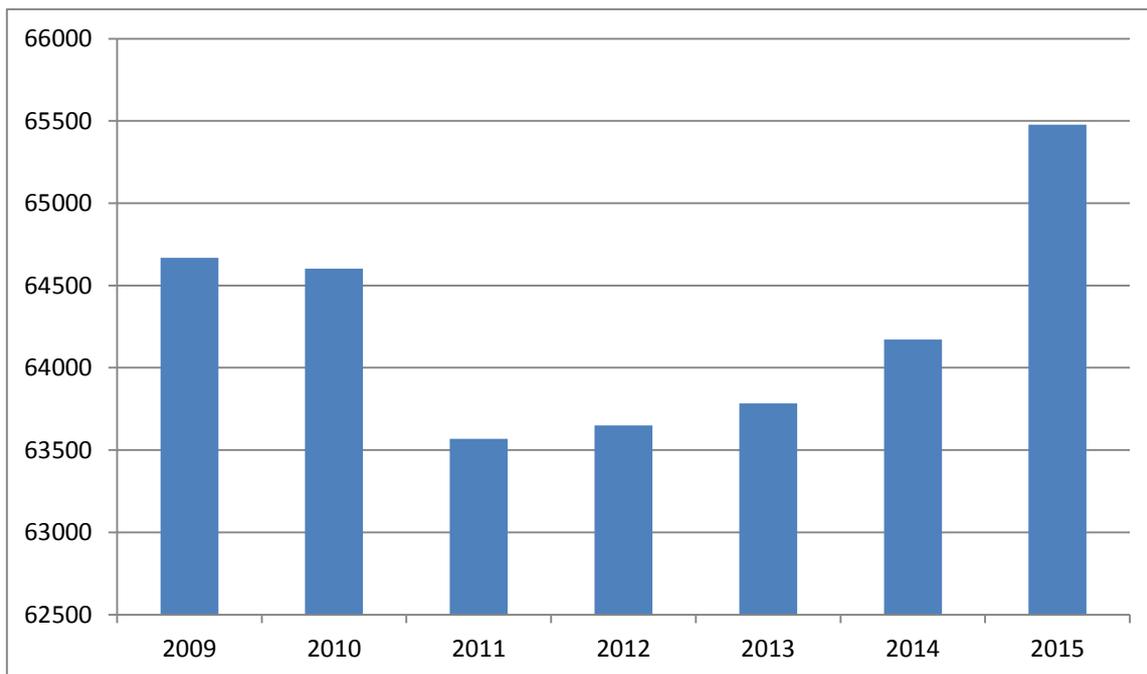


Abbildung 9: Einwohnerzahlen der Kolpingstadt Kerpen 2009-2015 (Quelle: IT.NRW: Kommunalprofil Kerpen, Stadt)

3.1.3 Erwerbstätige

Die Erwerbstätigenzahlen weisen im Landesvergleich, als auch im kreisweiten Vergleich, sehr hohe Werte in Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Lagerei auf. Demgegenüber stehen unterdurchschnittlich kleine Werte im produzierenden Gewerbe und sonstigen Dienstleistungen.

Der wichtigste Erwerbsbereich sind Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Lagerei, der mit 40,9% am stärksten ausgeprägt ist. Sonstige Dienstleistungen liegen bei 33,9%, gefolgt von dem produzierenden Gewerbe mit 23%. Schlusslicht bildet die Land- und Forstwirtschaft und Fischerei mit 2,1%.

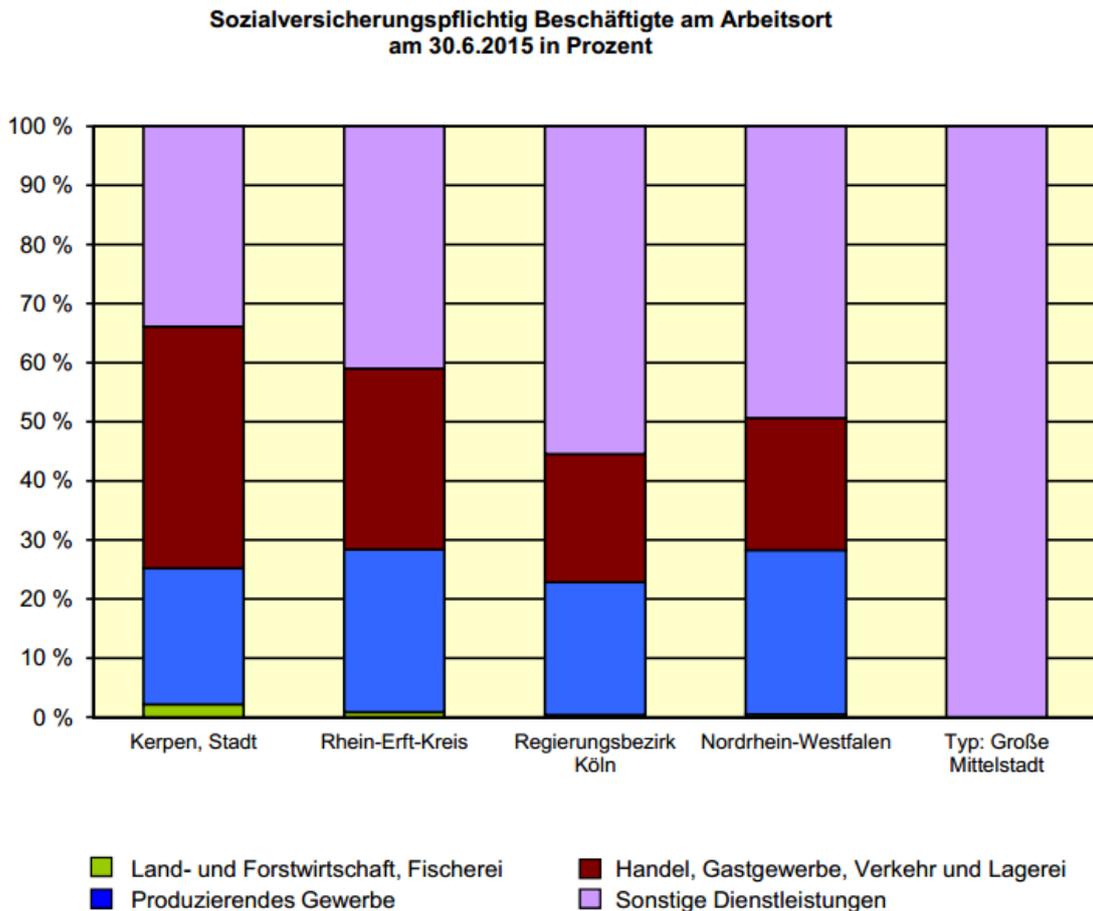


Abbildung 10: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Kerpen in 2015 in Prozent - Quelle: IT.NRW (Stand 2017)

3.1.4 Verkehrssituation

Die verkehrliche Infrastruktur für den motorisierten Verkehr ist in der Kolpingstadt Kerpen geprägt von einem guten Netz an klassifizierten Straßen. Das Rückgrat bilden die beiden Bundesautobahnen A4 und A61, die sich im Autobahnkreuz Kerpen treffen und die über die Anschlussstellen Elsdorf, Kerpen und Türnich an das örtliche Straßennetz angebunden sind. Die Bundesstraßen B264 und B477 dienen vor allem als Ortsumgehungen und entlasten die Ortslagen vom Durchgangsverkehr.

Das Straßennetz im Stadtgebiet Kerpen bietet insgesamt optimale Verbindungen zu den Wirtschafts- und Oberzentren Köln, Düsseldorf, Aachen und Bonn.

Seit dem Jahr 2001 verfügt Kerpen über eine S-Bahnverbindung (Düren-Köln). Die Haltepunkte Buir und Sindorf sowie der Bahnhof Horrem sind dabei wichtige Mobilstationen, die eine komfortable Verknüpfung verschiedener Verkehrsarten ermöglicht.

Der Bahnhof in Horrem stellt mit dem ersten europäischen CO²-freien Bahnhofsgebäude, einem ZOB mit acht Halteplätzen für Busse, mehr als 1000 P+R Parkplätze und einer Radstation mit 420 Abstellplätzen den höchstfrequentierten und modernsten Bahnhof im Rhein-Erft-Kreis dar.

In Horrem halten zudem die Regionalexpresslinien RE1 und RE9 mit Anbindungen nach Aachen, Köln, Siegen und Dortmund sowie die Regionalbahn RB38 Richtung Köln bzw. Bergheim und Bedburg.

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) wird im gesamten Rhein-Erft-Kreis von der Kreisverwaltung als verantwortlicher Aufgabenträger organisiert. Insgesamt 17 Buslinien sorgen vernetzt für ein gutes Angebot im Busverkehr. Komplettiert wird das Angebot von einem Anrufsammeltaxi, welches die Lücken im Busangebot, vor allem in den Abendstunden, schließt.

Seit dem Jahr 2012 ist die Kolpingstadt Kerpen Mitglied der Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundliche Städte, Gemeinden und Kreise e.V. (AGFS) in NRW. Dies verdeutlicht das Bestreben die Nahmobilität zu stärken und die Rahmenbedingungen für den Rad- und Fußverkehr zu optimieren.

Bereits heute ist das Stadtgebiet an das landesweite Radwegnetz angebunden. Diverse Themenrouten (z.Bsp. Erfradweg, Bahnradweg, Raderlebnisroute Kerpen, Wasserburgenroute, Täleroute Neffelbach uvm.) ergänzen das gute Angebot an Radwegen und Routen.

Für den Alltagsverkehr wurde in den letzten Jahren mit Umsetzung eines Radverkehrskonzeptes die Infrastruktur optimiert. Die Markierung von Schutzstreifen, der Bau neuer Radwegverbindungen abseits von Hauptverkehrsstraßen oder die Realisierung neuer Abstellanlagen seien hier beispielhaft genannt.

Auf Grund der Herausforderungen im Verkehrssektor geht die Kolpingstadt Kerpen im Maßnahmenkatalog dieses Konzeptes gezielt auf das Thema ein. Schwerpunkt ist hier die Erstellung eines Mobilitätsprogramms unter Berücksichtigung des Klimaschutzkonzeptes.

3.2 Bereits realisierte Projekte in den Bereichen Klimaschutz und erneuerbare Energien

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ist für die Kolpingstadt Kerpen nicht der Beginn eines klimaschonenden Handelns. So wurden und werden bereits viele Projekte und Maßnahmen umgesetzt. Auf die hier gemachten Erfahrungen will die Kolpingstadt Kerpen aufbauen und das bei den Akteuren auf dem Stadtgebiet vorhandene Know-How in weitere Aktivitäten einfließen lassen. Einige Beispiele werden nachfolgend genannt.

Tabelle 2: Auswahl bereits umgesetzter Klimaschutzprojekte in der Kolpingstadt Kerpen

Maßnahme	Hintergrund	Beschreibung
Teilnahme am „European Energy Award“	Energieeinsparung und Reduzierung der Emissionen	Seit vier Jahren hat Kerpen einen Klimaschutzbeauftragten bestellt, der entsprechende Prozesse zur Minimierung der Luftschadstoffbelastung einleitet. So nimmt Kerpen ebenfalls am European Energy Award teil. Umsetzung: Klimaschutzbeauftragter seit 2008, das Zertifizierungsaudit wurde erfolgreich durch den TÜV Rheinland am 14.12.2012 durchgeführt. Die Auszeichnungsveranstaltung fand am 5.11.2013 in Düsseldorf statt.
SWOT – Analyse	Unterstützung zur Energieeinsparung und Reduzierung der Emissionen	Die Kolpingstadt Kerpen hat für eine energetisch nachhaltige Stadtentwicklung eine SWOT – Analyse (Stärken/Schwächen/Risiko/Chancen – Analyse) erarbeiten lassen. Auf Basis der SWOT – Analyse wurde ein Energiekonzept für die Kolpingstadt Kerpen erarbeitet.
Gründung der Energiepartner Kerpen GmbH	Nutzung des Potentials an regenerativen Energiequellen (Sonnenenergie) zur Vermeidung von Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger	Gründung der Energiepartner Kerpen GmbH und Errichtung von 8.500 Solarmodulen (17.000 m ²) am Emissionsschutzwall Hambachbahn/ Buir auf einer Länge von 2 km.
Energiekonzept	Nutzung des Potentials an regenerativen Energiequellen (Sonnenenergie) zur Vermeidung von Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger	Die Kolpingstadt Kerpen hat bisher an einer Vielzahl kommunaler Gebäude energieeffiziente Baumaßnahmen durchgeführt. Außerdem ist die Stadt bestrebt, für jedes Gebäude einen Energieausweis zu erstellen. Zu den Maßnahmen gehören der Einsatz von Blockheizkraftwerken und von Luft-Wärmepumpen in jeweils vier Gebäuden, der Einsatz von Pelletheizkesseln, der Einsatz von Regenwasser für die Toilettenspülung u.v.m. Bei vielen städtischen Gebäuden wurde das Wärmedämmungskonzept überarbeitet sowie Gebäude nach modernstem Wissen renoviert und neu gedämmt. Ein Energiebericht, der alljährlich erstellt wird, spiegelt den verbesserten Energiestandard der öffentlichen Liegenschaften wider. Des Weiteren wurde aufbauend auf den Ergebnissen der SWOT-Analyse im Jahr 2014 ein Energiekonzept für die Kolpingstadt Kerpen erarbeitet, welches Potentiale für den Einsatz von Erneuerbaren Energien aufzeigt, um die Erreichung der kommunalen Energie- und Klimaschutzziele zu unterstützen.
Photovoltaikanlagen	Nutzung des Potentials an regenerativen Energiequellen (Sonnenenergie) zur Vermeidung von Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger	An zahlreichen städtischen Gebäuden wurden Photovoltaikanlagen installiert, die durch die Produktion von „sauberm Strom“ ebenfalls einen Beitrag zur Minderung der Luftbelastung beitragen.

<p>Fahrradfreundliche Stadt</p>	<p>Vermeidung von verkehrsbedingten Emissionen</p>	<p>Kerpen ist offizielles Mitglied der AGFS (Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Kreise, Städte und Gemeinden NRW e.V.). Mit Umsetzung des Radverkehrskonzeptes Kerpen erhofft sich die Stadt mittelfristig eine spürbare Verschiebung des Modal-Split in Richtung höherer Radverkehrsanteile zu Lasten des motorisierten Individualverkehrs. Eine Vielzahl von Maßnahmen aus dem Konzept sind bereits umgesetzt; derzeit wird das Radverkehrskonzept fortgeschrieben. Es wird eine Erhöhung des derzeitigen Radverkehrsanteils von 10% auf 25% erwartet. Dies bewirkt nicht nur eine geringere CO₂- und Feinstaubproduktion, sondern es wird auch Energie eingespart und Lärm reduziert.</p>
<p>Infrastruktur Bahn - Öffentlicher Personennahverkehr</p>	<p>Vermeidung von verkehrsbedingten Emissionen</p>	<p>Der Bahnhof in Kerpen-Horrem wurde umstrukturiert, es entstand eine Park & Ride-Anlage für 510 Pkws sowie eine Fahrradstation zum Abstellen von 420 Rädern. Mit dem neuen Bahnhofsgebäude in Kerpen-Horrem, ist Deutschlands erstes klimaneutrales Bahnhofsgebäude entstanden.</p> <p>Das Pilotprojekt „Grüner Bahnhof“ steht für eine neue Generation von Bahnhofsgebäuden, die modernste ökologische Standards mit hohem Kundenkomfort verbinden. Damit soll die Umwelt durch reduzierte CO₂-Emissionen entlastet und die Zufriedenheit der Reisenden erhöht werden.</p> <p>Das erste Projekt aus dem Programm Grüner Bahnhof umfasst verschiedene Technologien mit dem Ziel, die Bahnhöfe der Zukunft klimaneutral zu betreiben. Die Photovoltaikanlage produziert im Jahresverlauf ca. 35.500 kWh Strom, eine Geothermieanlage sorgt für die Heizung und Kühlung des Gebäudes und Solarthermie für warmes Wasser.</p> <p>Das begrünte Dach hilft den Wärmeinseleffekt zu verringern und ermöglicht die Nutzung des Regenwassers im Inneren des Gebäudes. Ein neues Beleuchtungskonzept kombiniert die Nutzung von Tageslicht mit energiesparender Leuchtdioden-Lichttechnik.</p> <p>Große Fensterflächen sorgen für Transparenz und gute Orientierung. Großzügige Oberlichter bringen Tageslicht ins Gebäude. Damit entsteht beim Betrieb des Bahnhofs kein CO₂.</p> <p>Aber schon beim Bau wird durch den Einsatz natürlicher, nachhaltiger und regionaler Rohstoffe CO₂ gespart. Das Konzept „Grüner Bahnhof“ hat das Architekturbüro der DB Station&Service AG entwickelt. Die Baukosten werden mit rund 3,35 Mio. Euro angegeben, darin enthalten ist eine EU-Förderung in Höhe von 900.000 €.</p> <p>Der Bahnhof Horrem ist mit circa 12.000 Pendlern pro Tag der wichtigste Verteilerbahnhof des Rhein-Erft-Kreises.</p>
<p>Infrastruktur Bus - Öffentlicher Personennahverkehr</p>	<p>Attraktivierung des Busverkehrs</p>	<p>Der Nahverkehrsplan sieht den Ausbau von barrierefreien Haltestellen vor. Die so umgebauten Haltestellen sind gleichzeitig auch attraktiver gestaltet, als alte Haltepunkte und sollen damit dazu beitragen, Komfort und Sicherheitsgefühl beim Busfahren zu erhöhen.</p> <p>Zusätzlich ist die Einführung eines Nachtbusses geplant</p>
<p>Schulisches Mobilitätsmanagement</p>	<p>Unterrichtsreihen und Aktionen zum klimafreundlichen und sicheren Schulweg</p>	<p>Die Stadt führt verschiedene Aktionen durch, um den Schülerverkehr sicher und umweltgerecht zu gestalten. So gibt es u.a. die Aktionen „Walking-Bus“ (Schulweg zu Fuß in einer Gruppe), „Eltern-Taxi-freie-Zone“ (Aktion zur Verringerung des PKW-Verkehrs an sensiblen Stellen vor den Schulen) und „Verkehrszähmer“ (Schulverkehrs-Programm)</p>

4 Betroffenheit der Stadt Kerpen durch den Klimawandel

Neben dem Thema Klimaschutz stellt der Umgang der Kommunen mit den bereits stattfindenden Folgen des Klimawandels eine zweite wichtige Säule im Bereich der strategischen Ausrichtung von Städten und Gemeinden auf den Klimawandel dar. Allgemein werden in NRW für die Zukunft Temperaturerhöhungen und Niederschlagsveränderungen prognostiziert, die auch auf die Kolpingstadt Kerpen zutreffen können (vgl. Webseite LANUV 2018). Auch eine zunehmende Intensität und Häufigkeit von Extremwetterereignissen, wie Starkregen, Stürme oder extreme Hitze werden vorhergesagt. Laut aktuellen Aussagen des Deutschen Wetterdienstes sollte insbesondere das Thema Starkregen von Städten angegangen werden, da „urbane Räume [...] durch niederschlagsbedingte Fluten besonders gefährdet“ (DWD 2016) sind.

Um die zu erwartenden Klimaänderungen in Kerpen besser einordnen zu können, werden zunächst die wichtigsten zu erwartenden Klimaveränderungen übergeordnet für NRW und im Vergleich dazu in Kerpen dargestellt.

Die Klimaveränderungen für NRW können wie folgt zusammengefasst werden (vgl. Webseite Klimaatlas NRW): Für die Entwicklung der mittleren **Lufttemperatur** zeigen Auswertungen der regionalen Klimaprojektionen einen zukünftigen Anstieg der Lufttemperaturen in ganz Nordrhein-Westfalen an. Regionale Differenzierungen lassen sich dabei nicht feststellen. So werden Zunahmen der Jahresmitteltemperatur von 0,8 K bis 1,7 K für die nahe Zukunft projiziert, für die ferne Zukunft von 2,3 K bis 3,8 K. Die Steigerungen der Temperaturen fallen für die Herbst- und Wintermonate etwas höher aus, für den Frühling etwas geringer (vgl. Webseite Klimaatlas NRW).

Für Kerpen werden Änderungen der **mittleren Lufttemperatur in naher Zukunft (2021-2050) bezogen auf die Jahre 1971-2000 mit Zunahmen zwischen 0,8 bis 1,7 K erwartet.**

Wichtig vor dem Hintergrund von Klimaveränderungen sind des Weiteren besonders warme oder kalte Perioden eines Jahres. Diese werden durch sogenannte Temperaturkentage charakterisiert: So wird die Summe aller Tage pro Jahr gebildet, an denen eine definierte maximale Temperatur überschritten oder eine minimale Temperatur unterschritten wird.

Für Kerpen werden folgende Änderungen der Kentage erwartet:

- Die zu erwartende **Änderung der Anzahl der Eistage² liegt in Kerpen bei -2,6 bis -13,9 Tage** im Jahr in naher Zukunft (2021-2050).
- Die zu erwartende Änderung der **Anzahl der Frosttage³ liegt in Kerpen bei -28,2 bis -9,4 Tagen** im Jahr in naher Zukunft (2021-2050).
- Die zu erwartende **Änderung der Anzahl der heißen Tage liegt in Kerpen bei einer Zunahme von 0,2 bis 8,3 Tagen** im Jahr in naher Zukunft (2021-2050).

² Eistag bezeichnet einen Tag, an dem das Lufttemperaturmaximum unterhalb des Gefrierpunktes (→ unter 0°C) liegt, d. h. dass durchgehend Frost herrscht (vgl. DWD 2016).

Die Anzahl der Eistage ist somit eine Teilmenge der Anzahl der Frosttage und beschreibt über die Anzahl der Eistage sehr gut die Härte eines Winters (vgl. DWD 2016).

³ Frosttag ist ein Tag, an dem das Lufttemperaturminimum unterhalb des Gefrierpunktes (→ 0 °C) liegt (vgl. DWD 2016).

- Die zu erwartende **Änderung der Anzahl der Sommertage liegt in Kerpen bei einer Zunahme von 0,4 bis 14,5 Tagen** im Jahr in naher Zukunft (2021-2050).

Für den **Niederschlag** zeigen die Projektionen für NRW im Jahresmittel Veränderungen zwischen

-1 % und +8 % für die nahe Zukunft an. Für die ferne Zukunft wird eine etwas größere Spannbreite der Veränderungen von -6 % bis +15 % ersichtlich. Auffällig ist insbesondere, dass von deutlichen jahreszeitlichen Unterschieden ausgegangen werden kann: So sind im Winter eher Zunahmen und im Sommer (ferne Zukunft) eine deutliche Abnahme der Niederschlagsmenge zu erwarten (etwa -4 % bis -29 %).

Die zu erwartende **Änderung der Niederschlagssumme liegt in Kerpen bei einer Annahme von -1,7 % bis zu einer Zunahme von 9 % im gesamten Jahr in naher Zukunft (2021-2050).**

Sowohl projizierte Temperatur- als auch Niederschlagsentwicklung sind vor dem Hintergrund vorhandener Modellunsicherheiten vorsichtig zu interpretieren. Die abgeleiteten Werte stellen somit eher richtungsweisende Änderungen der klimatischen Verhältnisse in NRW und Kerpen dar und sind mit zahlreichen Unsicherheiten verbunden. (vgl. Webseite LANUV NRW 2018).

Die prognostizierten Klimaveränderungen führen trotz bleibender Unsicherheiten über die Ausmaße ihrer Folgen zu einer erhöhten Anfälligkeit in ganz NRW: Denn das Bundesland ist mit seiner hohen Bevölkerungs- und Siedlungsdichte, einer sehr gut ausgebauten Infrastruktur, einem hohen Industriebesatz und einer ausgeprägten Land- und Forstwirtschaft sehr verletzlich gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels.

4.1 Mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen für Kerpen

Für Kerpen bedeuten die oben aufgezeigten Klimaveränderungen, dass zum Beispiel, Anstrengungen unternommen werden sollten, um die Umgebungstemperaturen in der Stadt im Sommer möglichst niedrig zu halten. Zudem sollten im Hinblick auf mögliche Starkregenereignisse Anpassungsmaßnahmen wie Retentionsbereiche oder die Renaturierung von Fließgewässern umgesetzt werden.

Beschattung im öffentlichen Raum

Wichtige Wegeverbindungen im Stadtraum sollten deshalb in den Stadtteilen und zwischen den Stadtteilen überwiegend verschattet sein. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels soll es insbesondere für ältere Mitbürger möglich sein, an heißen Tagen regelmäßig Schattenplätze aufsuchen zu können. Bei Neubau- oder Umbaumaßnahmen sollten Verschattungsbereiche im öffentlichen Bereich direkt mitgedacht und geschaffen werden. Dadurch wird insgesamt die Aufenthaltsqualität in innerstädtischen Bereichen gestärkt.

Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts

Die Kapazität des Abwassersystems kann durch zukünftige Starkniederschläge an die Grenzen der Leistungsfähigkeit gelangen. Darüber hinaus kann es notwendig werden, Regenwasser wieder dem Landschaftswasserhaushalt zuzuführen und damit zur Regeneration des Grundwassers beizutragen.

Auch im Stadtgebiet sollten Kapazitäten für die Zwischenspeicherung oder Versickerung von Niederschlagswasser in Parkanlagen und in die Landschaftsgestaltung in Wohngebieten

entweder als offene Becken oder unterirdische Versickerungspackungen eingebaut werden, da das Abwassersystem die zukünftig erwarteten Niederschlagsmengen in der Regel nicht bewältigen kann. Niederschlagswasser muss in den Wohngebieten aufgefangen werden und zeitverzögert versickert werden, statt über die Stadtentwässerung schnell abgeleitet zu werden.

Und schließlich kann Verdunstung von Niederschlagswasser in den Wohngebieten maßgeblich zu ihrer Kühlung beitragen. In Kerpen können Potenzialflächen ermittelt werden, die für eine multifunktionale Flächennutzung in Frage kommen.

Entsiegelung jetzt befestigter Flächen oder Nutzung wasserdurchlässiger Befestigung kann ein weiterer Weg zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes sein. Auch die Entsiegelung überdimensionierter Verkehrsanlagen kann einen Beitrag zur Verbesserung des Landschaftshaushaltes sein.

Reinigung und Kühlung des Straßenraumes

Zunehmende Trockenheit wird zugleich die Belastung der Luft mit Feinstäuben erhöhen, da sie insbesondere durch Verkehr immer wieder aufgewirbelt werden und mehrfach eine Gesundheitsgefahr darstellen. Regelmäßige Spülung der Straßenräume als Bestandteil der Straßenreinigung kann diese Belastung reduzieren und zugleich zur Kühlung der Stadträume bei hochsommerlichen Wetterlagen beitragen.

Pflanzung von widerstandfähigeren Arten

Die Klimaveränderungen führen langfristig zu einer Veränderung der Vegetation. Dabei belastet nicht nur die starke Hitze die heimische Vegetation, sondern auch die Ausbreitung von Pilzen und Schädlingen, wie der Miniermotte, unter dem veränderten Klima. Beliebte Straßenbäume wie Platanen und Eschen sind oft durch Pilzbefall belastet, der dazu führt, dass ganze Äste abfallen und damit eine Gefahr für Menschen und Güter besteht. Zudem nimmt der Pflegeaufwand für diese Gehölze zu.

Bei der Auswahl von Straßenbegleitgrün, aber auch anderen Neupflanzungen auf öffentlichen Flächen ist daher die Auswahl der einzusetzenden Pflanzen hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Hitzeperioden und Starkregenereignissen abzuwägen. Beispielsweise ist der Einsatz nicht heimischer Arten, wie der Spanischen Eiche oder der Kobushi-Magnolie, zu überprüfen. Ggf. sind erste Probepflanzungen dieser Arten im Stadtbild durchzuführen.

Kühlung durch Fassaden- und Dachbepflanzungen

Die Wirkung von Dach- und Fassadenbegrünung zur Klimatisierung der Gebäude, aber auch als Rückhalteraum für Regenwasser ist grundsätzlich erwiesen. Durch eine abgestimmte Begrünung der Gebäudeflächen lassen sich nicht nur Kosten für die Klimatisierung der Gebäude einsparen, Rückhalteraum für Regenwasser für eine versetzte Ableitung in die Vorfluter, beispielsweise bei Starkregenereignissen erreichen, sondern auch die Aufenthaltsqualität steigern.

Um die Umsetzbarkeit dieser Maßnahmen zu erproben, sollten Modellprojekte umgesetzt werden. Zunächst bieten sich dazu kommunale Gebäude an, die eine hohe Frequentierung haben, beispielsweise eine Schule oder ein Kindergarten. Da die Ausführungsform sehr unterschiedlich gestaltet werden kann (extensiv/intensiv, vorgelagert/direkt am Gebäude) sind möglichst unterschiedliche Ausführungsformen umzusetzen.

Berücksichtigung von mehr Grün im Stadtbereich, Berücksichtigung von Frischluftschneisen

Vorhandene Grün- und Freiflächen in Kerpen gilt es hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Stadtklima zu bewerten, aufzuwerten und zu erhalten. So ist beispielsweise die bauliche Freihaltung von Kalt- und Frischluftschneisen bzw. Abflussbahnen förderlich für das Stadtklima.

Aber auch die Entwicklung von Grün- und Freiflächen in ihrer Funktion für das Stadtklima ist gezielt voranzutreiben. So sind Brachflächen, die noch versiegelt sind entsprechend zu entsiegeln und ggf. Überflutungsbereiche durch die Anpassung der Topographie einzurichten. Dabei sind auch Mehrfachnutzungen der Flächen möglich. Ein Überschwemmungsbereich in dem die Topographie angepasst wird, kann auch als Spielfläche für Kinder und Jugendliche ausgestaltet werden.

Hochwasserschutz

Die Bezirksregierung Köln setzt als Genehmigungsbehörde für Maßnahmen im Bereich des Hochwasserschutzes, die Ziele der europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie um und legt die Überschwemmungsgebiete u. a. für Kerpen fest.

In den durch die Bezirksregierung festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist eine Vielzahl von Vorhaben grundsätzlich verboten. Zu den verbotenen Aktivitäten gehören das Ausweisen neuer Baugebiete, das Errichten oder Erweitern baulicher Anlagen oder das langfristige Ablagern von Gegenständen, die fortgeschwemmt werden können oder den Wasserabfluss behindern.

Ziel der Kolpingstadt Kerpen sollte es sein, auch die Flächen in unmittelbarer Nähe von Überschwemmungsgebieten entweder von einer Bebauung frei zu halten, oder dort entsprechende Maßnahmen (z. B. Erhöhung der Grundstücke und Straßen) zum besonderen Schutz vor Hochwasser zu treffen.

Schaffung von Retentionsflächen

In stark versiegelten Siedlungsbereichen (z. B. Innenstadtbereichen) kommt es bei Starkregenereignissen vermehrt zu sogenannten urbanen Sturzfluten (→ Niederschlagswasser fließt oberflächlich ab), da die Kanalisation das Niederschlagswasser in dieser Menge oft nicht mehr aufnehmen kann.

Um die Widerstandsfähigkeit in der Kolpingstadt zu steigern und damit die Anfälligkeit gegenüber Starkregenereignissen zu verringern, wird eine Maßnahme zum Umgang mit extremen Regenereignissen vorgeschlagen: Derzeit wird die Strategie der multifunktionalen Flächennutzung diskutiert. Dabei werden Flächen, die primär bspw. als Verkehrs- oder auch als Grünflächen genutzt werden, zeitweise – nach einem Starkregenereignis – als Retentionsfläche für Niederschlagswasser genutzt.

Im Rahmen dieser Maßnahme sollen anlassbezogen, d. h. innerhalb von anstehenden Um- oder Neubaumaßnahmen, Potenzialflächen in Kerpen ermittelt werden, die für eine multifunktionale Flächennutzung in Frage kommen.

Daneben sollen weitere Retentionsbecken auf dem Stadtgebiet gebaut werden. Als gutes Beispiel geht das Retentionsbecken im Naturschutzgebiet Marienfeld voran. Weitere Maßnahmen in diese Richtung können sich somit der Ausführung des Retentionsbeckens im Naturschutzgebiet Marienfeld orientieren.

Renaturierung von Erft, Neffelbach und deren Zuflussgewässer

Im Rahmen von Anpassungsmaßnahmen in Kerpen sollten der Abflussquerschnitt und die Ufergestaltung (Abflachung der Uferbereiche) von begradigten Fließgewässern aufgehoben werden. Um den Fließgewässern ihre natürlichen Retentionsbereiche zurück zu geben und damit die Hochwassergefahr zu verringern, sollten in Kerpen Erft, Neffelbach und deren Zuflussgewässer renaturiert werden. Hierzu wurde bereits seitens des Erftverbandes im Rahmen der „Regionalen Kooperation KOE41 ein Umsetzungsfahrplan für den Neffelbach (mit Wissersheimer Fließ) erarbeitet. Dieser beinhaltet Maßnahmen, die über das Jahr 2018 hinausgehen.

Des Weiteren werden derzeit die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Neugestaltung der Erft geschaffen. Hier erhält die Erft auf den Flächen zwischen der Kleinen Erft und dem Erftluftkanal in Höhe der Ortslagen Balkhausen und Gymnich einen neuen Verlauf. Der auf Kerpener Gebiet derzeit noch in Funktion befindliche Kanal wird aufgegeben.

5 Energie- und CO₂-Bilanz

Zur Bilanzierung wurde die internetbasierte Plattform ECOSPEED Region des Schweizer Unternehmens ECOSPEED AG verwendet, die speziell zur Anwendung in Kommunen entwickelt wurde. Bei dieser Plattform handelt es sich um ein Instrument zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Ziel des Systems ist zum einen die Erhöhung der Transparenz energiepolitischer Maßnahmen und zum anderen, durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik, einen hohen Grad an Vergleichbarkeit zu schaffen. Zudem ermöglicht die Software durch die Nutzung von hinterlegten Datenbanken (mit deutschen Durchschnittswerten) eine einfachere Handhabung der Datenerhebung.

In einem ersten Schritt wurden die Bilanzierungsmethodik und das Bilanzierungsprinzip festgelegt. Die Startbilanz wurde auf Basis der regionalen Einwohnerzahlen und Beschäftigtendaten nach Wirtschaftszweigen sowie der nationalen Durchschnittswerte des Energieverbrauchs und der Emissionsfaktoren berechnet. Die durchschnittlichen Verbräuche und Faktoren sind in der ECOSPEED Region-Datenbank für die Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Industrie und Verkehr hinterlegt. Die Bilanzierung der kommunalen Emissionen erfolgt erst durch Eingabe tatsächlicher Energieverbrauchswerte.

Die Ergebnisse der Startbilanz zeigen erste grobe Referenzwerte auf. Die Startbilanz stellt die Verbräuche und Emissionen der Kolpingstadt Kerpen auf Basis bundesdeutscher Durchschnittswerte dar.

Die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der Endbilanz werden anschließend durch die Eingabe der Energieverbräuche der Stadt bis zum Jahr 2016 berechnet. Dies setzt eine Datenerhebung voraus.

Neben der Bilanzierungsmethodik und den Bilanzierungsprinzipien werden in den folgenden Kapiteln die zur Berechnung verwendeten Faktoren sowie die Berechnungsmodelle der verschiedenen Sektoren aufgeführt.

5.1 Bilanzierungsmethodik

Im Rahmen der Bilanzierung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) auf dem Stadtgebiet, wird der vom Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) entwickelte „Bilanzierungs-Standard Kommunal“ (BISKO) angewandt. Leitgedanke des vom BMUB geförderten Vorhabens ist die Entwicklung einer standardisierten Methodik, welche die einheitliche Berechnung kommunaler THG-Emissionen ermöglicht und somit eine Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse zwischen den Kommunen erlaubt. Weitere Kriterien sind u.a. die Schaffung einer Konsistenz innerhalb der Methodik (um insbesondere Doppelbilanzierungen zu vermeiden) sowie zu anderen Bilanzierungsebenen (regional, national).⁴

⁴ Vgl. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland; ifeu Heidelberg, 2016.

Unterschiede zu vorherigen Bilanzierungsmethoden

Hauptunterschiede zu vorherigen Methoden finden sich vor allem unter der Zielsetzung eine konsistente und harmonisierte Bilanzierungsmethodik zu entwickeln, welche eine Vergleichbarkeit der Bilanzen zwischen den Kommunen ermöglicht. So wird im Bereich der Emissionsfaktoren auf national ermittelte Kennwerte verwiesen, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten (TREMOD⁵, Bundesstrommix). Ein weiterer Unterschied besteht in der Einbeziehung weiterer Treibhausgase in die Berechnung der Emissionsfaktoren. So werden neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) beispielsweise auch Methan (CH₄) und Distickstoffmonoxide (Lachgas oder N₂O) miteinbezogen. Zudem findet eine Bewertung der Datengüte statt. Grundlage dafür ist die Datenquelle. So wird zwischen Datengüte A (regionale Primärdaten), B (Hochrechnung regionaler Primärdaten), C (regionale Kennwerte und Statistiken) und D (bundesweite Kennzahlen) unterschieden.

Im Verkehrsbereich wurde zuvor auf die Anzahl registrierter Fahrzeuge zurückgegriffen. Basierend darauf wurden mithilfe von Fahrzeugkilometern und nationalen Treibstoffmischen die THG-Emissionen ermittelt. Dieses sogenannte Verursacherprinzip unterscheidet sich deutlich gegenüber dem hier angewandten Territorialprinzip. Im Gebäude- und Infrastrukturbereich wird zudem auf eine witterungsbereinigte Darstellung der Verbrauchsdaten verzichtet. Es können zusätzlich nachrichtlich Nebenbilanzen unter Berücksichtigung der Witterungsbereinigung, lokalen Faktoren und weiteren Spezifika dargestellt werden, diese sind dann aber außerhalb des BSKO-Standards zu betrachten und können beispielsweise für ein gezieltes Monitoring einzelner Sektoren oder Faktoren dienen (z.B. lokaler Strommix).

Bilanzierungsprinzip der Energie- und THG-Bilanzierung im stationären Bereich

Unter BSKO wird zur Bilanzierung das Territorialprinzip angewandt. Diese auch als endenergiebasierte Territorialbilanz bezeichnete Vorgehensweise, betrachtet alle im Untersuchungsgebiet anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie, welche anschließend den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Dabei wird empfohlen, von witterungskorrigierten Daten Abstand zu nehmen und die tatsächlichen Verbräuche für die Berechnung zu nutzen. Standardmäßig wird eine Unterteilung in die Bereiche Private Haushalte, GHD, Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, kommunale Einrichtungen und den Verkehrsbereich angestrebt.

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren (vgl. Tabelle 3) werden anschließend die THG-Emissionen berechnet. Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten (CO_{2e}), inklusive energiebezogener Vorketten [Life Cycle Analysis (LCA)], in die Berechnung mit ein. Das bedeutet, dass nur die Vorketten energetischer Produkte, wie der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung einfließen. So genannte graue Energie, wie beispielsweise der Energieaufwand von konsumierten Produkten sowie Energie, die von den Bewohnern außerhalb der Stadtgrenzen verbraucht wird, findet keine Berücksichtigung in der Bilanzierung. Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme), entwickelt vom Öko-Institut sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes.

⁵ Transport Emission Model, Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030; ifeu Heidelberg, im Auftrag des Umweltbundesamtes; seit 1993.

Zudem wird empfohlen, den Emissionsfaktor des Bundesstrommix heranzuziehen und auf die Berechnung eines lokalen, bzw. regionalen Strommix zu verzichten.

Tabelle 3: CO_{2e}-Emissionsfaktor inkl. Vorkette (LCA) BSKO (g/kWh)

Energieträger	[gCO _{2e} /kWh]	Energieträger	[gCO _{2e} /kWh]
Strom	620	Flüssiggas	267
Heizöl	320	Braunkohle	439
Erdgas	250	Steinkohle	444
Fernwärme	266	Heizstrom	620
Biomasse	27	Nahwärme	260
Umweltwärme	194	Sonstige Erneuerbare	25
Sonnenkollektoren	25	Sonstige konventionell	330
Biogase	110	Benzin	314
Abfall	27	Diesel	325
Kerosin	322	Biodiesel + Biobenzin	149

Bilanzierungsprinzip im Sektor Verkehr

Zur Erfassung des Verkehrs in kommunalen Treibhausgasbilanzen findet ebenfalls das Prinzip der endenergiebasierten Territorialbilanz Anwendung. Diese umfasst sämtliche motorisierten Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr. Emissionen aus dem Flugverkehr werden nach Anzahl der Starts und Landungen auf dem Territorium erfasst.

Generell kann der Verkehr in die Bereiche gut kommunal beeinflussbar und kaum kommunal beeinflussbar unterteilt werden. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen- und Quell-/Zielverkehr im Straßenverkehr (MIV, LKW, LNF) sowie öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) (gering beeinflussbar) eingestuft. Emissionen aus dem Straßendurchgangsverkehr, öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV, Bahn, Reisebus, Flug) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffsgüterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft. Durch eine Einteilung in Straßenkategorien (innerorts, außerorts, Autobahn) kann der Verkehr differenzierter betrachtet werden. So ist anzuraten, die weniger beeinflussbaren Verkehrs- bzw. Straßenkategorien herauszurechnen, um realistische Handlungsempfehlungen für den Verkehrsbereich zu definieren.

Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD-Modell zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt. Wie bei den Emissionsfaktoren für den stationären Bereich, werden diese in Form von CO₂-Äquivalenten inklusive Vorkette berechnet. Eine kommunenspezifische Anpassung der Emissionsfaktoren für den Bereich erfolgt demnach nicht.

Datenerhebung der Energieverbräuche

Die Endenergieverbräuche auf dem Gebiet der Kolpingstadt Kerpen sind in der Bilanz differenziert nach Energieträgern erhoben worden. Die leitungsgebundenen Energieträger Strom, Erdgas, Fernwärme und Umweltwärme (Wärmepumpen) sind in Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber innogy auf dem Stadtgebiet erhoben worden. In die Berechnung sind die netzseitigen Energieverbräuche eingeflossen, die auf dem Stadtgebiet angefallen sind. Dadurch werden auch die Endenergieverbräuche erfasst, die im Netz des Energieversorgers verteilt werden, aber die von anderen Energieversorgern vertrieben werden. Die Einspeisemengen der regenerativen Stromproduktion basieren ebenfalls auf den Daten der innogy.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle, Holz, Biogase, Abfall und Sonnenkollektoren. Die Energieträger Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle sowie Holz können auf Basis der Feuerstättenzählung der Bezirksschornsteinfeger errechnet werden. Für die Bilanz der Kolpingstadt Kerpen standen diese bei der Erhebung jedoch nicht zur Verfügung. Für die Berechnung der Energieverbräuche wurden daher auf Grundlage des Zensus 2011 Gebäudeflächen berechnet und diese mit durchschnittlichen Wärmeverbräuchen in der Region hochgerechnet. Die Aufteilung der Energieträger erfolgte dann über Bundesdurchschnittszahlen. Es bleibt zu hoffen, dass in NRW zukünftig eine praktikable Lösung für die Erhebung dieser grundlegenden Daten erarbeitet wird.

Die Energieträger Abfall und Pflanzenöl sind nicht in die Bilanz eingeflossen, da auf dem Stadtgebiet keine Nutzung stattfindet.

Die Wärme, die durch Solarthermieanlagen erzeugt und genutzt wird, wurde von der EnergieAgentur.NRW auf Basis von geförderten Anlagen zur Verfügung gestellt.

5.2 Endenergieverbrauch und CO_{2e}-Emissionen

Die tatsächlichen Energieverbräuche der Kolpingstadt Kerpen sind für die Bilanzjahre 2012 bis 2015 erfasst und bilanziert worden. Die Energieverbräuche werden auf Basis der Endenergie und die CO_{2e}-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von LCA-Faktoren (siehe Kapitel 5.1) beschrieben. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet lässt sich damit gut nachzeichnen. Ein interkommunaler Vergleich ist häufig nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede sehr hohen Einfluss auf die Energieverbräuche und Emissionen von Kommunen haben.

Im Folgenden werden die Endenergieverbräuche und die CO_{2e}-Emissionen der Kolpingstadt Kerpen dargestellt. Hierbei erfolgt eine Betrachtung des gesamten Stadtgebietes und es wird auf die einzelnen Sektoren eingegangen.

Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen

Im Bilanzjahr 2015 sind auf dem Stadtgebiet Kerpen 1.989.056 MWh Endenergie verbraucht worden. Dieser Wert enthält die anfallenden Verbräuche der Autobahnen, welche auf dem Stadtgebiet verlaufen.

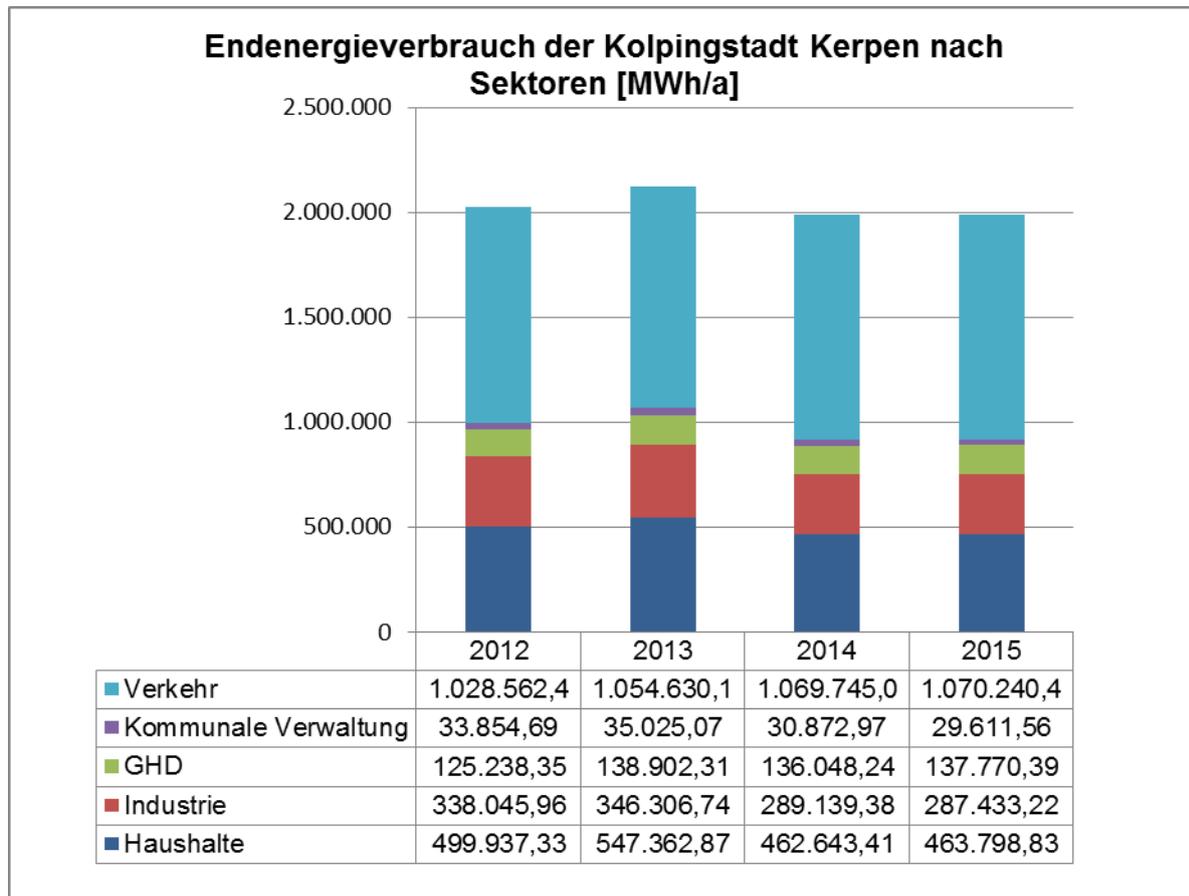


Abbildung 11: Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen in MWh/a

Der Sektor Verkehr hat mit 54% die größten Anteile am Endenergieverbrauch im Jahr 2015. Gefolgt von den Sektoren Haushalt und Wirtschaft mit 23% und 21%. Der Endenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften nimmt lediglich einen Anteil von rund 2% am Endenergieverbrauch der Kolpingstadt ein.

Werden die autobahnanteiligen Verbräuche vom Gesamtendenergieverbrauch subtrahiert, beziffert sich dieser auf 1.224.951 MWh. Die Abbildung 13 und Abbildung 12 veranschaulichen die Anteile der Sektoren am Endenergieverbrauch mit und ohne autobahnanteilige Verbräuche.

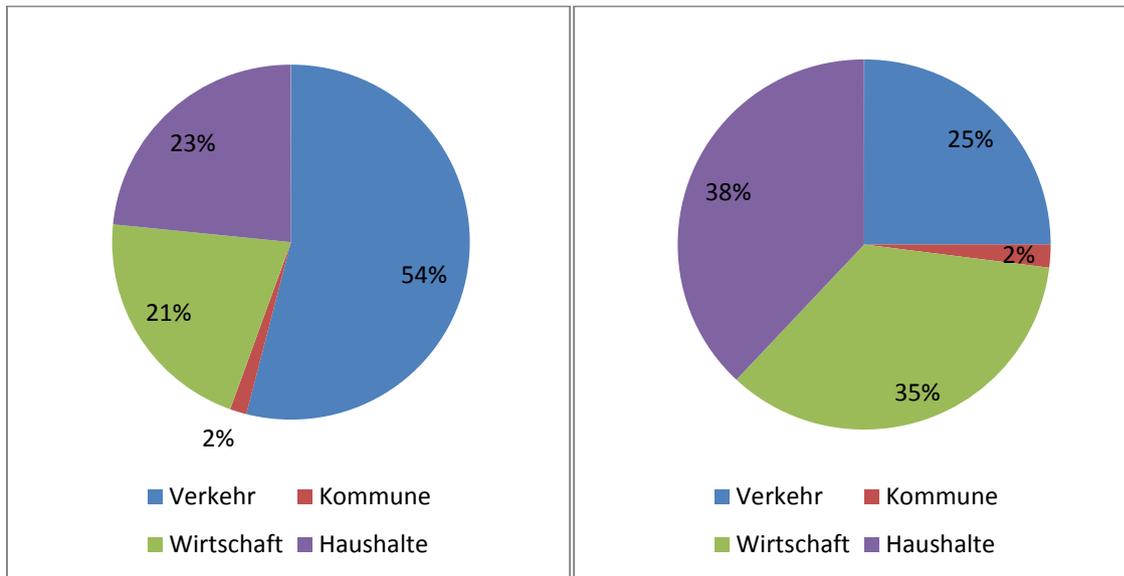


Abbildung 13: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch mit autobahnanteiligem Energieverbrauch in 2015

Abbildung 12: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch ohne autobahnanteiligem Energieverbrauch in 2015

Die autobahnbedingten Energieverbräuche nehmen einen Anteil von 38% am Gesamtendenergieverbrauch der Kolpingstadt ein. Die Kolpingstadt Kerpen hat nur eine sehr geringe bis gar keine Einflussnahme auf den Betrieb bestehender Bundesautobahnen auf dem Stadtgebiet. Um ein realistischeres Bild der anteiligen Verbräuche der einzelnen Sektoren zu erhalten, werden in den folgenden Berechnungen und Diagrammen des Bilanzkapitels die autobahnanteiligen Verbräuche stellenweise nicht berücksichtigt.

Der Abbildung 13 folgend, ist somit dem Sektor Haushalte mit insgesamt 38% der größte Anteil am Endenergieverbrauch im Jahr 2015 zuzuordnen. An zweiter Stelle folgt der Sektor Wirtschaft mit 35%. Der Sektor Verkehr folgt an dritter Stelle mit einem Anteil von 25%. Die Endenergieverbräuche der städtischen Liegenschaften nehmen lediglich einen Anteil von 2% am Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen ein.

Wird der Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen hinsichtlich seiner Energieformen betrachtet, ergeben sich die in

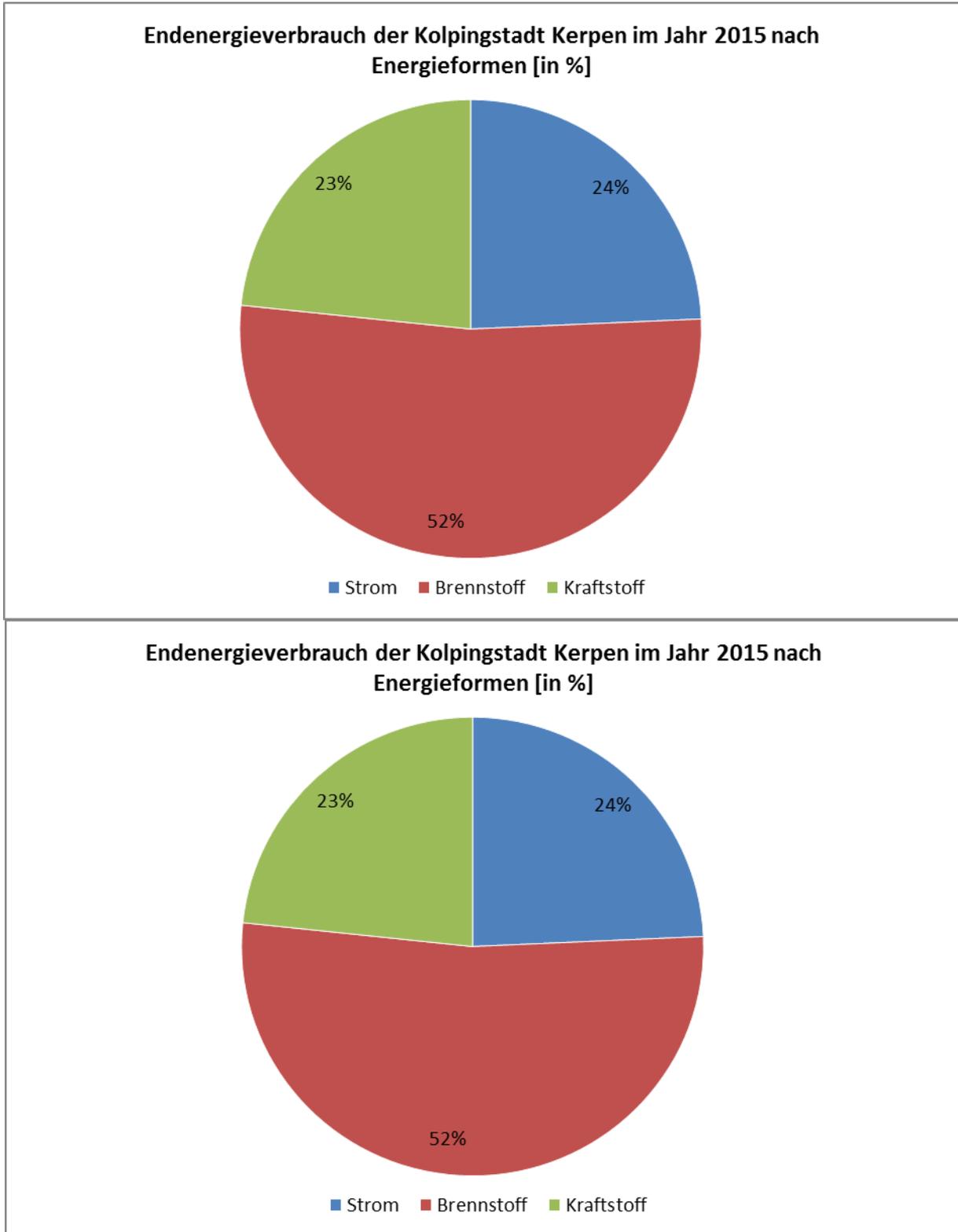


Abbildung 14 dargestellten Anteile.

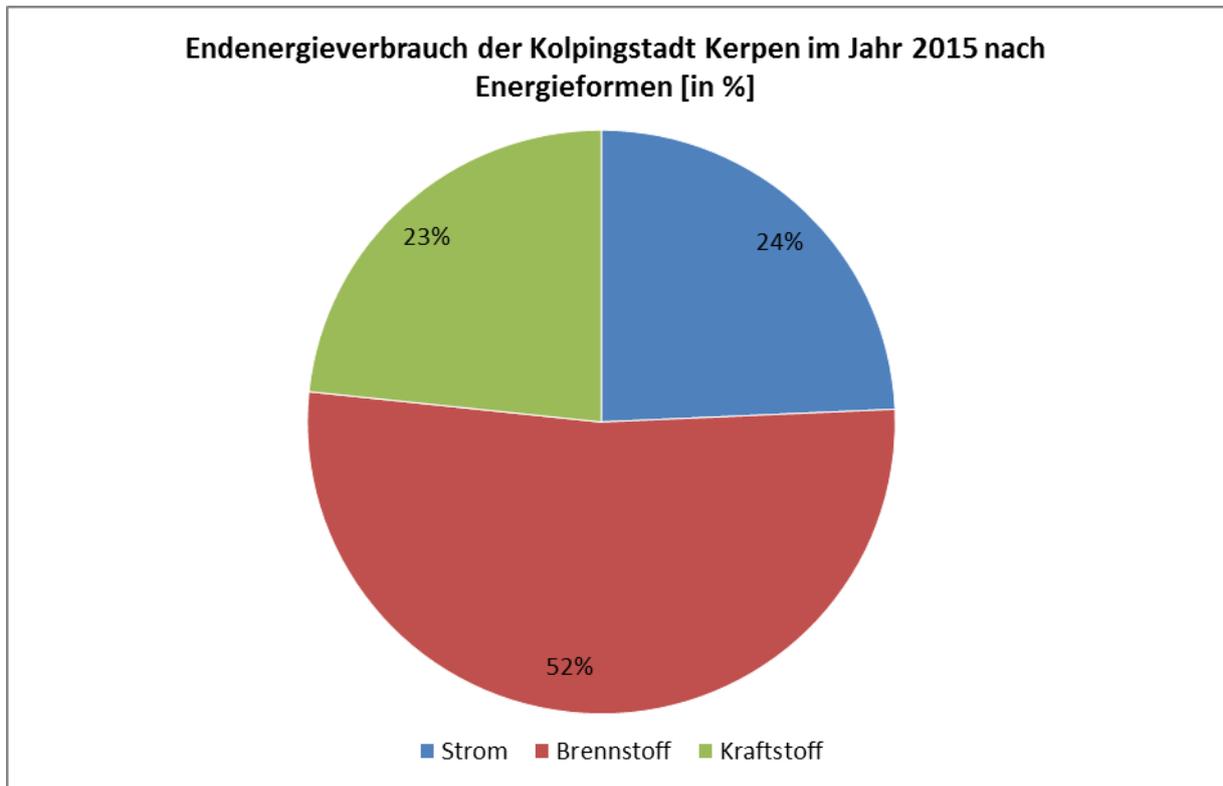


Abbildung 14: Aufteilung Endenergieverbrauch Kerpen nach Energieformen (ohne Autobahnanteil)

Es wird ersichtlich, dass der größte Anteil der verbrauchten Energieträger mit 52% von Brennstoffen eingenommen wird. Danach folgen Strom mit einem Anteil von 24% und Kraftstoffe (Benzin, Diesel, Kerosin, Biodiesel, Biobenzin) mit 23% am Endenergieverbrauch.

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Im Sektor Verkehr werden überwiegend Kraftstoffe wie Benzin und Diesel bilanziert. Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Infrastruktur wird nachfolgend detaillierter dargestellt. Die Gebäude und Infrastruktur umfassen die Sektoren Wirtschaft (Industrie und GHD), Haushalte und Kommune.

In Kerpen summiert sich der Endenergieverbrauch von Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2015 auf 918.614 MWh/a. Unten stehende Abbildung schlüsselt diesen Verbrauch nach Energieträgern auf, so dass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend in der Kolpingstadt Kerpen zum Einsatz kommen. Im Unterschied zur vorherigen Darstellungsweise werden hier nicht mehr die Energieverbräuche aus dem Verkehrssektor betrachtet, so dass sich die prozentualen Anteile der übrigen Energieträger gegenüber dem Gesamtenergieverbrauch verschieben.

Der Energieträger Strom hat im Jahr 2015 einen Anteil von circa 31% am Endenergieverbrauch. Hieraus resultiert ein Brennstoffanteil von 69%. Als Brennstoff kommt mit einem Anteil von 39% vorrangig Erdgas zum Einsatz, ein weiterer häufig eingesetzter Energieträger ist Heizöl mit 23%. Nennenswert ist darüber hinaus Kohle mit einem Anteil von 6%.

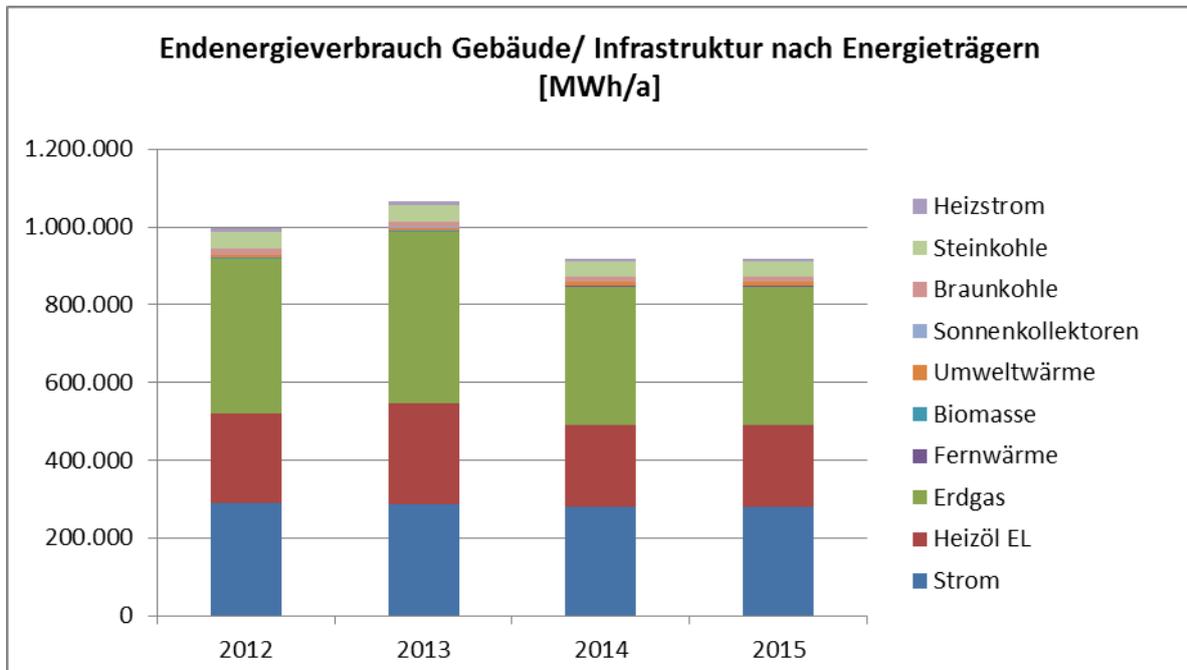


Abbildung 15: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern

THG-Emissionen der Kolpingstadt Kerpen

Im Bilanzjahr 2015 sind mit dem autobahnanteiligem Emissionen 699.710 t CO₂-Äquivalente (CO_{2e} oder Treibhausgase: THG) auf dem Stadtgebiet Kerpen ausgestoßen worden. In Abbildung 16 werden die Treibhausgasemissionen in CO₂-Äquivalenten nach Sektoren aufgeteilt dargestellt.

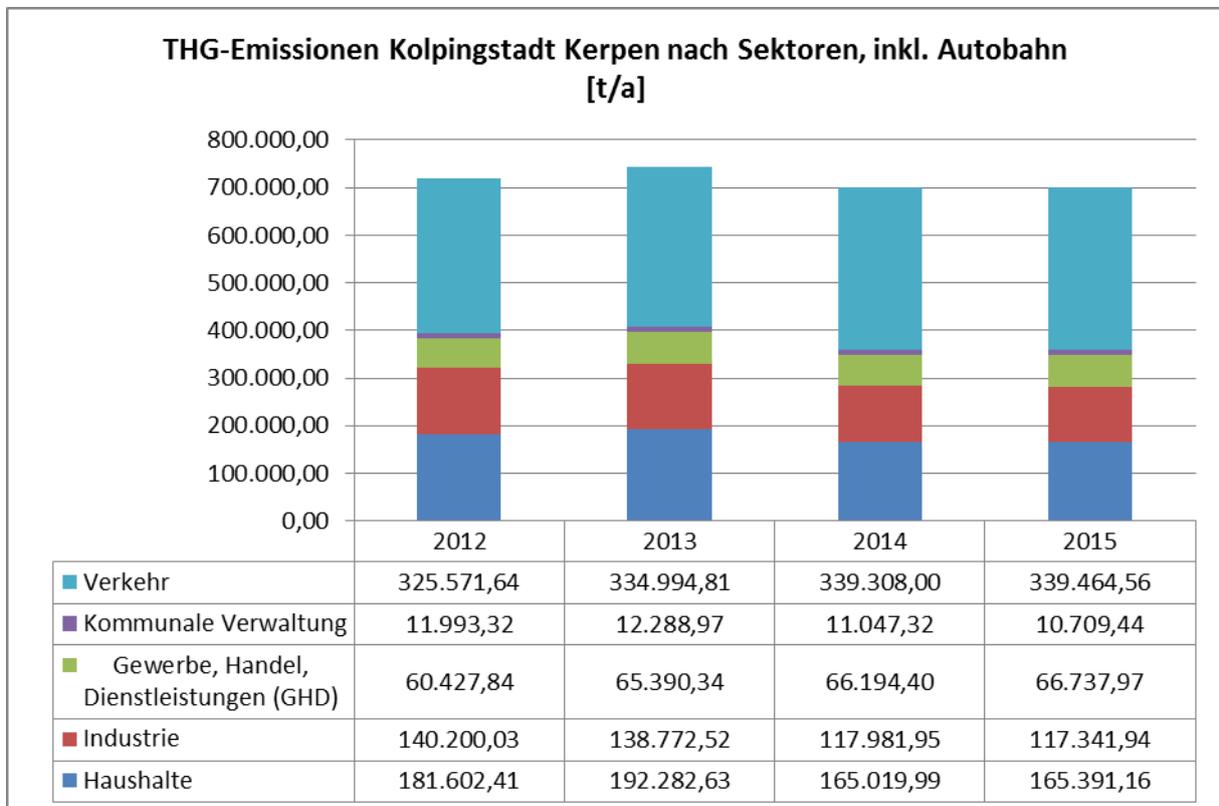


Abbildung 16: THG-Emissionen Kolpingstadt Kerpen nach Sektoren

Im Jahr 2015 fällt der größte Anteil der THG-Emissionen mit 49% auf den Sektor Verkehr. Es folgen die Sektoren Wirtschaft mit einem Anteil von 26% sowie Haushalte mit einem Anteil von 24%. Durch die kommunalen Liegenschaften werden knapp 2% der THG-Emissionen verursacht.

Werden auch hier die durch die Autobahn verursachten Emissionen nicht in der Bilanzierung berücksichtigt, so belaufen sich die THG-Emissionen der Kolpingstadt Kerpen im Bilanzjahr 2015 auf 443.803 t CO_{2e}. Hierbei ergeben sich die in Abbildung 18 prozentualen Verteilungen der THG-Emissionen in der Kolpingstadt Kerpen:

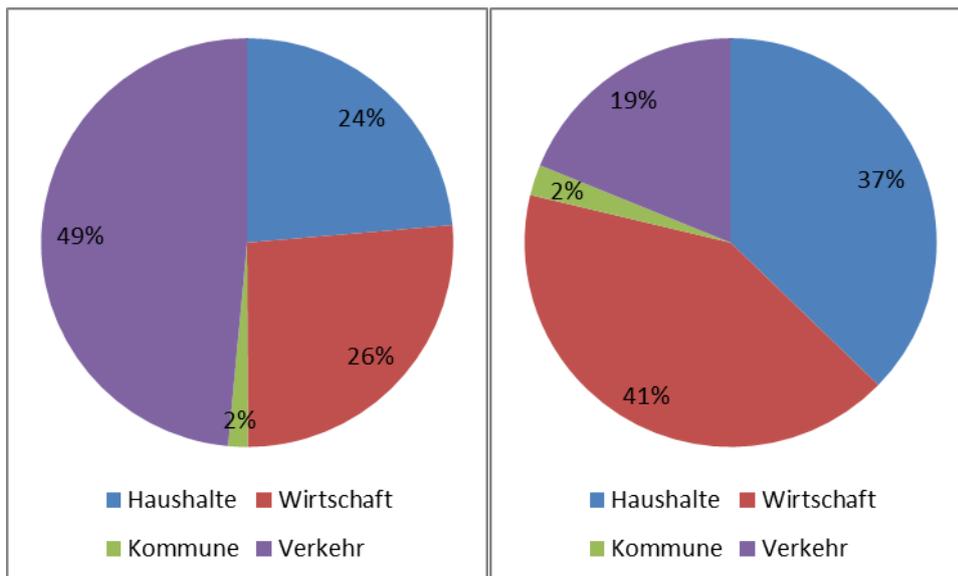


Abbildung 17: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen mit autobahnanteiligen Emissionen in 2015

Abbildung 18: Anteil der Sektoren an den THG-Emissionen ohne autobahnanteilige Emissionen in 2015

Gegeüber den absoluten Werten in Abbildung 16 werden die sektorenspezifischen THG-Emissionen in Tabelle 4 auf die Einwohner der Kolpingstadt Kerpen bezogen. Auch hier werden im Sektor Verkehr die Emissionen der Autobahn einmal mit einberechnet und einmal ohne dargestellt. Die THG-Emissionen pro Einwohner betragen 7,03 t (ohne Autobahn) bzw. 10,69 t (inkl. Autobahn) im Bilanzjahr 2015.

Tabelle 4: THG-Emissionen pro Einwohner

Jahr	Wirtschaft [t/(E·a)]	Haushalte [t/(E·a)]	Verkehr [t/(E·a)]	Kommune [t/(E·a)]	Gesamt [t/(E·a)]
2012	3,15	2,85	5,12/ 1,48	0,19	11,31/ 7,67
2013	3,20	3,01	5,25/ 1,57	0,19	11,66/ 7,78
2014	2,87	2,57	5,29/ 1,57	0,17	10,90/ 7,18
2015	2,81	2,53	5,18/ 1,53	0,16	10,69/ 7,03

Mit einem THG-Ausstoß pro Einwohner von 7 t/a liegt die Kolpingstadt Kerpen unterhalb des bundesweiten Durchschnitts von knapp 10 t/a, sowie deutlich unterhalb des NRW-Schnitts von ca. 15 t/a (vergleiche Abbildung 19). Selbst unter Einbezug des überdurchschnittlich hohen Anteils an Autobahnverkehr, liegt die Kolpingstadt Kerpen nur leicht über dem Bundesschnitt.

Auf einen Vergleich der Kerpener THG-Emissionen mit den Ergebnissen der umliegenden Kommunen im Rhein-Erft-Kreis wird an dieser Stelle verzichtet. Die Gründe hierfür liegen zum einen im Datenschutz und zum anderen in der nicht bestehenden Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Die Bilanz der Kolpingstadt Kerpen wurde bereits nach der aktuellen BSKO-Methodik berechnet und verfügt somit über eine andere Datengrundlage als andere Bilanzen.

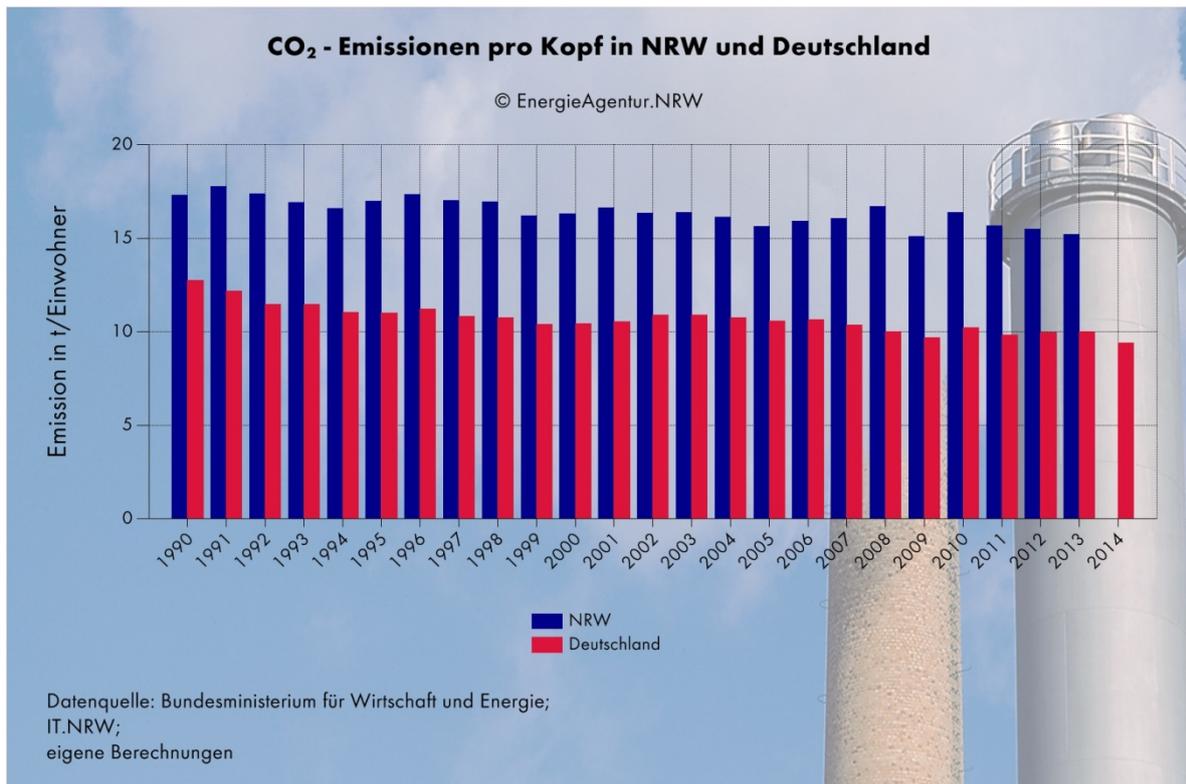


Abbildung 19: CO₂-Emissionen pro Kopf in Deutschland und NRW

In Kerpen wird zwar primär der Energieträger Erdgas für die Wärmeversorgung eingesetzt, allerdings ist auch ein hoher Anteil Heizöl in der Bilanz. Von allen fossilen Brennstoffen verursacht Erdgas die geringste CO_{2e}-Belastung. Positiv wirkt sich außerdem der Einsatz von Fernwärme aus, der aufgrund der effizienten KWK-Technologie einen geringeren Emissionsfaktor aufweist. Der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien und der Verzicht auf Heizöl würde die Energie- und CO_{2e}-Bilanz weiter positiv beeinflussen.

Genannte Einflussfaktoren lassen sich in Abbildung 20 erkennen. Dargestellt werden die aus den Energieverbräuchen resultierenden CO_{2e}-Emissionen nach Energieträgern für die Gebäude und Infrastruktur.

Die THG-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur betragen 360.181 t im Jahr 2015. In der Auswertung wird die Relevanz des Energieträgers Strom sehr deutlich: Am Endenergieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur hat Strom einen Anteil von knapp 31%, der Anteil an den hier anfallenden CO_{2e}-Emissionen beträgt aber rund 48%. Ein klimafreundlicherer Strom-Mix mit einem geringeren Emissionsfaktor würde sich reduzierend auf die Höhe der THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch auswirken.

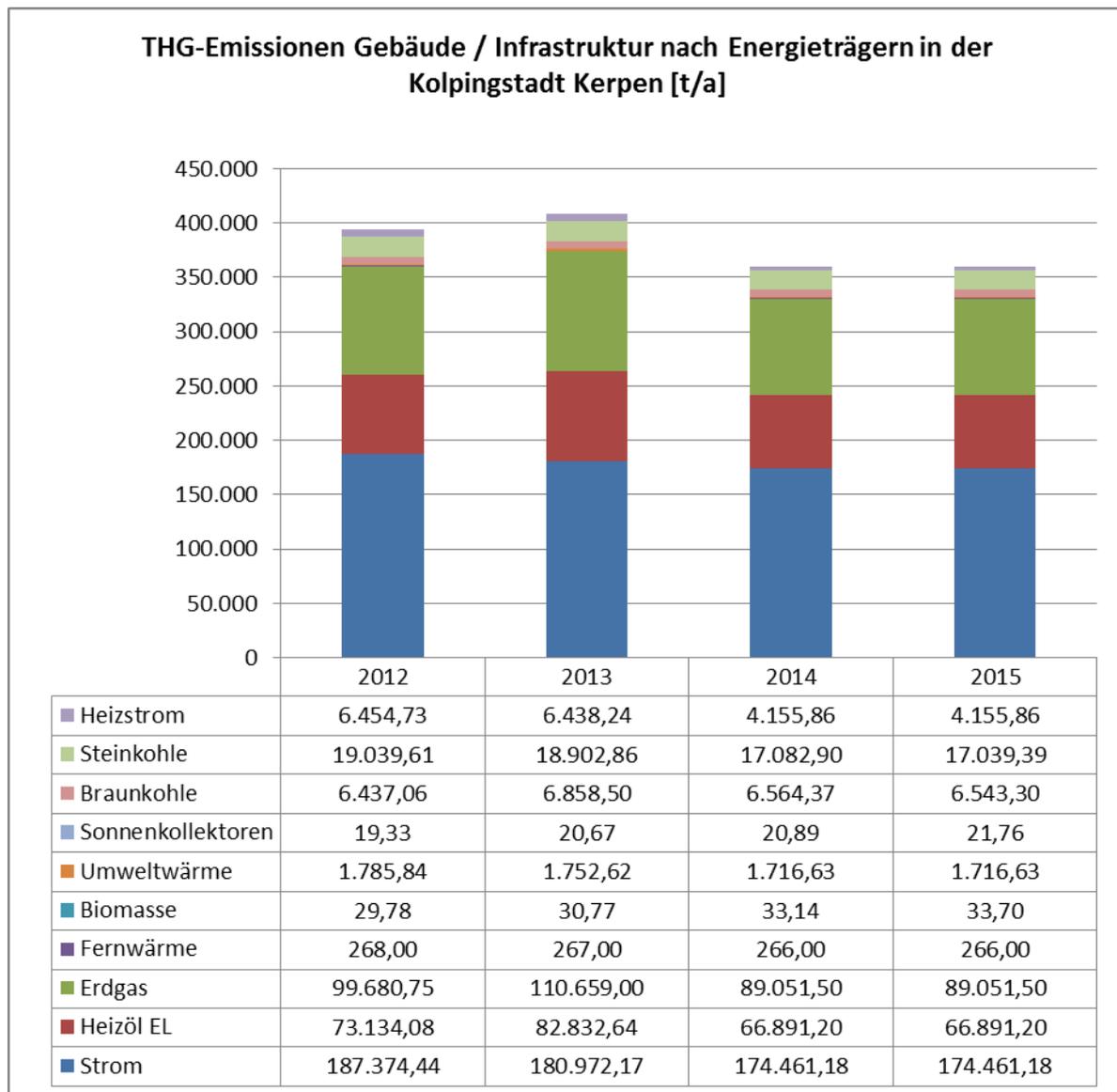


Abbildung 20: THG-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern

5.3 Regenerative Energien

Strom

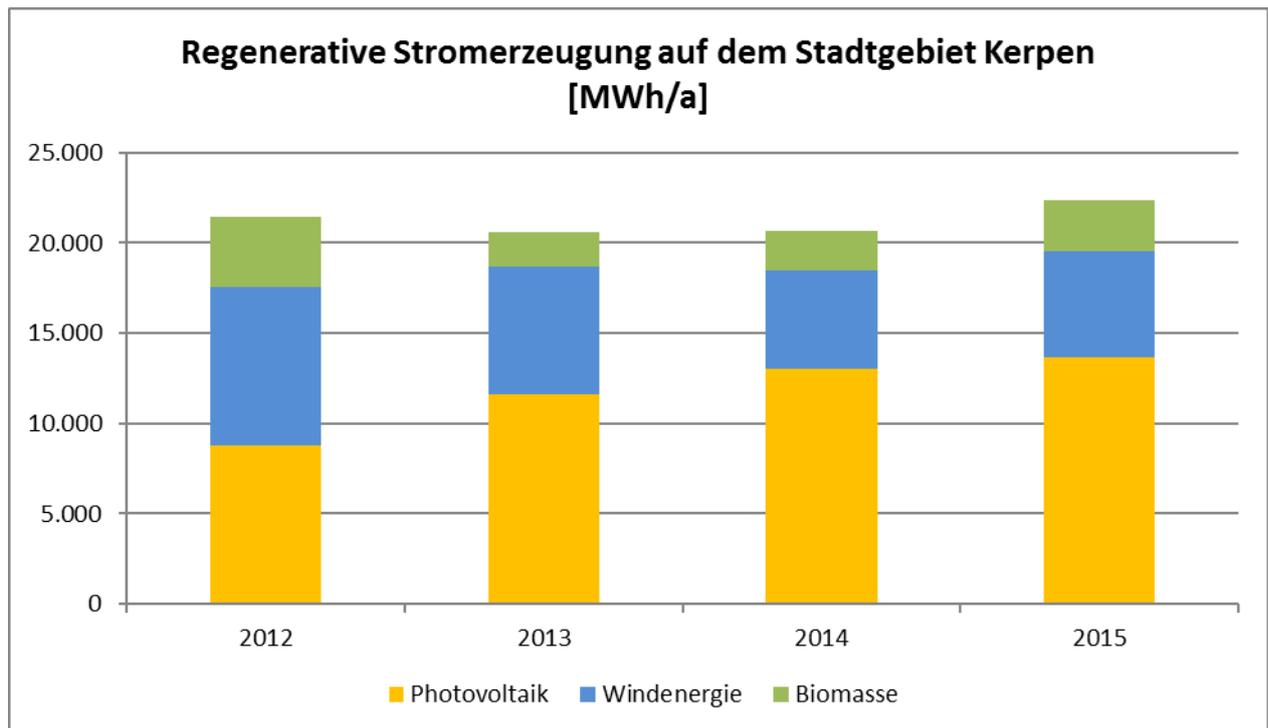


Abbildung 21: EEG-Einspeisung auf dem Stadtgebiet Kerpen

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) genutzt. Die Erzeugungsstruktur gründet sich in 2015 mit einem Anteil von circa 61% zum Großteil auf dem Energieträger Sonne. Innerhalb des betrachteten Zeitraums ist beim Photovoltaik-Strom eine nahezu kontinuierlich steigende Tendenz zu erkennen. Nach einem Rückgang der Stromproduktion durch Biomasse (Deponiegas) in den Jahren 2013 und 2014 ist die Produktion 2015 wieder angestiegen.

Mit 22.390 MWh in 2015 wurden auf dem Stadtgebiet Kerpen 8% des anfallenden Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien gewonnen. Dieser Anteil wirkt sich im Rahmen der CO₂-Bilanzierung jedoch nicht auf den Emissionsfaktor für Strom aus, da der aufgeführte Strom nach EEG vergütet wurde und somit dem nationalen Strom-Mix zugerechnet wird. Er wird also bilanziell nicht direkt in Kerpen verbraucht, sondern im gesamten Bundesgebiet.

Wärme

Zur Bewertung der regenerativ erzeugten Wärmemenge lassen sich Daten für Solarthermie, und Biomasse (beide auf Basis von bafa-Daten) sowie Umweltwärme (Daten Energieversorger) verwenden. Umweltwärme stellt hierbei den größten Anteil an der regenerativen Wärmeversorgung dar, mit 8.860 MWh macht der Energieträger 1,4% am Brennstoffverbrauch aus. Der Energieträger Holz umfasst Pellet- und Holzhackschnitzel-Anlagen, aber auch Kaminöfen und ist der zweitgrößte regenerativ Wärmeherzeuger (0,2%). Wird die regenerativ erzeugte Wärme dem Brennstoffverbrauch im Jahr 2015 gegenübergestellt, ergibt sich ein Anteil von 1,7%. Deutschlandweit trugen die erneuerbaren Energien mit einem Anteil von rund 13% zur Wärmeversorgung bei.

5.4 Fazit

Der Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen beträgt 1.224.951 MWh (ohne Autobahnanteil) im Jahr 2015. Die Verteilung des Endenergieverbrauchs weist Unterschiede zum bundesweiten Durchschnitt auf. Während der Sektor Wirtschaft im bundesweiten Durchschnitt für circa 43% des Endenergieverbrauchs verantwortlich ist, nimmt dieser in Kerpen einen Anteil von 35% ein. Dies begründet sich dadurch, dass kaum energieintensive Betriebe auf dem Stadtgebiet vorhanden sind. Weiterhin liegt der Anteil des Sektors Verkehr mit 25% knapp unterhalb des Bundesdurchschnitts von circa 29%. Dies resultiert daraus, dass in der Betrachtung des Gesamtendenergieverbrauchs der Autobahnanteil nicht berücksichtigt wird, da die Kolpingstadt Kerpen nur eine sehr geringe bis gar keine Einflussnahme auf den Betrieb bestehender Bundesautobahnen auf dem Stadtgebiet hat. Dies soll ein realistischeres Bild der anteiligen Verbräuche der einzelnen Sektoren ermöglichen. Würden die Autobahnen mit in die Betrachtung einfließen, erhöht sich der Anteil des Verkehrssektors am Gesamtendenergieverbrauch auf 50%. Dies spiegelt das hohe Verkehrsaufkommen und die damit einhergehenden Problematiken, wie hohes Verkehrsaufkommen, Umwelt- und Feinstaubbelastung, etc. durch das innerstädtisch verlaufende Autobahnkreuz wider.

Die Aufschlüsselung des Energieträgereinsatzes für die Gebäude und Infrastruktur (umfasst die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Kommune) ergab für den Energieträger Strom im Bilanzjahr 2015 einen Anteil von rund 31%. Daraus resultiert ein Brennstoffanteil von 69%. Bei den Brennstoffen kommt vorrangig Erdgas (39%) zum Einsatz, was für ein gut ausgebautes Erdgasnetz spricht. Allerdings scheint in einigen Bereichen durchaus noch Ausbaupotenzial vorhanden zu sein, da Heizöl einen relativ hohen Anteil am Energieträger-Mix der Gebäude und Infrastruktur (23%) einnimmt.

Die aus dem Endenergieverbrauch der Kolpingstadt Kerpen resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2015 auf 443.803 t CO₂-Äquivalente (ohne Autobahnanteil). Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergieverbrauch. Werden die CO_{2e}-Emissionen auf die Einwohner bezogen, ergibt sich ein Wert von 7 t/a. Damit liegt die Kolpingstadt Kerpen unter dem Bundesdurchschnitt von knapp 10 t/a und somit auch deutlich unter dem NRW-Schnitt von knapp 15 t/a.

Die regenerative Stromproduktion auf dem Stadtgebiet nimmt verglichen mit dem Stromverbrauch der Kolpingstadt Kerpen einen Anteil von 8% im Jahr 2015 ein. Die Sonnenenergie steuert hierzu mit knapp 5% den größten Anteil bei. Die regenerative Wärmeerzeugung mittels Holz, Solarthermie und Umweltwärme erreicht einen Anteil von rund 2% am Brennstoffverbrauch der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2015. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung deutlich unter dem Bundesschnitt von ca. 32% (2016). Der Anteil am Brennstoffverbrauch liegt ebenfalls deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 13%.

6 Potenziale zu erneuerbaren Energien und Energieeinsparung

6.1 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien spielen eine wichtige Rolle in der zukünftigen Energieversorgung. Im Jahr 2015 betrug der Anteil erneuerbarer Energien rund 8% am Stromverbrauch. Auf Grundlage der Potenziale und Szenarien wurde die Entwicklung des Ausbaus der erneuerbaren Energien in der Kolpingstadt Kerpen bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben. Die wichtigsten Energieträger für den zukünftigen Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor sind Photovoltaik und Windkraft. Die Potenziale für die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen wurden verschiedenen Quellen entnommen, die in den jeweiligen Kapiteln genannt werden. Die Ergebnisse der Analyse werden in den nächsten Kapiteln vorgestellt. Nachfolgende Abbildung zeigt den Ausbaupfad von 8% im Jahr 2015 bis auf 45% im Jahr 2050.

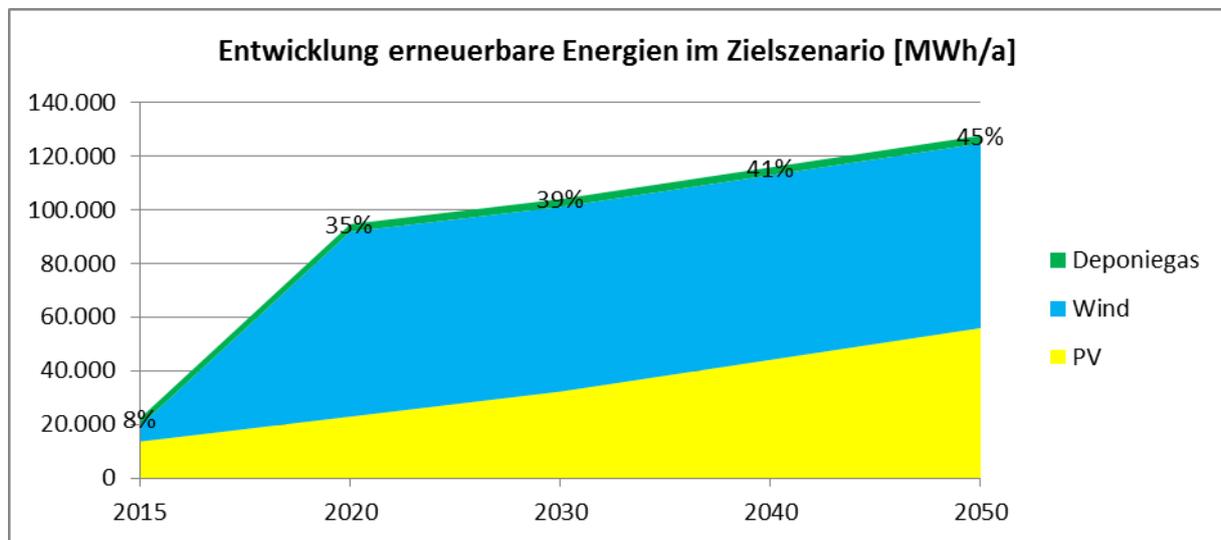


Abbildung 22: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien im Stromsektor

6.1.1 Sonnenenergie

Der Rhein-Erft-Kreis stellt für die kreisangehörigen Städte im Internet ein Solarpotenzialkataster zur Verfügung. Dieses lässt sich hinsichtlich der Potenziale für Solarthermie sowie Photovoltaik auswerten. Dem Kataster sind für beide Energiequellen sehr hohe Potenziale zu entnehmen. Nachfolgend wird beispielhaft ein Auszug aus dem Solarkataster dargestellt.



Abbildung 23: Auszug aus dem Solarkataster für die Kolpingstadt Kerpen

Wie auf dem Auszug zu erkennen ist, bieten insbesondere die großen Gewerbeimmobilien, aber auch die Vielzahl der Dachflächen der Eigenheime, in Kerpen ein hohes Flächenpotenzial für Photovoltaik.

In der Kolpingstadt Kerpen waren im Jahr 2015 insgesamt 688 Photovoltaik-Anlagen (PV Anlagen) installiert (Angaben innogy).

Derzeit sind 7% des PV-Potenzials in der Kolpingstadt Kerpen ausgeschöpft (siehe Abbildung 24; Stand 12/2016). Nach Angaben des Solarpotenzialkatasters verfügt die Kolpingstadt Kerpen somit über ein weiteres Potenzial von 204.643 kW an installierbarer Leistung. Ebenso verhält es sich für die Solarthermie. Hier wird zum Ende des Jahres 2016 lediglich 1% des verfügbaren Potenzials genutzt. Zu diesem Zeitpunkt waren 257 Anlagen auf 2.535 m² installiert. Das Solarpotenzialkataster gibt an, dass weitere Solarthermieanlagen auf 228.810 m² freier Dachfläche installierbar sind.

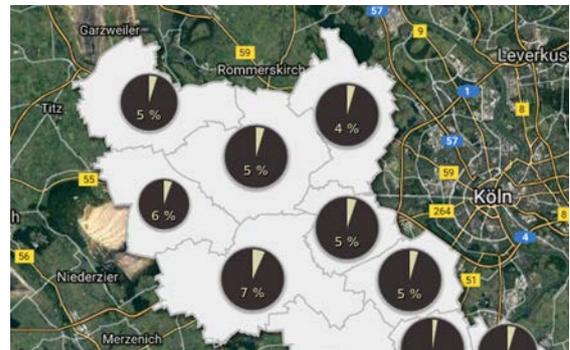


Abbildung 24: Anteil bereits installierter PV-Anlagen gemessen an den verfügbaren Potenzialen im Rhein-Erft-Kreis (Quelle: <http://solardachkataster-rek.de/>)

Zur Abschätzung des Gesamtpotenzials auf Dachflächen wird zum einen eine Veröffentlichung des (LANUV, 2013) herangezogen, zum anderen die Ergebnisse des Solardachkatasters des Rhein-Erft-Kreises. Es wird hier ein Gesamtpotenzial für Photovoltaik auf Dachflächen von 167 GWh/a und für Solarthermie von 18,8 GWh/a ausgewiesen. Diese Potenziale sind jedoch konkurrierend auf den gleichen Flächen ausgewiesen.

In den letzten drei Jahren wurden durchschnittlich 40 Anlagen pro Jahr zugebaut.

Mit der Annahme, dass bis 2050 auf Einfamilienhäuser 92 Anlagen pro Jahr erbaut werden, würden damit rund 3.786 zusätzliche Photovoltaikanlagen installiert. Dies entspräche einer Nutzung von 25% des ausgewiesenen Potenzials (Trendszenario). Wenn bis 2050 auf Einfamilienhäuser 204 Anlagen pro Jahr erbaut werden, würden damit rund 7.697 zusätzliche Photovoltaikanlagen installiert. Dies entspräche einer Nutzung von 50% des ausgewiesenen Potenzials (Klimaschutzszenario).

Neben der Stromerzeugung ist die Sonnenenergie auch für die Warmwasserbereitung geeignet. Ein 4-Personen-Haushalt benötigt etwa 4-6 m² Kollektorfläche zur Deckung des Warmwasserbedarfes außerhalb der Heizperiode (Mai bis September). Insgesamt können so über das Jahr gesehen rd. 60% des Warmwasserbedarfes durch Solaranlagen abgedeckt werden.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus neben der Warmwasserbereitung auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen.

Ein Speicher im Keller sorgt dabei durch seine Pufferwirkung dafür, dass die Solarwärme auch nutzbar ist, wenn die Sonne nicht scheint. Im Vergleich zu Anlagen, die lediglich der Warmwasserbereitung dienen, ist das Speichervolumen bei Kombi-Anlagen zwei- bis dreimal so groß. Zudem ist der Speicher im Gegensatz zu einfachen Anlagen zum überwiegenden Teil mit Heizungswasser gefüllt.

Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich rd. 25% des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich. Die Kombination von Solaranlage mit einem herkömmlichen Heizungssystem ist vom Fachmann durchzuführen, da Solaranlage, bestehende Heizung und Wärmeenergiebedarf aufeinander abgestimmt sein müssen, um eine optimale Effizienz zu erzielen.

Auch für die Nutzung von Solarthermie sind in der Kolpingstadt Kerpen hohe Potenziale vorhanden, die ebenfalls über das Potenzialkataster eingesehen werden können (siehe oben).

Für das Trendszenario wird von einem Zubau von 560 Anlagen á 2 m² bis zum Jahr 2050 ausgegangen (3.833 MWh). Grundlage für diese Annahme ist eine gleichbleibende Sanierungsquote von 1% pro Jahr. Im Klimaschutzszenario hingegen wird von einer steigenden Sanierungsquote auf 2,5% pro Jahr ausgegangen. Hier wird ein Zubau an Solarthermieanlagen von 1.400 bis zum Jahr 2050 mit einem Ertrag von 9.582MWh ausgegangen. Dies entspricht einer Ausnutzung des über das LANUV errechneten Potenzials von 58%. Aufgrund der verfügbaren Flächen wird es bei diesem Ausbau nicht zu einer Flächenkonkurrenz zwischen Photovoltaik und Solarthermie kommen.

6.1.2 Windenergie

Der Aufstellungsbeschluss der 74. Änderung des Flächennutzungsplanes „Vorrangflächen für Windenergie-Anlagen“ wurde vom Rat der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2016 gefasst.

Die frühzeitige Bürgerbeteiligung sowie die Offenlage werden in diesem Jahr durchgeführt.

Für die Ermittlung des Potenzials an Windenergieanlagen (WEA) wird für die Kolpingstadt Kerpen die Analyse des Büros „döpel wind consult“ herangezogen.

Im Vorentwurf zur Potenzialstudie für Windenergiekonzentrationszonen wurde im Jahr 2017 das verfügbare Windpotential im Stadtgebiet Kerpen geprüft. Ungeachtet der allgemein zu prüfenden Tabuzonen ergaben sich durch die Nähe zum Fliegerhorst Nörvenich sowie zum Standort des Drehfunkfeuers besondere Restriktionen, so dass hier noch abschließende Gespräche bezüglich der Bauhöhenbegrenzung mit den Fachdienststellen zu führen sind.

Ungeachtet dessen ergab die bisher vorliegende Entwurfsstudie für das Stadtgebiet Kerpen drei Gunstflächen. Für die jeweiligen Windkonzentrationszonen werden derzeit

unterschiedliche Windparklayouts geprüft. Für das Leitszenario wird davon ausgegangen, dass ein Mindestabstand von 1.500 m zur nächsten Bebauung eingehalten wird. Unter dieser Annahme sind in den drei Windvorranggebieten drei ggf. vier Windenergieanlagen zu errichten, mit einem jährlichen Ertrag von 19.800 MWh. Im Klimaschutzszenario wird von einer die Windkraftanlagen begünstigenden Abstandsregelung von 1.000 m ausgegangen. Unter dieser Annahme erhöht sich das Potenzial für Windkraftanlagen deutlich. Im Klimaschutzszenario können 13 Anlagen mit einem jährlichen Ertrag von rund 62.900 MWh errichtet werden.

Offen ist derzeit noch, in wie weit eine parallel zur Autobahn A4 ausgewählte Fläche als Vorrangzone ausgewiesen werden kann, da hier der Bereich des Tagebaus Hambach tangiert wird.

Bei allen Vorteilen der Windenergie dürfen der Schutz der Menschen vor schädlichen Umwelteinflüssen sowie die landschafts- und artenschutzrechtlichen Belange nicht vernachlässigt werden. Während die Anforderungen bzgl. Lärm und Schattenwurf bei Windenergieanlagen eindeutig in der Gesetzgebung geregelt sind, lassen andere Prüfkriterien wie Abstand zu Wohngebäuden, bedrückende Wirkung oder Natur- und Landschaftsschutz unterschiedliche Einschätzungen zu. All diese Punkte haben in den letzten Jahren sowohl in der Kolpingstadt Kerpen, als auch im gesamten Bundesgebiet zu zahlreichen und langwierigen Rechtsstreitigkeiten geführt. Teilweise liegen aufgrund dessen zwischen Genehmigung und Bau oder endgültiger Ablehnung bis zu 5 Jahren. Die von den Gerichten getroffenen Urteile müssen sowohl bei der Aufstellung der Flächennutzungspläne durch die Kommune als auch bei der Entscheidung für oder gegen eine Anlage durch die zuständige Genehmigungsbehörde berücksichtigt werden. Hier kommt hinzu, dass die Beschlüsse der Verwaltungsgerichte zu einem Großteil zweitinstanzlich geprüft werden und zum Teil keine Bestätigung durch die Oberverwaltungsgerichte finden.

Eine Möglichkeit zur Akzeptanzsteigerung ist die Errichtung von Bürgerwindanlagen. Bei diesem Modell können sich Mitmenschen finanziell beteiligen und vom Ertrag profitieren. Bei vielen Modellen wird dann zunächst den unmittelbar im Umfeld der Anlage Wohnenden ein Vorrang zur Beteiligung eingeräumt. Wichtig hierbei ist jedoch, dass sich alle Betroffenen mitgenommen fühlen und die rechtlichen Voraussetzungen gegeben sind.

Kleinwindanlagen werden aufgrund der derzeit fehlenden Wirtschaftlichkeit und technischer Probleme bei der Gebäudeintegration nicht berücksichtigt. Die Erträge, die hierdurch erzielt werden könnten, sind vergleichsweise gering, weshalb eine Berücksichtigung keine signifikanten Unterschiede am Gesamtpotenzial verursachen würde.

6.1.3 Biomasse

In der Kolpingstadt Kerpen sind bisher keine Anlagen zur Verstromung von Biogas installiert. In Sindorf wird eine Anlage zur Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz betrieben. In dieser werden vor allem Maissilage, Zuckerrüben, Hühner- und Pferdemist zu Biogas vergoren. Dieses wird getrocknet, entschwefelt, dann in der Aufbereitungsanlage zu Biomethan veredelt und in das Erdgasnetz eingespeist. Die Verwendung des Biogases erfolgt durch die Betreibergesellschaft außerhalb von Kerpen.⁶

Aufgrund nicht verfügbarer Flächen und der Förderkulisse wird kein Potenzial für die Errichtung von weiteren Biogas-Anlagen ausgewiesen.

⁶ <https://www.energcity-contracting.de/contracting/warum-energcity-contracting/referenzen/bioenergie-kerpen-sindorf/index.html>

Für die Nutzung von weiterer Biomasse zur Wärmebereitstellung wird im Zielszenario eine Verdreizehnfachung des heutigen Wertes, auf 16.822 MWh, angesetzt (1.263 MWh in 2015). Während sich der Anstieg im Bereich der privaten Haushalte moderat verhalten wird und um ein Drittel auf 1.914 MWh steigen wird, ist der hohe Zuwachs vor allem im Sektor Wirtschaft zu erwarten. Hier wird im Zielszenario davon ausgegangen, dass Anteile der jetzt genutzten Kohle durch biogene feste Brennstoffe ersetzt werden. Hierbei werden die Wirtschaftsbetriebe sich nicht an regional verfügbarem Potenzial im Rhein-Erft-Kreis bedienen können, sondern überregional zukaufen.

6.1.4 Geothermie/Erdwärme

Unter http://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de lässt sich die Eignung einzelner Standorte für die Nutzung von Erdwärmekollektoren und -sonden ermitteln.

Erdwärmekollektoren (oberflächennah) sind in weiten Bereichen des Stadtgebietes mit einer mittleren Ergiebigkeit einsetzbar (siehe nachfolgende Abbildung). Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da erstere flach unter der Oberfläche verlegt werden, während Sonden in die Tiefe gebaut werden und dadurch geringeren Platzbedarf haben.

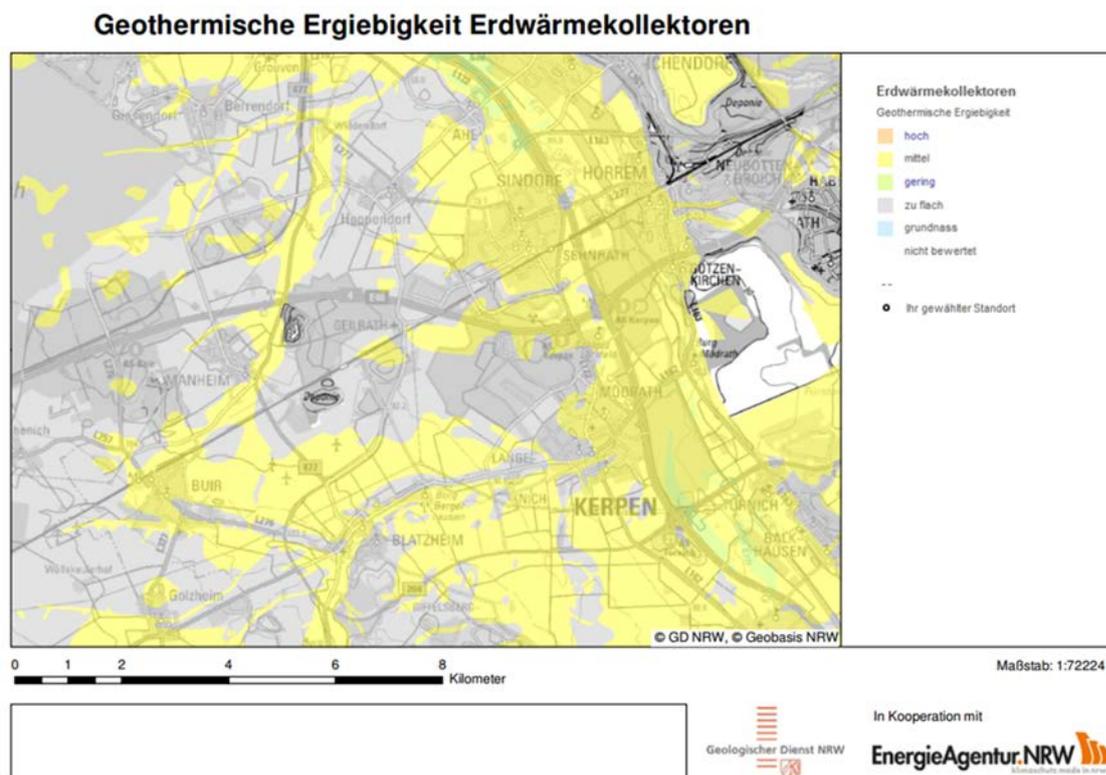


Abbildung 25: Geothermische Ergiebigkeit oberflächennaher Erdwärmekollektoren – Quelle: Geologischer Dienst NRW

Für die Erdwärmesonden zwischen 40 m und 100 m wird im gesamten Stadtgebiet keine geothermische Ergiebigkeit ausgewiesen. Aufgrund des Tagebaus und der daraus resultierenden Sümpfung wird das gesamte Gebiet als ungeeignet charakterisiert.

Geothermische Ergiebigkeit 100 m Sondenlänge

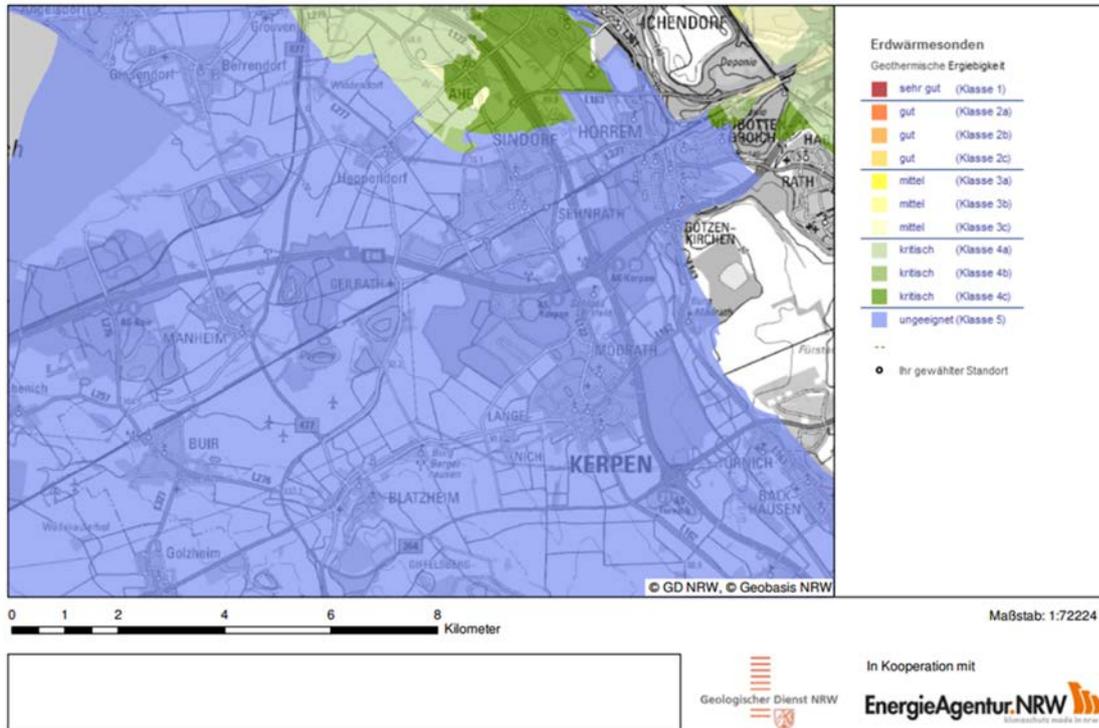


Abbildung 26: geothermische Ergiebigkeit von Erdwärmesonden (100 m Tiefe) – Quelle: Geologischer Dienst NRW

Nach Einstellung des Tagebaus sind die Potenziale für Geothermie neu zu bewerten. Generell gilt, Erdwärmesonden bieten sich vor allem für Gebäude mit höherem Wärmebedarf an. Diese wären in Kerpen in den verdichteten Bereichen und Gewerbegebieten mit hoher Eignung anzutreffen.

Weitere Nutzungseinschränkungen können sich durch Wasserschutzgebiete oder hydrogeologisch kritische Bereiche ergeben. Das östliche Stadtgebiet wird als wasserwirtschaftlich kritisch eingestuft. Hier bestehen hydrogeologisch kritische Bereiche für Erdwärmesonden. Das Potenzial wird hierdurch weiter eingeschränkt.

Trotz dieser Umstände weist das LANUV ein technisches Potenzial von 150 GWh p.a. aus. Dieser Einschätzung wird im Rahmen dieses Berichtes jedoch nicht gefolgt. Hierbei handelt es sich um das theoretisch verfügbare Potenzial. Wie aber oben erläutert, ist dieses aufgrund der geothermischen Ergiebigkeit in der Kolpingstadt Kerpen derzeit praktisch nicht zu heben. Weiterhin weisen beispielsweise Erdwärmekollektoren einen hohen Flächenbedarf auf.

An dieser Stelle wird davon ausgegangen, dass sich die in 2015 erzeugte Menge von knapp 9 GWh/a Verdreifacht (Zielszenario). Damit wird eine maximale Nutzung von knapp 36 GWh p.a. angenommen. Hier wird vor allem darauf gesetzt, dass zunächst Wärmepumpen angesetzt werden, die nicht auf Erdwärme basieren, wie beispielsweise Luft-Luft-Wärmepumpen.

Hydrogeologisch kritische Bereiche

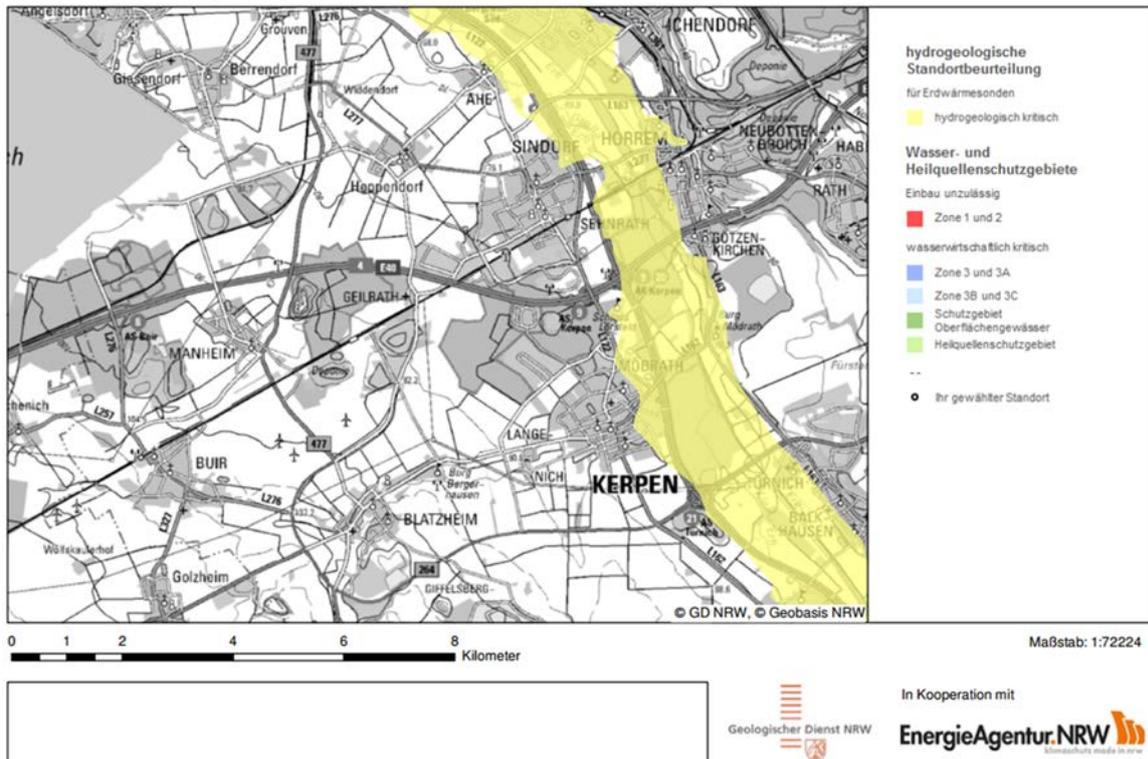


Abbildung 27: hydrogeologisch kritische Bereiche und Schutzgebiete im Stadtgebiet Kerpen – Quelle: Geologischer Dienst NRW

7 Suffizienz – Was können wir selber zum Klimaschutz beitragen?

7.1 Suffizienzbegriff

Der Begriff der Suffizienz findet in der Nachhaltigkeitsforschung seinen Ursprung. Er wird vor allem vor dem Hintergrund einer Transformation des Energiesystems diskutiert. Geführt von der Erkenntnis, dass eine nachhaltige Entwicklung in Industrieländern von einer absoluten Reduktion der Ressourcenverbräuche abhängig ist, zielt die Diskussion vor allem auf strategische Ansätze zur Reduktion der Primär- und Endenergieverbräuche ab.

Für ein nachhaltiges Energiesystem ist pro Kopf ein dauerhafter Leistungsbedarf an Primärenergie von 2.000 Watt bei gleichbleibender Lebensqualität realistisch (vgl. Spreng & Semadeni 2001: 2). Derzeit liegt Deutschland gemäß der nationalen Energiebilanz bei ca. 5.500 Watt und strebt an, den Primärenergieverbrauch bis 2050 um 50 %, den Stromverbrauch um 25 % und den Endenergieverbrauch im Verkehrssektor um 40 % zu reduzieren, um eben jene nachindustrielle 2.000-Watt-Gesellschaft anzustreben (vgl. ifeu 2015: 11). Ziel ist dabei eine langfristige absolute Reduktion der Energieverbräuche, um den Ausbau erneuerbarer Energien nicht mit einem steigenden Energieverbrauch zu konterkarieren.

Denn obwohl die Effizienz zahlreicher elektrischer Geräte in den letzten zwei Jahrzehnten um den Faktor Zwei bis Drei gestiegen ist und der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch sukzessive zunimmt, ist weiterhin ein kontinuierlicher jährlicher Einsatz von ca. 500 TWh Strom aus fossilen und nuklearen Energieträgern notwendig, um den steigenden Energiebedarf zu decken. Auch im Gebäude- und Verkehrssektor wurde die Energieeffizienz in den vergangenen Jahren deutlich gesteigert; dies resultierte jedoch nicht aus einer Reduktion der absoluten Energieverbräuche für Raumwärme und Verkehr (vgl. Brischke 2013: 65). Werden somit die Entwicklungen der letzten zwei Jahrzehnte betrachtet, dann lässt sich feststellen, dass Effizienzsteigerungen nicht zwangsläufig in einer absoluten Reduktion des Energieverbrauchs münden, sondern häufig durch sog. Rebound-Effekte⁷ wieder aufgezehrt werden. Neben einer gesteigerten Effizienz bedarf es somit weiterer strategischer Ansätze, um die oben genannten Ziele der Bundesregierung zu erreichen.

Es wird zunehmend hervorgehoben, dass es für absolute Umweltentlastungen einer Reduktion des Ressourcenverbrauches bedarf, was einen Struktur-, Kultur- und Lebenswandel impliziert. So können Effizienzsteigerungen und Suffizienz nicht getrennt voneinander betrachtet, sondern müssen in einen Zusammenhang gebracht werden. Verbesserungen der Technologien müssen demnach mit einer bewussten Einsparung von Ressourcen und einem gesellschaftlichen Wertewandel mit einhergehender gesellschaftlicher und individueller Verhaltensänderung verknüpft werden.

Die bewusste Einsparung von Ressourcen sowie eine damit einhergehende Veränderung des persönlichen Verhaltens – wie die Änderung von Konsumententscheidungen, Alltagsroutinen oder sozialen und kulturellen Praktiken – wird somit unter dem Begriff der Suffizienz thematisiert. Das ÖKO-Institut definiert Suffizienz als „Änderungen von Konsummustern, die helfen, innerhalb der ökologischen Tragfähigkeit der Erde zu bleiben,

⁷ Unter dem Begriff Rebound-Effekt wird das Phänomen verringerter theoretisch möglicher Einsparpotenziale gefasst: Dies geht u. a. auf eine - trotz effizienzsteigernder Maßnahmen - Erhöhung des Energiekonsums der Nutzer zurück (vgl. u.a. Maxwell et al. 2011).

wobei sich Nutzenaspekte des Konsums ändern“ (Fischer et al. 2013: 10). Diese Definition nimmt hierbei Abstand von dem Gedanken, die Veränderungen von Konsummustern als individuellen Verzicht („geringere Wohlfahrt“) bzw. als individuellen Gewinn („Entschleunigung“) zu interpretieren. Suffizienz ist möglich, auch ohne Einbußen bei den in Deutschland üblichen Komfortstandards.

Zum Begriff Suffizienz lassen sich drei handlungsleitende Ansätze ausmachen, welche das IFEU exemplarisch für die absolute Reduktion des Energieverbrauchs näher definiert hat: Reduktion, Substitution und Anpassung. Unter Reduktion lässt sich die quantitative Verringerung eines Nutzens, hier Techniknutzens, verstehen. Nach Identifikation des tatsächlich benötigten Bedarfs wird der Technikgebrauch (weniger fernsehen) verringert oder es werden bewusste Entscheidungen bei der Geräteausstattung (kleinerer Fernseher) getroffen. Substitution hingegen thematisiert qualitative Veränderungen in Bezug auf soziale Praktiken und Alltagsroutinen. Der Nutzen, der vorher mit einem hohen Aufwand an technischer Energie bereitgestellt wurde, wird nun mit geringerem Aufwand an technischer Energie betrieben (wie Wäscheleine statt Wäschetrockner oder frische Nahrung statt Tiefkühlprodukte). Der Ansatz Anpassung spricht sich für eine Verringerung von Überfluss bzw. unnötigem Energieverbrauch aus, also der gelieferten technischen Dienstleistung an den angeforderten Techniknutzen (wie die Anpassung der Herdplatte an die Topfgröße) (vgl. Brischke 2014a: 8).

Insgesamt sollte der Diskurs über Suffizienz verstärkt in die Gesellschaft und Wirtschaft ausgedehnt werden. Eine gesellschaftliche Debatte über Lebensstile sowie eine Wirtschaftsweise, die sich stärker an Suffizienz orientiert, ist unumgänglich. Es stellt sich somit nicht die Frage, ob Suffizienz notwendig ist, sondern vielmehr die Frage nach dem wie? Hier gilt es, Rahmenbedingungen und Strukturen zu schaffen, die gewährleisten, dass durch individuelle Suffizienzentscheidungen – sowohl für diejenigen, die sie treffen, als auch für diejenigen, die von ihnen betroffen sind – keine gesellschaftlichen, sozialen oder kulturellen Nachteile entstehen (vgl. Brischke 2014b: 13).

Die Herausforderung der Politik besteht hierbei darin, den Gedanken der Suffizienz ohne Anspruch auf Verzicht zu kommunizieren. Es sollen vielmehr Optionen für die Umsetzung von Suffizienzstrategien gefunden werden, um dem Einzelnen suffizientes Verhalten zu ermöglichen. Während Effizienzstrategien oft breit akzeptiert werden – schließlich erfordern sie keine wesentlichen Einschränkungen von Bedürfnissen und Gewohnheiten des Verbrauchers und sparen über die Lebensdauer der Produkte in vielen Fällen Kosten ein – sind Maßnahmen zur Suffizienz aufgrund ihres Bezuges zu Anpassungen des Konsum- und Nutzungsverhaltens schwieriger zu vermitteln.

7.1.1 Suffizienz in der Praxis

Suffizienz wird kulturelle und gesellschaftsfähige Anschlussfähigkeit nur erreichen, wenn suffiziente Alltagsroutinen, soziale Praktiken, Handlungsweisen und Lebensstile durch Angebote, Strukturen und Rahmenbedingungen von außen flankiert werden. Die Kommune kann hier – als direkte politische Ebene über den privaten Haushalten - als konkrete Handlungsebene fungieren (vgl. Brischke et al. 2016: 42). Als konkreter Ort der Alltagsgestaltung der Menschen werden viele Parameter suffizienten Verhaltens, wie die Standortwahl der Wohnung oder die Wegelänge zur Arbeit, auf dieser räumlichen Ebene bestimmt.

Grundsätzlich gilt, dass Maßnahmen auf lokaler Ebene, die auf eine Veränderung von Lebensstilen und Handlungen abzielen – vier Bereichen zugeordnet werden können: ENABLE (ermöglichen) – ENGAGE (motivieren) – EXEMPLIFY (beispielhaft aufzeigen) – ENCOURAGE (bestärken) (nach Defra 2005 in Leuser & Duscha & Brischke 2014: 20f.). Es gilt, den Einzelnen dazu zu befähigen, suffizientes Verhalten umzusetzen. Als Beispiel für die verschiedenen Maßnahmentypen werden bei Enable Infrastrukturmaßnahmen, beispielsweise die Schaffung von Radwegen oder die Unterstützung von Bürgerinitiativen durch die Bereitstellung von Flächen und Räumen genannt. Maßnahmen im Bereich Engage zielen darauf ab, Mitmenschen zu beteiligen und zu motivieren, beispielsweise durch Kampagnen und Wettbewerbe. Exemplify soll durch das Aufzeigen von Best-Practice-Beispielen und Vorbildern sowie die ideelle Unterstützung von Modellprojekten bereits gelebte Suffizienz erlebbar machen und so Alternativen zum bisherigen Lebensstil aufzeigen. Encourage adressiert diejenigen, die weiterhin an nicht-suffizientem Handeln festhalten und unterstützt jene, die sich bereits suffizient verhalten, beispielsweise durch „progressive Stromtarife, restriktivere Parkraumbewirtschaftung oder City-Maut“ (Schmitt et al. 2015: 43).

Suffizienz stellt sich grundsätzlich ein, wenn die suffizienten Verhaltensoptionen – also die Entscheidung zum Kauf und die Nutzung von klimafreundlichen Produkten und Dienstleistungen – freiwillig gewählt werden (vgl. Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplanerstellung 2016: 15). Hierfür stehen der Politik drei grundlegende Ansätze und ihre entsprechenden Instrumente zur Verfügung:

- Sensibilisierung, Information, Beratung, Motivation
- Schaffung und Förderung von Suffizienz begünstigenden Strukturen und Rahmenbedingungen/ Beseitigung von Suffizienzhemmnissen und negativen Treibern
- Begrenzung/ Erschwerung von Nicht-Suffizienz durch Strukturen und ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen

(vgl. Brischke et al. 2014a: 4).

Besonders im Bereich Mobilität sind bereits Ansätze zur Suffizienz zu finden, oft unter dem Drei-satz Vermeiden – Verlagern – Verbessern von Mobilität. Durch eine präventive Verkehrsvermeidung, beispielsweise durch eine Fokussierung auf das Leitbild einer kompakten Stadt der kurzen Wege mit starken Stadtteilzentren und einer Grundversorgung in den Nachbarschaften, kann ebenso Verkehr vermieden werden, wie durch ordnungsrechtliche Eingriffe zur Parkraumbegrenzung bzw. autofreie Zonen, durch Kampagnen zu autofreien Sonntagen oder der Ermöglichung virtueller Mobilität (Home Office, Teleworking, E-Government, etc). Eine Verlagerung des Verkehrs zugunsten des Rad- und Fußverkehrs bzw. der öffentlichen Verkehrsmittel kann ebenfalls gefördert werden, indem beispielsweise der ÖPNV durch mehr Komfort oder den Ausbau der Strecken attraktiver gestaltet wird. Ein Ausbau der Infrastruktur für Rad- und Fußverkehr, Bike-Sharing-Angebot oder „Grüne Wellen“ für den Radverkehr können ebenfalls den Modal Split zugunsten des Rad- und Fußverkehrs verlagern. Zusätzlich kann der motorisierte Individualverkehr gehemmt werden, durch Maßnahmen wie Tempolimits. Eine Verbesserung der Mobilität tritt ein, wenn beispielsweise ressourcenschonende und alternative Antriebe gefördert werden. Es zeigt sich, dass bereits Maßnahmen umgesetzt werden, die nicht zwangsläufig unter dem Schwerpunkt Suffizienz laufen, aber auch Strukturen bereitstellen, die ein suffizientes Verhalten fördern.

„Nachhaltige Lebensstile und ein Hinterfragen des eigenen Konsums ist ein langfristiges Unterfangen, bei dem die Kommune ihre Bürger begleiten kann“ (FH Aachen et al. 2016: 15). Im Rahmen der Suffizienzpolitik geht es darum, suffiziente Praktiken und Nutzungsroutinen zu etablieren. Wie bereits oben erwähnt, spielt hierfür das Individuum und die Ebene des Haushalts eine wichtige Rolle. Insbesondere die Handlungsfelder Planen, Bauen, Sanieren sowie Ernährung, Konsum und Bildung sind hier angesiedelt. Die Möglichkeiten für suffizientes Verhalten sind hier breit gefächert, wie die exemplarische Darstellung der Bereiche Raumwärme und Informations- und Kommunikationstechnik in Abbildung 20 erkennen lässt.

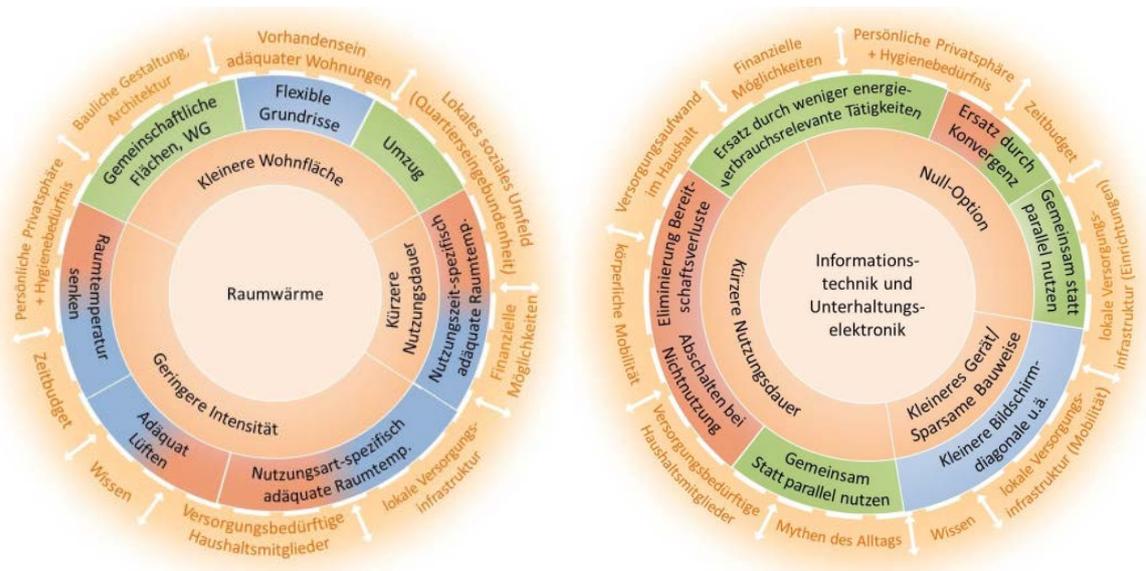


Abbildung 28: Energiesuffizienzspektrum für den Bereich Raumwärme sowie Informations- und Kommunikationstechnik (Quelle: Brischke et al. 2016: 63 & 62).

Diese Alltagsroutinen lassen sich auf drei Ebenen erfassen. Zum einen auf Ebene der Geräte, die durch entsprechendes Design suffiziente Praktiken und Nutzungsroutinen ermöglichen können. Zum anderen auf Ebene der Haushalte. Hier werden Entscheidungen zum Konsum und Gebrauch von Geräten getroffen. Weiterhin zeigt sich, dass Dienstleistungen und Infrastrukturen einen wesentlichen Beitrag zu suffizienten Praktiken, Alltagsroutinen und Lebensstilen leisten können.

Anhand der oben angeführten Beispiele zeigt sich deutlich das Prinzip der Reduktion – Substitution – Anpassung. Neben der quantitativen Verringerung des Techniknutzens (durch verringerten Technikgebrauch oder bewusste Entscheidungen bei Geräteausstattung), sind ebenfalls qualitative Veränderungen von sozialen Praktiken und Alltagsroutinen angeführt (wie die gemeinsame Nutzung von Gütern). Schlussendlich wird diese durch die bewusste Anpassung des (Technik-) Gebrauchs an tatsächlichen Bedarf ergänzt (wie beispielsweise flexible Grundrisse).

Ziel einer erfolgreichen Suffizienzpolitik ist es, den Rahmen für Angebot und Nachfrage nach energie- und ressourcenintensiven Gütern und Dienstleistungen so zu gestalten, dass die Nachfrage auf ein nachhaltiges Maß begrenzt wird. Sie setzt Strategien um, die dem Einzelnen aufzeigen, ermöglichen, erleichtern und bestärken, im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu konsumieren und zu wirtschaften. Dies geschieht, indem entsprechende Rahmenbedingungen in Form von Angeboten und Infrastrukturen geschaffen werden. Dies kann in der Phase der Anschaffung von Gütern (suffiziente Entscheidungen beim Kaufen,

Mieten oder Investieren von Elektrogeräten, Wohnungen, Autos oder Nahrung und deren mögliche gemeinsame Nutzung) oder in der Phase der Nutzung von Gütern (wie der täglichen Länge und Anzahl der Fahrten mit dem MIV, Wahl der Raumtemperatur, etc.) erfolgen (s. o.). Hierzu können z. B. durchgeführt werden:

- Informationskampagnen / Aufklärungsarbeit zur Förderung der Veränderung von Konsum-entscheidungen und Alltagshandeln (wie Licht bewusst abschalten, Hände mit kaltem Wasser waschen, nachts die Heizung abstellen oder suffizientes Lüftungsverhalten bzw. differenziertes Heizverhalten)
- Anreize bzw. Änderungen der Angebotsseite, z. B. bei der Mobilitätsinfrastruktur (wie Verringerung der Wegezähl durch Wegekettenbildung, Erhöhung der Ausstattungsrate und Nutzungsintensität von energieintensiven Verkehrsmitteln, wie Car-Sharing), bei der Reduzierung der individuellen Wohnfläche (insbesondere bei sinkender Haushaltsgröße)
- Erhöhung der Kosten für bestimmte klimaschädliche Verhaltensweisen, z. B. City-Maut für bestimmte Verkehrsträger
- Politische Entscheidungen zur Beeinflussung der (Standort-)Wahl von Wohnraum (z.B. Auflage und/ oder Nutzung vorhandener Programme zur Quartiersaufwertung, Maßnahmen im kommunalen Wohnungsbau)
- Sicherstellung der Nahversorgung, z. B. gemeinschaftliche Fahrangebote zu Versorgungseinrichtungen und Ärzten, rollende Tante-Emma-Läden oder auch temporäre Arztprechstunden im Bürgerhaus
- Bereitstellung sozialer und technischer Infrastruktur, beispielsweise Lage und Anzahl der Schulen und Kindergärten, Nahverkehrspläne oder Parkraumbewirtschaftung
- Kommunikation der Wiederentdeckung des Lokalen in einem entsprechenden Leitbild (zur Steigerung der Nachfrage nach lokalen Produkten und Dienstleistungen)

(vgl. FH Aachen et al. 2016: 14ff.).

Obige Auflistung veranschaulicht, dass insbesondere in den Bereichen Stromnachfrage, Raum-wärmenachfrage und Verkehr durch suffiziente Verhaltensweisen der Energie- und Ressourcen-verbrauch deutlich eingeschränkt werden kann. Dies verdeutlicht auch unten stehende Beispiel-rechnung.

Beispielrechnung: Einfluss von Suffizienz im Haushalt im Bereich Energie

Unten stehende Abbildungen veranschaulichen die exemplarische Quantifizierung und Wirksamkeit von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen auf Ebene der Haushalte. Hierzu wurde ein Zwei-Personen-Haushalt modelliert, an dem exemplarisch aufgezeigt wird, wie sich

Energieeffizienzentscheidungen sowie zusätzliche Entscheidungen zur Suffizienz im Energiebereich auf den Jahresstromverbrauch auswirken können. Auch wenn unten angezeigte Ergebnisse sicherlich nicht verallgemeinerbar sind – weisen die technische Ausgangssituation, soziale Randbedingungen oder Komfortansprüche eine große Streubreite auf – so lassen sich die Berechnungen als Orientierungshilfe nutzen, um aufzuzeigen, in welcher Größenordnung die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in Kombination mit Suffizienzanstrengungen auftreten kann (vgl. Brischke 2014b: 15).

[kWh/a]	Durchschnitt	a) Effizienz	b) Geräteausstattung	c) Gerätegebrauch	Kombination a+b+c
Kühlen & Gefrieren	2 Geräte 125 l Effizienz B 5°C/-22°C	2 Geräte 125 l Effizienz A+++ 5°C/ -22°C	1 Gerät 120 l Effizienz A+++ 7°C/ -20°C	1 Gerät 120 l Effizienz A+++ 5°C/ -22°C 1 Monat: Aus	1 Gerät 120 l Effizienz A+++ 7°C/ -20°C 1 Monat: Aus
Waschmaschine	7 kg Effizienz A 60°C 2,25/ Woche	7 kg Effizienz A+++ 60°C 2,25/ Woche	5 kg Effizienz A+++ 60°C 2,25/ Woche	7 kg Effizienz A+++ 40°C 1,5/ Woche	5 kg Effizienz A+++ 40°C 1,5/ Woche
Trockner	Effizienz A 1,3/ Woche	Effizienz A++ 1,3/ Woche	nicht vorhanden	Effizienz A++ 1,0/ Woche 4 Monate: Aus	nicht vorhanden
Geschirrspüler	12 Gedecke Effizienz B 2,0/ Woche	12 Gedecke Effizienz A+++ 2,0/ Woche	8 Gedecke Effizienz A+++ 2,0/ Woche	12 Gedecke Effizienz A+++ 1,0/ Woche	8 Gedecke Effizienz A+++ 1,0/ Woche
Herd	2,5/ Woche	2,5/ Woche	2,5/ Woche	1,0/ Woche	1,0/ Woche
Beleuchtung	80 lux Glühlampen Energiesparl. LED 1,7 h/Tag	80 lux LED 1,7 h/Tag	55 lux LED 1,7 h/Tag	70 lux LED 1,25 h/Tag	55 lux LED 1,25 h/Tag
TV	80 cm mit Festplatte Effizienz B 2 h/Tag 22 h/Tag: Standby	80 cm mit Festplatte Effizienz A+++ 2 h/Tag 22 h/Tag: Standby	60 cm ohne Festplatte Effizienz A+++ 2 h/Tag 22 h/Tag: Standby	80 cm mit Festplatte Effizienz A+++ 1,5 h/Tag 22 h/Tag: Aus	60 cm ohne Festplatte Effizienz A+++ 1,5 h/Tag 22 h/Tag: Aus
Hi-Fi	Stereoanlage 1,5 h/Tag 22,5 h/Tag: Standby	Stereoanlage 1,5 h/Tag 22,5 h/Tag: Standby	Kompaktanlage 1,5 h/Tag 22,5 h/Tag: Standby	Stereoanlage 1 h/Tag 23 h/Tag: Aus	Kompaktanlage 1 h/Tag 23 h/Tag: Aus
Computer & Monitor	1 PC 1 Monitor 1 Laptop 3 h/Tag 21 h/Tag: Standby	1 PC 1 Monitor 1 Laptop 3 h/Tag 21 h/Tag: Standby	2 Laptops 6 h/Tag 18 h/Tag: Standby	1 PC 1 Monitor 1 Laptop 3 h/Tag 21 h/Tag: Aus	1 Laptop 4 h/Tag 20 h/Tag: Aus
Sonstiges

Abbildung 29: Beispiel eines Zwei-Personenhaushaltes: Annahmen zu Effizienz, Geräteausstattung und Gerätegebrauch unter Suffizienzaspekten für die wichtigsten Stromanwendungen im Haushalt (Quelle: Brischke 2014b: 14).

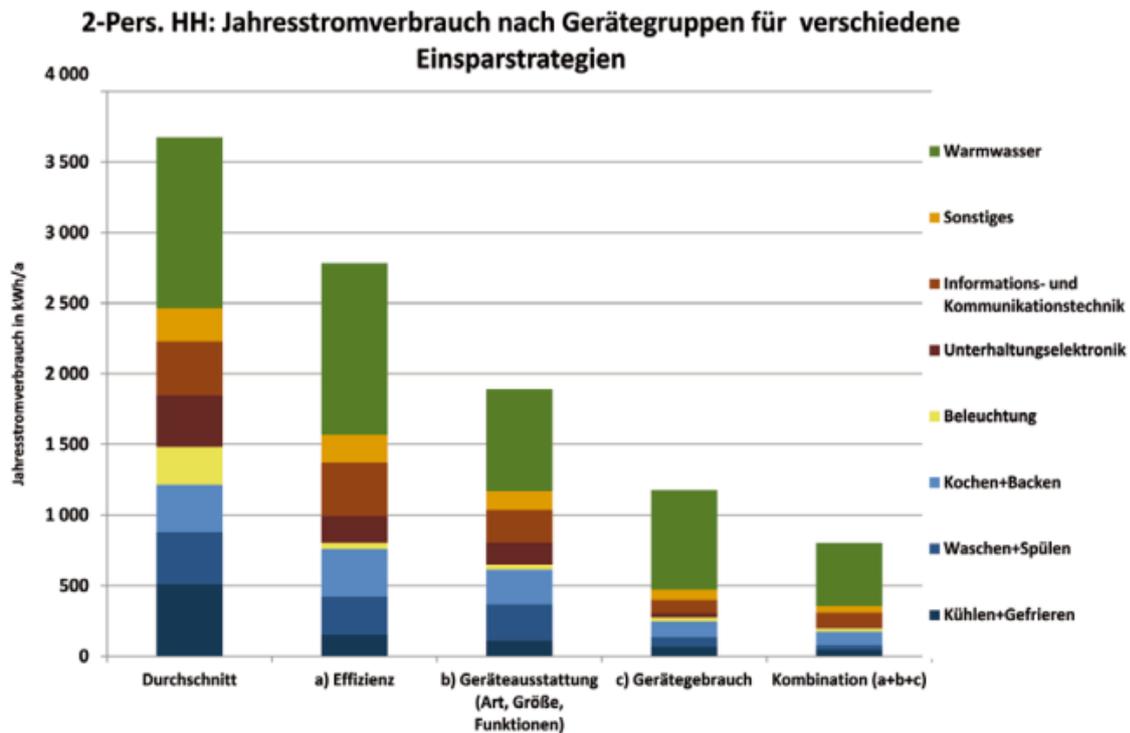


Abbildung 30: Zwei-Personen-Haushalt: Jahresstromverbrauch nach Gerätegruppen für verschiedene Einsparstrategien (Quelle: Brischke 2014b: 15).

Die obige Abbildung geht von einem jährlichen Stromverbrauch von 3.670 kWh eines durchschnittlichen Zwei-Personen-Haushaltes aus. Durch Effizienzmaßnahmen, wie die vollständige Ausstattung mit den derzeit effizientesten Geräten, sind Einsparungen im Endenergieverbrauch von mindestens 25 % erreichbar. Dies ist möglich, ohne den Techniknutzen – also Art, Größe und Funktion der Geräteausstattung – zu verändern, auch bleibt der Gerätegebrauch gleich. Während bei der Geräteausstattung weitere 25 % Einsparung durch Suffizienzentscheidungen möglich sind, ist vor allem im Gerätegebrauch erhebliches Einsparpotenzial vorhanden. So sind hier bei der Umsetzung von Suffizienzentscheidungen Reduzierungen des Stromverbrauchs von 60 % gegenüber der reinen Effizienz-Variante zu erreichen. Werden somit alle Effizienz- und Suffizienzpotenziale ausgeschöpft, kann der Stromverbrauch insgesamt um 80 % reduziert werden (vgl. Brischke 2014b: 14f.).

8 Heutige und zukünftige Energiebedarfe privater Haushalte

8.1 Strombedarf privater Haushalte

Das nachfolgende Kapitel befasst sich mit der Analyse des aktuellen und zukünftigen Strombedarfes privater Haushalte der Kolpingstadt Kerpen.

8.1.1 Ist-Stand Strombedarf

Durchschnittlich 25% des gesamten Stromverbrauchs einer Kommune entfallen auf den privaten Haushaltsstrombedarf (vgl. AGEB 2014), in Kerpen beträgt der Wert des Sektors der privaten Haushalte 34% im Jahr 2015. In diesem Sektor vollzieht sich durch steigende Energieeffizienz der Geräte und durch sich stetig änderndes Nutzerverhalten ein Wandel, der einen erheblichen dynamischen Einfluss auf den zukünftigen Energiebedarf haben kann.

Verantwortlich für Änderungen im Energieverbrauch der Haushalte ist sowohl die demographische Entwicklung als auch das Konsumverhalten, welches sich unter anderem in den Ausstattungsraten der Geräte widerspiegelt. Des Weiteren spielt die Effizienzsteigerung der jeweiligen Haushaltsgeräte eine wichtige Rolle.

Die hier angewandte Methodik basiert auf der Bottom-Up-Methodik zur Berechnung des Gerätebestandes in der Kommune. Dabei wird aus der Zusammensetzung des durchschnittlichen Gerätebestandes eines Haushaltes auf die Anzahl für das gesamte Stadtgebiet hochgerechnet.

Als Grundlage der Haushaltsgrößen wurden kommunale Daten aus dem Jahr 2011 zugrunde gelegt. Die Anzahl der Haushalte beläuft sich für die Kolpingstadt Kerpen auf 27.984 (vgl. Zensus 2011).

Zur besseren Berechnung der Stromverbräuche der Haushalte ist es ratsam, aufgrund der Vielzahl der verschiedenen Geräte diese zu Gerätegruppen zusammenzufassen. Hierbei wurden zweckmäßig folgende Gerätegruppen eingeteilt:

Tabelle 5: Zusammenfassung der Geräte zu Gerätegruppen (Quelle: eigene Darstellung 2017).

Gerätegruppe	Beispiel
Bürogeräte	PC, Telefoniegeräte, IKT-Geräte, ISDN-Anlagen, Router
TV	TV, Beamer
Unterhaltungskleingeräte	Receiver, DVD-/Blue-Ray-/HDD-Player, Spiele-Konsolen
Kochen und Backen	Elektroherd, Backofen
Kühlen und Gefrieren	Kühlgeräte, Kühl- und Gefrierkombinationen, Gefriergeräte
Licht/ Beleuchtung	diverse Leuchtmittel
Wasserversorgung	Zirkulationspumpe Trinkwarmwasser
Waschen/ Trocknen/ Spülen	Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner, Waschtrockner
Haushaltskleingeräte	Haartrockner, Toaster, Kaffeemaschine, Bügeleisen

Berechnung des gegenwärtigen Stromverbrauches

Um die Anteile der Stromverbräuche der Geräte in der jeweiligen Gerätegruppe bestmöglich abzubilden, wurden diese innerhalb der Gerätegruppe mit deren spezifischem Strombedarf multipliziert, sodass der Anteil dieser am Gesamtstrombedarf gleichmäßig gewichtet ist. Die Gerätegruppen wurden wiederum auf zwei Altersklassen aufgeteilt, sodass der Altersanteil der Geräte und der daraus höhere Strombedarf berücksichtigt werden. Es wurden zwei Altersklassen gewählt: „10 Jahre und älter“ und „Neugeräte bis 10 Jahre“. Zur Berechnung des gesamten Stromverbrauchs der privaten Haushalte für die Kolpingstadt Kerpen wurden die Ausstattungsraten sowie die spezifischen jährlichen Geräteverbräuche aus der Studie „Identifikation, Quantifizierung und Systematisierung technischer und verhaltensbedingter Stromeinsparpotenziale privater Haushalte“ (vgl. Bürger 2009) für Geräte der Altersklasse 10 Jahre und älter zugrunde gelegt.

Für die Altersklasse der Neugeräte bis 10 Jahre wurden die spezifischen Stromverbräuche mit einem für die jeweilige Geräteklasse typischen Effizienzsteigerungsfaktor verrechnet, der auf der Basis der Stromverbräuche der Online-Plattform Eco-Top-Ten⁸ zugrunde gelegt wurde. Der Stromverbrauch zum Betrieb von heizungstechnischen Anlagen wird dem Sektor Wärmeversorgung zugerechnet und hier nicht berücksichtigt.

Der aktuelle berechnete Strombedarf der privaten Haushalte beträgt somit für die Kolpingstadt Kerpen insgesamt rund 73.022 MWh. Im Abgleich mit den tatsächlichen Stromverbräuchen der Kolpingstadt Kerpen ergibt sich folgendes Bild: Aus der Endenergiebilanz wird ersichtlich, dass der Sektor private Haushalte im Jahr 2015 rund 95.669 MWh⁹ Strom verbraucht hat (Stromverbrauch 2015 ist 24% über dem berechneten

⁸ Auf der Online-Plattform Eco-Top-Ten werden Produkte aufgrund ihrer Umwelt- und Sozialverträglichkeit ausgezeichnet. Außerdem gibt es zahlreiche Informationen zu Stromverbräuchen und Energieeffizienzklassen der Geräte.

⁹ Für die Vergleichswerte im Rahmen der Potenzialanalyse werden witterungsbereinigte Werte aus der Endenergiebilanz verwendet. Daher kann es sein, dass die hier beschriebenen Werte leicht von denen der Endenergiebilanz abweichen. Wobei dies beim Stromverbrauch nicht der Fall ist, da nur Energieträger, die zur Wärmeabgewinnung eingesetzt werden, davon betroffen sind.

Strombedarf). Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Wert für den Stromverbrauch noch der Verbrauch für die Warmwasseraufbereitung enthalten ist. Dieser macht durchschnittlich 12% des haushaltsbezogenen Stromverbrauches aus (vgl. EnergieAgentur.NRW 2015). Zudem hat das Nutzerverhalten eines jeden einzelnen ebenfalls Auswirkungen auf den Stromverbrauch.

8.1.2 Zukünftiger Strombedarf

Berechnung der zeitlichen Fortschreibung

Zur Fortschreibung der Strombedarfe wird angenommen, dass die Geräte, welche in der vergangenen Dekade als neu galten, in der nachfolgenden Dekade in die nächste Altersgruppe eingefügt werden. Diese wird dann wiederum ersetzt durch Geräte mit höherer Effizienz. Durch die jeweilige Anpassung des Effizienzsteigerungsfaktors kann so der jeweilige spezifische Strombedarf für die kommenden Jahre errechnet werden. Dabei spielt die Anzahl der mittleren Neubeschaffungen der Geräte eine wichtige Rolle, welche innerhalb der Gerätegruppe aufgrund der verschiedenen Geräte gemittelt wurde.

Für den spezifischen, durchschnittlichen Haushaltsstrombedarf in der Kolpingstadt Kerpen ergibt sich folgende Darstellung:

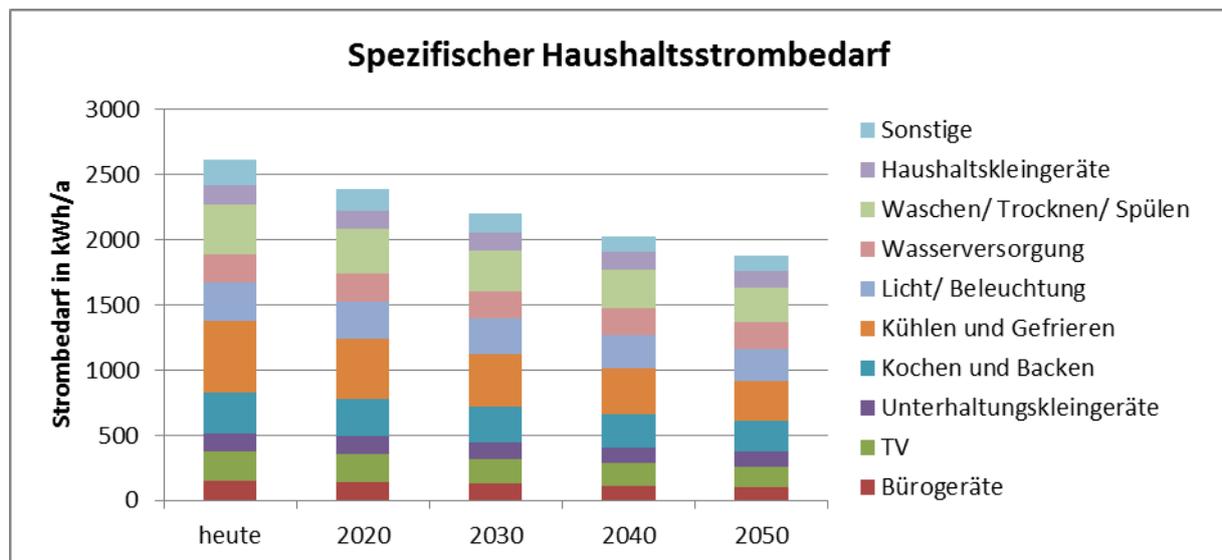


Abbildung 31: Spezifischer Haushaltsstrombedarf in kWh pro Jahr und Haushalt in Kerpen (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Für das Jahr 2030 ergibt sich ein gesamter Haushaltsstrombedarf von rund 61.478 MWh, was eine Reduzierung des Strombedarfs gegenüber der aktuellen Situation von etwa 11.500 MWh bedeutet. Der Haushaltsstrombedarf der privaten Haushalte liegt in 2050 bei rund 52.381 MWh. Dies entspricht einer Einsparung von über 20.500 MWh gegenüber dem Ausgangsjahr.

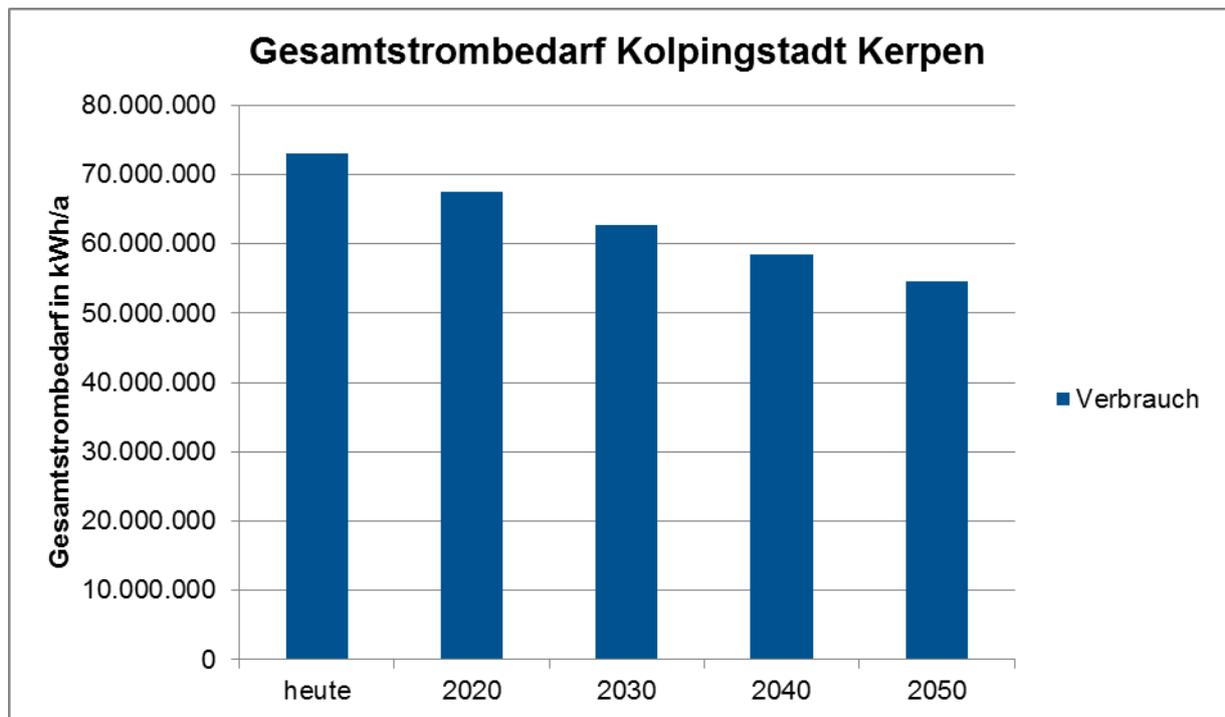


Abbildung 32: Gesamtstrombedarf Kolpingstadt Kerpen

Deutlich wird hier das mögliche Endenergieeinsparpotenzial durch die Effizienzsteigerung der Geräte. Diese wird jedoch durch die Ausstattungsdaten und das Nutzerverhalten (Suffizienz) begrenzt.

Tabelle 6: Zusammenfassung Strombedarf privater Haushalte (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Status quo Stromverbrauch 2015 [MWh/Jahr]	Status quo Strombedarf heute [MWh/Jahr]	Einsparpotenzial bis 2050 [MWh/ Jahr]	Strombedarf 2050 [MWh/Jahr]	Einsparpotenzial bis 2050 (gegenüber 2015) in %
95.669	73.022	20.500	52.381	28%

Einfluss des Nutzerverhaltens (Suffizienz)¹⁰

Eine rein technische Betrachtung führt stets zu einer starken Verminderung des Haushaltsstrombedarfs. In der Realität zeigt sich jedoch oft, dass besonders effiziente Geräte zu sogenannten Rebound-Effekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, beispielsweise durch die stärkere Nutzung dieser oder durch die Anschaffung von Zweitgeräten (Beispiel: der alte Kühlschrank wandert in den Keller und wird dort weiterhin genutzt), begrenzt oder sogar vermindert werden (vgl. Sonnberger 2014). Andererseits kann auch das Gegenteil eintreten, wobei energieintensive Geräte weniger genutzt werden. Des Weiteren ist es bei einigen Geräten auch schlichtweg nicht möglich, große Effizienzsteigerungen zu erzielen. Deshalb ist der Strombedarf in der Zielvision für 2050 nicht um ein vielfaches geringer als in der Ausgangslage.

¹⁰ Sie hierzu ausführlich Kapitel 6.2

8.2 Wärmebedarf privater Haushalte

Ein erhebliches THG-Einsparpotenzial ist im Bereich der Gebäudesanierung auszumachen. Gemäß der Energie- und THG-Bilanz wird in Kerpen gut 23% der gesamten Endenergie, die 2015 auf dem Stadtgebiet verbraucht wurde (inkl. Verkehr), für den Wärmebedarf von Wohngebäuden benötigt. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands kann der Endenergiebedarf und damit der THG-Ausstoß erheblich reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung stellt mögliche Einsparpotenziale von Gebäuden nach Baualtersklassen dar.

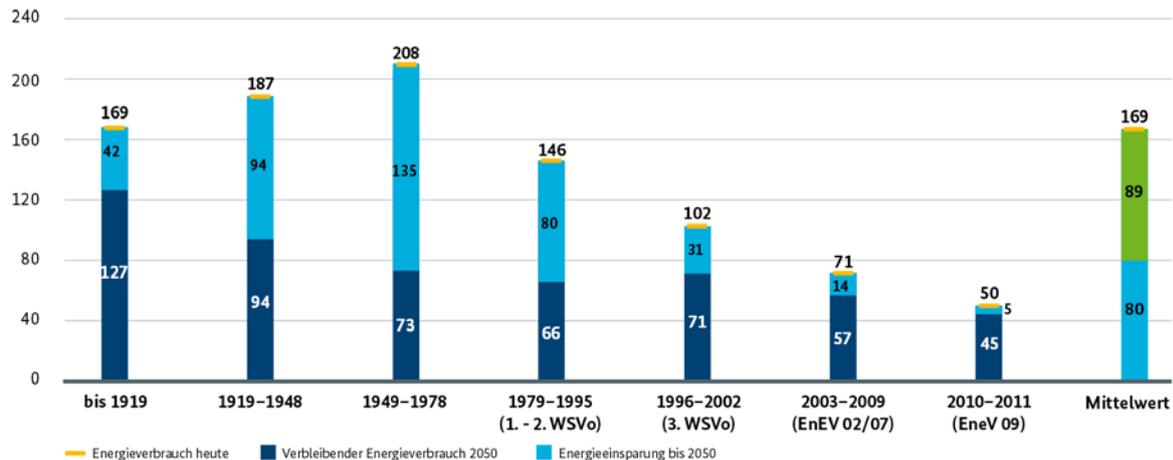


Abbildung 33: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einsparpotenzials in 2050 (Quelle: BMWi 2014).

Im nachfolgenden Kapitel wird der aktuelle und zukünftige Wärmebedarf der privaten Haushalte in Kerpen analysiert. Die Analysen basieren auf Zensusdaten aus dem Jahr 2011. Des Weiteren werden Angaben zu Gebäudetypen und deren spezifischen Energiebedarfen aus der Deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) entnommen und auf die Kolpingstadt Kerpen übertragen.

8.2.1 Ist-Stand Heizwärmebedarf

Gebäudebestand

In der Kolpingstadt Kerpen belaufen sich die Gebäude mit Wohnraum auf 16.099 und die Wohnungen auf 29.638 (Stand Mai 2011). Die nachfolgende Abbildung 34 gibt Auskunft über die Verteilung der Baualtersklassen. Der Großteil der Gebäude (61,5%) entstand in der Nachkriegszeit zwischen 1949 und 1978 und damit vor der ersten Wärmeschutzverordnung. Ihr Heizenergiebedarf liegt in Kerpen bei über 69% des Gesamtheizenergiebedarfes (s. Abbildung 35).

Im Vergleich zu NRW und auch zu Deutschland fällt jedoch auf, dass es in der Kolpingstadt Kerpen einen höheren Anteil an Gebäuden gibt, die nach 2001 erbaut wurden. So liegt der Anteil der Gebäude in der Kolpingstadt Kerpen, die ab 2001 erbaut wurden, mit 9,3% um 0,9% über dem Anteil von NRW. Dafür ist in der Kolpingstadt Kerpen der Anteil an Gebäuden, die vor 1919 errichtet wurden mit 5,4% nur halb so hoch wie der Landesdurchschnitt.

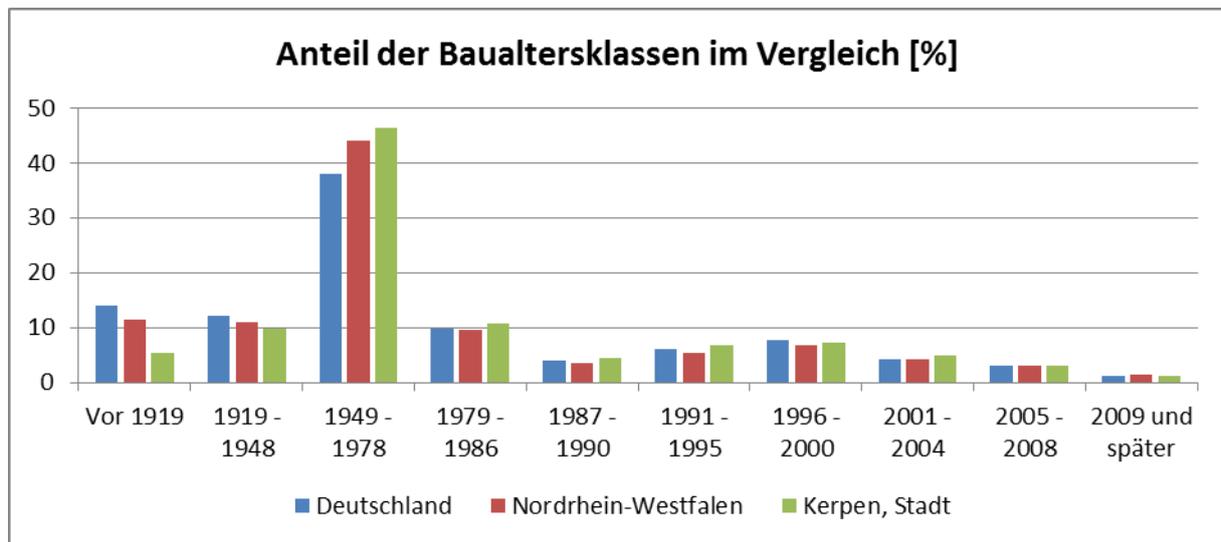


Abbildung 34: Baualtersklassen der Wohngebäude in der Kolpingstadt Kerpen im Vergleich zu NRW und Deutschland (Quelle: eig. Darstellung auf Grundlage der Zensus-Daten 2011).

Bei der Betrachtung der Gebäudegrößen fällt auf, dass in der Kolpingstadt Kerpen Einfamilienhäuser (EFH) mit 1-2 Wohneinheiten dominieren (etwa 88% der Wohngebäude), während der Anteil an größeren Mehrfamilienhäusern mit sieben und mehr Wohneinheiten nur bei knapp 4 % liegt. Kleinere Mehrfamilienhäuser machen in der Stadt einen Anteil von etwa 8 % aus (vgl. Zensus-Daten 2011).

In der nachfolgenden Grafik ist der berechnete Ist-Nettoheizwärmebedarf für Wohngebäude in Kerpen dargestellt. Grundlagen für die Berechnungen sind Zensus-Daten (2011) zu den Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Heizwärmebedarfe aus der Gebäudetypologie Deutschland (vgl. IWU 2014).

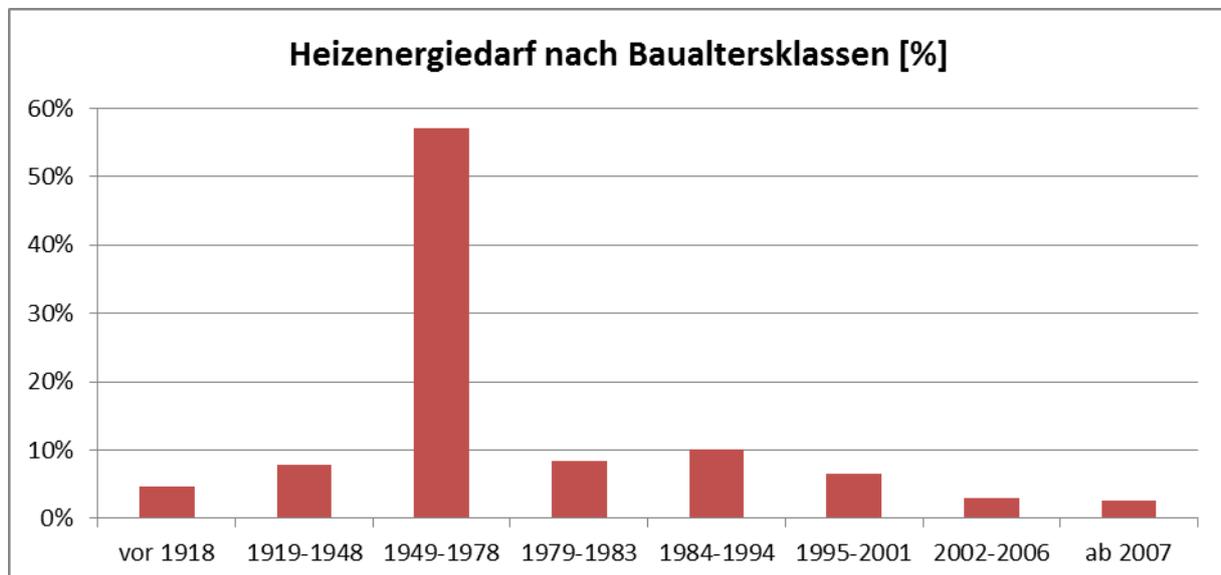


Abbildung 35: Heizenergiedarf nach Baualtersklasse in % (Quelle: eig. Darstellung auf Grundlage der Zensus-Daten 2011).

Die Berechnungen für den Ist-Nettoheizwärmebedarf ergeben etwa 408 GWh pro Jahr. Im Abgleich mit den witterungsbereinigten Verbrauchswerten aus 2015 von 465 GWh pro Jahr ergeben sich nur leichte Differenzen (ca. 12%). Dabei ist darauf hinzuweisen, dass dieser Abgleich nur der Orientierung dient, um abzuschätzen, ob die berechneten Bedarfe die

richtige Tendenz aufweisen. So sind bei der Berechnung des Ist-Nettoheizwärmebedarfes noch keine anlagenbezogene Verluste mit erfasst.

8.2.2 Zukünftiger Heizwärmebedarf

Der zukünftige Heizwärmebedarf der Wohngebäude in der Kolpingstadt Kerpen wird auf Grundlage des berechneten Ist-Heizwärmebedarfes dargestellt und wurde ebenfalls mittels Zensus-Daten (2011) zu den Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Heizwärmebedarfes aus der Gebäudetypologie Deutschland (vgl. IWU 2014) hochgerechnet.

Für die Berechnung des zukünftigen Heizwärmebedarfes werden jeweils drei Korridore für zwei Sanierungsvarianten (konventionell und zukunftsweisend) angegeben. Die drei Korridore definieren sich über folgende unterschiedliche Sanierungsraten:

Variante 1 – Sanierungsrate linear: Beschreibt das Ziel der Vollsanierung von 100% der Gebäude bis zum Jahr 2050 und nimmt eine lineare Sanierungstätigkeit (→ Sanierungsquote beträgt hier: 2,8% pro Jahr) an.

Variante 2 – Sanierungsrate linear: Legt die Annahme einer Sanierungsrate von 1,5% pro Jahr zu Grunde. Damit wären im Jahr 2050 54% der Gebäude saniert. Diese Variante weist damit die geringsten Einsparpotenziale auf.

Variante 3 – Sanierungsrate variabel: Beschreibt ebenfalls wie Variante 1 das Ziel der Vollsanierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2050, nimmt aber eine variable, gestaffelte Sanierungstätigkeit an, so dass die Sanierungsquoten von 0,8% pro Jahr bis zu 4,5% nach 2044 reichen.

Für den Wohngebäudebestand in der Kolpingstadt Kerpen ergeben sich daraus für die Sanierungsvariante „konventionell“ folgende Einsparpotenziale:

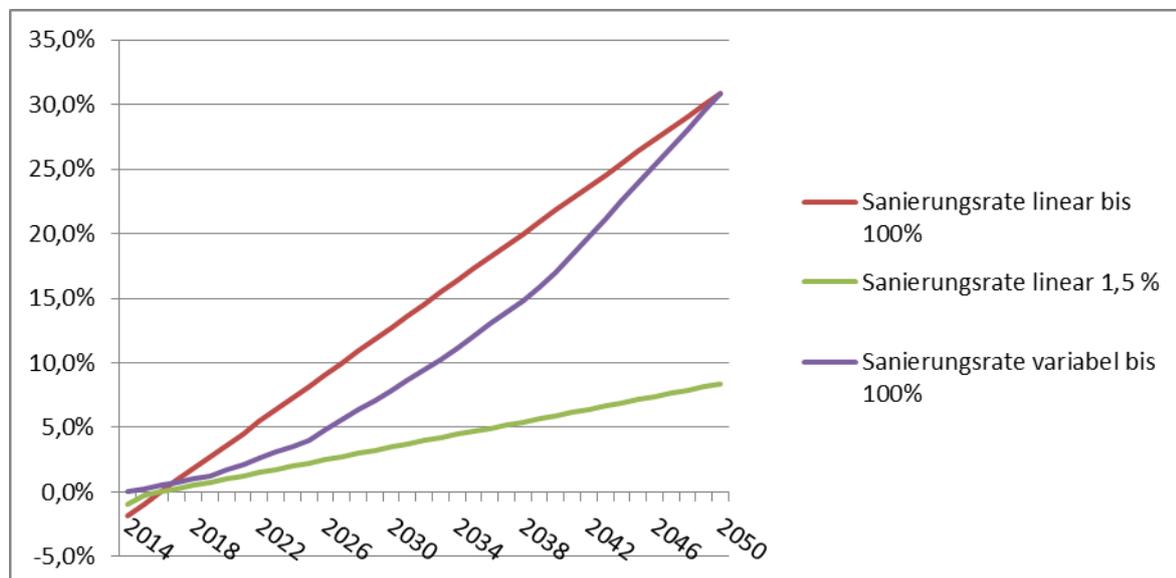


Abbildung 36: Einsparpotenziale der Wohngebäude „konventionell“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).

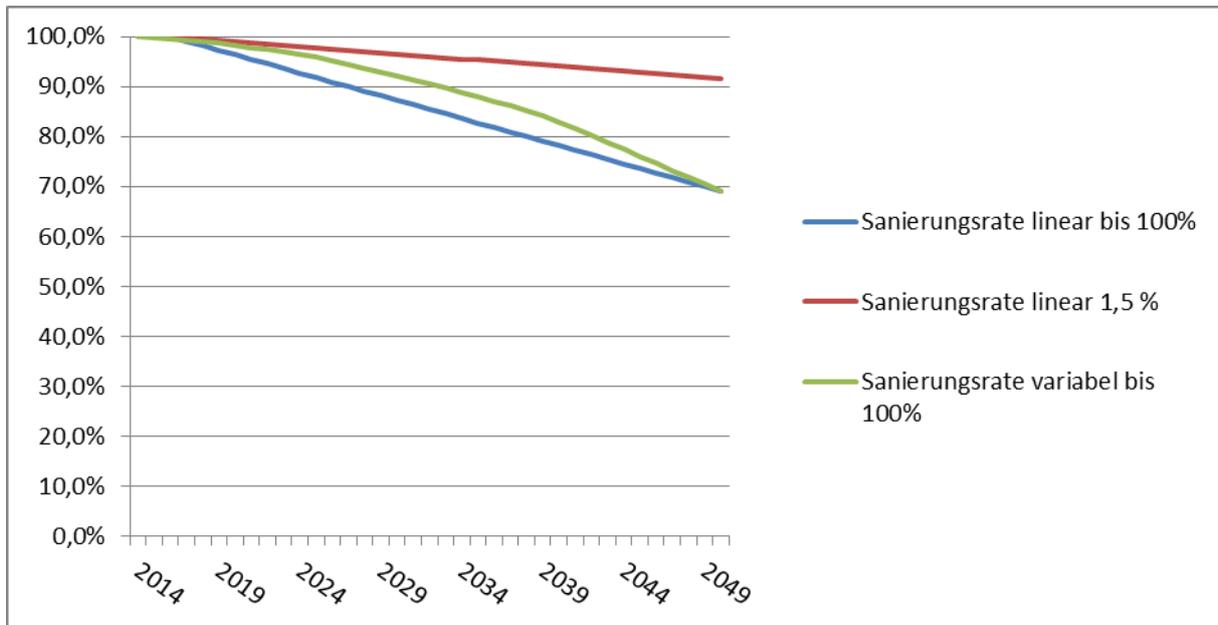


Abbildung 37: Entwicklung des Heizwärmebedarfes der Wohngebäude „konventionell“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).

Für die Sanierungsvariante „konventionell“ ergeben sich damit Einsparpotenziale bis 2050 von 31%.¹¹

Des Weiteren ergeben sich für den Wohngebäudebestand in der Kolpingstadt Kerpen für die Sanierungsvariante „zukunftsweisend“ folgende Einsparpotenziale:

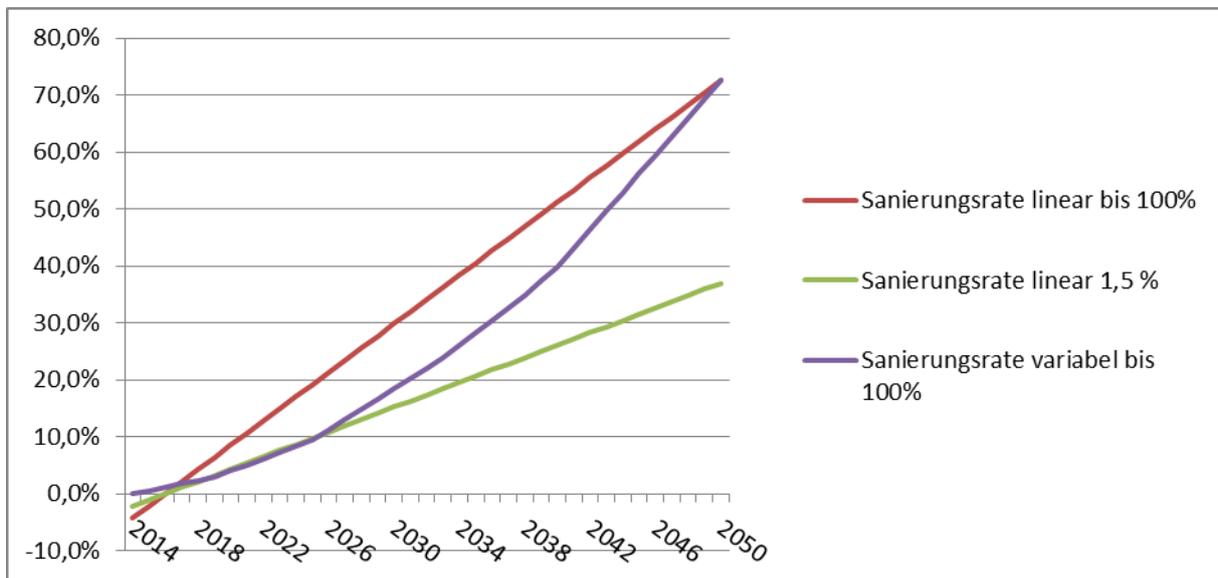


Abbildung 38: Einsparpotenziale der Wohngebäude „zukunftsweisend“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).

¹¹ Wert ist bezogen auf den berechneten Wärmebedarf.

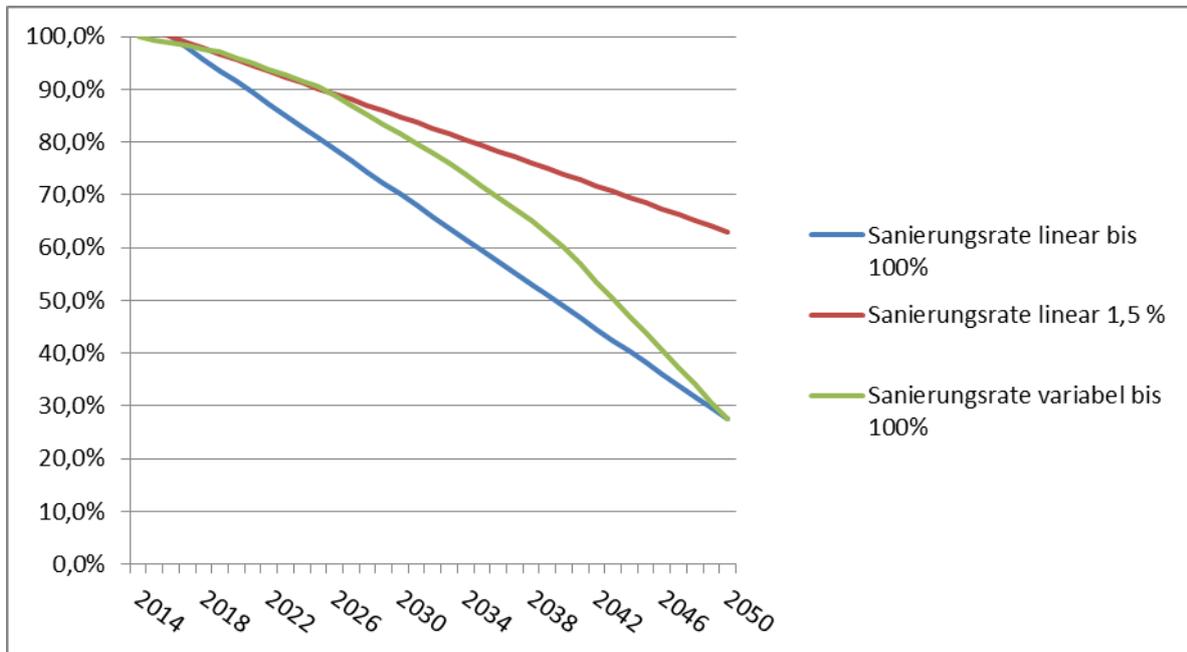


Abbildung 39: Entwicklung des Heizwärmebedarfes der Wohngebäude „zukunftsweisend“ saniert bis 2050 (Quelle: eig. Darstellung und Berechnung 2017).

Für die Sanierungsvariante „zukunftsweisend“ ergeben sich damit Einsparpotenziale bis 2050 von knapp 73%.

Tabelle 7: Zusammenfassung Wärmebedarf privater Haushalte für die Sanierungsvariante „konventionell“ (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Status quo	Status quo	Einsparpotenzial	Wärmebedarf	Einsparpotenzial
Wärmeverbrauch 2015	Wärmebedarf heute	bis 2050	2050	bis 2050
[MWh/Jahr] ¹²	[MWh/Jahr]	[MWh/ Jahr]	[MWh/Jahr]	(gegenüber 2015) in %
465.368	408.234	126.139	282.094	23%

Tabelle 8: Zusammenfassung Wärmebedarf privater Haushalte für die Sanierungsvariante „zukunftsweisend“ (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Status quo	Status quo	Einsparpotenzial	Wärmebedarf	Einsparpotenzial
Wärmeverbrauch 2015	Wärmebedarf heute	bis 2050	2050	bis 2050
[MWh/Jahr] ¹³	[MWh/Jahr]	[MWh/ Jahr]	[MWh/Jahr]	(gegenüber 2015) in %
465.368	408.234	296.044	112.190	73%

8.2.3 Ist-Situation Warmwasserbedarf

In der nachfolgenden Grafik ist der berechnete Ist-Warmwasserbedarf für Wohngebäude in der Kolpingstadt Kerpen dargestellt. Grundlage für die Berechnungen sind Zensus-Daten (2011) zu den Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Warmwasserbedarfe aus der Gebäudetypologie Deutschland (vgl. IWU 2014).

¹² Wert ist witterungsbereinigt.

¹³ Wert ist witterungsbereinigt.

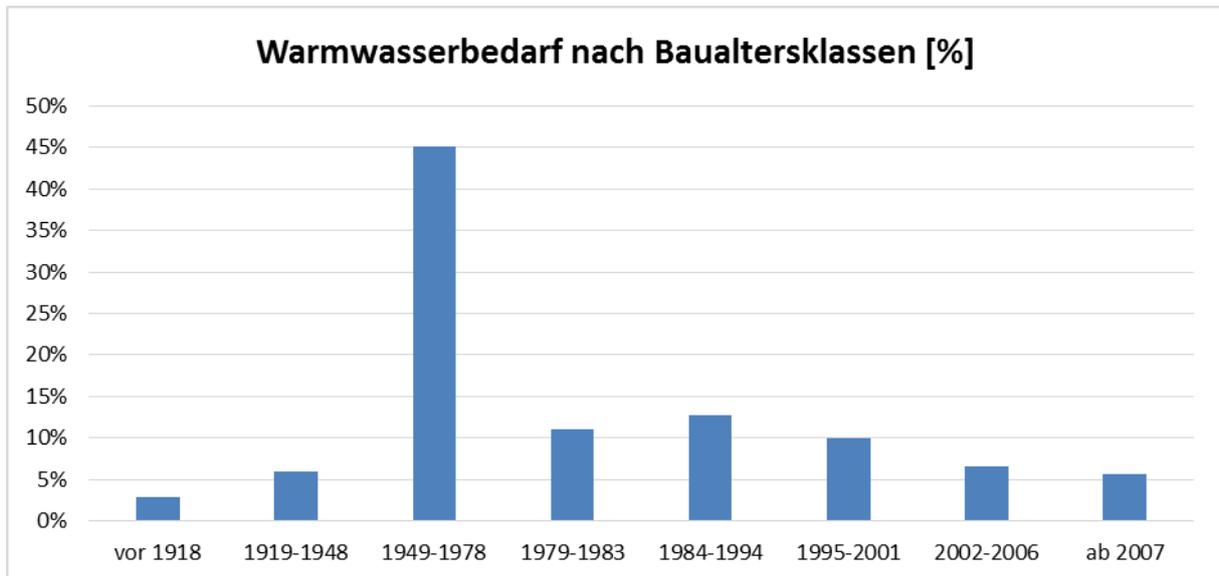


Abbildung 40: Aufteilung des Warmwasserbedarfs nach Baualtersklasse (BAK) (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Die Berechnungen für den Ist-Warmwasserbedarf für das Ausgangsjahr ergeben etwa 24 GWh pro Jahr.

8.2.4 Zukünftiger Warmwasserbedarf

Der zukünftige Warmwasserbedarf der Wohngebäude in der Kolpingstadt Kerpen wird auf Grundlage des berechneten Ist-Warmwasserbedarfs dargestellt und wurde ebenfalls mittels der Zensus-Daten (2011) zu den Gebäudetypen und Gebäudegrößen sowie Warmwasserbedarf aus der Gebäudetypologie Deutschland (vgl. IWU 2014) hochgerechnet.

Für die Berechnung des zukünftigen Warmwasserbedarfes werden jeweils drei Korridore für zwei Sanierungsvarianten (konventionell und zukunftsweisend) angegeben. Die drei Korridore definieren sich über folgende unterschiedliche Sanierungsvarianten:

Variante 1 Sanierungsrate linear: Beschreibt das Ziel der Vollsanierung von 100% der Gebäude bis zum Jahr 2050 und nimmt eine lineare Sanierungstätigkeit (→ Sanierungsquote beträgt hier: 2,8% pro Jahr) an.

Variante 2 Sanierungsrate linear: Legt die Annahme einer Sanierungsrate von 1,5% pro Jahr zu Grunde. Damit wären im Jahr 2050 54% der Gebäude saniert. Diese Variante weist damit die geringsten Einsparpotenziale auf.

Variante 3 Sanierungsrate variabel: Beschreibt ebenfalls wie Variante 1 das Ziel der Vollsanierung von 100 % der Gebäude bis zum Jahr 2050, nimmt aber eine variable, gestaffelte Sanierungstätigkeit an, so dass die Sanierungsquoten von 0,8% pro Jahr bis zu 4,5% nach 2040 reichen.

Für den Wohngebäudebestand in Kerpen ergeben sich daraus für die Sanierungsvariante „konventionell“ folgende Ergebnisse:

Tabelle 9: Zusammenfassung Warmwasserbedarf private Haushalte für die Sanierungsvariante "konventionell" (Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Status quo Warmwasserbedarf heute [MWh/Jahr]	Einsparpotenzial bis 2050 [MWh/ Jahr]	Warmwasserbedarf 2050 [MWh/Jahr]	Einsparpotenzial bis 2050 (gegenüber 2015) in %
23.884	-7.353	31.237	Zuwachs von 31%

Für den Wohngebäudebestand in Kerpen ergeben sich daraus für die Sanierungsvariante „zukunftsweisend“ folgende Einsparpotenziale:

Tabelle 10: Zusammenfassung Warmwasserbedarf private Haushalte für die Sanierungsvariante "zukunftsweisend" (Quelle: eigene Berechnung und Darstellung 2017).

Status quo Warmwasserbedarf heute [MWh/Jahr]	Einsparpotenzial bis 2050 [MWh/ Jahr]	Warmwasserbedarf 2050 [MWh/Jahr]	Einsparpotenzial bis 2050 (gegenüber 2015) in %
23.884	-10.719	34.603	Zuwachs von 45%

Beim Warmwasserbedarf stellt sich zukünftig kein Einsparpotenzial ein (vgl. Tabelle 9 und Tabelle 10). Dies liegt zum einen daran, dass der zukünftige Warmwasserkomfort steigt, zum anderen ist dies der Legionellen-Problematik geschuldet. Zudem soll zukünftig ein Teil des Warmwasserverbrauchs von Waschmaschinen und Geschirrspülern nicht mehr über Elektrogeräte, sondern durch das Warmwassersystem bereitgestellt werden.

9 Heutiger und zukünftiger Energiebedarf von Industrie und GHD

Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom), im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD-Sektor) wird ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Abbildung 41 zeigt die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien.

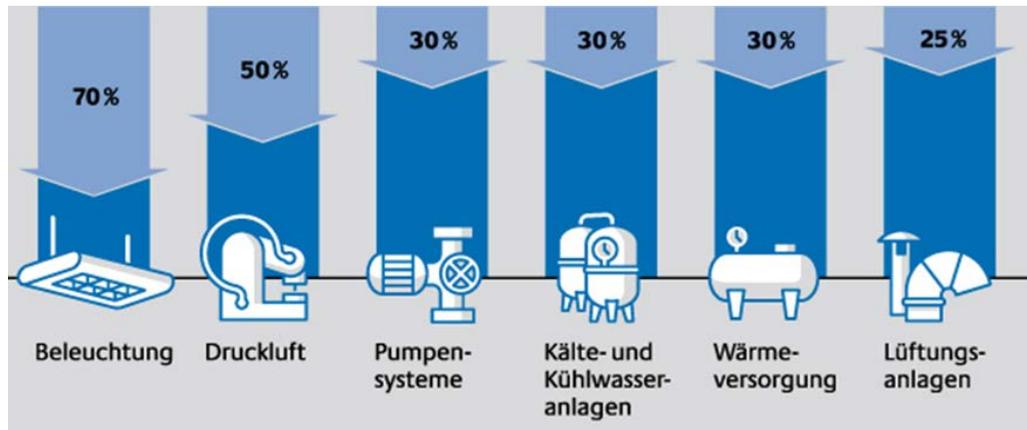


Abbildung 41: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

Zur Ermittlung der Energiebedarfe wurden die Beschäftigtenzahlen der Kolpingstadt Kerpen nach Wirtschaftszweigen sowie für das produzierende Gewerbe nach Branchen (jeweils IT.NRW) genutzt. Diese wurden mittels verschiedener Energieverbrauchskenntwerte je Beschäftigten (ISI, 2015 und Rhode, 2011) auf Energiebedarfe je Branche hochgerechnet. Mit Hilfe dieser Hochrechnung lässt sich auch der Verwendungszweck sowie Energieträger (Brennstoff oder Strom) bestimmen.

Die prozentualen Verteilungen der Bedarfe wurden danach mit den tatsächlich bestimmten Energieträgerbedarfen aus der Energie- und THG-Bilanzierung abgeglichen. So konnten die aus der Bilanz bekannten Gesamtbedarfe auf die einzelnen Branchen umgelegt und Verwendungszwecken zugeordnet werden.

Die Verteilung auf einzelne Branchen wird an dieser Stelle nicht dargestellt, es werden nur die Bedarfe nach Verwendungszweck und Energieträger (Brennstoff und Strom) aufgegliedert.

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale von Industrie und GHD wird auf eine Studie des Institutes für Ressourceneffizienz und Energiestrategien zurückgegriffen. Diese weist in zwei verschiedenen Szenarien Potenziale für die Entwicklung des Energiebedarfes in Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung aus.

Für die Berechnung werden folgende Größen verwendet:

Spezifischer Effizienzindex: Entwicklung der Energieeffizienz der entsprechenden Technologie bzw. der Effizienzpotenziale im spezifischen Einsatzbereich

Nutzungsintensitätsindex: Intensität des Einsatzes einer bestimmten Technologie bzw. eines bestimmten Einsatzbereiches. Hier spiegelt sich in starkem Maße auch das Nutzerverhalten oder die technische Entwicklung hin zu bestimmten Anwendungen wider.

Resultierender Energiebedarfsindex: Aus der Multiplikation von spezifischem Effizienzindex und Nutzungsintensitätsindex ergibt sich der Energiebedarfsindex. Mit Hilfe dieses Wertes

lassen sich nun Energiebedarfe für zukünftige Anwendungen berechnen. Dies geschieht, indem der heutige Energiebedarf mit dem resultierenden Energiebedarfsindex für 2050 multipliziert wird.

Nachfolgend werden die der Entwicklung der Bedarfe zugrunde liegenden Werte dargestellt. Den zwei Szenarien „Trend“ und „Maximal“ wurden jeweils noch Varianten mit einem angenommenen Wirtschaftswachstum von 10% bis 2050 zur Seite gestellt.

Wie zu erkennen ist, werden außer bei Prozesswärme und Warmwasser in sämtlichen Bereichen hohe Effizienzgewinne angesetzt.

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wird eine stark steigende Nutzungsintensität prognostiziert. Die übrigen Bereiche werden in der Nutzung gleich bleiben oder abnehmen.

Tabelle 11: Grundlagen zur Berechnung der Szenarien für die Wirtschaft

Grundlegendaten ambitioniertes Szenario

	Energiebedarfsindex in 2010	Spezifischer Effizienzindex in 2050	Nutzungsintensitätsindex in 2050	Resultierender Energiebedarfsindex in 2050	+ 10% Wirtschaftswachstum
Prozesswärme	100 %	95 %	90 %	86 %	94 %
Mech. Energie	100 %	67 %	90 %	60 %	66 %
IKT	100 %	67 %	151 %	101 %	111 %
Kälteerzeuger	100 %	67 %	100 %	67 %	74 %
Klimakälte	100 %	67 %	100 %	67 %	74 %
Beleuchtung	100 %	55 %	100 %	55 %	61 %
Warmwasser	100 %	95 %	90 %	86 %	94 %
Raumwärme	100 %	45 %	100 %	45 %	50 %

Grundlagendaten Trendszenario

	Energie- bedarfsindex in 2010	Spezifischer Effizienzindex in 2050	Nutzungs- intensitäts- index in 2050	Resultierender Energiebedarfs- index in 2050	+ 10% Wirtschafts- wachstum
Prozess- wärme	100 %	95 %	90 %	86 %	94 %
Mech. Energie	100 %	80 %	90 %	72 %	79 %
IKT	100 %	67 %	151 %	101 %	111 %
Kälte- erzeuger	100 %	75 %	100 %	75 %	83 %
Klimakält e	100 %	75 %	100 %	75 %	83 %
Beleuch- tung	100 %	55 %	100 %	55 %	61 %
Warm- wasser	100 %	95 %	100 %	95 %	105 %
Raum- wärme	100 %	60 %	100 %	45 %	66 %

Die oben dargestellten Parameter werden auf die Jahre 2015 bis 2050 in Dekadenschritten hochgerechnet. Dabei wird vor allem für die letzte Dekade ein Technologiesprung angenommen, der zu einer Beschleunigung der Energieeinsparungen führt. Nachfolgende Abbildung zeigt die addierten Ergebnisse der Berechnungen für GHD und Industrie und damit für den gesamten Wirtschaftssektor.

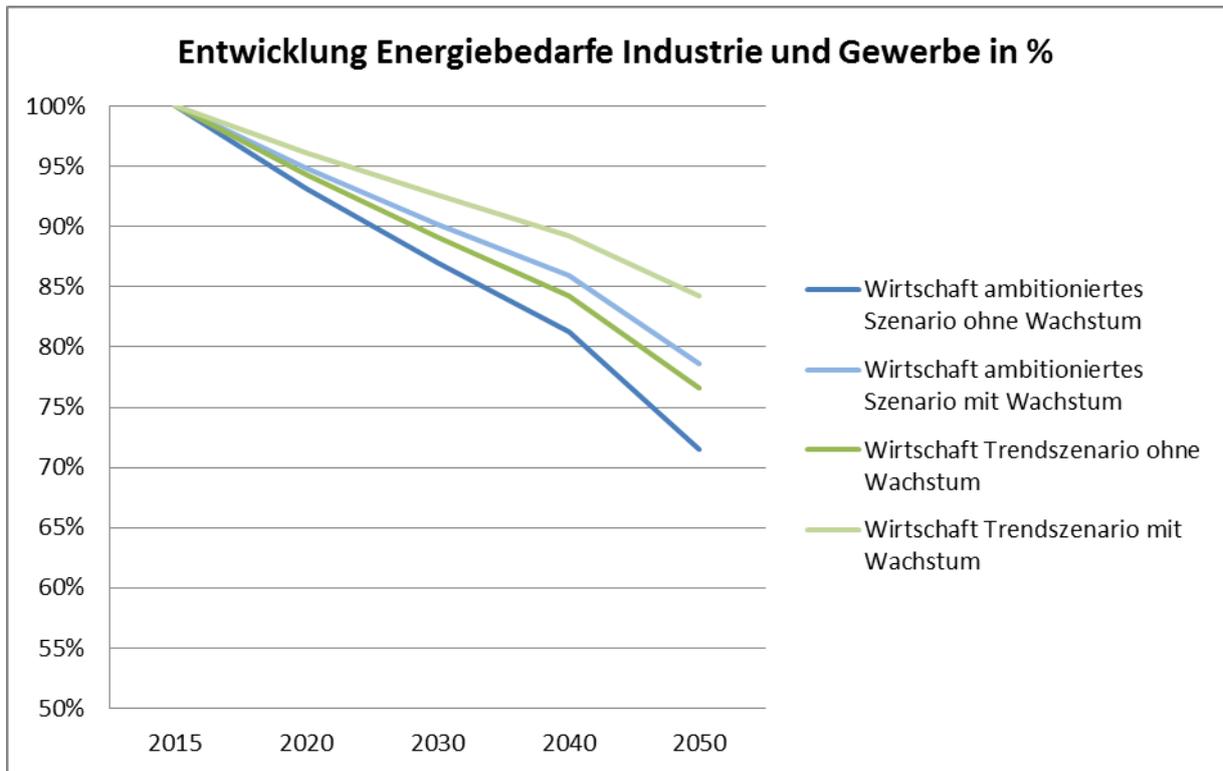


Abbildung 42: Entwicklung der Energiebedarfe von Industrie und Gewerbe in der Kolpingstadt Kerpen

Im ambitionierten Szenario ohne angesetztes Wirtschaftswachstum können bis zu 29% Endenergie eingespart werden. Das Trendszenario führt zu Einsparungen von 23%. Wenn 10% Wirtschaftswachstum eingerechnet werden, steigt der Energiebedarf gegenüber den Grundszenarien Trend- und Maximal jeweils um etwa 7%.

Die Potenziale können auch nach Anwendungsbereichen und Energieträger (Strom oder Brennstoff) aufgeteilt dargestellt werden. Die folgende Abbildung zeigt die Strom- und Brennstoffbedarfe nach Anwendungsbereichen für das Jahr 2015 sowie das Jahr 2050 in den verschiedenen Szenarien.

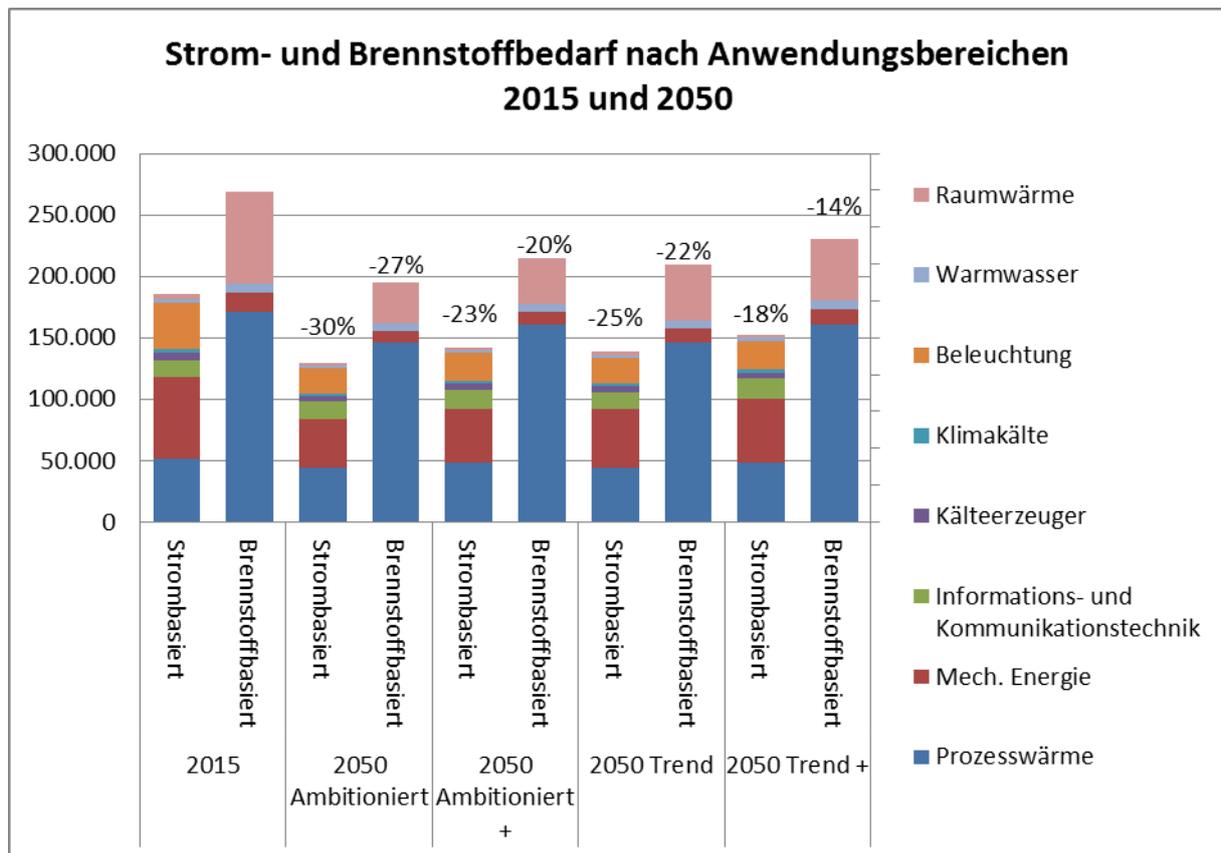


Abbildung 43: Strom- und Brennstoffbedarf nach Anwendungsbereichen 2015 und 2050

Es wird ersichtlich, dass in Kerpen auch im Wirtschaftssektor vor allem Einsparpotenziale im Bereich der Prozess- und Raumwärme liegen. So können im ambitionierten Szenario 44 GWh Raumwärme eingespart werden.

Um die Potenziale zu heben, muss die Sanierungsquote stark gesteigert werden. Da hier kein direkter Zugriff durch die Stadtverwaltung möglich ist, müssen die Eigentümer zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit oder die Ansprache von Akteuren (Handwerksbetriebe, Beratende, Immobilieneigentümer). Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die finanzielle Förderung von Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch eher Land (z.B. progres.NRW) oder Bund (über die KfW) tätig.

Insgesamt können über alle Anwendungsbereiche bis zu 43.000 MWh Strom eingespart werden. Hierbei zeigen sich mit 22.000 MWh vor allem Einsparpotenziale im Bereich der mechanischen Energie. Dies ist vor allem auf den Einsatz effizienter Technologien zurückzuführen.

Effizienzsteigerung und Prozessoptimierung tragen zur Hebung der Potenziale abseits der Raumwärme bei.

Die Schaffung von geeigneten Strukturen vor Ort kann durch die Kolpingstadt Kerpen geleistet werden. Dazu zählen die Schaffung von Netzwerken, Austauschplattformen und Beratungsangeboten sowie die Ansprache von und Kooperation mit Unternehmen. Beratung zur Prozessoptimierung wird unter anderem durch das Land NRW angeboten, hier ist die Effizienz-Agentur.NRW zu nennen.

Die Energieversorger der Kolpingstadt Kerpen können durch Kundenberatung, aber auch durch Contracting-Angebote und durch die Schaffung von Infrastruktur (Erneuerbare Energien-Anlagen, Netze, Energiespeicher und -umwandlung, wie PtG-Anlagen o.ä.) Beiträge zu einer klimafreundlichen Wirtschaft leisten.

Ein zusätzlicher Faktor für energieeffizientere Technologie und rationellen Energieeinsatz können künftige Preissteigerungen für Energie und Rohstoffe sein. Dies wird jedoch entweder über die Erhebung zusätzlicher bzw. die Anhebung von bestehenden Energiesteuern erreicht oder über Angebot und Nachfrage bestimmt.

Über gesetzgeberische Aktivitäten ließen sich zudem Standards für Energieeffizienz anheben. Für größere Energieverbraucher kann zudem ein Anstieg der Preise für Emissionszertifikate Anreiz zum Einsatz effizienterer oder treibhausgasärmerer Prozesse sein. Diese Mechanismen spielen jedoch auf Bundes- oder EU-Ebene eine Rolle.

9.1 Prozesswärmeversorgung

9.1.1 Ist-Stand und Entwicklung der Prozesswärmeversorgung

Laut Potenzialanalyse benötigt die Wirtschaft der Kolpingstadt Kerpen etwa 222 GWh/a Prozesswärme. Dieser Stand wird auch im ambitionierten Szenario nicht wesentlich sinken und in 2050 etwa 209 GWh/a betragen.

9.1.2 Alternative Versorgungsoptionen

Da bereits heute 50% der Prozesswärme über Erdgas bereitgestellt werden, kann dieses – bei entsprechend gutem Emissionsfaktor – gegen synthetisches Gas aus Power-to-Gas-Anwendungen ausgetauscht werden. Im Rahmen dieses Berichtes wird nicht davon ausgegangen, dass Power-to-Liquid-Erzeugnisse in größerem Rahmen für stationäre Zwecke zur Verfügung stehen werden.

Hier gilt es, bereits heute entsprechende Pilotprojekte in die Wege zu leiten, um einen möglichst hohen Anteil der benötigten Mengen auf dem Stadtgebiet produzieren zu können. Dies wird vor allem auch unter der Prämisse gesehen, dass die gesteckten Ziele für einen THG-armen Strommix auf Bundesebene nicht in vollem Maße erreicht werden.

10 Mobilitätsbedarf und –versorgung

10.1 Ist-Situation Verkehrsangebot und Mobilitätsverhalten

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Fahrzeugbestände in der Kolpingstadt Kerpen: Diese sind von 2008 bis 2015 um knapp 11% gestiegen. Zu begründen ist dies vor allem durch die steigende Anzahl der Pkw.

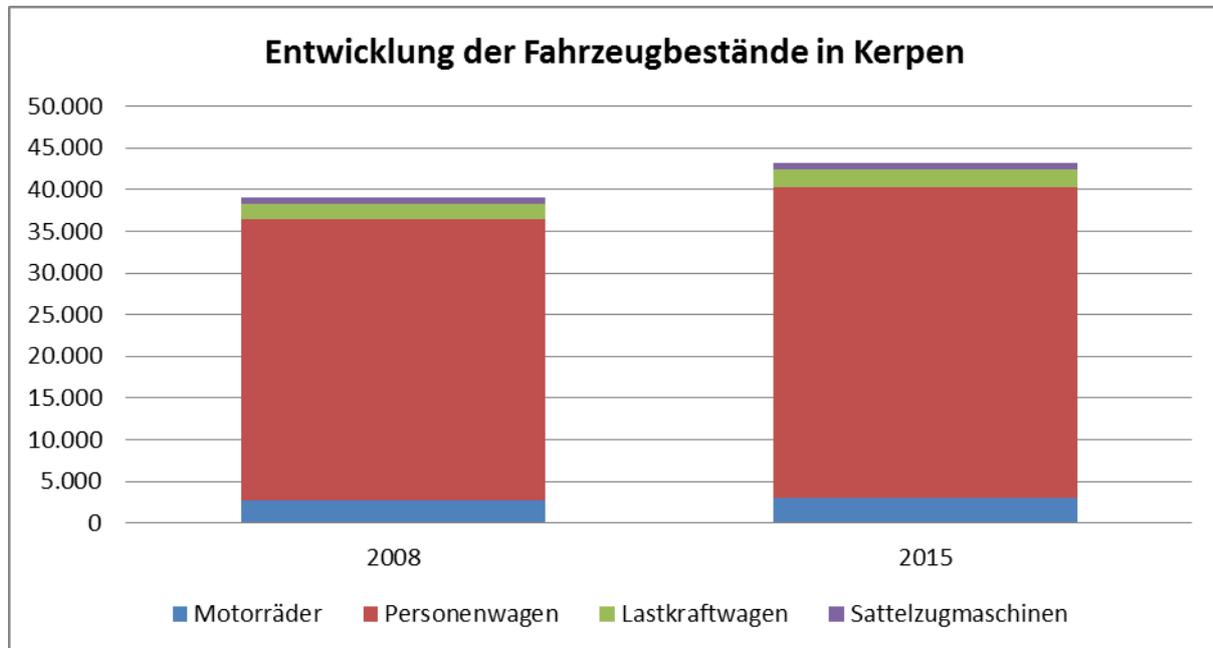


Abbildung 44: Entwicklung der Fahrzeugbestände in der Kolpingstadt Kerpen im Vergleich 2008 zu 2015 (Quelle: Eigene Darstellung auf Datengrundlagen des Kraftfahrzeugbundesamtes 2007, 2015).

THG- und Energiebilanz 2015 für den Sektor Verkehr – Ist-Zustand¹⁴

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors, bezogen auf den Straßenverkehr, betrug 1.032 GWh im Jahr 2015 (Autobahnanteil 764 GWh). Die fossilen Energieträger Diesel und Benzin machen dabei den Hauptanteil von insgesamt 94% aus. Die Treibhausgasemissionen des Sektors Verkehr betragen 322.598 t (inkl. Autobahnanteil).

10.2 Berechnungsgrundlagen

Für die nachfolgenden Potenzialberechnungen werden vorhandene Daten, wie zurückgelegte Fahrzeugkilometer und der Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr, verwendet. Des Weiteren werden für die Verkehrsmengenentwicklung und die Effizienzsteigerungen je Verkehrsmittel Faktoren aus der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ (vgl. Öko-Institut et al. 2015: 223 ff) herangezogen.

Die Potenzialberechnungen erfolgen für ein Trend- und für ein ambitioniertes Szenario. Für das Trendszenario werden die Faktoren aus dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“, für das ambitionierte Szenario Faktoren aus dem „Klimaschutzszenario 95 (KS95)“ verwendet (vgl. Öko-Institut et al. 2015: 223 ff).

¹⁴ Im Folgenden sind die Anteile der Autobahn stets in die Betrachtung der Potenziale und Szenarien eingeschlossen.

Randbedingungen „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“

Zum besseren Verständnis werden nachfolgend die Randbedingungen des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“ für die landgebundenen Verkehrsmittel zusammengefasst.

Die Personenverkehrsnachfrage steigt in Summe bis 2050 im Aktuelle-Maßnahmen-Szenario an und wird durch zwei Aspekte, bestimmt:

1. Die Kraftstoffpreise für Benzin und Diesel steigen nur in geringem Maße an (ca. 0,8% / a) → führt bei höherer Fahrzeugeffizienz und steigendem Wohlstand der Bevölkerung zu einer verbilligten individuellen Mobilität.
2. Der Anteil an Personen mit einem Zugang zu einem Pkw nimmt zu, wodurch die Möglichkeit zur Wahrnehmung des verbilligten individuellen Mobilitätsangebotes steigt. → führt zum Anstieg der täglichen Fahrten mit dem Pkw bis 2050.

Für die Verkehrszwecke Freizeit und Beruf wird eine Zunahme der Fahrten mit Distanzen unter 100 km angenommen. Dieser Effekt verlangsamt sich allerdings bis 2030 durch die nachlassende Steigerungsrate und die sinkenden Einwohnerzahlen, bis er in 2050 nicht mehr sichtbar ist (vgl. Öko-Institut et al. 2015: 223).

Randbedingungen „Klimaschutzszenario 95“

Das Klimaschutzszenario 95 beschreibt eine umfassendere Änderung des Mobilitätsverhaltens jüngerer Menschen, die immer weniger einen eigenen Pkw besitzen und stattdessen vermehrt multimodale Verkehrsangebote wie z.B. CarSharing-Angebote nutzen. Damit ist auch die Erhöhung des intermodalen Verkehrsanteils verbunden, bei dem das Fahrrad als Verkehrsmittel eine zentrale Rolle spielt. Es wird davon ausgegangen, dass dieses Mobilitätsverhalten auch im weiteren Altersverlauf der Personen noch beibehalten wird (vgl. Öko-Institut et al. 2015: 233).

Des Weiteren wurden für dieses Szenario veränderte Geschwindigkeiten, eine erhöhte Auslastung der Pkw (erhöhte Besetzungsgrade) und die Verteuerung des motorisierten Individualverkehrs angenommen. Dadurch geht die Personenverkehrsnachfrage gegenüber dem „Aktuelle-Maßnahmen-Szenario“ zurück. Dabei bedeutet die abnehmende Personenverkehrsnachfrage nicht gleichzeitig eine Mobilitätseinschränkung, denn es findet eine Verkehrsverlagerung hin zum Fuß- und Radverkehr statt.

Der Endenergiebedarf im Verkehrssektor liegt im Klimaschutzszenario 95 deutlich unter den Werten des „Aktuelle-Maßnahmen-Szenarios“. Zurückzuführen ist dies insbesondere auf die Veränderungen bei der Verkehrsnachfrage und die Elektrifizierung des Güterverkehrs (→ Oberleitungs-Lkw) (vgl. Öko-Institut et al. 2015: 233).

Bis zum Jahr 2030 ist die Reduktion des Endenergiebedarfes vor allem auf die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor im Personen- und Güterverkehr und die Verlagerung von Gütertransporten auf die Schiene und die Reduktion des MIV zurückzuführen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors findet größtenteils später, zwischen 2030 und 2050 statt (vgl. Öko-Institut et al. 2015: 236).

10.3 Potenzialberechnungen Sektor Verkehr für die Kolpingstadt Kerpen

Nachfolgend sind die Fahrleistungen für das Trend- und das ambitionierte Szenario bis 2050 berechnet worden. Daran schließen sich die Ergebnisse der Endenergiebedarfs- und Potenzialberechnungen für den Sektor Verkehr an.

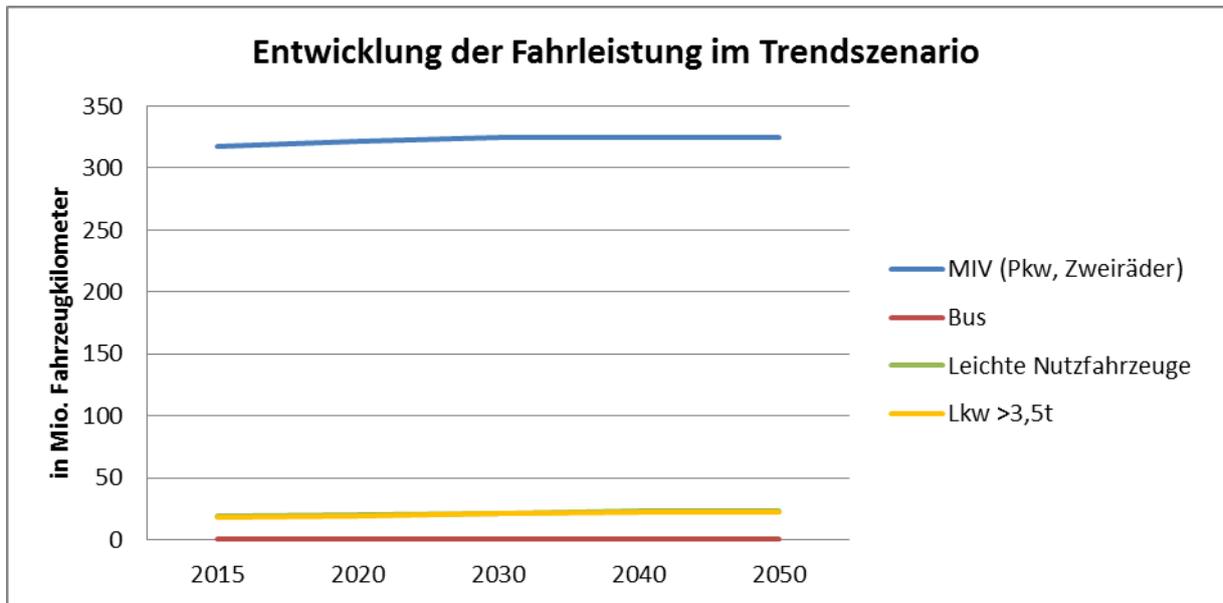


Abbildung 45: Entwicklung der Fahrleistungen in der Kolpingstadt Kerpen bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometern nach dem Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).¹⁵

Die Entwicklung der Fahrleistungen im Trendszenario zeigt eine leichte Zunahme der Fahrleistungen im MIV und bei den Lkw sowie eine minimale Abnahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2050.

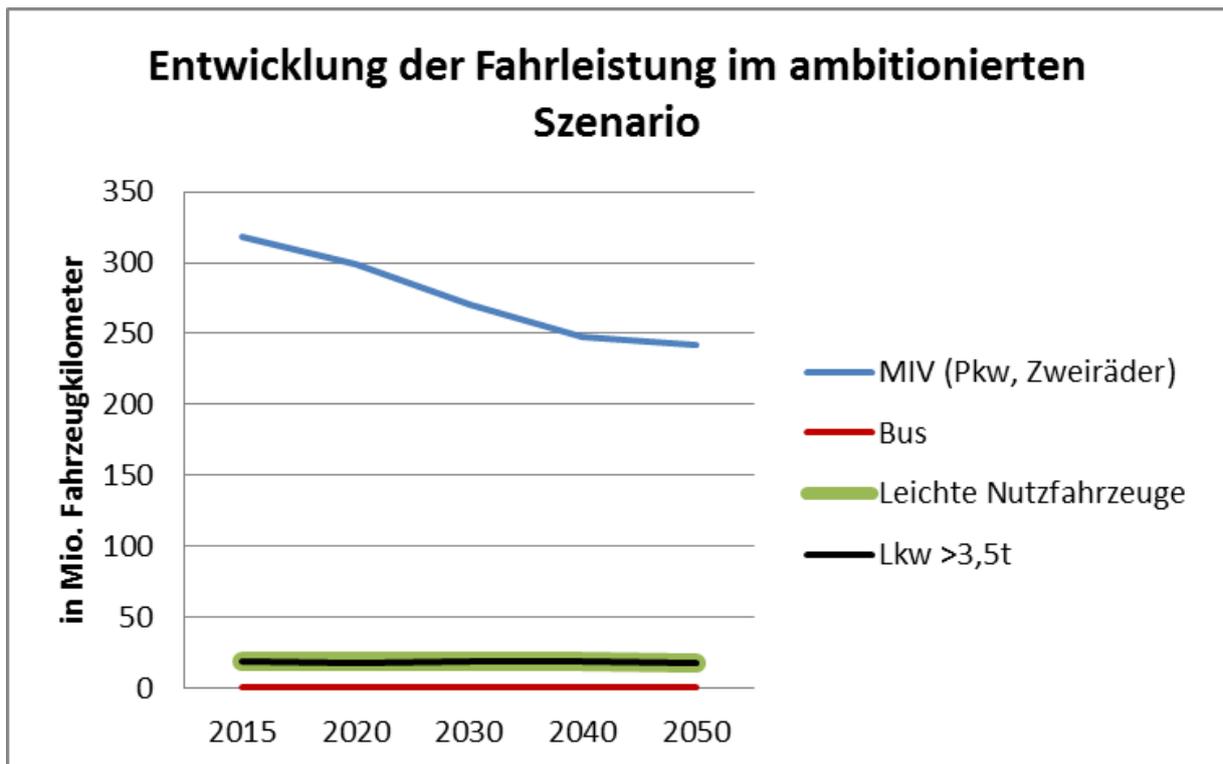


Abbildung 46: Entwicklung der Fahrleistungen in der Kolpingstadt Kerpen bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometern nach dem ambitionierten Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).¹⁶

¹⁵ Hinweis: Die Fahrleistungen von LKW und leichten Nutzfahrzeugen sind fast identische und liegen daher im Diagramm übereinander.

¹⁶ Hinweis: Die Fahrleistungen von LKW und leichten Nutzfahrzeugen sind fast identische und liegen daher im Diagramm übereinander.

Die Entwicklung der Fahrleistungen im ambitionierten Szenario hingegen zeigt eine deutliche Abnahme der Fahrleistungen im MIV und eine leichte Abnahme bei den Lkw und leichten Nutzfahrzeugen sowie eine geringe Zunahme der Fahrleistung bei den Bussen bis 2050 (s. Abbildung 46).

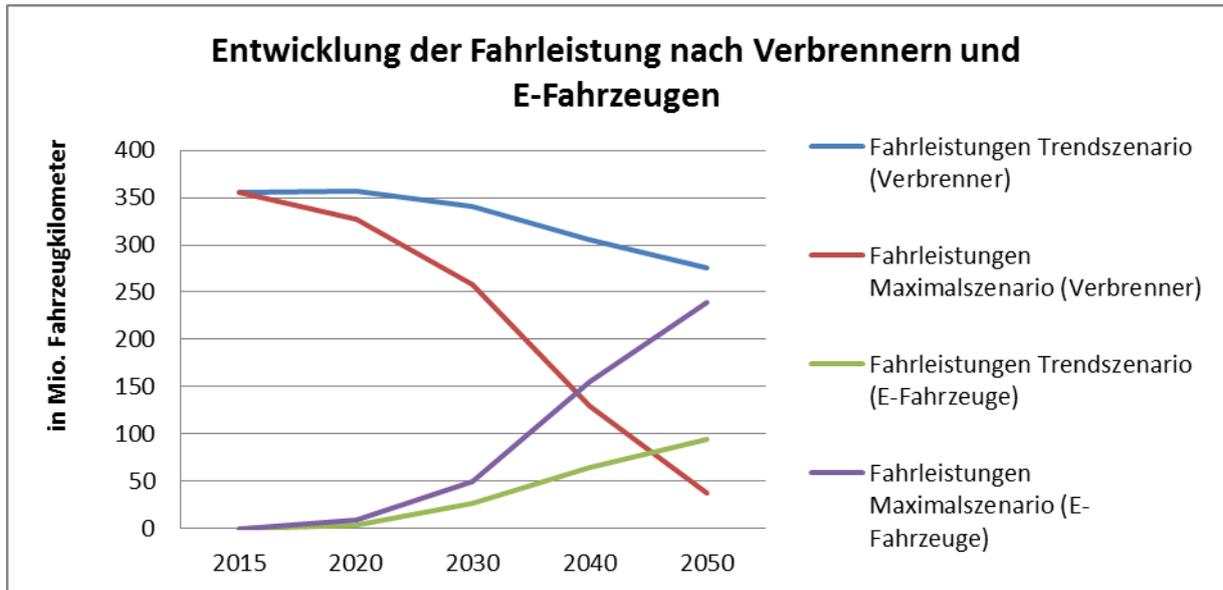


Abbildung 47: Entwicklung der Fahrleistungen in der Kolpingstadt Kerpen bis 2050 in Millionen Fahrzeugkilometern nach Verbrennern und E-Fahrzeugen (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung im Verkehrssektor, verschiebt sich auch der Anteil der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor zugunsten von Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb (s. Abbildung 47). Im ambitionierten Szenario ist zu erkennen, dass um 2040 die Fahrleistung der E-Fahrzeuge die Fahrleistung der Verbrenner übertrifft. Für das Trendszenario gilt dies nicht. Hier ist die Fahrleistung der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor auch 2050 noch höher als die der E-Fahrzeuge.

Auf diesen Grundlagen werden nachfolgend die Endenergiebedarfe und Endenergieeinsparpotenziale für das Trend- und das ambitionierte Szenario berechnet.

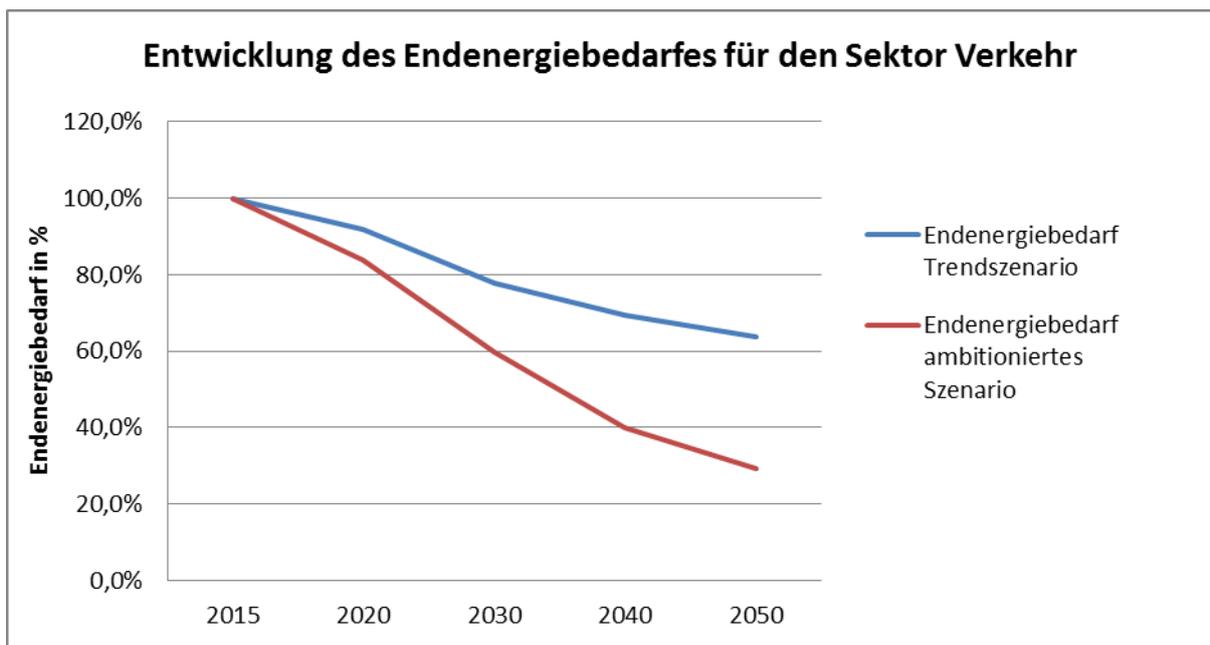


Abbildung 48: Entwicklung des Endenergiebedarfes für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und ambitioniertes Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

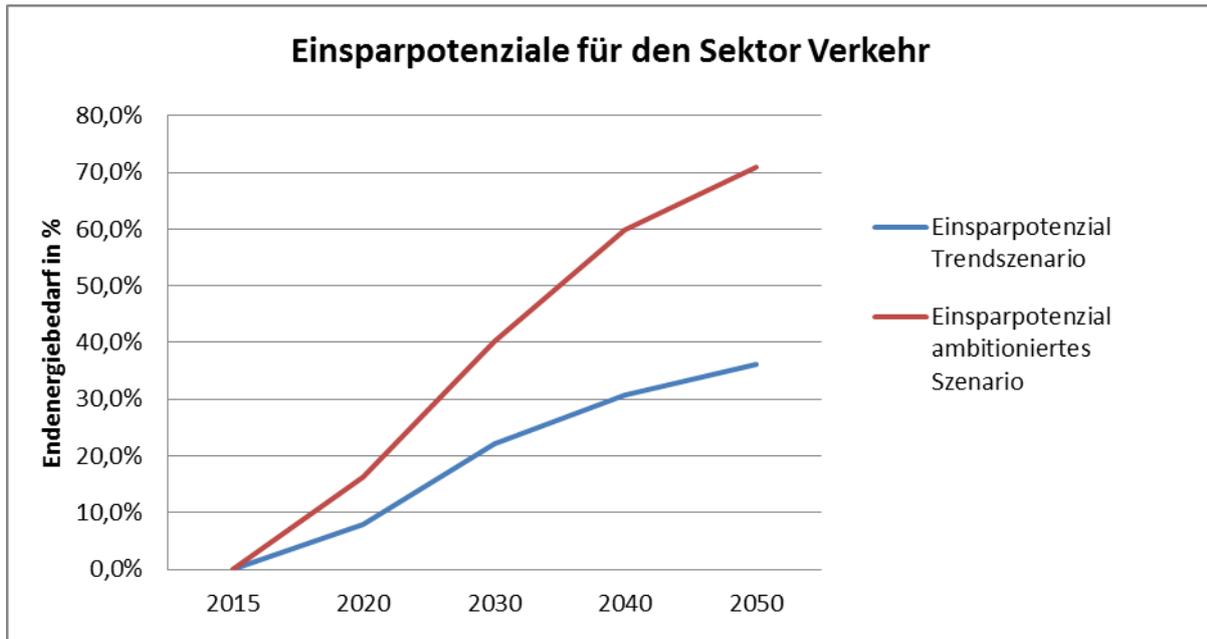


Abbildung 49: Entwicklung des Einsparpotenzials für den Sektor Verkehr bis 2050 – Trend- und ambitioniertes Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

Die Endenergiebedarfe sind bis 2050 im Trendszenario auf 64% und im ambitionierten Szenario auf 29% zurückgegangen. Dadurch liegen die Einsparpotenziale bis 2050 im Trendszenario bei 36% und im ambitionierten Szenario bei 71%.

11 Strategien und Szenarien der zukünftigen Energieversorgung

11.1 Möglichkeiten zukünftiger Raumwärmeversorgung

Im nachfolgenden werden mögliche zukünftige Wärmeversorgungsoptionen für die Kolpingstadt Kerpen mit ihren Vor- und Nachteilen dargestellt.

11.1.1 Versorgungskonzept CO₂-arme Raumwärme und Warmwasser (Wärmewende)

Eine zentrale Bedeutung hat die Bereitstellung der Energie für Raumwärme und Warmwasser, da derzeit ca. 35% des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland auf diese entfallen. Das Energieversorgungssystem zur Bereitstellung dieser Energie ist daher auch in Zukunft eine wichtige Herausforderung.

Zunächst stellt sich die Frage, in welchen Gebieten der Kommune die Wärmeversorgung zentral oder dezentral erfolgen kann bzw. muss. Für die zentrale Lösung wird ein Wärmenetz, für die dezentrale Wärmeversorgung eine Einzelgebäudeversorgung angenommen. In der Kolpingstadt Kerpen sind bisher nur in einzelnen Städten und Gemeinden Wärmenetze installiert, diese haben aber in den jeweiligen Kommunen teilweise sehr hohe Anteile an der Wärmeversorgung.

Zentrale Wärmeversorgung: Wärmenetz

Bei einer möglichen zentralen Wärmeversorgung wird die benötigte Wärme der Gebäude in einer Heizzentrale erzeugt oder durch Abwärme bereitgestellt und über ein Wärmenetz an die Gebäude verteilt.

Es können einzelne Gebäude bis hin zu gesamten Ortsteilen über ein Wärmenetz versorgt werden. Das Wärmenetz besteht aus erdverlegten Heizrohren, welche bis zum Heizraum eines Gebäudes verlegt werden. Die Wärme wird über eine Hausübergabestation an das vorhandene Heizungssystem im Gebäude angeschlossen. Ein Wärmeerzeuger innerhalb des Gebäudes wird nicht mehr benötigt (vgl. Abbildung 50).

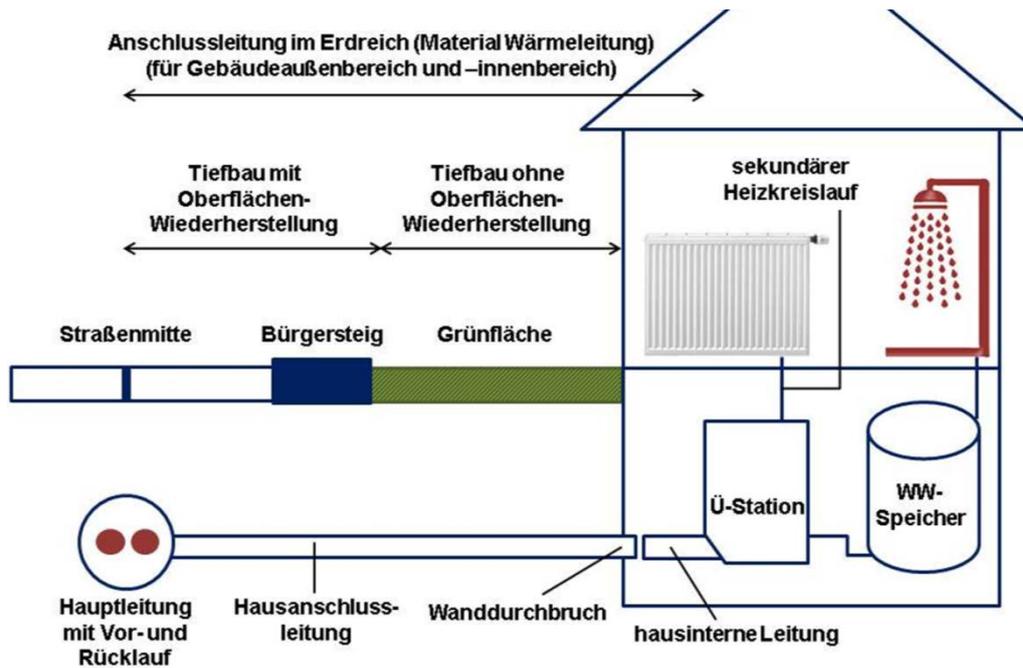


Abbildung 50: Nahwärmeanschluss im Wohngebäude

Für die Bereitstellung der Wärme werden standardmäßig Anlagen eingesetzt, welche besonders günstig und umweltschonend Energie bereitstellen können. Die folgende Auflistung zeigt mögliche Wärmequellen für ein Nahwärmenetz:

- Günstige Abwärme
- Holzheizkessel (Pellet oder Holzhackschnitzel)
- Blockheizkraftwerk (BHKW), betrieben mit Erd-, Bio- oder Holzgas
- Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen (häufig Erdwärmepumpen)
- Solarthermie mit Saisonspeicher

Umweltwärme und Solarthermie

Nahwärmenetze auf Basis von Wärmepumpen und Solarthermie benötigen für eine effiziente Umsetzung niedrige Heiztemperaturen und werden deshalb üblicherweise nur bei neuen oder sanierten Gebäuden eingesetzt, die über Flächenheizungen verfügen. Aufgrund der älteren Gebäudestruktur kommen diese Wärmeerzeuger derzeit noch nicht in Frage. Für das Jahr 2050 könnte bei einem entsprechenden Umbau und einem erhöhten Dämmstandard von einer effizienten Nutzung dieser Wärmebereitstellungstechnik in bestimmten Bereichen der Kolpingstadt Kerpen ausgegangen werden.

Kleinere, dezentrale Wärmenetze, z.B. als Bürgergenossenschaften, werden künftig vorrangig die vorhandenen Ölfeuerungsanlagen in kleineren Agglomerationen ersetzen.

Blockheizkraftwerke

BHKWs sind aufgrund der gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom die effizientesten Grundlasterzeuger. Sofern kein sehr großer Stromabnehmer in direkter Nähe zu den Wärmeverbrauchern existiert, wird der erzeugte Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Wird das BHKW mit Erdgas betrieben, wird der eingespeiste Strom mit dem mittleren Strombörsenpreis und dem KWK-Bonus des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG) vergütet. Bei einem Betrieb des BHKWs mit Biomethan (auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas) wird der eingespeiste Strom derzeit nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet.

Aufgrund der sehr niedrigen Strompreise an der Börse und der begrenzten Laufzeit des KWK-Bonus' auf 30.000 Stunden lassen sich Nahwärmenetze mit einem einfachen Erdgas-betriebenen BHKW derzeit nicht wirtschaftlich darstellen. Hierfür wird ein großer Stromabnehmer im Quartier benötigt.

Am 01.08.2014 trat das novellierte EEG (EEG 2014) in Kraft und veränderte die Rahmenbedingungen für neue BHKWs, welche mit Biomethan betrieben werden. Das EEG 2014 schränkt zurzeit durch die Streichung mehrerer Boni für Strom aus Biomethan den Einsatz von Biomethan deutlich ein. Der Fokus liegt auf Biomethan aus Bioabfall.

Dezentrale Wärmeversorgung: Einzelgebäudelösungen

Im Gegensatz zu einer Wärmeversorgung über ein Wärmenetz muss für die Gebäude, in denen sich ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich umsetzen lässt, die Wärme dezentral in den Gebäuden direkt bereitgestellt werden. Dabei kommen verschiedene Wärmebereitstellungstechniken in Frage.

Entscheidend hierfür ist die Art der installierten oder zu installierenden Heizung im Gebäude. Für Flächenheizungen, beispielsweise eine Fußbodenheizung, werden niedrigere Temperaturen benötigt als für herkömmliche Heizkörper. Diese niedrigeren Temperaturen werden durch sog. Wärmepumpen erreicht. Wärmepumpen werden vorzugsweise elektrisch betrieben. Der Strom hierfür kann vorzugsweise von einer auf dem Gebäude installierten Photovoltaik-Anlage gewonnen oder aus dem Stromnetz bezogen werden.

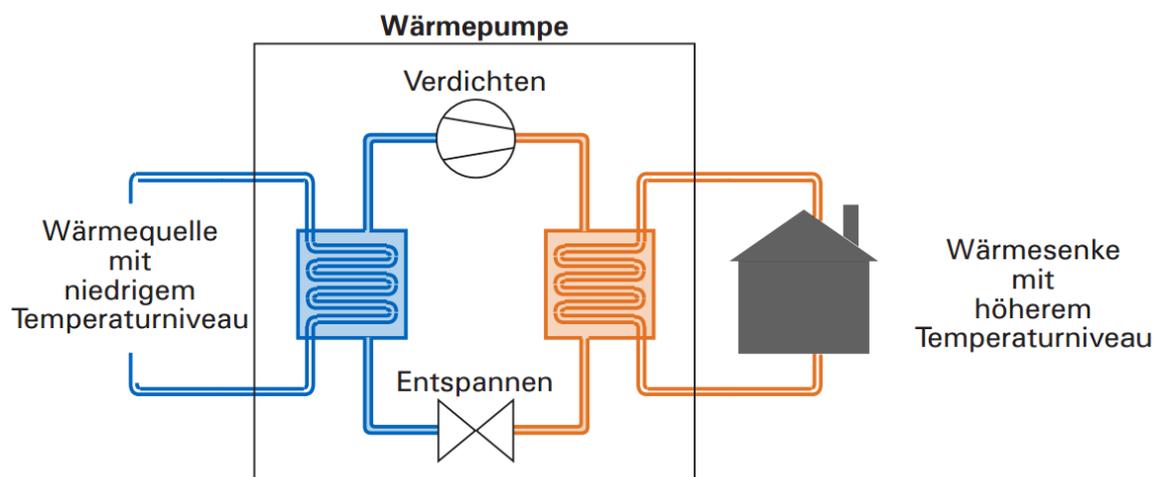


Abbildung 51: Prinzip einer Wärmepumpe (Quelle: Hausladen 2011).

Wichtig beim Einsatz von Wärmepumpen ist ferner, dass die Wärmepumpe stets mehr Energie aus der Umwelt bezieht als Strom zu deren Gewinnung eingesetzt wird, damit sich eine Wärmepumpe gegenüber einer klassischen Heizungsanlage wirtschaftlich darstellen lässt. Mit der Jahresarbeitszahl (JAZ) wird die Effizienz einer Wärmepumpe beschrieben. Dabei wird die pro Jahr abgegebene Wärme zur eingesetzten elektrischen Energie ins Verhältnis gesetzt. Dabei sollte die Jahresarbeitszahl größer als 3 sein, da ansonsten das Bereitstellen der Wärme durch einen einfachen Gaskessel günstiger wäre. Als Wärmequellen für Wärmepumpen kommen beispielsweise Grundwasser, das Erdreich, die Außenluft, Oberflächenwasser, Abwasser oder Abluftströme in Frage.

Aufgrund der Tatsache dass für Heizkörper die Vorlauftemperatur einer Standard-Wärmepumpe jedoch nicht ausreicht, kann entweder eine klassische Feuerungsanlage oder eine Hochtemperatur-Wärmepumpe eingesetzt werden. Die Feuerungsanlagen erzeugen dabei die Wärme durch Verbrennung von Brennstoffen wie Öl oder Gas. Zeitgemäß ist dabei der Einsatz einer Brennwertanlage, wobei die im Wasserdampf der Abgase genutzte Energie zusätzlich ausgenutzt wird.

Strukturen zur Raumwärmeversorgung - Entscheidung Wärmenetz oder Einzelgebäudeversorgung

Die Frage für oder gegen ein Wärmenetz lässt sich im Wesentlichen aus der Struktur der Wärmebedarfe ableiten. Diese Struktur ist die Basis für die Ermittlung von Wärmeversorgungskonzepten. Bei Wärmenetzen handelt es sich um eine kostenintensive Infrastruktur mit einer langen Lebensdauer, so dass für die Konzeptionierung eines Wärmenetzes als Basis zunächst der gegenwärtige Wärmebedarf ermittelt werden muss. Anschließend wird auch die zukünftig zu erwartende Situation geprüft.

Diese wird anhand des zukünftig zu erwartenden Wärmebedarfes, welcher wiederum von mehreren Faktoren abhängt, geprüft. Für den künftigen Wärmebedarf spielen vor allem Sanierungsfragen, neue Dämmstandards sowie eine räumliche Verdichtung und die demographische Entwicklung eine große Rolle.

Um zu entscheiden, ob in 2050 ein Wärmenetz rentabel ist, sind zunächst mehrere Schritte zu bearbeiten (s. nachfolgende Abbildung).

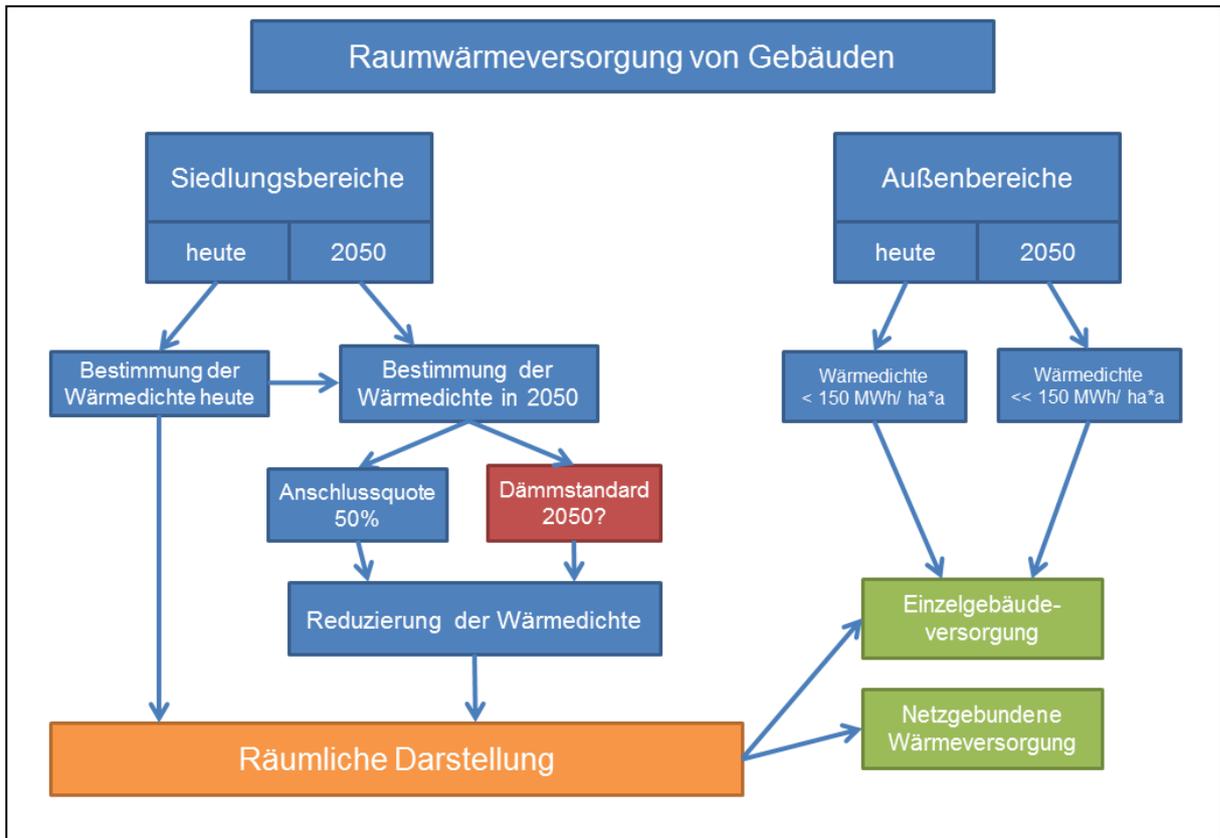


Abbildung 52: Entscheidungsschema Raumwärmeversorgung von Gebäuden (Quelle: Eigene Darstellung 2017).

Für eine erste Einschätzung der Realisierbarkeit bzw. der Wirtschaftlichkeit erfolgt zunächst die Ermittlung der Wärmedichte bzw. die Feststellung, ob ein Mindestwärmebedarf vorhanden ist. Die Wärmedichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf je Hektar. Wärmedichten unter 150 MWh/ha*a sprechen in der Regel für eine Einzelgebäudeversorgung, da Wärmenetze unterhalb dieser Marke nicht wirtschaftlich betrieben werden können.

11.2 Verwendungskonzept zukünftig verfügbarer Brenn- und Kraftstoffe

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurde für das Trend- und das ambitionierte Szenario jeweils ein Verwendungskonzept für die zukünftigen Brenn- und Kraftstoffbedarfe entwickelt.

Nachfolgend werden die angesetzten Berechnungsgrundlagen für die beiden Szenarien zur besseren Übersicht zusammengefasst:

Trendszenario – Annahmen

- **Zukünftiger Endenergiebedarf privater Haushalte:** Zugrundelegung des zukünftigen Strombedarfs in 2050 und des Wärmebedarfes privater Haushalte für die Sanierungsvariante „konventionell“ mit 1,5 % Sanierungsquote und ohne Vollsanieung bis 2050
- **Zukünftiger Endenergiebedarf GHD und Industrie:** Zugrundelegung des berechneten Trendszenarios mit gleichbleibender Wirtschaftsleistung
- **Zukünftiger Endenergiebedarf Mobilität:** Zugrundelegung des Trendszenarios

Maximalszenario – Annahmen

- **Zukünftiger Endenergiebedarf privater Haushalte:** Zugrundelegung des zukünftigen Strombedarfs in 2050 und des Wärmebedarfes privater Haushalte für die Sanierungsvariante „zukunftsweisend“ mit variabler Sanierungsquote bis 4,5 % und mit Vollsanieung bis 2050
- **Zukünftiger Endenergiebedarf GHD und Industrie:** Zugrundelegung des berechneten Maximalszenarios mit gleichbleibender Wirtschaftsleistung
- **Zukünftiger Endenergiebedarf Mobilität:** Zugrundelegung des Maximalszenarios

Die Verwendungskonzepte für die zukünftig verfügbaren Brennstoffe sind sektorenübergreifend und umfassen die Brennstoffbedarfe der Sektoren Private Haushalte, GHD und Industrie. In den nachfolgenden beiden Abbildungen ist die Entwicklung des Brennstoffbedarfes nach Energieträgern bis 2050 für das Trend- und das ambitionierte Szenario dargestellt. Bei den verwendeten Zahlen handelt es sich um witterungskorrigierte Werte. Diese können nicht eins zu eins mit den Werten aus dem Kapitel 4 Energie- und CO₂-Bilanz verglichen werden, da dort, konform zur BSKO-Systematik, alle Werte ohne Witterungskorrektur angegeben sind.

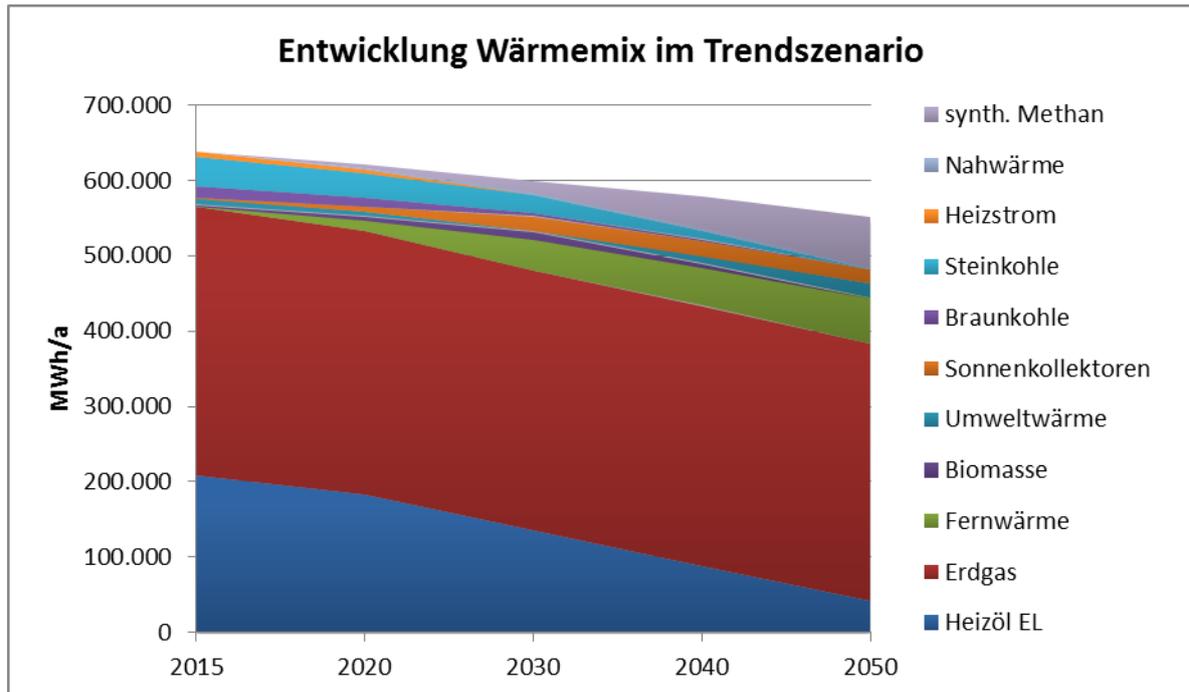


Abbildung 53: Zukünftiger Brennstoffbedarf mit Wärmemix im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).

Im Trendszenario wird im Jahr 2050 deutlich weniger Heizöl als Brennstoff verwendet. Der Anteil von Erdgas am Gesamtbrennstoffbedarf nimmt von 2015 bis 2050 nur leicht ab, da er einen Teil des Heizölbedarfes abfängt. Der Biomasseanteil steigt bis 2030 an, da dadurch ebenfalls ein Anteil des Heizöls abgefangen wird, nimmt aber danach wieder ab, da Biomasse in Zukunft vermehrt stofflich genutzt wird. Zudem fallen bis 2030 Braunkohle und bis 2040 Steinkohle als fossile Energieträger weg. Dafür nehmen ab 2030 die Anteile an Umweltwärme und besonders synthetischem Methan zu. Erdgas bleibt im Trendszenario mit 61% in 2050 stärkster Energieträger, da die Synthese von Methan aus Strom mit dem im Trendszenario hinterlegten Strommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von Erdgas führt und damit keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen.¹⁷

¹⁷ Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt von dem eingesetzten Strommix ab. Da etwa zwei kWh Strom für die Synthese von einer kWh Methan eingesetzt werden, hat synthetisches Methan in etwa einen Emissionsfaktor, der doppelt so hoch wie der des eingesetzten Stromes ist. Damit liegt der Emissionsfaktor bei 652 gCO_{2eq}/kWh gegenüber 232 gCO_{2eq}/kWh für Erdgas im Jahr 2050.

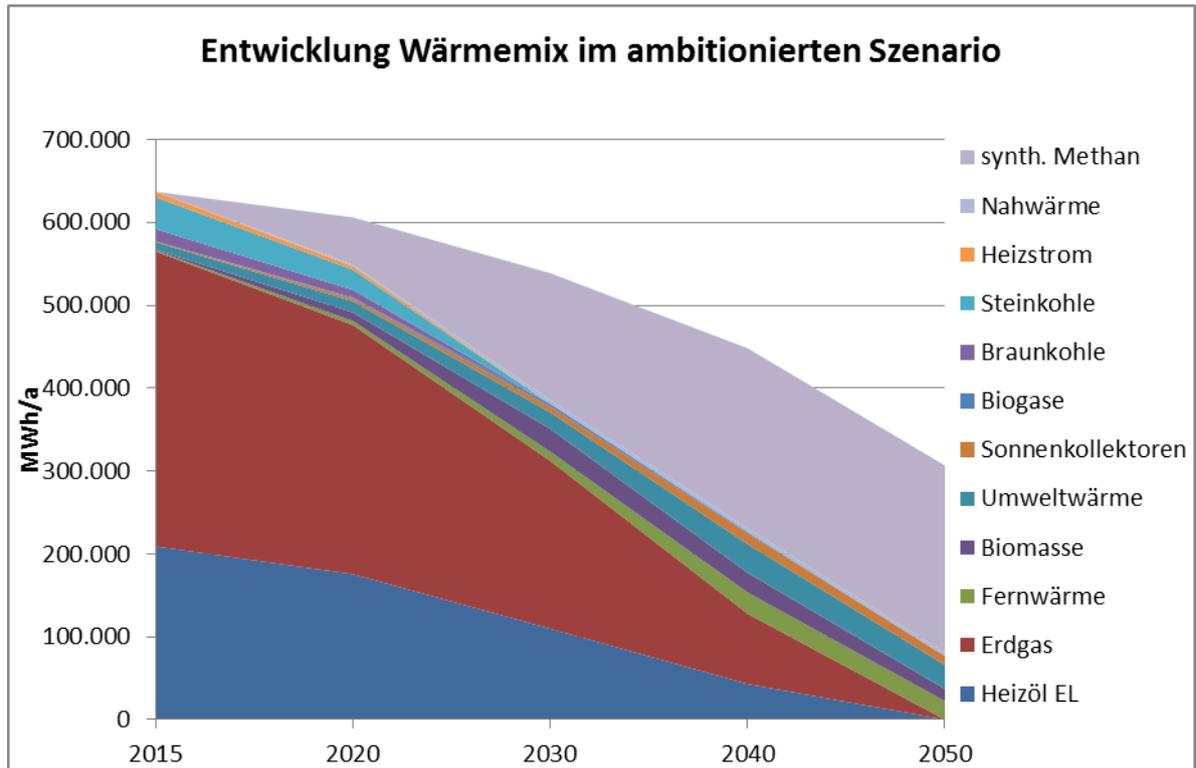


Abbildung 54: Zukünftiger Brennstoffbedarf nach ambitioniertem Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).

Durch die höheren Effizienzgewinne in allen Sektoren fallen die Energiebedarfe deutlich stärker als im Trendszenario. Bis 2030 fallen Flüssiggas sowie Braun- und Steinkohle als fossile Energieträger weg. Bis 2050 werden keine fossilen Energieträger (Erdgas, Heizöl), keine Biogase und nur ein geringer Anteil Biomasse eingesetzt. Daneben dienen Umwelt und Fernwärme zu geringen Teilen als Energieträger. Knapp drei Viertel der gesamten Energiemenge wird durch synthetisches Methan kompensiert. Daneben kommen bis 2050 vermehrt Sonnenkollektoren zum Einsatz.

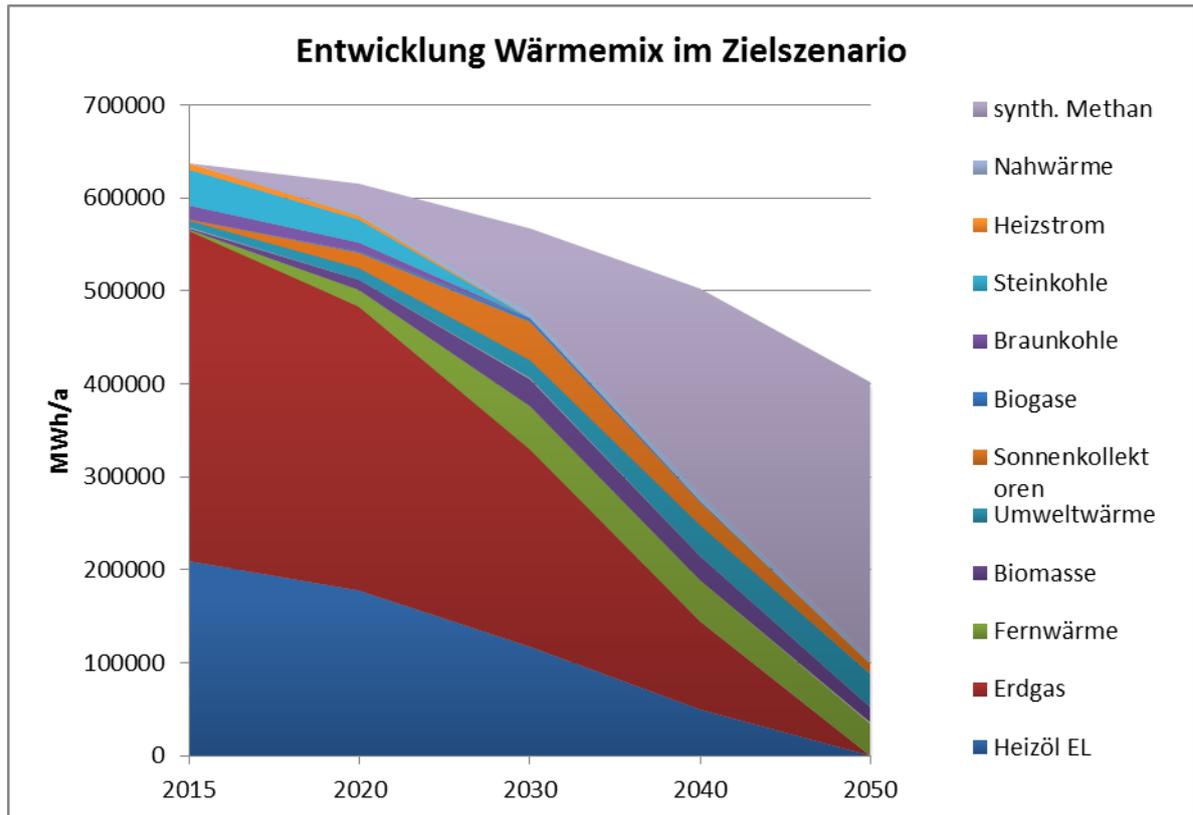


Abbildung 55: Zukünftiger Brennstoffbedarf nach Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).

Verglichen mit dem ambitionierten Szenario ist der Abfall des gesamten Energiebedarfes im Zielszenario deutlich geringer. Die Endenergieträger Erdgas und Heizöl entfallen 2050 vollständig. Sie werden fast ausschließlich durch synthetisches Methan substituiert, das 2050, analog zum ambitionierten Szenario, etwa drei Viertel des Energiebedarfes deckt. Durch den im Zielszenario hinterlegten Strommix mit einem geringeren Emissionsfaktor als Erdgas ergeben sich für den Einsatz von synthetischem Methan Vorteile bezüglich der THG-Emission. Daneben decken Fernwärme, die bis 2030 ausgebaut und dann konstant genutzt wird, sowie Umweltwärme, mit einem leicht steigenden Anteil, den Energiebedarf im Zielszenario.

In den nachfolgenden beiden Abbildungen ist die Entwicklung des Kraftstoffbedarfes nach Energieträgern bis 2050 für das Trend- und das ambitionierte Szenario dargestellt. Das Trendszenario basiert auf der Trendszenario-Potenzialberechnung des Sektors Verkehr, das ambitionierte Szenario auf den jeweiligen Potenzialberechnungen und den jeweils damit verbundenen Annahmen (s. Kap. 9 dieses Berichtes).

Im Trendszenario nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor bis 2050 um etwa 36 % ab. Bis 2050 haben die Energieträger Diesel und Benzin weiterhin den höchsten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Verkehrssektors. Der Stromanteil steigt erst ab 2030 nennenswert an und beträgt 8 % in 2050. Es wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen in erster Linie über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen.

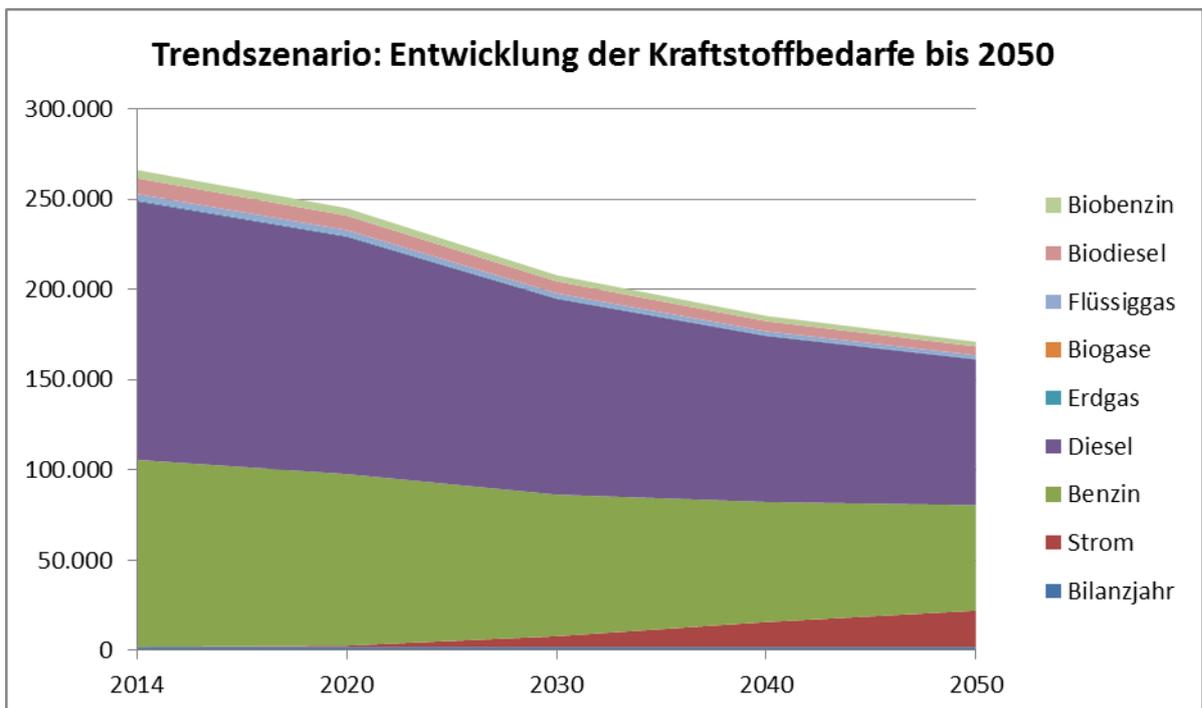


Abbildung 56: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).

Im ambitionierten Szenario nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor um etwa 71% ab. Im Gegensatz zum Trendszenario spielen Benzin und Diesel 2050 als Kraftstoffe nur noch eine untergeordnete Rolle, da nun Strom als Kraftstoff mit einem Anteil von gut 69% dominiert (s. Abbildung 57). Aber auch im ambitionierten Szenario steigt der Stromanteil erst ab 2030 nennenswert an und nimmt 2040 bereits gut ein Drittel des Kraftstoffbedarfes ein. Im ambitionierten Szenario wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen zwar auch über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen. Allerdings spielt hier zudem der Energieträgerwechsel hin zu strombasierten Antrieben eine erhebliche Rolle.

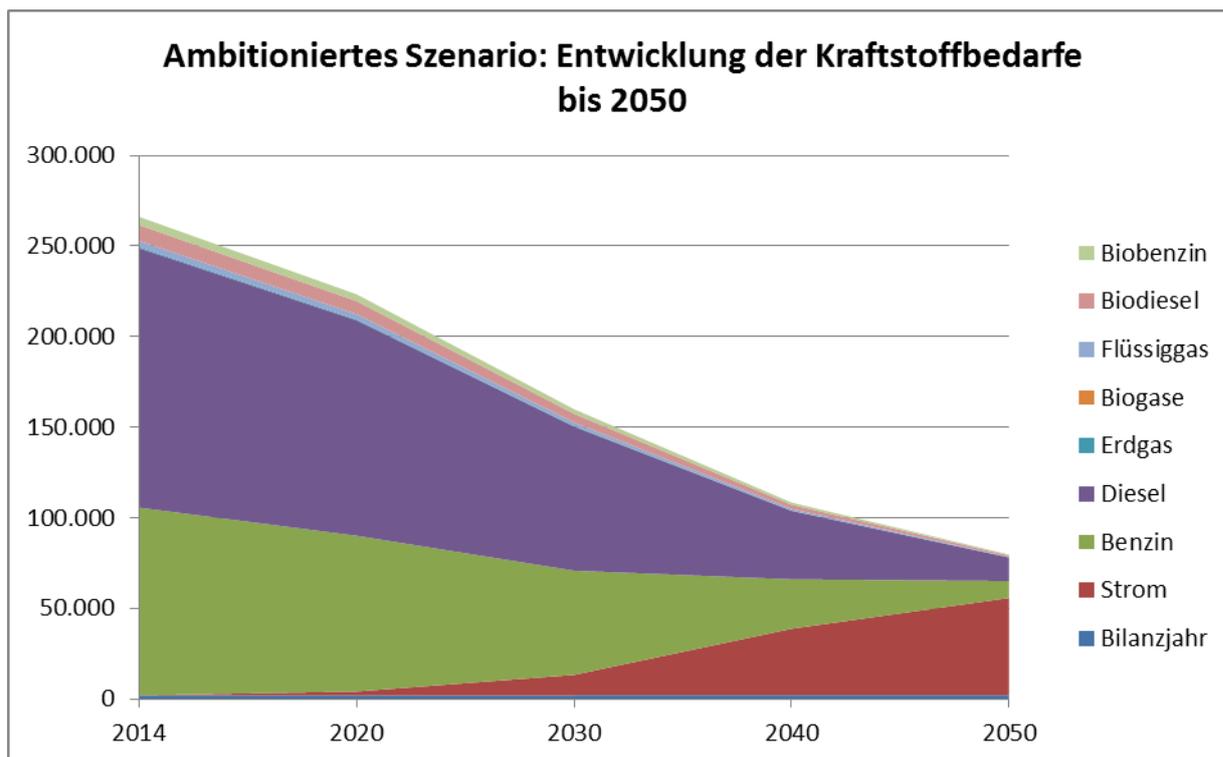


Abbildung 57: Zukünftiger Kraftstoffbedarf nach ambitioniertem Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).

11.2.1 Nutzungskonzept Biomassepotenzial

Im ambitionierten Szenario wird angestrebt, dass Biomasse und Biogase bis 2050 nur noch in sehr geringem Maße als Brenn- oder Kraftstoffe zum Einsatz kommen, da diese nun vermehrt stofflich genutzt werden (s. Abbildung 54). Biomasse und Biogas sollen vor allem durch synthetisches Methan ersetzt werden. Dies kann aber nur aufgrund eines im ambitionierten Szenario für 2050 sehr günstigen Emissionsfaktors für Strom erfolgen, der voraussetzt, dass ein hoher Anteil des für die Erzeugung von synthetischem Methan benötigten Stroms regenerativ erzeugt wird (s. hierzu Kapitel 10.2.2).

Im ambitionierten Szenario steigt der Biomassebedarf von 2015 bis 2030 an. Begründet ist dies insbesondere durch die Substitution von Heizöl und Erdgas durch andere Energieträger (u. a. Biomasse und Biogas) bis 2030. Dies dient der Überbrückung bis zur flächendeckenden Verfügbarkeit synthetischer Brenn- und Kraftstoffe. Es wird angenommen, dass der Ausbau der PtX-Technologie vor 2030 noch nicht weit genug fortgeschritten ist, dass synthetisches Methan in einem so großen Umfang produziert werden kann, als dass es den Wegfall von fossilen Energieträgern vollständig ausgleichen könnte. Gleichzeitig ist der Emissionsfaktor durch den noch zu geringen Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix höher als der von Öl oder Erdgas.¹⁸ In 2030 wird

¹⁸ Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt von dem eingesetzten Strommix ab. Da etwa zwei kWh Strom zur Synthese von einer kWh Methan aufgewendet werden müssen, ist der Emissionsfaktor doppelt so hoch, wie der des eingesetzten Stromes. Wenn der eingesetzte Strom zu einem hohen Anteil aus fossilen Quellen stammt, ist der Emissionsfaktor für synthetisches Methan höher als der von bspw. Erdgas oder Heizöl. Synthetisches Gas ist erst klimafreundlicher als Erdgas, wenn der eingesetzte Strom einen Emissionsfaktor von ca. 115 gCO_{2e}/kWh hat.

Biomasse zu gut zwei Dritteln vor allem für den Anwendungsbereich Prozesswärme im Sektor Industrie eingesetzt. Bis 2050 wird die für Prozesswärme eingesetzte Biomasse etwa zur Hälfte durch synthetisches Methan substituiert (s. o.).

Im Trendszenario wird bis 2050 weiterhin Biomasse eingesetzt, jedoch zu einem deutlich geringeren Anteil. Der Anstieg des Biomasseanteils fällt im Vergleich zum ambitionierten Szenario bis 2030 ähnlich stark aus, sinkt anschließend aber deutlich ab. Außerdem wird im Trendszenario bis 2040 Heizöl als Energieträger eingesetzt und Erdgas weiterhin als wichtigster Energieträger genutzt. Der Anteil von Biomasse liegt in 2050 etwa wieder bei dem Wert von 2015 (s. Abbildung 53).

11.2.2 Strombedarf für synthetische Brennstoffe und Wärmebereitstellung

Der Strombedarf für die Herstellung von synthetischen Brenn- und Kraftstoffen steigt bis zum Jahre 2050 stark an. Vor allem ab dem Jahr 2030 wächst der Strombedarf enorm, da ab dort vermehrt auf den Einsatz von PtG-Anwendungen gesetzt wird und der Anteil an Umweltwärme zunimmt.

Der Anstieg des Strombedarfes für die Herstellung von synthetischen Brenn- und Kraftstoffen ist im Trendszenario wesentlich geringer als im Zielszenario. Denn hier beträgt der Anteil an synthetischem Methan am gesamten Brennstoffbedarf nur rund 13% (→ Zielszenario: 74 %). Aufgrund des hohen Emissionsfaktors für Strom im Trendszenario muss auf andere, emissionsärmere Brennstoffe zurückgegriffen werden.

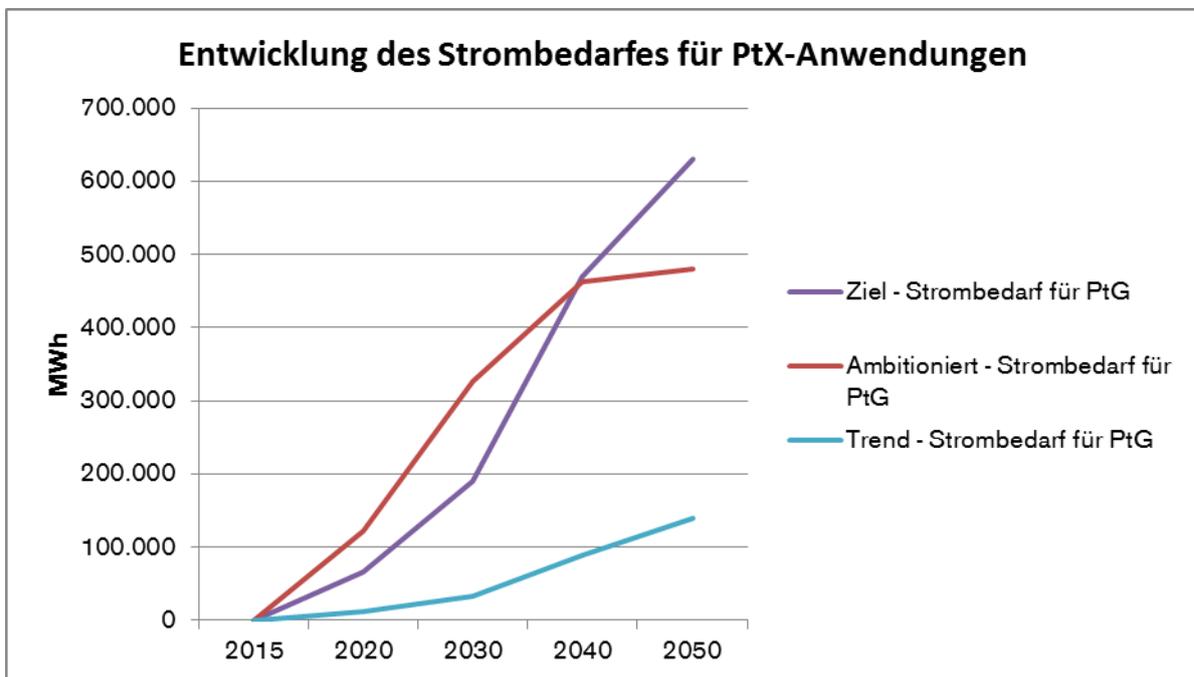


Abbildung 58: Entwicklung des Strombedarfes für Power-to-X-Anwendungen in Kerpen (Quelle: Eigene Berechnungen 2017 auf Grundlage witterungskorrigierter Bilanzdaten).

11.2.3 Importbedarf und Exportverfügbarkeit von Strom und Brennstoffen

Strom

Um zu beurteilen, ob es sich bei der Kolpingstadt Kerpen um eine Überschuss- oder Importregion handelt, werden nachfolgend die ermittelten EE-Potenziale mit den Strombedarfen für 2050 abgeglichen.

Ohne die zuvor dargestellten Power-to-X-Anwendungen und ohne den Strombedarf für E-Mobilität beläuft sich der Strombedarf 2050 im Trendszenario auf 213 GWh und im ambitionierten Szenario auf 207 GWh. Die Strombedarfe für die E-Mobilität belaufen sich für das Trendszenario auf zusätzlich 20 GWh und für das ambitionierte Szenario auf 54 GWh in 2050. Das Zielszenario liegt mit einem Strombedarf, abzüglich E-Mobilität und PtX-Anwendungen, von 219 GWh über den beiden anderen Szenarien. Der Strombedarf für E-Mobilität entspricht dabei dem Bedarf des ambitionierten Szenarios.

Somit ist im Trendszenario, ohne die Berücksichtigung von eventuell im Stadtgebiet zu installierenden PtG-Anlagen, von einem sinkenden, im ambitionierten Szenario von einem leicht sinkenden Strombedarf auszugehen. Im Zielszenario dagegen steigt der Strombedarf gegenüber dem heutigen Niveau leicht an (siehe folgende zwei Abbildungen).

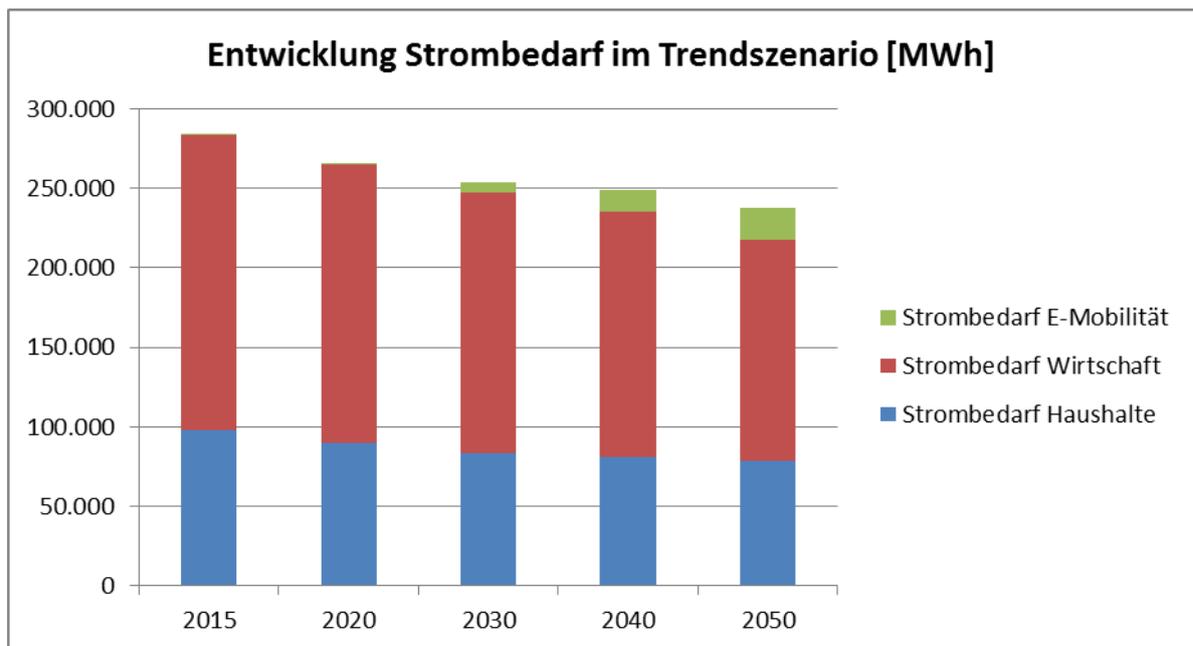


Abbildung 59: Entwicklung des Strombedarfes im Trendszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

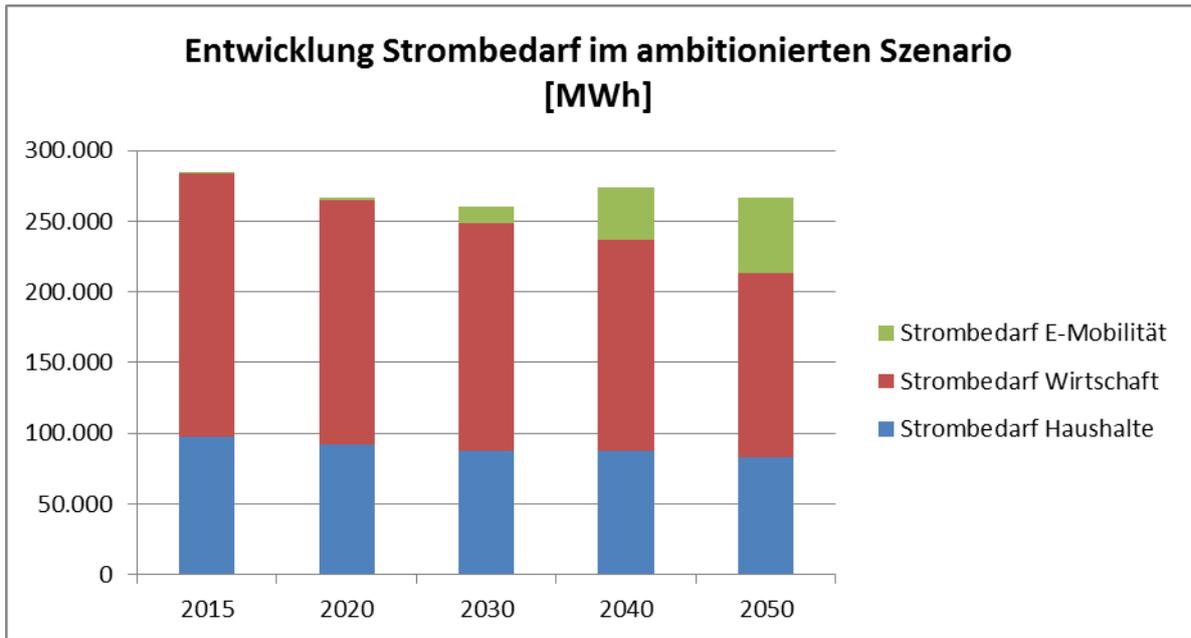


Abbildung 60: Entwicklung des Strombedarfes im ambitionierten Szenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

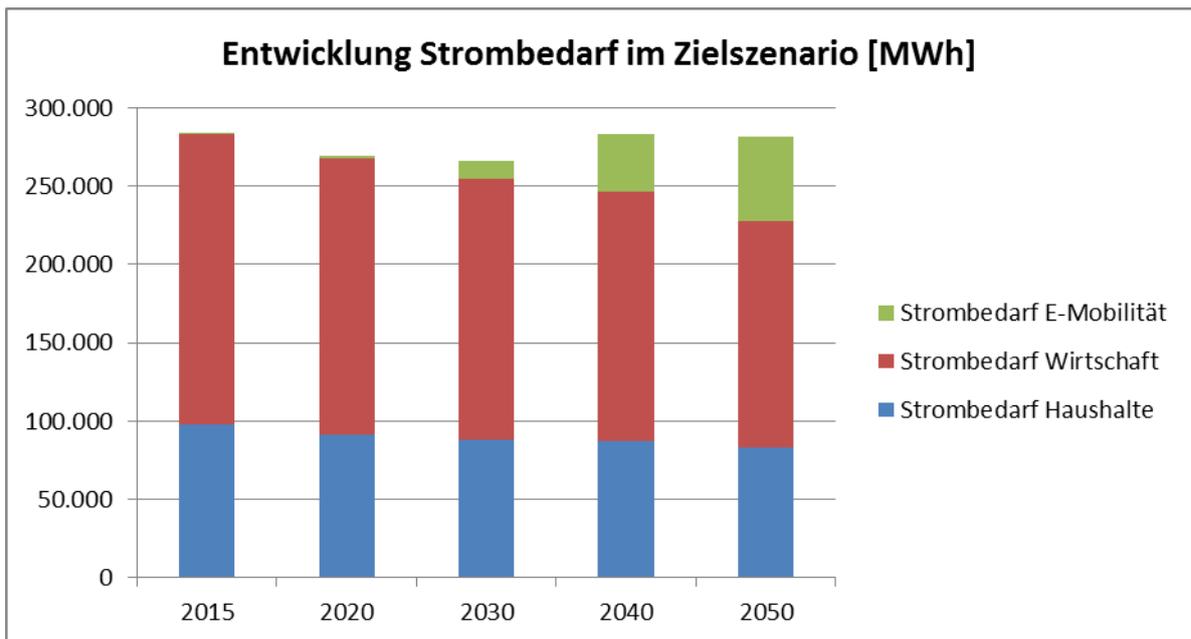


Abbildung 61: Entwicklung des Strombedarfes im Zielszenario inklusive E-Mobilität und Umweltwärme (Quelle: Eigene Abbildung)

Die EE-Potenziale belaufen sich in 2050 im Trendszenario auf 1.146 GWh und im ambitionierten Szenario auf 62 GWh. Für das Trendszenario entspricht dies einem Anteil von 26% Erneuerbaren Energien am Strombedarf in der Kolpingstadt Kerpen für das Jahr 2050. Im Trendszenario bleibt die Kolpingstadt Kerpen also eine Bedarfsregion. Die Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Strombedarf wird in nachfolgender Abbildung dargestellt.

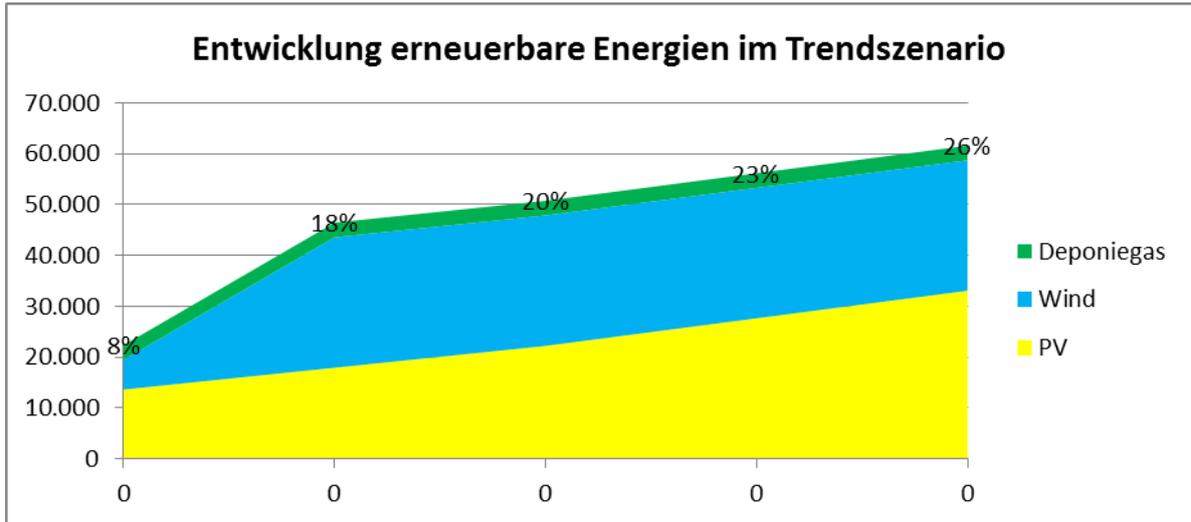


Abbildung 62: Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strombedarf im Trendszenario (Quelle: Eigene Abbildung)

Für das Zielszenario bedeuten die beschriebenen Entwicklungen einen Anteil von 45% Erneuerbaren Energien am Strombedarf in der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2050. Auch im Zielszenario bleibt die Kolpingstadt Kerpen demnach eine Bedarfsregion. Zu berücksichtigen ist dabei, dass hier noch nicht der Strombedarf von möglichen PtG-Anlagen in Kerpen einbezogen wird. Die Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strombedarf wird in nachfolgender Abbildung dargestellt.

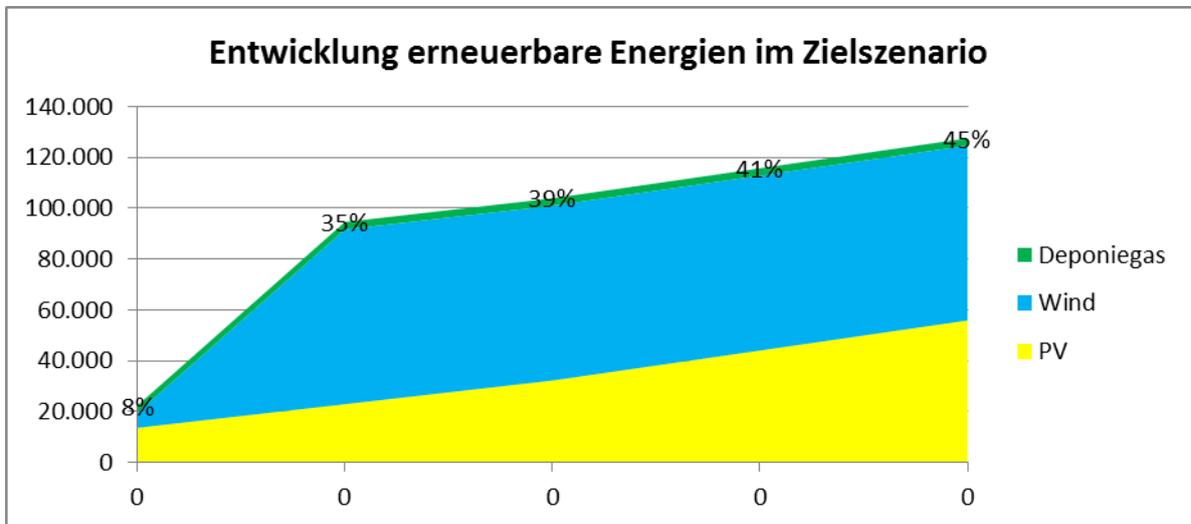


Abbildung 63: Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strombedarf im ambitionierten Szenario (Quelle: Eigene Abbildung)

In Zukunft muss das Stromsystem nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Stromverbrauch, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen können. Werden somit die benötigten Strombedarfe für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power-to-X-Anwendungen hinzugezogen, zeigt sich, dass die Kolpingstadt Kerpen eine Importregion ist und bleibt.

11.3 Fazit

Die Kolpingstadt Kerpen wird auch zukünftig einen großen Teil seines Energiebedarfes aus Importen decken müssen. Dies gilt insbesondere für den Wärmesektor. Es ist jedoch abzusehen, dass die Brennstoffbedarfe stark sinken werden und damit auch die Importquote sinken wird. Für Strom gilt, dass zukünftig etwa 45 % des Bedarfes auf dem Stadtgebiet produziert werden kann. Mittels Sektorenkopplung können außerdem Teile des Energiebedarfes aus dem Verkehrssektor (E-Mobilität) und ein Teil des Wärmebedarfes (Wärmepumpenstrom) gedeckt werden. Dies führt dazu, dass der Abfluss von finanziellen Mitteln für Energieimporte zurückgehen und damit die lokale Wertschöpfung gestärkt wird.

12 Endenergie- und THG-Szenarien

In diesem Kapitel werden je drei Endenergiebedarfs- und THG-Szenarien als mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase in Kerpen aufgezeigt. Die Szenarien beziehen dabei die in Kapitel 9 berechneten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und die Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren private Haushalte, Verkehr sowie Industrie und GHD mit ein.

12.1 Endenergieszzenarien

Für die zukünftige Entwicklung des Endenergiebedarfes bis 2050 werden ein Trend-, ein Ziel- und ein ambitioniertes Szenario berechnet. Die Szenarien zeigen die Entwicklung des Endenergiebedarfes nach den Verwendungszwecken Strom, Wärme, Prozesswärme und Mobilität in 10-Jahres-Schritten bis 2050 auf. Zusätzlich dazu werden jeweils für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität die Endenergiebedarfe bis 2050 dargestellt.

12.1.1 Trendszenario

In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes von 2015 bis 2050 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen (s. Annahmen in Kapitel 10.2). Es zeigt sich, dass bis 2030 insgesamt 11% und bis 2050 21% des Endenergiebedarfes bezogen auf das Bilanzjahr 2015 eingespart werden können. Im Vergleich zum Endenergieverbrauch 2015 beträgt das Einsparpotenzial bis 2050 21%. Somit erreicht das Trendszenario nicht das Ziel von 40% Endenergieeinsparung bis 2050.

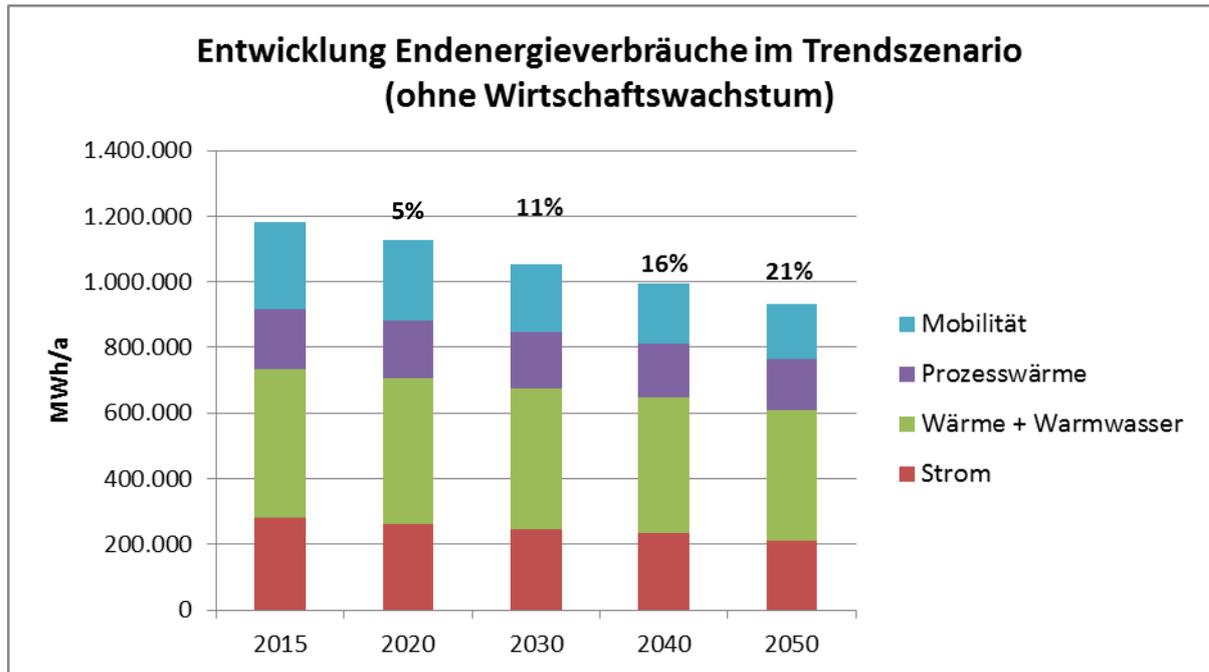


Abbildung 64: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

12.1.2 Ambitioniertes Szenario

In der nachfolgenden Grafik ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes ausgehend vom Basisjahr 2015 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen (s. Annahmen in Kapitel 10.2). Es zeigt sich, dass bis 2030 insgesamt 21% und bis 2050 50% des Endenergiebedarfes bezogen auf das Bilanzjahr 2015 eingespart werden können. Somit kann mit dem ambitionierten Szenario das Ziel von 40% Endenergieeinsparung bis 2050 übertroffen werden.

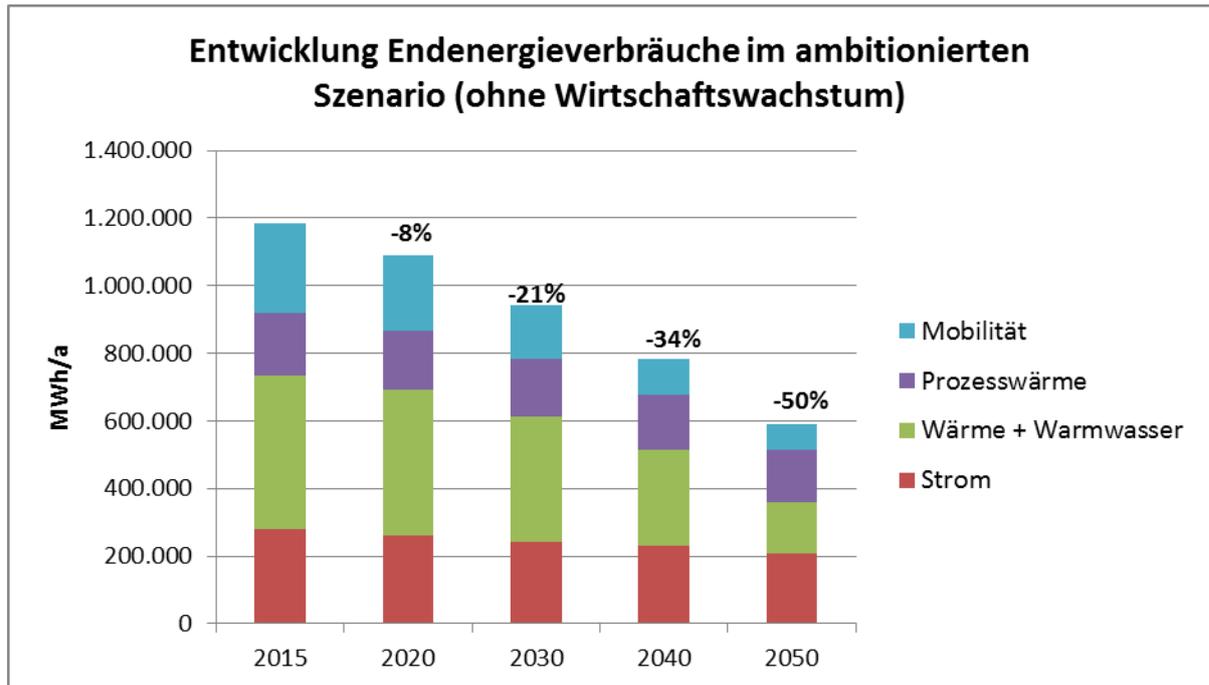


Abbildung 65: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im ambitionierten Szenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

12.1.3 Zielszenario

Für das Zielszenario ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes ausgehend vom Basisjahr 2015 in nachfolgender Grafik dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen (s. Annahmen in Kapitel 10.2). Es zeigt sich, dass bis 2030 insgesamt 18% und bis 2050 41% des Endenergiebedarfes bezogen auf das Bilanzjahr 2015 eingespart werden können. Somit kann das Ziel von 40% Endenergieeinsparung bis 2050 durch das Zielszenario erreicht werden. Das Ziel von 20% Endenergieeinsparung bis 2030 wird dabei knapp verfehlt.

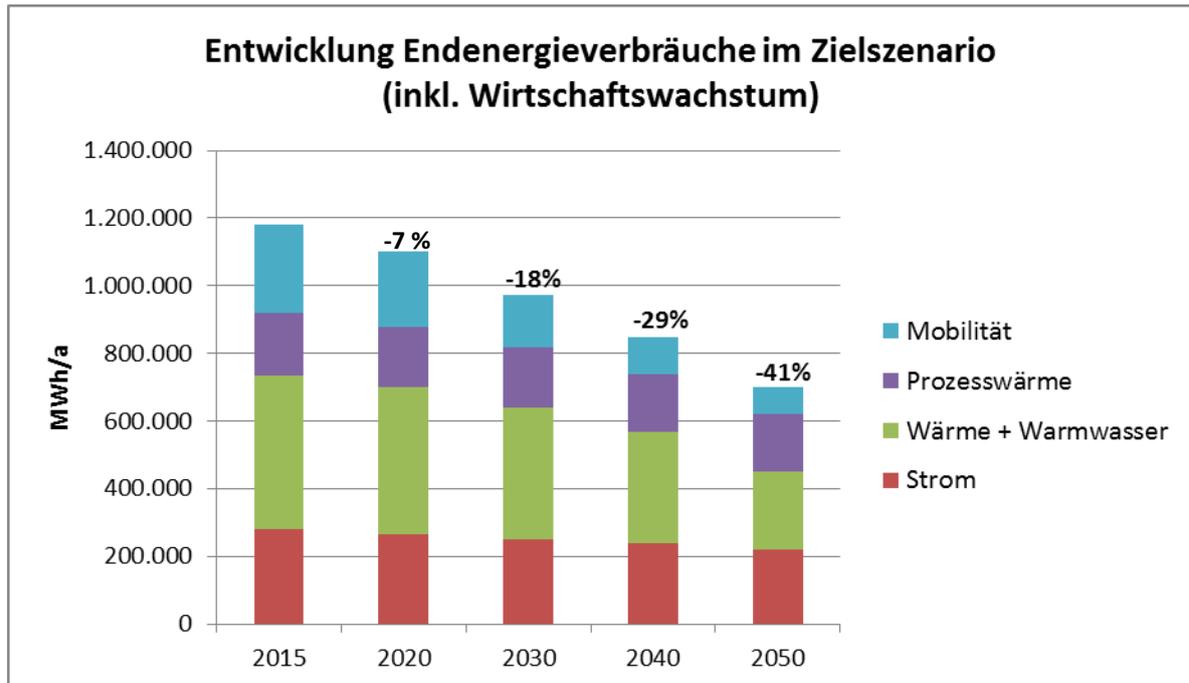


Abbildung 66: Entwicklung des Endenergiebedarfes nach Verwendung im Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung 2017).

12.2 Entwicklung der zukünftigen THG-Emissionen

In diesem Teil-Kapitel werden drei verschiedene Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen dargestellt. Das erste basiert auf dem Trendszenario zum Endenergieverbrauch und stellt die Entwicklung der THG-Emissionen unter der Prämisse dar, dass weniger zusätzliche Anstrengungen für den Klimaschutz unternommen werden und der Einsatz der Energieträger ähnlich der heute vorherrschenden Struktur bleibt. Für die Berechnung der Emissionen wird in 2050 ein LCA-Faktor von 307 g CO_{2e}/kWh angenommen, wie er vom ifeu und ÖKO-Institut für das Trendszenario angegeben wird.

Im dem darauf folgenden Teil-Kapitel werden die resultierenden THG-Emissionen aufbauend auf dem ambitionierten Szenario berechnet. Es zeigt die resultierenden THG-Emissionen bei hohen Anstrengungen zur Einsparung des Endenergiebedarfes. Für die Berechnung der Emissionen, die durch importierten Strom im ambitionierten Szenario verursacht werden, wird in 2050 ein LCA-Faktor von 30 g CO_{2e}/kWh angenommen, wie er vom ifeu und ÖKO-Institut angegeben wird.

Das dritte Kapitel widmet sich den THG-Emissionen, die aus dem Zielszenarios resultieren. Dieses Szenario behandelt Anstrengungen, die zum Erreichen der gesetzten Ziele notwendig und deren Durchführung angestrebt sind.

12.2.1 Trendszenario THG-Emissionen

Dieses Szenario zur Entwicklung der THG-Emissionen basiert auf dem Trendszenario zur Endenergieentwicklung.

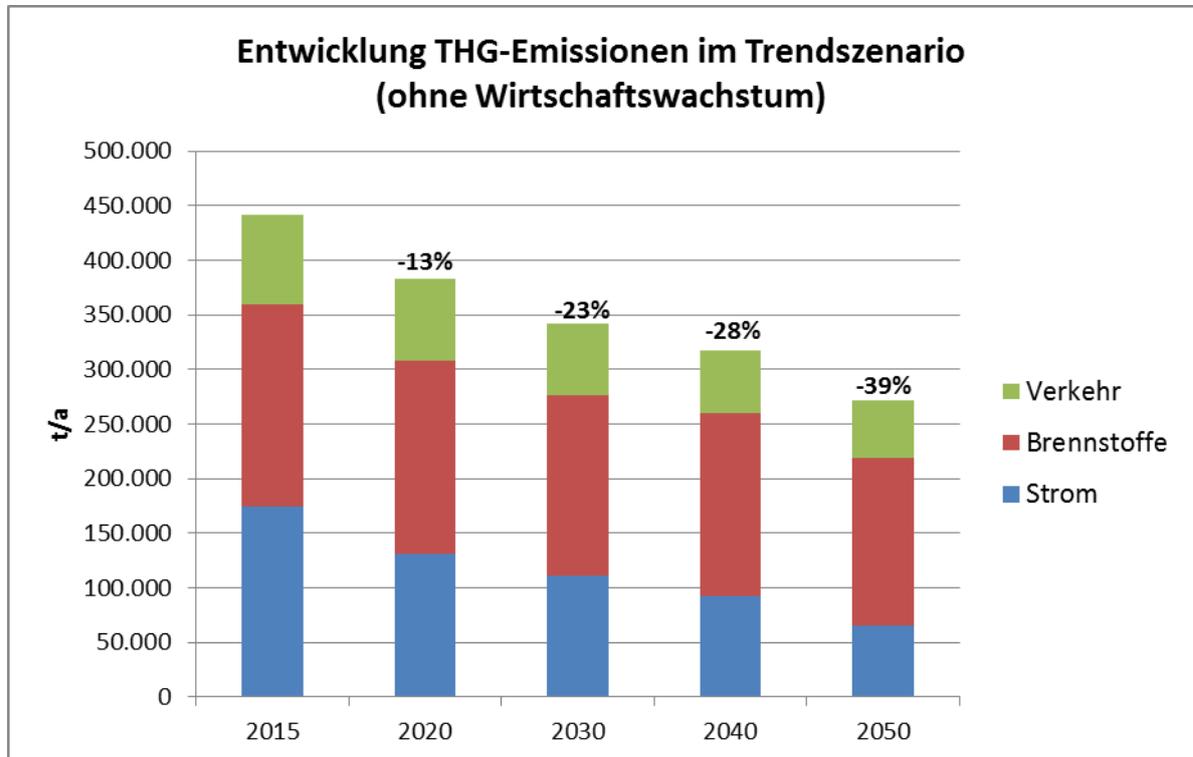


Abbildung 67: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 – Trendszenario (Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung).

Die THG-Emissionen sinken laut dem Trendszenario von 2015 um knapp 23% bis 2030 und um knapp 39% bis 2050. Das entspricht 6,8 t THG pro Einwohner und Jahr in 2030 und 5,2 t pro Einwohner und Jahr in 2050. Die Zielsetzung des Klimaschutzkonzeptes von 80% Einsparung von THG-Emissionen, bezogen auf das Jahr 2015, können damit nicht erreicht werden.

12.2.2 Ambitioniertes Szenario THG-Emissionen

Das ambitionierte Szenario zur Entwicklung der THG-Emissionen basiert auf dem Ambitionierte Szenario Endenergie.

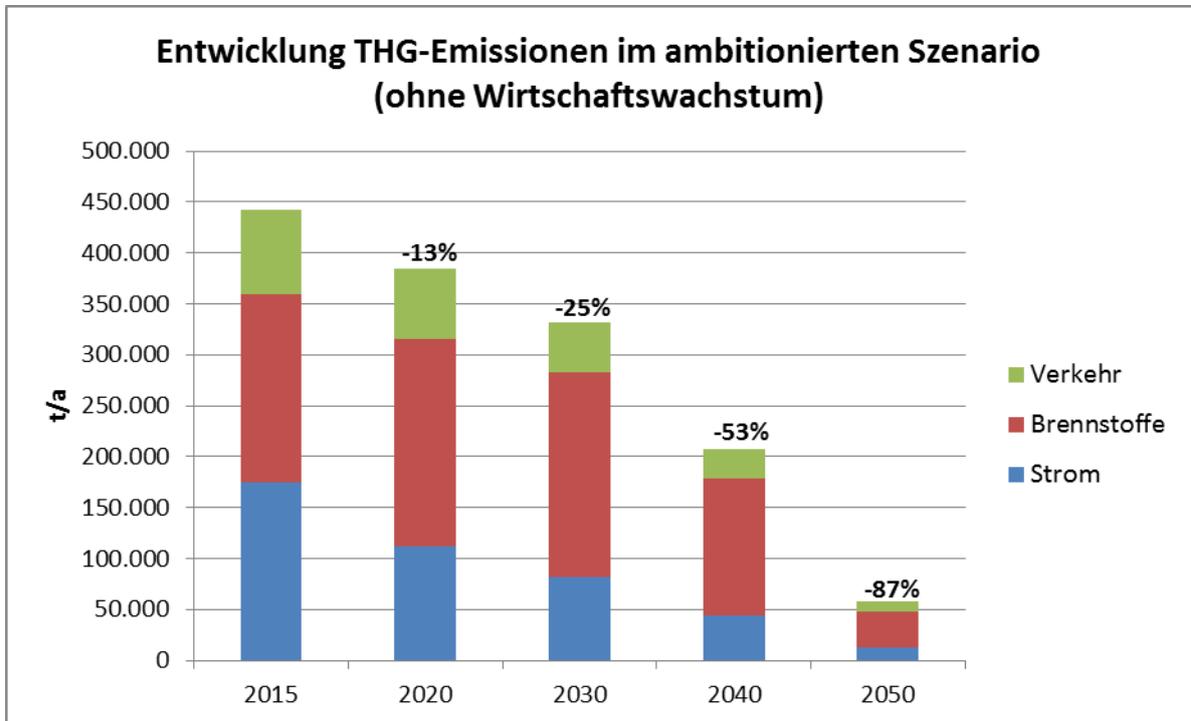


Abbildung 68: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 – ambitioniertes Szenario (Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung).

Die THG-Emissionen sinken laut dem ambitionierten Szenario von 2015 um knapp 25% bis 2030 und um 87% bis 2050. Das entspricht 5,1 t THG pro Einwohner und Jahr in 2030 und 0,9 t pro Einwohner und Jahr in 2050. Somit können die dargestellten Ziele Klimaschutzkonzeptes durch das ambitionierte Szenario für 2050 übererfüllt werden.

12.2.3 Zielszenario THG-Emissionen

Dieses Szenario zur Entwicklung der THG-Emissionen basiert auf dem Zielszenario zur Endenergieentwicklung und berücksichtigt im Unterschied zu den beiden vorangegangenen Szenarien das Wirtschaftswachstum.

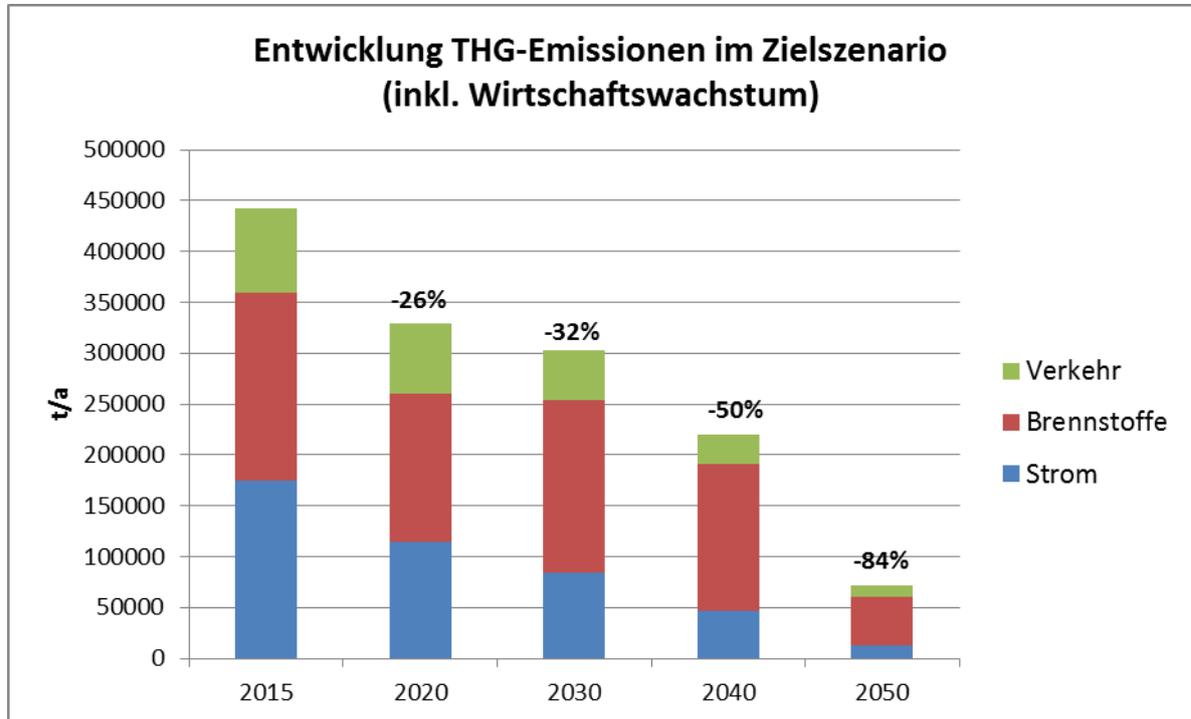


Abbildung 69: Entwicklung der THG-Emissionen bis 2050 – Zielszenario (Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung).

Die THG-Emissionen sinken laut dem Zielszenario von 2015 um knapp 32% bis 2030 und um 84% bis 2050. Das entspricht 4,6 t THG pro Einwohner und Jahr in 2030 und 1,1 t pro Einwohner und Jahr in 2050. Somit können die dargestellten Ziele Klimaschutzkonzeptes durch das Zielszenario für 2050 und 2030 erfüllt werden.

12.3 Fazit

Das Zielszenario zeigt, dass die Zielsetzungen des Klimaschutzkonzeptes in der Kolpingstadt Kerpen erreichbar sind. Dazu ist das Zusammenwirken aller Beteiligten gefragt. Der Einsatz der Bürgerschaft, vielfältiger Akteure auf lokaler Ebene, entschlossenes Handeln in der Verwaltung und Weichenstellungen durch die Kommunalpolitik sind entscheidend für das erfolgreiche Gelingen dieses Vorhabens. Die Analysen und Darstellungen zeigen aber auch, dass die übergeordneten Ebenen (Kreis, Land, Bund, EU) wichtige Weichensteller für grundlegende Prozesse sind, die die Kommunen alleine nicht steuern können. Förderprogramme und gesetzliche Vorgaben müssen dabei lokale Anstrengungen unterstützen.

13 Klimaziele der Kolpingstadt Kerpen

Mit der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes stellt sich die Kolpingstadt Kerpen den Herausforderungen des Klimawandels und damit einem großen gesellschaftlichen Thema dieser Zeit. Vorrangiges Ziel ist die Reduzierung der THG-Emissionen auf dem Gebiet der Kolpingstadt Kerpen. Zur Zielerreichung werden vorhandene Maßnahmen gebündelt, Akteure in der Stadt für klimarelevante Projekte und Maßnahmen zusammengeführt und neue Maßnahmen und Projekte entwickelt. Auf diese Weise unterstützt die Kolpingstadt Kerpen nicht nur die Ziele der Bundesregierung und der Landesregierung NRW, sondern sie stärkt vorrangig die kommunalen Klimaschutzaktivitäten und die regionale Wertschöpfung. Anzumerken ist, dass diese Ziele als Mindestziele zu verstehen sind, deren Erreichung keineswegs den Endpunkt der Bemühungen der Kolpingstadt Kerpen darstellt. Vielmehr ist die Erreichung eines gesteckten Ziels als Ansporn für weitere Anstrengungen zu sehen. Daher ist die Fortschreibung und gegebenenfalls Anpassung der Ziele in einem Zeitraum von fünf Jahren zu empfehlen.

13.1 Bezug zum internationalen Zwei-Grad-Ziel sowie den Zielsetzungen von Bund, Land NRW und Klima-Bündnis

Zwei-Grad-Ziel

Das Zwei-Grad-Ziel basiert unter anderem auf dem Dritten Sachstandsbericht des IPCC und bildet den Kernpunkt der internationalen Klimapolitik. Die globale Erwärmung soll demzufolge auf ein Niveau von weniger als zwei Grad gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung begrenzt werden. Damit sollen die aus der Erderwärmung resultierenden Klimafolgeschäden auf ein möglichst geringes Maß reduziert werden. Zwischenzeitlich wurde dieses Ziel auf 1,5 Grad nach unten korrigiert.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass noch höhere Einsparungen, als bislang angestrebt, erreicht werden müssten.

Ziele der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 55% und bis zum Jahr 2050 um 80% - 95% gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Dies bedeutet umgerechnet je Einwohner und Jahr Emissionen von 2,6 t CO₂ bis 0,65 t CO₂ (der Wert in 1990 lag bei ca. 13 t CO₂ je Einwohner und Jahr). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion soll bis 2035 55% bis 60% erreichen und 2050 bei 80% liegen.

Land NRW

Das Land NRW hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2020 25% und bis 2050 80% CO₂-Emissionen gegenüber 1990 einzusparen. Wenn von gleichbleibender Einwohnerzahl ausgegangen wird, sinken die Emissionen damit von 17 t CO₂ je Einwohner und Jahr auf 12,75 t in 2020 und 3,4 t in 2050.

Einschränkung der Vergleichbarkeit

Die genannten Zielsetzungen von Bund und Land beziehen sich auf das Basisjahr 1990 und sind daher, wie bereits erwähnt, nicht mit den prozentualen Einsparpotenzialen und –zielen vergleichbar, die in den vorangegangenen Szenarien genannt werden.

Eine Bewertung von unterschiedlichen Zielsetzungen ist nicht zielführend, da jede Gebietskörperschaft eigene Voraussetzungen und Potenziale hat. Vielmehr sollen gesetzte Ziele dazu dienen, ein Benchmarking für die Zielerreichung der jeweiligen Kommune zu ermöglichen. Der Abgleich des erreichten Zielerreichungsgrades mit den gesteckten Zielen ermöglicht die strategische und operationelle Ausrichtung der Klimaschutzpolitik. Er dient also weniger dem interkommunalen Benchmarking, sondern vielmehr dem Benchmarking einer Kommune über mehrere Jahre hinweg.

13.2 Quantitative Ziele

Die hier aufgeführten Klimaschutzziele wurden auf Grundlage des Zielszenarios zum Endenergieeinsatz (Kapitel 12.1.3) und der darauf basierenden Hochrechnung der THG-Emissionen (Kapitel 12.2.3) entwickelt.

Quantitative Ziele der Kolpingstadt Kerpen

- Reduktion der Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet um 30% bis 2030 und um 80% bis 2050 gegenüber 2016
- Senkung des gesamten Endenergiebedarfs der Stadt um 20% bis 2030 und 40% bis 2050 gegenüber 2016

13.3 Qualitative Ziele

Neben quantitativen Zielen hat sich die Kolpingstadt Kerpen qualitative Ziele gesetzt, die zur Erreichung der übergeordneten THG-Einsparziele beitragen. Diese qualitativen Ziele stellen Leitgedanken dar, die bei der Umsetzung der Maßnahmen und allen weiteren Aktivitäten der Stadt Berücksichtigung finden sollen. Für verschiedene Handlungsbereiche wurden Ziele formuliert. So werden die Bemühungen in allen Bereichen der Klimaschutzarbeit an klaren Maximen ausgerichtet. Darüber hinaus zeigen sie weitere positive Aspekte auf, die durch die Verankerung des Klimaschutzes gefördert werden.

Qualitative Ziele der Kolpingstadt Kerpen

- Etablierung einer zentralen Anlaufstelle für Klimaschutzthemen (Klimaschutzmanager)
- Unterstützung des Paradigmenwechsels im Mobilitätssektor (Multimodalität) und Förderung alternativer Mobilität
- Bereitstellung einer Internetplattform als digitale Anlaufstelle für Klimaschutzthemen (Vernetzung, Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit, Informationsbereitstellung)
- Förderung von „Suffizienz“ in der Stadtgesellschaft durch Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung der Bürgerschaft
- Etablierung von Klimaschutzthemen in Schulen
- Stärkere Vernetzung von Unternehmen zum Thema Klimaschutz
- Klimafreundliche Stadtverwaltung bis 2030

Mit Hilfe der festgelegten Ziele lassen sich die Klimaschutzaktivitäten fokussiert voranbringen. Sie dienen als Orientierung, Motivation und Verpflichtung gleichermaßen und zielen auf eine nachhaltige Gestaltung der Klimaschutzarbeit ab. Zur Zielerreichung bedarf es der politischen Legitimation und Unterstützung der entsprechenden kommunalen Entscheidungsorgane.

Einer der wichtigsten Faktoren für die Erreichung der gesteckten Ziele liegt in der Motivation der Bürgerinnen und Bürger, Unternehmer und weiterer wichtiger Akteure in der Stadtgesellschaft. Sie sind die Hauptfaktoren, die das Gelingen fördern oder hemmen können. Die Verantwortung zur Durchführung der Projekte und Maßnahmen muss dabei auf möglichst viele Schultern verteilt werden, um eine effiziente Durchführung der vielfältigen Projekte zeitnah zu ermöglichen. Die Koordination und Initiierung der Aktivitäten sollte dabei möglichst durch eine zentrale Stelle geschehen.

13.4 Energiestadt Kerpen 2030

Um die Energie- und Klimaschutzstrategie der Kolpingstadt Kerpen langfristig auszulegen, wird ein Zielhorizont 2030 definiert und verfolgt. Dieser basiert auf der detaillierten Analyse des Energieverbrauchs und den ermittelten Effizienz- und Produktionspotenzialen. Das Leitbild dient dabei als strategische Orientierungshilfe und sichert den Handlungsbedarf im Zuge einer umsetzungsorientierten und nachhaltigen Stadtentwicklung.

Für die Erstellung der Vision „Energiestadt Kerpen 2030“ wurden alle aktuellen Rahmenbedingungen, Prognosen sowie gewonnene Erkenntnisse berücksichtigt. Die Vision baut infolgedessen auf die erarbeiteten strategischen Zielsetzungen des integrierten Klimaschutzkonzeptes auf und verdeutlicht damit den Leitgedanken einer klimagerechten Zukunft. Die Strategien basieren zudem auf den Stärken der Kolpingstadt und sollen diese bis zum Jahr 2030 erhalten und weiterentwickeln.

In Anlehnung an die Voruntersuchungen wurden neben den zentralen Handlungsfeldern (vgl. Kapitel 14), vier übergeordnete Handlungsbereiche Wohnen, Arbeiten, Mobilität und Energie identifiziert. Dementsprechend werden im Folgenden die konkreten Handlungsmaximen der Kolpingstadt Kerpen für die kommenden Jahre aufgezeigt.

13.4.1 Energie in 2030

Die Kolpingstadt Kerpen hat im Jahr 2030 große Fortschritte auf dem Weg zu einer klimaneutralen Kommune gemacht. Das Stadtgebiet ist durch eine hocheffiziente und klimaverträgliche Energieversorgung geprägt. Durch die gesamtheitliche Betrachtung des Stadtgebietes wurden energetische Senken sowie Quellen identifiziert und verwendet.

Die Ermittlung von Raumstrukturen für Windenergie und Photovoltaikanlagen sind erfolgreich abgeschlossen und decken infolge der umgesetzten Projekte, den gesamten Anteil des städtischen Strombedarfs. Des Weiteren erfolgte die Umgestaltung der Agrarflächen zu einer repräsentativen „Energiewirtschaft“ mit Windkraft-, Photovoltaik- und Biogas-Anlagen. Dies gelang u. a. durch die enge Verflechtung von Forschung, Wirtschaft und Verwaltung, die durch gemeinsam entwickelte Innovationen zum Fortschritt und zur Wertschöpfung in der Region beigetragen hat.

Anhand der Umsetzung von Photovoltaik-Lärmschutz-Schildern entlang der Bundesautobahn 4, sowie der Realisierung von weiteren Windkraftanlagen, konnte eine bedeutungsvolle Energietrasse entstehen. Neue Energiekonzepte sind demnach wirkungsvoll im Bereich der A4 vorangekommen.

Da die Stadtverwaltung in der Vergangenheit zudem als wichtiger Initiator für die Gründung von Bürgergesellschaften diente (vgl. Maßnahme E2), konnte in den vergangenen Jahren der Betrieb von Energieerzeugungsanlagen immer weiter verfolgt werden.

Des Weiteren konnte durch die sektoralen übergreifenden Lösungsansätze ein hohes Maß an fossiler und nuklearer Unabhängigkeit erreicht werden. So konnte durch die Umwandlung des regenerativen erzeugten Stroms in thermische und chemische Energie eine Kopplung der Sektoren Strom, Mobilität und Wärme erfolgen (z. B. im Bezirk „Merzenicher Straße“ im Ortsteil „Buir“ und „Maximilianstraße“ im Ortsteil Türrnich).

Durch eine stärkere Koordination und Kombination der Netze, besonders im Bereich der Randgebiete des Braunkohletagebaus, konnte eine effiziente und umweltfreundliche Versorgungsinfrastruktur entstehen. Diese konkreten Projektumgebungen für Photovoltaik- und Winderzeugungsanlagen (z. B. Villerücken), konnten u. a. aus Konzepten für das städtische Übertragungs- und Verteilungsnetz ermittelt werden.

Die Kolpingstadt Kerpen hat sich vor allem durch die Initiierung von Leuchtturmprojekten als Energiestadt Kerpen profiliert und hierbei den Wandel von einer fossilen, auf Braunkohleförderung basierender Entwicklung, hin zu einer nachhaltigen, zukunftsfähigen Stadt eingeleitet. Der Ausbau der Förderung und Nutzung regenerativer Energien hat hierzu entschieden beigetragen. Neben der Windkraft und der Sonnenenergie wird auch der Energieträger Sumpfungswasser genutzt. Die Nutzung des Sumpfungswassers des angrenzenden Tagebaus ermöglicht eine Nahwärmeversorgung des Stadtteils Buir. Langfristig soll bis zum Jahr 2040 in Kooperation mit weiteren Akteuren die Möglichkeit der Nutzung von Wasserkraft im Tagebau Hambach eruiert werden. Nach Ende der

Ausköhlung besteht die Möglichkeit nach Flutung einen Ringwallspeicher bzw. ein Pumpspeicherkraftwerk zu errichten, welches ein Vielfaches der aktuell in Deutschland verfügbaren Pumpspeicherkapazität zur Verfügung stellen kann.

13.4.2 Wohnen in 2030

Im Jahr 2030 vollzieht Kerpen den nachhaltigen städtischen Umbau und gewährleistet die Funktionsfähigkeit der Stadtstrukturen von morgen. Durch eine kompakte, flexible und verdichtete Bauweise kann ein hoher Flächen- und Energieverbrauch vermieden werden. Da die Stadt einen Orientierungsrahmen für die bauliche Dichte formuliert hat, konnten durch das Wachstum nach innen und die Aktivierung von Flächen, neue Freiräume gewonnen werden. Die neuen Grün- und Freiflächen werden als Erholungsorte sowie klimatische Ausgleichsflächen erhalten und weiter qualifiziert.

Bei der Umsetzung des Zukunftskonzeptes setzt die Stadt weiterhin gezielt auf die Mitwirkung unterschiedlicher Akteure. Mithilfe der Erstellung von energetischen Quartierskonzepten, wird neben der technischen, wirtschaftlichen und energetischen Untersuchung, ein besonderes Augenmerk auf die Einbeziehung und Aktivierung der Bevölkerung im Stadtgebiet Kerpen gelegt. Regelmäßige Beteiligungsprozesse finden auf dem Stadtgebiet großen Anklang, tragen sie doch zur Beteiligungskultur einer integrierten Stadtentwicklung bei. Es gilt, die Kerpener als „Energi(e)schen Menschen“ wahrzunehmen und durch die Bereitstellung von Information und der Schaffung von Möglichkeitsräumen, dessen Teilhabe an der Weiterentwicklung Kerpens zur Energiestadt zu ermöglichen und zu fördern.

Energie- und klimabezogene Umsetzungsmaßnahmen sind zudem feste Bestandteile im Rahmen der Bauleitplanung. Dabei haben sich explizit ältere Wohnquartiere als eine geeignete Analyse- und Handlungsebene für die Erarbeitung von energetischen Quartierskonzepten herausgestellt. Durch die Aufstellung eines Konzeptes, konnte der Einsatz eines begleitenden Sanierungsmanagers über das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung 432“ in der Stadt Kerpen finanziert werden.

Im Jahr 2030 profitiert die Stadt Kerpen von der Konzeptaufstellung (vgl. Maßnahme S3), da im Anschluss adäquate Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung unter energetischen, städtebaulichen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und soziodemographischen Rahmenbedingungen umgesetzt werden konnten. Die Entwicklungsmaßnahmen haben dabei u. a. den Fokus auf innovative KWK-Techniken und Wärmenetze gelegt. Mittels dieser Realisierungen, konnte sich die Stadt Kerpen als zukunftsfähiger und energieunabhängiger Standort etablieren.

Der Standort mit den meisten Entwicklungspotenzialen, ergab sich dabei u. a. aus dem Bezirk „Maastricher Straße“ im Stadtteil Mödraht. Das Quartier hat sich mittels der zahlreichen Umsetzungsmaßnahmen zu einem attraktiven und modernen Wohnstandort entwickelt.

Orientiert am Ziel, den städtischen Endenergiebedarf um 20 % zu reduzieren, wurden ergänzend zu den heutigen Fördermöglichkeiten, innovative Lösungen für private Eigentümer und Mieter offensiv kommuniziert und angewendet. Bis zum Jahr 2030 wurde u. a. die energetische Weiterentwicklung des Wohnungsbestandes explizit durch die Stadtwerke Kerpen als wichtigen Initiator geprägt. Die Stadtwerke installierten dabei u. a.

in allen geeigneten Wohngebäuden, unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben und Wirtschaftlichkeit, ein intelligentes Energiemanagementsystem (u. a. Smart Metering, DigitalStrom). Die einzelnen Stadtteile entwickelten sich hierbei zu sog. „Energiezellen“, in dem das einzelne Haus bzw. die Nachbarschaft Erzeuger und Speicher von Energie darstellt.

13.4.3 Arbeiten in 2030

Der gezielte Ausbau einer umweltfreundlichen Verkehrsinfrastruktur führte dazu, dass sich die Kolpingstadt Kerpen zu einem attraktiven Arbeitsort weiterentwickeln konnte. Die langfristige Steuerung der Stadtentwicklung wurde hinzukommend durch eine aktive Flächenvorsorge und ein strategisches Flächenmanagement sichergestellt.

Die Unternehmen wurden durch attraktive Anreizsysteme zum energieeffizienten Bauen und Versorgen motiviert. Besonders die örtlichen Industrieunternehmen decken ihren erforderlichen Wärmebedarf mittels Solarthermie und Blockheizkraftwerken. Zudem verfügen 20 % der Unternehmen im Kerpener Stadtgebiet über ein Energiemanagementsystem.

Durch den vermehrten Einsatz innovativer Technologien konnte der kommunale Energiebedarf der Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie erheblich sinken. Stadtweit dienen dabei Gewerbegebiete als leistungsfähige Speicherbatterien (z. B. Gewerbegebiet Türnich III und IV). Auch der Einsatz von synthetischem Methan im Prozesswärmebedarf führt zu einem starken Rückgang der Verwendung fossiler Energieträger.

Anhand der Aufstellung weiterer Handlungskonzepte, konnten im Gewerbesektor die Potenziale für mögliche Sektorenkopplungen erhoben und in den darauffolgenden Jahren umgesetzt werden. Dieser auf Zukunftsfähigkeit ausgerichtete Ansatz hat ökonomische Vorteile für die regionale Wirtschaft erbracht und konnte unterdessen auch die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger steigern.

Die gesamten kommunalen Neubauten übertreffen dabei deutlich die energetisch gesetzlichen Mindeststandards auf dem Stadtgebiet. Dies bedeutet in der Konsequenz eine Reduzierung des städtischen Endenergieverbrauchs.

13.4.4 Mobilität in 2030

Das Mobilitätsangebot in der Kolpingstadt Kerpen ist im Jahr 2030 geprägt durch ein auf individuelle Bedürfnisse angepasstes, ganzheitliches Verkehrskonzept, das die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs in den Vordergrund rückt. Das Stadtgebiet ist dabei durch eine multimodale, klimafreundliche und gesunde Mobilität geprägt. Es konnte in den letzten Jahren eine immer stärker werdende Vernetzung zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln (inter- und multimodale Mobilität) entstehen.

Anhand der Ergebnisse eines immer fortschreibenden Nahmobilitätsrahmenplans konnten zudem optimierte Maßnahmen in Bezug auf die zukünftigen Fahrzeugtechnologien in Kerpen abgeleitet werden. Fossil betriebene Kraftfahrzeuge sind im Stadtgebiet nur noch gering aufzufinden, da die Weiterentwicklung der Elektromobilität immer mehr in den

Fokus gerückt ist. Der Stadtraum ist dabei umfassend mit E-Ladestationen ausgestattet. Die Stadt Kerpen hat sich nach einer erfolgreichen Bewerbung des Aufrufs H2-Mobility und der Errichtung der hierdurch geförderten H2-Tankstelle am Standort des Autobahnkreuz Kerpen, im direkten Umfeld des Gewerbegebietes EuroParc, durch einen weiteren Ausbau im Bereich der Wasserstofftechnologie weiter profilieren können – vor allem die Nutzung des Wasserstoffantriebs im Bereich des ÖPNV trägt hierzu entscheidend bei. Zahlreiche nachhaltige und postfossile Mobilitätsformen haben somit das Stadtgebiet ergänzend vorgebracht.

Durch die stetige Qualitätssteigerung und Erweiterung des stadtweiten Fahrrad- und Fußwegenetzes, veränderte sich der Modal Split zu Gunsten des Umweltverbands (vgl. Maßnahme M1). Ein realisierter Radschnellweg nach Köln entlastet dabei zunehmend den Pendlerverkehr auf den Verkehrsstraßen (vgl. Maßnahme M6).

Durch die räumliche und qualitative Anpassung der öffentlichen Infrastruktur rund um das Thema Mobilität, hat sich Kerpen infolgedessen nicht allein auf den Klimawandel, sondern auch auf den demografischen Wandel aktiv vorbereitet. Eine intelligente Vernetzung ermöglicht über Smartphone-Applikationen einen noch schnelleren und komfortableren Umstieg vom Busverkehr auf weitere Fahrzeuge.

Die Kolpingstadt Kerpen hat sich im Jahr 2030 zu einer verlässlichen Energieregion etabliert. Die kommunale Verwaltung, Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft forcieren die Entwicklung Kerpens gemeinsam und verantwortungsvoll. Mit dem Leitbild „Energierstadt Kerpen 2030“ und dessen konsequenter Umsetzung hat die Stadt Kerpen eine Grundlage geschaffen, um den Einwohnerinnen und Einwohnern auch in den nächsten Jahrzehnten ein hohes Maß an Lebensqualitäten zu bieten.

14 Maßnahmenkatalog

In der Kolpingstadt Kerpen wird Klimaschutz als Querschnittsaufgabe verstanden, um möglichst vielfältige Handlungsfelder abzudecken. Somit wurde auch die Erstellung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes handlungsfeldübergreifend angegangen. Handlungsleitende Zielsetzung ist diesbezüglich die Erstellung eines praxisnahen Maßnahmenkatalogs. Dieser Katalog verfolgt die Prämisse, konkrete, klimarelevante und richtungsweisende kommunale Projekte für das Klimaschutzmanagement zu formulieren. Der Maßnahmenkatalog gliedert sich in die folgenden Handlungsfelder:

Nutzung erneuerbarer Energien
Klimagerechte Stadtentwicklung
Private Haushalte
Öffentlichkeitsarbeit und Bildung
Klimafreundliche Mobilität

Die Ergebnisse des partizipativen Prozesses, in Ergänzung mit internen Abstimmungsgesprächen zwischen Beratungsbüro und der Verwaltung sowie der Lenkungsgruppe, münden in dem Maßnahmenkatalog für die Kolpingstadt Kerpen.

Nachfolgend wird der Maßnahmenkatalog des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Kolpingstadt Kerpen dargestellt und den Handlungsfeldern zugeordnet. Eine Beschreibung der Maßnahmen in Form von Datenblättern folgt in den Kapiteln 13.1 bis 13.5. Insgesamt sind 23 Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog aufgenommen worden.

Maßnahmenkatalog der Kolpingstadt Kerpen	
Handlungsfeld 1: Nutzung erneuerbarer Energien	E1 Projekt: Anmietung von Dachflächen durch Stadtwerke zur Erzeugung von PV-Strom
	E2 Initiierung von Bürgerbeteiligungsmodellen
	E3 Errichtung von Windkraftanlagen entlang der A4
	E4 Förderung der Sektorenkopplung
	E5 Gründung von Energiegemeinschaften in Form von Mini-Nahwärmenetzen
	E6 Prüfung des Potenziales für TiefengeothermieLösung
	E7 Prüfung des Einsatzes von Speichertechnologien und Initiierung von Pilotprojekten
Handlungsfeld 2: Klimagerechte Stadtentwicklung	S1 Pilotprojekt: Entwicklung einer "Mustersiedlung"
	S2 Umsetzung von energetischen Leuchtturmprojekten im Stadtteil Buir: Nutzung der Abwärme des Tagebau-Sümpfungswassers zur Wärmeversorgung und Integration von klimafreundlicher Mobilität
	S3 Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts für ein Modellquartier
Handlungsfeld 3: Private Haushalte	H1 Kampagne zur Bewerbung von Warmwasserkollektoren
	H2 Kampagne zur Nutzung des bestehenden Solarpotenzialkatasters und Erweiterung um Garagendächer
	H3 Informationskampagne für Immobilienbesitzer / Bauherren
Handlungsfeld 4: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	Ö1 Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz
	Ö2 Kampagne für klimafreundliche Mobilität
	Ö3 Gründung einer Klima-AG an Schulen zur Kooperation mit der Stadtverwaltung
	Ö4 Aufbau eines Klimaschutznetzwerks
Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Mobilität	M1 Ausbau und Instandhaltung des Radwegenetzes / Fahrradfreundliche Gestaltung zentraler Knotenpunkte
	M2 Etablierung der Stadtverwaltung als Vorbild im Bereich klimafreundliche Mobilität
	M3 Neubau der Europaschule unter verkehrsvermeidenden Gesichtspunkte
	M4 Aufstellung eines Mobilitätsprogramms unter Berücksichtigung des Klimaschutzkonzeptes
	M5 Querung A4 für Fahrradfahrer in Kerpen-Sindorf
	M6 Radschnellverbindung Kerpen - Köln

Maßnahmenbeschreibung

Die im Rahmen des partizipativen Prozesses gesammelten Ideen und Projektvorschläge wurden in Absprache mit der Lenkungsgruppe zu konkreten Maßnahmen verdichtet und priorisiert. Die im Maßnahmenkatalog aufgeführten Projekte sollen bevorzugt und möglichst zeitnah umgesetzt werden. Die Hintergründe der Priorisierung der Maßnahmen sind hierbei vielseitig. Vorrangig wurde darauf geachtet, dass die einzelnen Handlungsfelder mit den jeweiligen Maßnahmen vertreten sind sowie die Klimaziele durch die Maßnahmen unterstützt werden. Weitere Faktoren waren die Handlungsmöglichkeiten des Klimaschutzmanagements, der Beitrag zur THG-Reduzierung, Wirtschaftlichkeit,

Umsetzungswahrscheinlichkeit, Netzwerkbildung, Regionale Wertschöpfung und Öffentlichkeitswirksamkeit der Maßnahme. Zusammenfassend handelt es sich um Maßnahmen, die zukünftig große Erfolge im Hinblick auf die Klimaschutzziele der Kolpingstadt Kerpen versprechen.

Es wird erwartet, dass die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs erheblich zur Erreichung der im Konzept beschriebenen Klimaschutzziele beitragen wird. Zum einen haben diese Maßnahmen direkte (und indirekte) Energie- und THG-Einspareffekte, zum anderen schaffen sie Voraussetzungen für die weitere Initiierung von Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

Im Rahmen der Maßnahmensteckbriefe wird auch auf die Investitionskosten und laufenden Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen eingegangen. Dabei hängt die Genauigkeit dieser Angaben vom Charakter der jeweiligen Maßnahme ab. Handelt es sich beispielsweise um Potenzialstudien, deren zeitlicher und personeller Aufwand begrenzt ist, lassen sich die Kosten in ihrer Größenordnung beziffern. Ein Großteil der aufgeführten Maßnahmen ist in seiner Ausgestaltung jedoch sehr variabel. Als Beispiel ist der Ausbau von Beratungsangeboten zu nennen. Die Realisierung dieser Maßnahmen hängt von unterschiedlichen Faktoren ab und die Kosten variieren je nach Art und Umfang der Maßnahmenumsetzung deutlich. Vor diesem Hintergrund wird bei Maßnahmen, deren Kostenumfang nicht vorhersehbar ist, auf weitere Annahmen verzichtet.

Die Angabe der Laufzeit bzw. Dauer der Umsetzung erfolgt durch die Einordnung in definierte Zeiträume. Dabei wird von der Laufzeit die Initiierung, Testphase (bei Bedarf) und einmalige Durchführung der Maßnahmen umfasst. Es wird unterschieden zwischen Maßnahmen, die kurz-, mittel- oder langfristig umsetzbar sind. Für die Umsetzungsphasen der ausgewählten Maßnahmen wird größtenteils von einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum ausgegangen. Dies unter dem Vorbehalt, dass sowohl ausreichend Personalkapazität, als auch finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Folgende Abbildung 70 zeigt, welche Zeiträume für die Maßnahmen im Konzept angesetzt wurden.

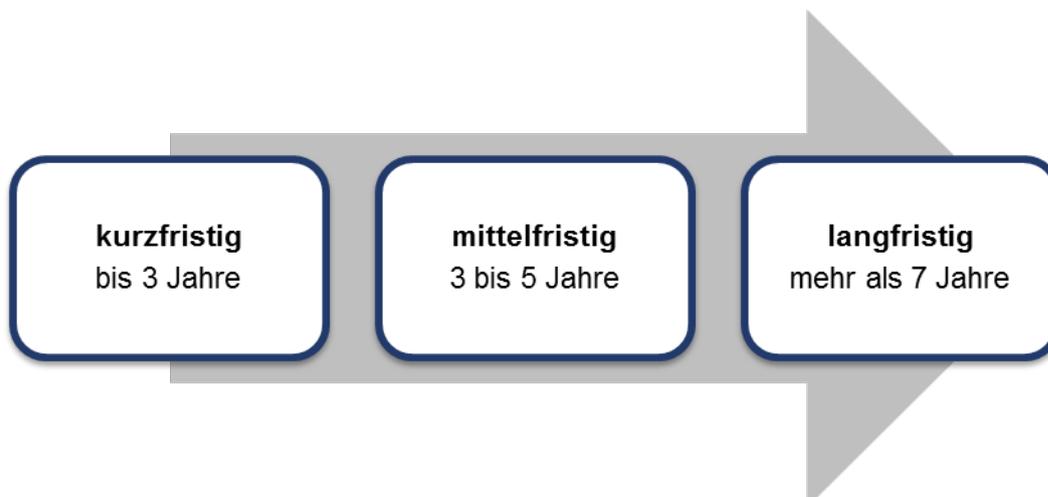


Abbildung 70: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept (Quelle: eigene Darstellung 2017)

14.1 Handlungsfeld 1: Nutzung erneuerbarer Energien

Projekt: Anmietung von Dachflächen durch Stadtwerke zur Erzeugung von PV-Strom

E1

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Stadtverwaltung, Stadtwerke, private Haushalte, Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Steigerung der regenerativen Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet; sukzessiver Ausbau von Photovoltaik-Anlagen auf dem Stadtgebiet

Beschreibung

Großflächige Gebäude, wie Gewerbeimmobilien und Mehrfamilienhäuser, bieten die größten Potenziale zur Errichtung von Photovoltaikanlagen in der Kolpingstadt Kerpen. Häufig sind hier Eigentum und Nutzung nicht in einer Hand, da es sich in der Regel um Mietobjekte handelt. Demnach müssten geeignete Wege gefunden werden, um Photovoltaikanlagen auf den entsprechenden Dachflächen betreiben zu können.

Als besondere Chance zur Förderung des Ausbaus von Erneuerbaren-Energie-Anlagen, werden die in Planung befindlichen Stadtwerke Kerpen gesehen. Die Maßnahme verfolgt daher das Ziel, den Anteil der regenerativen Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet durch Solarenergie zu erhöhen und dementsprechend eine Anmietung von potenziellen Dachflächen durch die Stadtwerke zu initiieren.

Durch die Maßnahme soll eine zukünftige Einspeisung mit erneuerbar produziertem Strom in das öffentliche Netz gesichert werden. Entsprechende Speichertechnologien können die volatil erzeugenden PV-Anlagen ergänzen und würden zukünftig eine optimale Auslastung der Anlagen sichern. Auch kann so seitens der Stadtwerke der Direktverbrauch favorisiert werden und potenzielle Überschüsse im Anschluss weitergegeben werden.

Arbeitsschritte

1. Erhebung potenzieller Dachflächen
2. Gezielte Ansprache der Stadtwerke
3. Anmietung potenzieller Dachflächen durch die Stadtwerke Kerpen
4. Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Stadtwerke Kerpen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2019

Laufzeit

9. Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,5 Tage /Woche
Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.500 €

THG-Einsparpotenzial

Einspareffekte hoch, wenn der fossile Anteil an Strom und Wärmeproduktion substituiert wird (abhängig von der Umsetzungsintensivität)

Priorität



Initiierung von Bürgerbeteiligungsmodellen

E 2

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Steigerung des zivilgesellschaftlichen Engagements in Bezug auf erneuerbare Energien

Beschreibung

Erneuerbare Energien bieten der Bevölkerung auf dem Stadtgebiet gute Möglichkeiten, sich an Finanzierung, Planung und Bau entsprechender Anlagen zu beteiligen. Diese Strategie der Bürgerbeteiligung trägt im Hinblick auf die Energieversorgung auch dazu bei, die Akzeptanz für die Energiewende in der Bevölkerung zu festigen.

Vor diesem Hintergrund sollte die Aufstellung von möglichen Finanzierungsmodellen sowie die Zusammenarbeit mit den lokalen Stadtwerken und Banken erfolgen. Im Rahmen dieser Maßnahme sollten der Bevölkerung zudem verschiedene Kooperationsformen und Finanzierungsansätze vorgestellt werden, die mit konkreten Umsetzungsbeispielen aus der Praxis einhergehen.

Nach der Ansprache und Beratung möglicher Akteure sollte in einem nächsten Schritt überprüft werden, ob diese Projekte in Form von Beteiligungsmodellen umgesetzt werden können.

Für die mögliche Initiierung von Beteiligungsmodellen, weisen besonders Neubaugebiete für zukünftige Wohnstandorte ein hohes Potenzial auf. Innerhalb des Stadtgebiets Kerpen sind diesbezüglich die Neubaugebiete Merzenicher Straße (OT Buir) und Maximilianstraße (OT Türnich) zu nennen.

Zudem erfolgte ein Ausbau von Photovoltaik-Anlagen entlang des neuen Immissionsschutzwalls im Stadtteil Buir. Auch aus dieser Maßnahmenumsetzung könnte ein wesentlicher Grundstein für ein potenzielles Bürgerbeteiligungsmodell gebildet werden.

Weitere potenzielle Einzelmaßnahmen für ein Bürgerbeteiligungsmodell bieten die Maßnahmen E1 und E 3.

Arbeitsschritte

1. Erhebung von geplanten/bestehenden Erneuerbaren-Energien-Projekten auf dem Stadtgebiet
2. Erarbeitung möglicher Kooperationsformen und Finanzierungsmöglichkeiten
3. Ansprache und Beratung möglicher Akteure
4. Bei geeigneten Projekten: Schaffung der Möglichkeit zur Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern
5. Evaluation/Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtwerke
- Bürgerinnen und Bürger

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2019

Laufzeit

12 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,5 Tage /Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 800€

THG-Einsparpotenzial

Nicht quantifizierbar;
 Organisatorische Maßnahme;

Priorität



Errichtung von Windkraftanlagen entlang der A4**E 3****➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Stadtverwaltung, Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Steigerung der regenerativen Energieerzeugung

Beschreibung

Um den Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch signifikant zu steigern, wurden in der Vergangenheit u. a. mehrere Windvorranggebiete im Flächennutzungsplan ausgewiesen. Jedoch ergaben sich daraus Schwierigkeiten bei der Errichtung von Windkraftanlagen aufgrund des Radarbereichs des südlich in Nörvenich gelegenen Militär-Flugplatzes. Demnach sind die Gebiete südlich der Bundesautobahn 4 mit Konfliktpotenzial einzustufen, nördlich der Autobahn bestehen diese Anforderungen bzgl. des Radarbereichs nicht. Da im nördlichen Bereich der A4 auf der Höhe des Stadtteils Buir bereits entlang der Autobahn Photovoltaik-Anlagen installiert wurden, soll im Zuge dieser Maßnahme zusätzlich die Errichtung von Windkraftanlagen in dem vorgestellten Bereich erfolgen.

Diese aufgrund der Bundesautobahn bereits vorbelasteten Flächen, sind bei der Ausweisung von zusätzlichen Potenzialflächen für Windenergie demnach prioritär zu prüfen. Die Prüfung sollte bei einer möglichen Fortschreibung des Flächennutzungsplanes in einigen Jahren, unter Berücksichtigung der dann geltenden rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zum Thema Windkraft, erfolgen.

Weiterhin soll in Bezug auf Maßnahme E 2 überprüft werden, inwieweit diese zukünftigen Anlagen über Bürgerbeteiligungsmodelle errichtet werden können, um auch die Bevölkerung vor Ort in die regional generierte Wertschöpfung mit einzubeziehen.

Arbeitsschritte

1. Überprüfung des nördlichen Bereichs der A4 auf Windenergieanlagen
2. Ansprache von Akteuren und Betreibern
3. Berücksichtigung von Bürgerbelangen
4. Festlegung von Finanzierungs- und Beteiligungsmodellen
5. Planungsphase
6. Ausbau Windenergieanlagen
7. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Investoren / Kreditinstitute
- Stadtverwaltung
- Bürgerenergiegenossenschaften
- Energieversorger/ Anlagenbetreiber
- Fachplaner

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Finanzierung über Anlagenbetreiber bzw. Bürgerenergiegenossenschaft

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

IV. Quartal 2020

Laufzeit

18 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 1Tage /Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€
 Windkraftanlage: ca. 75.000€

THG-Einsparpotenzial

Bis zu 21.600 t CO_{2e} bei
 Ausschöpfung des Potenzials

Priorität



Förderung der Sektorenkopplung

E 4

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Stadtverwaltung, private Haushalte, Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Erhöhung des EE-Anteils aller Sektoren durch Speicherung und Umwandlung überschüssigen Stroms zur Wärmebereitstellung und Mobilität

Beschreibung

Die Klimaschutzziele der Kolpingstadt Kerpen erfordern die Stärkung von Förderungen und weiteren Innovationen. Diesbezüglich wird eine sektorenübergreifende Handlungsstrategie benötigt.

Während im Stromsektor mit Wind- und Solarstrom große Potenziale kostengünstig zu heben sind, gilt dies für Heizstoffe nur noch teilweise (begrenzte Potenziale bei Biomasse) und für Kraftstoffe nur sehr gering (Biokraftstoffe). Die Konsequenz hieraus ist der verstärkte Einsatz von regenerativ erzeugtem Strom in den Sektoren Wärme und Verkehr. In diesem Kontext wird von einer Sektorenkopplung gesprochen.

Die Sektorenkopplung ist in den Anwendungsbereichen der elektrisch betriebenen Wärmepumpe (Wärmesektor) sowie der E-Mobilität (Verkehrssektor) bereits ein Marktstandard. Weitere Technologien befinden sich aktuell in der Markteinführung bzw. sind bereits als Pilotprojekte existent.

Über die Umwandlung und Speicherung von Strom ergibt sich demnach die Möglichkeit zur Sektorenkopplung. Im Zuge dieser Maßnahme sollen die Sektoren Strom, Mobilität und Wärme im Stadtgebiet Kerpen miteinander verknüpft und gefördert werden. Dabei kann dieser innovative Baustein besonders in die Neubaugebiete „Merzenicher Straße“ im Ortsteil Buir und „Maximilianstraße“ im Ortsteil Türnich integriert werden. Infolgedessen könnte Strom zukünftig zum Betrieb von E-Fahrzeugen dienen, diese wiederum können als sekundäre Speicher von elektrischer Energie dienen. Die Umwandlung von Strom in Wärme oder chemische Energie (über Elektrolyse) wiederum ermöglicht dann die Kopplung von Strom- und Wärmesektor.

Weitere potenzielle Sektorenkopplungen bieten ggf. die Maßnahmen E1 und E2.

Arbeitsschritte

1. Betrachtung möglicher Sektorenkopplungen auf dem Stadtgebiet
2. Findung von Finanzierungsmöglichkeiten/ Investoren
3. Begleitung bei der Integration von Sektorenkopplungen z. B. in Neubaugebiete
4. Controlling und Feedback

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Investoren / Kreditinstitute
- Bürgerenergiegenossenschaften
- Energieversorger/ Anlagenbetreiber

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung**Maßnahmenbeginn**

I. Quartal 2021

Laufzeit

9 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

UmsetzungskostenPersonal: ca. 0,5 Tage /Woche
Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€**THG-Einsparpotenzial**Nicht quantifizierbar;
Organisatorische Maßnahme;Die Umsetzung ist jedoch
Voraussetzung für einen
großvolumigen Ausbau von
Erneuerbaren Energien**Priorität**

Gründung von Energiegemeinschaften in Form von Mini-Nahwärmenetzen

E 5

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Private Haushalte

Zielsetzung / Fokus: Förderung einer effizienteren und klimafreundlicheren Energieversorgung

Beschreibung

Dem Aufgabenfeld dezentrale und intelligente Versorgung kommt eine stetig wachsende Bedeutung zu. Der Ausbau der Nah- und Fernwärme, insbesondere in Form von effizienten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK), trägt zur Energieeffizienzsteigerung bei. Dieses gilt sowohl für die öffentliche und dezentrale KWK auf fossiler Brennstoffbasis, als auch für die Bereitstellung von Nahwärme aus regenerativen Energien.

Im Zuge dieser Maßnahme soll die Gründung einer Energiegemeinschaft in Form von Mini-Nahwärmenetzen initiiert werden. Nach der aktiven Ansprache der Bevölkerung seitens der Stadtverwaltung, soll ein geeigneter Standort für die Umsetzung eines kleinen Nahwärmenetzes ermittelt werden. In Kooperation mit den interessierten Bürgerinnen und Bürger soll im Anschluss die Gründung der geplanten Energiegemeinschaft erfolgen.

Im Rahmen der Maßnahme könnten u. a. wenige Straßenzüge in Kerpen durch gemeinschaftlich finanzierte Erzeugungsanlagen an z. B. ein Blockheizkraftwerk angeschlossen werden. Weitere Möglichkeiten bilden sich aus der Planungsstrategie innerhalb der Bauleitplanung. Dabei sollen bei der Planung von Bebauungsgebieten von Anfang an intelligente Stromnetze (Smart-Grids) mit berücksichtigt werden.

Arbeitsschritte

1. Ansprache von Bürgerinnen und Bürger/Unternehmen
2. Ermittlung eines geeigneten Standortes für ein kleines Nahwärmenetz
3. Gründung einer Energiegemeinschaft
4. Begleitung des Planungs- und Umsetzungsprozesses
5. Öffentlichkeitsarbeit und Feedback

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe Dienstleister

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

IV. Quartal 2019

Laufzeit

2 Jahre

Fristigkeit

Kurz - Mittelfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,5Tage /Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€

THG-Einsparpotenzial

Wenn ein erstes Nahwärmenetz mit 50 Wohngebäuden (à 3 Personen) auf Basis von Erneuerbaren Energien betrieben wird, können bis zu 300 t THG pro Jahr eingespart werden. Dieser Wert ist je Wärmenetz anzusetzen

Priorität



Prüfung des Potenziales für Tiefengeothermie

E 6

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Stadtverwaltung

Zielsetzung / Fokus: Förderung einer effizienteren und klimafreundlicheren Energieversorgung

Beschreibung

Geothermie ist eine erneuerbare Energieressource, die eine importunabhängige Energieversorgung dezentral und langfristig sicherstellen kann. Die Nutzung aus der Tiefengeothermie bildet demnach eine gute Möglichkeit zur Gewinnung erneuerbarer Wärme. Bei geeigneten Standorten ist zudem eine Stromgewinnung möglich. Zusätzlich werden geothermische Anlagen zur Stromerzeugung durch die Bundesregierung mit dem [Erneuerbare-Energien-Gesetz \(EEG\)](#) gefördert.

In der Vergangenheit ging die Kolpingstadt Kerpen bereits mit gutem Beispiel voran und nutzte die zur Verfügung gestellte Erdwärme für eine Turnhalle im Stadtteil Buir. Durch die Verwendung dieser Energiequelle kann die Turnhalle seitdem mittels sauberer Energie geheizt und gekühlt werden.

Die sorgfältige Planung erfordert u. a. qualifizierte Genehmigungen, die einen sicheren und dauerhaften Betrieb ermöglichen. Für eine weitere Umsetzung der Technologie müssen im Vorfeld potenzielle Auswirkungen und Rahmenbedingungen untersucht werden. Im Rahmen dieser Maßnahme soll demnach eine Potenzialanalyse im Hinblick auf die Anwendung von Tiefengeothermielösung innerhalb des Stadtgebiets Kerpen erarbeitet werden.

Arbeitsschritte

1. Aufstellung einer Potenzialanalyse für Tiefengeothermie
2. Auswertung der Ergebnisse
3. Contolling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externes Ingenieurbüro

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

9 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,25Tage /Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 200€

THG-Einsparpotenzial

Annahme: Tiefengeothermieanlage (500kW thermisch) und 4.500 Volllaststunden:

200 t/a, wenn Strom mit 600 g/kWh eingesetzt und Erdgas ersetzt wird.

Bei Einsatz von Ökostrom zum Betrieb der Anlage erhöht sich das Einsparpotenzial auf 400 t/a.

Priorität



Prüfung des Einsatzes von Speichertechnologien und Initiierung von Pilotprojekten

E 7

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Stadtverwaltung, private Haushalte, Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Erhöhung des EE-Anteils aller Sektoren durch Stromspeicherung

Beschreibung

Langfristig wird es aufgrund eines immer weiter ansteigenden Anteils volatiler erneuerbarer Energien zwingend notwendig sein, Flexibilität bei der Nutzung von Überschussstrom zu erlangen. Beispielsweise setzen so genannte Power-to-Gas Anlagen elektrische Energie in Wasserstoff um. Dieser kann wiederum zu synthetischem Methan oder flüssigen Treibstoffen (Power-to-Liquid) umgewandelt werden. So kann überschüssige elektrische Energie beispielsweise im Gasnetz gespeichert werden.

In Kooperation mit Anlagenbetreibern und Energieversorgungsunternehmen kann ein Pilotprojekt initiiert werden, welches das Ziel verfolgt, eine Systemlösung zur Stromspeicherung mit höchstem Nutzungsgrad aufzubauen und eine effiziente Langfristspeicherung von regenerativ erzeugtem Strom zu ermöglichen. Die Stadtverwaltung Kerpen wird hierbei einen Beitrag zur Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich Stromspeichertechnologien leisten.

Im Zuge dieser Maßnahme soll eine Prüfung des Einsatzes von Pumpspeichern sowie weiteren Speicherlösungen verfolgt werden. Dabei ist die Mitbetrachtung vorhandener Pilotprojekte und Rahmenplanungen des Landes erforderlich. Des Weiteren sollten innerhalb des Planungsprozesses mögliche Quartierspeicher und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen für die Stromerzeugung mitberücksichtigt werden. Letztlich sollte ein Konzept für das Stadtgebiet erstellt werden, das die verschiedenen Technologien sinnvoll in die bestehende Infrastruktur einbindet. Bei der Analyse sollte demnach auch auf Erkenntnisse von bestehenden Anlagen zurückgegriffen werden, um die entscheidenden Kriterien für die Standortwahl zu bestimmen.

Für die Konzepterstellung soll ein Antrag auf Förderung über die nationale Klimaschutzinitiative gestellt werden. In diesem Förderprojekt gilt es, Schwerpunktbereiche für den zukünftigen Ausbau von regenerativen Energien und gleichzeitig geeignete Standorte für alternative Speichertechnologien zu identifizieren.

Arbeitsschritte

1. Erfassung der Einsatzmöglichkeiten neuer Speichertechnologien
2. Kontaktaufnahme mit beteiligten Akteuren / Beratungsangebot über mögliche Speichersysteme
3. Festlegung möglicher Förderung / Unterstützung
4. Projektbegleitung
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Bürgerinnen und Bürger
- Energieversorger
- Energieberater
- Unternehmen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Anlagenbetreiber bzw. Energieversorgungsunternehmen
- BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2020

Laufzeit

6 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Speicheranlagen: ca. 10.000€
Personal: 0,5 Tage/Woche

THG-Einsparpotenzial

Je nach installiertem
Speichersystem bis zu 600 Gramm
je kWh regenerativ erzeugten
Stroms

Priorität



14.2 Handlungsfeld 2: Klimagerechte Stadtentwicklung

Pilotprojekt: Entwicklung einer Mustersiedlung

S 1

➤ Handlungsfeld: Klimagerechte Stadtentwicklung

Zielgruppe: Stadtverwaltung, Bürgerinnen und Bürger, Bauherren und Architektinnen und Architekten

Zielsetzung / Fokus: Erhöhung Energieeffizienz und Anteil erneuerbarer Energien in Neubaugebieten; Initiierung eines Vorzeigeprojektes

Beschreibung

Um die Senkung des Energieverbrauches und somit auch die Reduzierung der THG-Ausstoßes auf dem Stadtgebiet zu begünstigen, ist die Berücksichtigung von klimagerechter Planung und Maßnahmen bereits in den frühen Planungsphasen der Stadtentwicklung und der Bauleitplanung unabdingbar.

Die vorgesehene Bebauungsdichte in Neubaugebieten beeinflusst z. B. über die mögliche Kompaktheit der Baukörper das AV-Verhältnis (Oberfläche zu Volumen) und somit die Größe der Flächen, die eine Wärmedämmung erfordern. Eine größere Dichte erleichtert eine energiesparende Erschließung, sowohl beim Bau der Straßen als auch in der Wirtschaftlichkeit von Angeboten des ÖPNV's. Soweit eine alternative Energieversorgung z. B. durch ein Nahwärmenetzwerk o. ä. möglich ist, sind Flächen für Energiezentrale und Leitungsnetz vorzusehen. Für die Nutzung von passiver und aktiver Sonnenenergie im Neubaugebiet, wären zudem Vorgaben und Festsetzungen zu den Dachneigungen und Gebäudeausrichtungen ausschlaggebend. Auch könnten festgelegte Standards zum Bereich kleinklimatisch wirksamer Dach- und Fassadenbegrünungen in Neubaugebieten erarbeitet werden.

Die Kolpingstadt Kerpen berücksichtigt bereits energieeffiziente Maßnahmen bei der Planung von Neubauvorhaben. Um auch in Zukunft die Energieeffizienz in den Vorhaben zu gewährleisten, soll die Initiierung eines Vorzeigeprojektes erfolgen. Die Mustersiedlung könnte neben der Nutzung von erneuerbaren Energien auch innovative Mobilitätsstrategien beinhalten. So könnte bei der Erschließung von Neubaugebieten auch die Errichtung von Mobilitätsstationen (Car-Sharing) erfolgen.

Als Mustersiedlungsstandort würden die sich in Planung befindlichen Neubaugebiete „Merzenicher Straße“ (Ortsteil Buir) oder „Maximilianstraße (Ortsteil Türnich) anbieten. Die klimarelevanten Vorzeigemaßnahmen könnten darin etabliert werden und müssten zudem parallel in der Öffentlichkeit beworben werden. Die Siedlung soll letztlich auch als Vorzeigeprojekt für weitere Eigentümer und Bauherren zu einer klimafreundlichen Bauweise motivieren.

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe
2. Festlegung der Rahmenbedingungen der Zukunftssiedlung
3. Findung eines geeigneten Neubaugebiets
4. Erstellung eines Konzeptentwurfs und Investorensuche
5. Planung und Umsetzung
6. Bewerbung

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Architektinnen und Architekten und Bauherren

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

<p>Maßnahmenbeginn</p> <p>I. Quartal 2019</p>	<p>Laufzeit</p> <p>12 bis 18 Monate; Danach dauerhaft zu Etablieren</p>	<p>Fristigkeit</p> <p>Mittelfristig</p>
<p>Umsetzungskosten</p> <p>Personal: ca. 1 Tag/Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 600 €/Jahr</p>	<p>THG-Einsparpotenzial</p> <p>Zulässige THG-Emissionen beim Neubau (Abhängigkeit vom Gebäudetyp) liegen bei ca. 50 – 60 % unter den Werten für Referenzgebäude. Hierzu kommt noch die Eigenstromproduktion & E-Mobilität der Neubauesiedlungen</p>	<p>Priorität</p> <p>☆☆☆</p>

Umsetzung von energetischen Leuchtturmprojekten im Stadtteil Buir: Nutzung der Abwärme des Tagebau-Sümpfungswassers zur Wärmeversorgung und Integration von klimafreundlicher Mobilität

S 2

➤ **Handlungsfeld: Klimagerechte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Stadtverwaltung

Zielsetzung / Fokus: klimafreundliche Nutzung lokaler Wärmequellen; Steigerung des Anteils Radfahrerinnen und Radfahrer

Beschreibung

Im Rahmen dieser Maßnahme soll das Ziel verfolgt werden, energetische Leuchtturmprojekte im angrenzenden Ortsteil Buir zu etablieren. Dabei könnte auch die oben vorgestellte Wärmeabgewinnung des Tagebau-Sümpfungswassers in ein Fernwärmenetz der Kolpingstadt Kerpen geleitet werden.

Ein weiterer Vorschlag wäre, die Integration von klimafreundlicher Mobilität, z. B. in Form von Mobilstationen, im Ortsteil Buir zu ermöglichen. Auch so könnte die Kolpingstadt Kerpen weitere Investitionen in zukunftsfähige Energie-Lösungen leisten und würde letztlich zu einem umwelt- und klimafreundlichen Handeln beitragen.

Arbeitsschritte

1. Ansprache der Energieversorger
2. Wärmeversorgungskonzept mit Tagebau-Sümpfungswasser
3. Integration von klimafreundlicher Mobilität
4. Controlling/Feedback

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- RWE Power AG
- Stadtwerke Kerpen
- Eigenmittel der Stadt

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2019

Laufzeit

3 Jahre;

Fristigkeit

Mittelfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,5 Tag/Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000 €/Jahr
 Konzepterstellung: ca. 8.000€

THG-Einsparpotenzial

Bei der Versorgung von 500 Haushalten á 3 Personen:
 3.000 t/a

Priorität



Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts für ein Modellquartier

S 3

➤ **Handlungsfeld: Klimagerechte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Ableitung von Umsetzungsstrategien für eine energieeffiziente

Quartiersentwicklung

Beschreibung

Die KfW fördert im Rahmen des KfW-Programmes 432 die Erstellung von integrierten energetischen Quartierkonzepten und die Einstellung eines Sanierungsmanagers zur späteren Umsetzung des Konzeptes. Im Rahmen eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes werden Anforderungen an energetische Gebäudesanierungen, effiziente Energieversorgungssysteme und der Ausbau regenerativer Energien mit demografischen, ökonomischen, städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Belangen verknüpft.

Für ein derartiges Vorhaben bietet sich ein Siedlungsbereich mit einer schwerpunktmäßigen Bautätigkeit der 1960er Jahre an. Die Maastricher Straße im Stadtteil Mödraht würde sich dabei aufgrund des alten Wohnungsbestands für die Erarbeitung eines Konzeptes anbieten.

Für den Bereich der Maastricher Straße wurde in der Vergangenheit bereits ein integriertes Stadtentwicklungskonzept erarbeitet. Auf dieser Grundlage könnten energetische Schwerpunkte und Maßnahmen im Hinblick auf die Bestandsgebäude im Untersuchungsgebiet effektiv entwickelt werden. Durch die ermittelten Maßnahmen soll die energetische Sanierung/Modernisierung im Bestand vorangetrieben werden.

Arbeitsschritte

1. Antragsstellung KfW-Förderung
2. Konzepterstellung unter Einbindung aller relevanter Akteure
3. Beantragung eines Sanierungsmanagers
4. Sanierungsmanager zur Koordinierung der Konzeptumsetzung
5. Controlling / Feedback

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Immobilieneigentümer/innen
- Externes Ingenieurbüro

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Förderprogramm 432
- BMUB Klimaschutzinitiative (Klimaschutzmanager)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2019

Laufzeit

12 Monate für Konzepterstellung, danach Umsetzung

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: 1 Tag/Woche Kosten zur Öffentlichkeitsarbeit: ca. 500 €
Konzepterstellung; ca. 70.000 €

THG-Einsparpotenzial

Einsparung nur durch eine Konzeptumsetzung zu erreichen, ca. 60 t/a

Priorität



14.3 Handlungsfeld 3: Private Haushalte

Kampagne zur Bewerbung von Warmwasserkollektoren

H 1

➤ Handlungsfeld: Private Haushalte

Zielgruppe: Private Haushalte, Wohnungsbaugesellschaften

Zielsetzung / Fokus: Einsparung von THG-Emissionen auf dem Stadtgebiet, Nutzungssteigerung von Warmwasserkollektoren im privaten Gebäudesektor

Beschreibung

Warmwasser-Kollektoren sind technische Anlagen, welche sich das Prinzip der Solarthermie zunutze machen. Eine solarthermische Anlage zur Warmwasserbereitung kann schon mit kleiner Kollektorfläche gute Erträge in privaten Haushalten erzielen. Im Vergleich zu einer Warmwasserbereitung durch herkömmliche mit Gas, Strom oder Öl betriebene Systeme, können Warmwasser-Kollektoren die Energiekosten um etwa 60 % senken.

Um zukünftig den Öl-, Gas- und Stromverbrauch auf dem Stadtgebiet Kerpen zu reduzieren, soll eine Kampagne zur Bewerbung von Warmwasserkollektoren umgesetzt werden. In Kooperation mit den Stadtwerken, der örtlichen Energieberatung und Fachhandwerksbetrieben, soll eine Kampagne zur Nutzung von Warmwasserkollektoren durchgeführt werden. Dies könnte in Form einer Informationsveranstaltung oder der Bereitstellung von Informationsmaterialien erfolgen.

Ziel der Maßnahme ist es, über die Errichtung von Warmwasserkollektoren auf geeigneten privaten Gebäudedächern zu informieren. Im Rahmen der Kampagne, sollen der Bevölkerung die potenzielle Wärmegewinnung sowie Preise und Finanzierungsmöglichkeiten vermittelt werden.

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe mit ggf. externen Akteuren/innen
2. Konzeption der Kampagne und den einzelnen Bausteinen
3. Planung der Öffentlichkeitsarbeit und Bereitstellung der Materialien
4. Zielgruppenspezifische Bewerbung der Kampagne
5. Durchführung der Kampagne
6. Feedback und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe Dienstleister/innen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt;
- BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2021

Laufzeit

3 Monate;
Danach ggf. wiederholen

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: 0,5 Tage / Woche
Öffentlichkeitsarbeit: 2.000 €

THG-Einsparpotenzial

Bei Installation von 100 Anlagen
zur Warmwasserbereitung (2m²):
17,5 t/a

Priorität



Kampagne zur Nutzung des bestehenden Solarpotenzialkatasters und Erweiterung um Garagendächer

H 2

➤ Handlungsfeld: Private Haushalte

Zielgruppe: Private Hausbesitzende, Wohnungsgesellschaften und Bürgerinnen und Bürger
Zielsetzung / Fokus: Ausbau von PV-Anlagen im Stadtgebiet zur Eigenstromversorgung

Beschreibung

Neben dem bereits verfolgten Ausbau von PV-Anlagen auf Unternehmensdächern und den Dächern kommunaler Liegenschaften, soll weiterhin der Ausbau auf Dächern privater Häuser unterstützt werden. Die Hauseigentümer sollen dabei über den Nutzen von PV-Anlagen im Rahmen einer Informationskampagne informiert werden.

Ziel der Maßnahme ist, in Kooperation mit den Stadtwerken, der Energieberatung der Verbraucherzentrale NRW sowie eventuell lokalen Banken, Solarfirmen und Fachhandwerksbetrieben eine Informationsveranstaltung zu planen, um über die Errichtung von Photovoltaik auf geeigneten privaten Gebäudedächern sowie Garagendächern zu informieren.

Im Rahmen der Kampagne sollten hierbei Information zur Eigenbedarfsnutzung sowie Finanzierungsmöglichkeiten von besonderer Bedeutung sein. Des Weiteren soll über das Solardachkataster des Rhein-Erft-Kreises verstärkt informiert werden.

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe mit ggf. externen Akteuren
2. Konzeption der Kampagne und den einzelnen Bausteinen
3. Planung der Öffentlichkeitsarbeit und Bereitstellung der Materialien hierzu
4. Durchführung der Kampagne
5. Feedback und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe Akteure
- Kreditinstitute

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit
- Sponsoring von Informationsmaterialien (von der Verbraucherzentrale etc.)
- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2019

Laufzeit

9 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: 0,5 Tage / Woche
Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 €
Kampagne: 1.500€

THG-Einsparpotenzial

Je kWh erzeugtem Strom werden
ca. 532 g CO_{2e} eingespart

Priorität



Informationskampagne für Immobilienbesitzer

H 3

➤ Handlungsfeld: Private Haushalte

Zielgruppe: Immobilienbesitzer/innen, Bauherren

Zielsetzung / Fokus: Steigerung der Sanierungsrate im Sektor private Haushalte auf dem Stadtgebiet

Beschreibung

Um Hemmnisse und Informationsdefizite bei privaten Gebäudeeigentümern und Bauherren im Bereich der energetischen Sanierung abzubauen, soll eine innovative und ansprechende Informationskampagne zum Themenfeld energetische Gebäudesanierung entwickelt und umgesetzt werden. Hierbei soll es insbesondere um die Verbreitung von geringinvestiven Sanierungsmaßnahmen gehen, die jeder Immobilienbesitzende selbst umsetzen kann.

Beispiele für eine mögliche Kampagne wären:

- Aktion „Tag des sanierten Gebäudes“, bei dem private Gebäudeeigentümer ihr Gebäude für die Öffentlichkeit zugänglich machen und Interessierten ihre persönlichen Erfahrungen schildern
- Aktion „Tag der offenen Baustelle“, bei dem Bürgerinnen und Bürger, die derzeit sanieren ihre Baustelle für die Öffentlichkeit zugänglich machen
- Thermographie-Aktion in der Kolpingstadt Kerpen mit kostengünstiger Initialberatung

Die Informationskampagne sollte sich verschiedenster Kommunikationswege bedienen, um über einen längeren Zeitraum das Thema kontinuierlich bei der Bevölkerung in Kerpen präsent zu halten. Bestandteil der Kampagne können neben regelmäßigen Informationsveranstaltungen zu konkreten Themen auch die Bereitstellung von Informationsbroschüren zum Thema energiesparende Umsetzungsmaßnahmen sein.

Arbeitsschritte

1. Definition von Themenfeldern und Kommunikationswegen
2. Recherche und Kontaktaufnahme mit potenziellen Akteuren
3. Erarbeitung der Themen und Entwicklung von Konzepten für die jeweilige Aktion
4. Bewerbung der geplanten Aktion
5. Organisation und Durchführung von Veranstaltungen
6. Feedback/Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Energieberatung
- Immobilieneigentümer/innen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2020

Laufzeit

9 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,5 Tage/Woche
Kampagnen: ca. je 6.000 €

THG-Einsparpotenzial

Nicht quantifizierbar;
Organisatorische Maßnahme;
Über spätere Umsetzung von
Sanierungsmaßnahmen

Priorität



14.4 Handlungsfeld 4: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz

Ö 1

➤ Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Touristen

Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung und Motivierung zum Thema Klimaschutz

Beschreibung

Der Transfer von Wissen und Informationen stellt die Grundlage einer erfolgreichen Klimaschutzarbeit dar. Obwohl die Kolpingstadt Kerpen bereits eine aktive und vielseitige Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz aufweist, bestehen hier noch Optimierungsmöglichkeiten.

Um das Thema Klimaschutz nachhaltig in der Bevölkerung zu verankern und eine Wissensvermittlung über die Fortschritte, aktuelle Handlungsschritte und Klimaschutzaktivitäten im Stadtgebiet zu ermöglichen, sind regelmäßige Veröffentlichungen sowie Veranstaltungen ausschlaggebend. Diese sollten möglichst über viele unterschiedliche Kommunikationskanäle stattfinden, um eine zielgruppenspezifische Ansprache zu ermöglichen.

Im Rahmen dieser Maßnahme soll ein Leitfaden entwickelt werden, mit dem die regelmäßige und zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit sichergestellt wird. Hierbei sollen folgende Einzelmaßnahmen bzw. Anforderungen erfüllt werden:

- Veröffentlichung regelmäßigen Pressemitteilungen an den lokalen Presseverteiler
- Erstellung und Auslage von Flyern und Broschüren im Rathaus
- Einrichtung einer Ideenbörse zum Thema Klimaschutz sowie „Klik-leicht gemacht“ auf der Webseite der Stadt
- Etablierung eines Accounts bei Instagram mit regelmäßigen Updates
- Etablierung eines Accounts bei Twitter mit regelmäßigen Updates
- Einrichtung eines Klimaschutzpreises für Klimaaktivitäten im Stadtgebiet
- Erstellung einer (Online-) Karte mit den Klimaaktivitäten und Best-Practice-Beispielen im Stadtgebiet
- Planung von Aktionstagen mit Nutzung der bestehenden Festen und Aktionen in den Ortsteilen

Arbeitsschritte

1. Gründung einer Arbeitsgruppe
2. Entwicklung eines Systems zur dauerhaften, zielorientierten und themenspezifischen Öffentlichkeitsarbeit
3. Umsetzung
4. Kontinuierliche Weiterentwicklung

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe Dienstleister

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Kolpingstadt Kerpen
- BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

Dauerhaft zu etablieren

Fristigkeit

Langfristig

Umsetzungskosten

Personal: 0,25 Tage / Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 €

THG-Einsparpotenzial

Nicht quantifizierbar;
 Organisatorische Maßnahme

Priorität



Kampagne für klimafreundliche Mobilität

Ö 2

➤ Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung und Motivierung für klimagerechte Mobilität; Senkung der verkehrserzeugten THG-Emission

Beschreibung

Der Wissens- und Informationstransfer ist essentiell für eine erfolgreiche Klimaschutzarbeit. Um ein Bewusstsein für eine klimafreundliche Mobilität zu generieren, sollen Aktionen und Projekte zu unterschiedlichen Mobilitätsthemen durchgeführt werden. Diese sollen eine Wissensgrundlage schaffen, Informationen übermitteln, motivieren sowie bestehenden Hemmnissen und Ängsten entgegenwirken.

Im Zuge dieser Maßnahme soll eine Kampagne entwickelt werden in der unterschiedliche Aktionen und Projekte identifiziert und umgesetzt werden. Hierbei sollen unter anderem die folgenden Einzelmaßnahmen umgesetzt werden:

- Durchführung von regelmäßigen Aktionen zur Steigerung des Radverkehrs
- Durchführung eines Aktionstages "Tag-des-E-Autos"
- Ausbau der Aktion Stadtradeln
- Ansprache neuer Zielgruppen
- Durchführung einer Kampagne zur Veranschaulichung von CO₂-Verbräuchen einzelner Verkehrsmittel,
- Durchführung eines „Brötchen-Wettbewerbs“,
- Veröffentlichung von Testimonials für S-Bahn-, Bus-, Rad- und Fußverkehr,
- Einführung eines Kampagnentages „in die Stadt ohne mein Auto“

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe
2. Erarbeitung eines Maßnahmenprogramms
3. Durchführung der Kampagne mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit
4. Evaluierung der Kampagne

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- AGFS
- Externe Akteure

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt
- BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

IV. Quartal 2019

Laufzeit

12 Monate

Fristigkeit

Langfristig

Umsetzungskosten

Konzepterstellung: 500€
 Personalkosten: 0,5 Tage/Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€

THG-Einsparpotenzial

Nicht quantifizierbar;
 Organisatorische Maßnahme

Priorität



Gründung einer Klima-AG an Schulen zur Kooperation mit der Stadtverwaltung

Ö 3

➤ Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppe: Kinder und Jugendliche, Lehrende und Erziehende

Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung und Motivierung von Kindern und Jugendlichen für das Thema Klimaschutz

Beschreibung

Es ist eine Bildungsaufgabe, Schülerinnen und Schülern ein Verantwortungsbewusstsein und Selbstwirksamkeitsempfinden für den Klimaschutz zu vermitteln. Dabei sollen die Schülerinnen und Schülern möglichst früh für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden. Um ein Bewusstsein für das Thema Klimaschutz nachhaltig zu generieren, sollen Klimaschutzthemen in Schulen integriert werden.

Im Rahmen dieser Maßnahme soll eine Arbeitsgruppe „Klima-AG“ gegründet werden in der Mitarbeitende der Stadtverwaltung, Lehrkräfte sowie die Schulleitungen, pädagogische Fachkräfte, interessierte Eltern sowie weitere Akteure gemeinsam das Thema Klimaschutz in den Schulen gemeinsam Versteigen. Aufgabe dieser Klima-AG ist, neben der Planung und Durchführung von Projekten, die Entwicklung eines Konzeptes zur Implementierung des Themas Klimaschutz in den Alltagshandel der Schulen.

In diesem Zuge sollen Ausflüge, Spiele und Exkursionen verschiedener Themen zum Bereich Klimaschutz geplant und durchgeführt werden. Diese sollen eine Wissensgrundlage schaffen und Informationen altersgerecht an die Kinder und Jugendliche weitergeben. Potenzielle Beispiele hierfür sind:

- Aktion "Bike-to-School"-Day (auch denkbar Ausbau Bike-to-work-Tage)
- Initiierung eines Projektausflugs zum Energiekompetenzzentrum Horrem
- Initiierung eines Wettbewerbs zum Thema Klimaschutz in den Kerpener Schulen

Arbeitsschritte

1. Ansprache der Schulen und aller Akteure;
2. Bildung einer Arbeitsgruppe;
3. Planung eines ersten AG-Treffens;
4. Durchführung des Treffens;
5. Erarbeitung von gem. Zielen, Projekten und des Konzeptes;
6. Feedback und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe Akteure (Energie-Kompetenz-Zentrum usw.)
- Regionale Akteure (Vereine, Eltern, usw.)
- Lehrkörper (Schulen)

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel der Kolpingstadt Kerpen
Ggf. Sponsoren für Aktionen

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2019

Laufzeit

9 Monate;
Dann dauerhaft zu etablieren

Fristigkeit

Mittelfristig

Umsetzungskosten

Personal: 1 Tage / Woche
Ggf. Finanzierung von Aktionen

THG-Einsparpotenzial

Nicht quantifizierbar;
Organisatorische Maßnahme

Priorität



Aufbau eines Klimaschutznetzwerks

Ö 4

➤ Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Vernetzung zentraler Akteure im Stadtgebiet; Wissensaustausch und Projektinitiierung; Erhöhte Aufmerksamkeit durch gemeinsame Außendarstellung

Beschreibung

Um den Wissenstransfer im Stadtgebiet und die Mitarbeit und Akzeptanz bezüglich Klimaschutz sicherzustellen und die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen und Projekte aus dem integrierten Klimaschutzkonzept zu gewährleisten, soll ein Klimaschutznetzwerk gebildet werden.

Das Netzwerk soll die Kommunikation und Koordination der Maßnahmenumsetzung erleichtern und eine langfristige Entwicklung der Klimaschutzarbeit gewährleisten. Wichtig sind dabei regelmäßige Treffen der Akteure sowie jährlich durchgeführte Klimakonferenzen. Das Netzwerk soll das Ziel verfolgen, durch positive Maßnahmen und Aktivitäten, das Thema Klimaschutz zu vermitteln und Multiplikatoren zu werben. Infolgedessen soll eine möglichst große, heterogene Teilnehmerzahl aus allen Gesellschaftsbereichen erreicht werden.

Die Gewinnung weiterer Multiplikatoren ist, gerade zu Beginn der Umsetzungsphase, eines der wichtigsten Anliegen des Netzwerkes. So soll unter anderem im Netzwerk der „Arbeitskreises Energie“ verstärkt eingebunden werden. Zudem sollen „Klimaschutzbeauftragte“ in den Ortsteilen benannt/gefunden und in das Netzwerk integriert werden, um die einzelnen Ortsteile in die Klimaschutzarbeit mit einzubinden. Zukünftig sind hier auch vermehrt Projekte in den einzelnen Ortsteilen durchzuführen.

Grundsätzlich wird mit dem Klimaschutznetzwerk zum einen der Know-How-Transfer und das „Wir-Gefühl“ im Stadtgebiet unterstützt sowie zum anderen eine Identifikation mit dem Thema Klimawandel/Klimaschutz gebildet. Zugleich bildet das Netzwerk eine Plattform zur Öffentlichkeitsarbeit und Außendarstellung der Klimaschutzaktivitäten der Kolpingstadt Kerpen gebildet.

Arbeitsschritte

1. Ansprache bestehender Akteure
2. Durchführung eines ersten Netzwerktreffens
3. Veröffentlichung des Netzwerkes mittels Presseartikel und Webseitenauftritt
4. Ausbau des Netzwerkes durch die Unterstützung erster Aktionen, Projekte oder Maßnahmen
5. Weiterführung und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe und regionale Akteure
- Arbeitskreis Energie

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit
- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

Dauerhaft zu etablieren

Fristigkeit

Langfristig

Umsetzungskosten

Personal: 0,5 Tage / Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 €/Jahr

THG-Einsparpotenzial

Nicht quantifizierbar;
 Organisatorische Maßnahme

Priorität



14.5 Handlungsfeld 5: Klimafreundliche Mobilität

Ausbau und Instandhaltung des Radwegenetzes / Fahrradfreundliche Gestaltung zentraler Knotenpunkte

M 1

➤ Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Pendelnde und Touristen

Zielsetzung / Fokus: Reduktion der verkehrsinduzierten THG-Emissionen durch Verbesserung und Ausbau der Infrastruktur; Veränderungen des Modal Split zu Gunsten des Fuß- und Fahrradverkehrs

Beschreibung

Der Ausbau und die Instandhaltung der Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur ist ein wesentlicher Baustein zur Attraktivierung des Fuß- und Radverkehrs sowie der Förderung der Alltagsmobilität mit dem Fahrrad.

Um die Infrastruktur der Radwege zu optimieren und für die Zukunft sicherzustellen, sollen im städtischen Raum verschiedene Neubau- und Instandhaltungsmaßnahmen geprüft und ggf. durchgeführt werden:

- Optimierung und Ergänzung zu einem flächendeckenden und erkennbaren Fahrradwegenetz
- Optimierung der Radwege in Wohn- und Neubaugebieten
- Optimierung und Erstellen von (Schnell-) Radwegen zwischen den Ortsteilen
- Instandhaltungen und Pflege der Radwege

Übergeordnetes Ziel ist somit die Förderung des Radverkehrs durch attraktive, sichere und nachhaltige Infrastrukturen. Dies soll eine Senkung des motorisierten Individualverkehrs zur Folge haben.

Diese Maßnahme steht mit der Maßnahme M 4 in Verbindung.

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe
2. Identifizierung der Schwachstellen
3. Optimierungsplan sowie Finanzierungsplan entwickeln
4. Kontinuierliches Durchführen der Einzelmaßnahmen
5. Feedback und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- ADFC

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt
- BMUB Klimaschutzinitiative: Investive Maßnahmen
- Förderrichtlinie Nahmobilität des Landes NRW (FöRi Nah)

Zeitplanung und Bewertung**Maßnahmenbeginn**

II. Quartal 2019

Laufzeit9 Monate;
Danach dauerhaft umzusetzen**Fristigkeit**

Mittelfristig

UmsetzungskostenJe nach Einzelmaßnahme zu
definieren
Personal: 0,25 Tage / Woche**THG-Einsparpotenzial**Ca. 3 kg THG-Einsparung je
vermiedene innerstädtische
Autofahrt von 10 km ;
Annahme: 100 Menschen fahren
10 km pro Woche mit dem Rad
anstatt mit dem Pkw → ca.
53.000 km im Jahr → THG-
Einsparung von ca. 16 t pro Jahr**Priorität**

Etablierung der Stadtverwaltung als Vorbild im Bereich Klimafreundliche Mobilität

M 2

➤ Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Durch vorbildliches Handeln Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen zum „mitmachen“ animieren und das Interesse wecken / Als gutes Beispiel vorangehen

Beschreibung

Die Stadt ist in der Klimaschutzarbeit aufgefordert eine Vorbildfunktion zu übernehmen, um Bürgerinnen und Bürger und andere Akteure zur Umsetzung von eigenen Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen. Setzt sich die Stadtverwaltung aktiv für den Klimaschutz ein, werden die Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Gewerbetreibenden und Unternehmen ihren guten Beispielen folgen.

Die Mobilitätsbranche hat sich bereits in den letzten Jahren verändert. Für die nahe Zukunft wird ein zunehmender, technischer Fortschritt sowie Verhaltensänderungen im Mobilitätsbereich prognostiziert. Um als Vorbild voran zu gehen, sollte die Stadtverwaltung sukzessive auf klimafreundliche Mobilität umgestellt werden.

Die Ausstellung von **Jobtickets** ist eine Variante, die Verkehrsteilnehmer/innen weg vom Individualverkehr, hin zum Nutzen der öffentlichen Verkehrsmittel zu bewegen. Das Interesse an dem Angebot sollte über eine Umfrage ermittelt werden.

Mobilitätsberatungen können positiven Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl der Bürgerinnen und Bürger nehmen. Durch das Anbieten einer Beratungsstelle sowie kostenloser Beratung kann interessierten Personen eine idealerweise, nachhaltigere Alternative zu deren bisherigen Mobilitätsnutzung aufgezeigt werden.

Mitfahrervermittlung ist eine weitere klimafreundliche Umsetzungsmaßnahme und meint die Organisation und das Angebot eines Mitfahrernetzwerkes in der Verwaltung, bei dem Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unter festgelegten Regeln Fahrgemeinschaften organisieren können. Dies kann z. B. in Form von Pendler-Apps erfolgen. Besonders relevant für erfolgreiche Mitfahrzentralen ist die Neutralität des Angebotes, so dass die Nutzung des Angebotes auf einem guten Vertrauensverhältnis basiert und der Sicherheitsaspekt grundsätzlich beachtet wird. Daher ist im besten Fall die Internetseite der Stadtverwaltung als Plattform für die Mitfahrzentrale zu nutzen.

Im späteren Verlauf gilt es zudem, das Angebot ausrechend zu kommunizieren und zu bewerben. Hierbei können die regionalen Radiosender und Zeitungen wichtige Akteure darstellen.

Gleichzeitig soll bei einer nötigen Erneuerung oder Ersatzbeschaffung eine **Fuhrparkumstellung**, wenn möglich, auf CO₂-arme-Mobilität stattfinden. Hierbei kann sowohl die direkte Umstellung auf E-Fahrzeuge sowie Erdgas-Fahrzeuge in Betracht gezogen werden.

Zusammen bringen die Projekte neben den Einsparungen an THG-Emissionen auch eine Verringerung an Benzinkosten mit sich. Zudem wirkt die Kolpingstadt Kerpen damit als Vorbild für die Bevölkerung und verkleinert die Hemmschwelle zur Umstellung auf E-Autos in anderen Sektoren.

Diese Maßnahme steht mit der Maßnahme M 4 in Verbindung.

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe „Mobilität“
2. Berater(-duo) ernennen
3. Beratungs- und Angebotsportfolio zur Ausarbeitung erstellen
4. Analyse der Angebotsnutzung
5. Feedback und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung

- ÖPNV-Betriebe

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

6 Monate;
Danach dauerhaft zu etablieren

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,25 Tage/Woche
Öffentlichkeitsarbeit: ca. 500€
Jobticket: ca. 25.000€/Monat

THG-Einsparpotenzial

Ca. 3 kg THG-Einsparung je
vermiedene innerstädtische
Autofahrt von 10 km

Priorität



Neubau der Europaschule unter verkehrsvermeidenden Gesichtspunkten**M 3****➤ Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität**

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler, Eltern, Lehrpersonal, Angestellte

Zielsetzung / Fokus: Ziel ist eine erhöhte Verkehrsvermeidung in unmittelbarer Umgebung der Europaschule

Beschreibung

Bei der Planung des Neubaus der Europaschule sollen in der unmittelbaren Umgebung verkehrsvermeidende Eigenschaften der Infrastruktur berücksichtigt werden. Dies kann realisiert werden durch eine Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs hin zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sowie der Attraktivierung des Fuß- und Radverkehrs.

Die Motivation zum Fuß- bzw. Radverkehr kann durch eine erhöhte Sicherheit der entsprechenden Wege und durch eine bewusste Entscheidung gegen die Vereinfachung des Individualverkehrs entstehen. Es wird daher empfohlen, die Abstellmöglichkeiten für Fahrräder zu erhöhen, „Zebrastreifen“ vor der Schule anzulegen und andererseits die Parkmöglichkeiten für Autos relativ klein zu dimensionieren.

Arbeitsschritte

1. Identifizierung der geeigneten verkehrsvermeidenden Eigenschaften
2. Integration der verkehrsvermeidenden Eigenschaften in die Bebauungspläne
3. Begleitung bei der Umsetzung der Baumaßnahmen
4. Vorher-/Nachher Analyse in Bezug auf das Verkehrsaufkommen
5. Feedback der Betroffenen einholen

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Bauherr, Planungsbüro, etc.
- Europaschule

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung**Maßnahmenbeginn**

II. Quartal 2020

Laufzeit

12 Monate;

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personal: ca. 0,25 Tage/Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€

THG-Einsparpotenzial

Ca. 3 kg THG-Einsparung je
 vermiedene innerstädtische
 Autofahrt von 10 km ;

Priorität

Aufstellung eines Mobilitätsprogramms unter Berücksichtigung des Klimaschutzkonzeptes

M 4

➤ Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Pendler und Touristen

Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung für klimagerechte Mobilität; Klimafreundliche Gestaltung der zukünftigen Verkehrspolitik; Stärkung der Nahmobilität; Schaffung und Vernetzung attraktiver und alternativer Verkehrsmittel; Senkung der verkehrserzeugten THG-Emission

Beschreibung

Die Kolpingstadt Kerpen ist dabei, sich einem Wandel zu stellen. Die Veränderungen sollen durch eine angepasste Stadtentwicklung begleitet werden. Parallel sollen für Wirtschaft und Bürgerschaft zukunftsfähige, das Klima schonende Mobilitätsangebote geschaffen werden.

In einem durch die Kölner P.3 Agentur moderierten kooperativen Prozess, wurde Ende 2017 für die Kolpingstadt Kerpen eine verkehrliche Zukunftsperspektive in Form eines Mobilitätsleitbildes erarbeitet. Das hier entstehende „Mobilitätsprogramm“ soll dabei die verschiedenen Aspekte der Nahmobilität ganzheitlich betrachten und vertiefen.

Im Rahmen dieser Maßnahme soll das Handlungsfeld „Klimafreundliche Mobilität“ mit dem Mobilitätsprogramm synchronisiert werden, um anschließend als Grundlage zur Erarbeitung des konkreten Mobilitätsprogramms zu dienen.

Insbesondere sollen folgende Einzelmaßnahmen verknüpft bzw. in das Mobilitätsprogramm aufgenommen werden:

- Erlassung einer Fahrradabstellplatzsatzung zur Festlegung von Geltungsbereichen, Gestaltung, Größe, Anzahl, etc. von Abstellplätzen
- Etablierung von Fahrradstationen, an denen auch ein Fahrradverleih / Bike-Sharing möglich ist
- Etablierung neuer Verfahrenskonzepte zugunsten des ÖPNVs sowie der Fahrradnutzung und Einschränkung des MIVs
- Prüfung der Möglichkeiten zur Umverteilung des Verkehrsverbunds zugunsten des Umweltverbundes

Arbeitsschritte

1. Bildung einer Arbeitsgruppe
2. Synchronisierung der Maßnahmen
3. Entwicklung des Leitbildes „Mobilitätsprogramm“
4. Stetige Umsetzung der verknüpften Maßnahmen

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- AGFS
- Weitere Akteure des Mobilitätsprogramms

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- BMUB Klimaschutzinitiative: Investive Maßnahmen (50 % Förderung)
- Förderrichtlinie Nahmobilität des Landes NRW (FöRi Nah)(bis zu 80% Förderung)
- BMUB Klimaschutzinitiative (50 % Förderung)
- Externe Dienstleister
- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung**Maßnahmenbeginn**

I. Quartal 2019

Laufzeit

6 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

UmsetzungskostenLeitbilderstellung: 500€
Personalkosten 0,5 Tage /Woche
Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€**THG-Einsparpotenzial**Nicht quantifizierbar;
Organisatorische Maßnahme**Priorität**

Querung A4 für Fahrradfahrer in Kerpen-Sindorf

M 5

➤ **Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität**

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Förderung und Stärkung des Fahrradverkehrsanteils

Beschreibung

Im Zuge des Beteiligungsprozesses wurde u. a. eine Bürgerveranstaltung zum Handlungsfeld „Mobilität“ durchgeführt. Im Rahmen der Veranstaltung wurden unterschiedliche Hinweise zu Ausbau- und Instandhaltungsmaßnahmen im Bereich der Radwegeinfrastruktur zusammengetragen.

Um den Fahrradverkehrsanteil in der Kolpingstadt Kerpen zu stärken, soll im Rahmen dieser Maßnahme die Umsetzung einer Querung für den Radverkehr über die Bundesautobahn 4 erfolgen.

Die Umsetzung des Fahrradstreifens ist im Ortsteil Kerpen-Sindorf (Erfttalstraße) vorgesehen, da die bereits vorhandene Querung aktuell vom motorisierten Individualverkehr und Fußverkehr genutzt werden kann.

In einem ersten Schritt sollte die vorgesehene Querung auf der Erfttalstraße, auf eine potenzielle Erweiterung des Fahrradweges überprüft werden. Die Umsetzung der Maßnahme verfolgt dabei das Ziel, kürzere Verbindungen zwischen den Stadtteilen zu schaffen und infolgedessen den Anteil des städtischen Fahrradverkehrsanteils zu steigern.

Arbeitsschritte

1. Überprüfung der Querung der A4 auf eine Radwegerweiterung
2. Begleitung bei der Umsetzung der Maßnahme
3. Feedback/Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Externe Dienstleistende
- Straßenbaulastträger, etc.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II. Quartal 2019	9 Monate	Kurzfristig
Umsetzungskosten	THG-Einsparpotenzial	Priorität
Personalkosten 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€	Pro 10 km Strecke werden 3 kg CO _{2e} eingespart	★★★

Radschnellverbindung Kerpen - Köln**M 6****➤ Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität**

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Förderung und Stärkung des Fahrradverkehrsanteils

Beschreibung

Radschnellwege sind eine gute Möglichkeit, um hochwertige Radverkehrsverbindungen zu schaffen, die Wohn- und Gewerbegebiete oder auch verschiedene Stadtzentren miteinander verknüpfen. Die Umsetzung von Radschnellwegen erfordert Geradlinigkeit, eine optimale Oberflächenbeschaffenheit sowie großzügige Radwegbreiten. So kann letztlich durch wenig Energieaufwand, eine gleich bleibende Fahrgeschwindigkeit erzielt werden.

In der Stadt Köln laufen bereits Planungen für einen Radschnellweg zwischen der Universität Köln und der Stadt Frechen. Zurzeit werden ersten Baumaßnahmen für den geplanten Radschnellweg vorgestellt.

Um auch den stark frequentierten Verkehr pendelnder Personen zwischen den Städten Köln und Kerpen zu entlasten, soll im Zuge dieser Maßnahme überprüft werden, ob eine Radschnellverbindung zwischen den beiden Städten umsetzbar wäre.

Dies erfordert die Überprüfung der Gegebenheiten vor Ort sowie die Kooperation mit der Stadtverwaltung Köln.

Arbeitsschritte

1. Abstimmung mit der Stadtverwaltung Köln
2. Konzeptionierung
3. Auswahl der ersten Baumaßnahmen
4. Durchführung der Baumaßnahmen
5. Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung
- Straßenbaulastträger

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung**Maßnahmenbeginn**

II. Quartal 2020

Laufzeit

18 Monate

Fristigkeit

Kurzfristig

Umsetzungskosten

Personalkosten 0,5 Tage /Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€

THG-Einsparpotenzial

Pro 10 km Strecke werden 3 kg
 CO_{2e} eingespart

Priorität

15 Verstetigungsstrategie

15.1 Netzwerk Klimaschutzakteure

Dem schrittweisen Ausbau der Kooperation mit den örtlichen Akteuren ist eine zielgruppenorientierte Ansprache voranzustellen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass durch den unterschiedlichen Beratungsbedarf das Zusammenfassen von Akteuren zu Gruppen sinnvoll und zielführend ist (DIFU 2011, S. 167).

Die Ziele zur Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung sowie zum Einsatz regenerativer Energieträger werden nur im Zusammenspiel der einzelnen Akteure erreichbar sein. Das konkrete Handeln verteilt sich auf den Schultern verschiedener Zielgruppen. Eine Auswahl relevanter Akteure zeigt die unten stehende Abbildung.

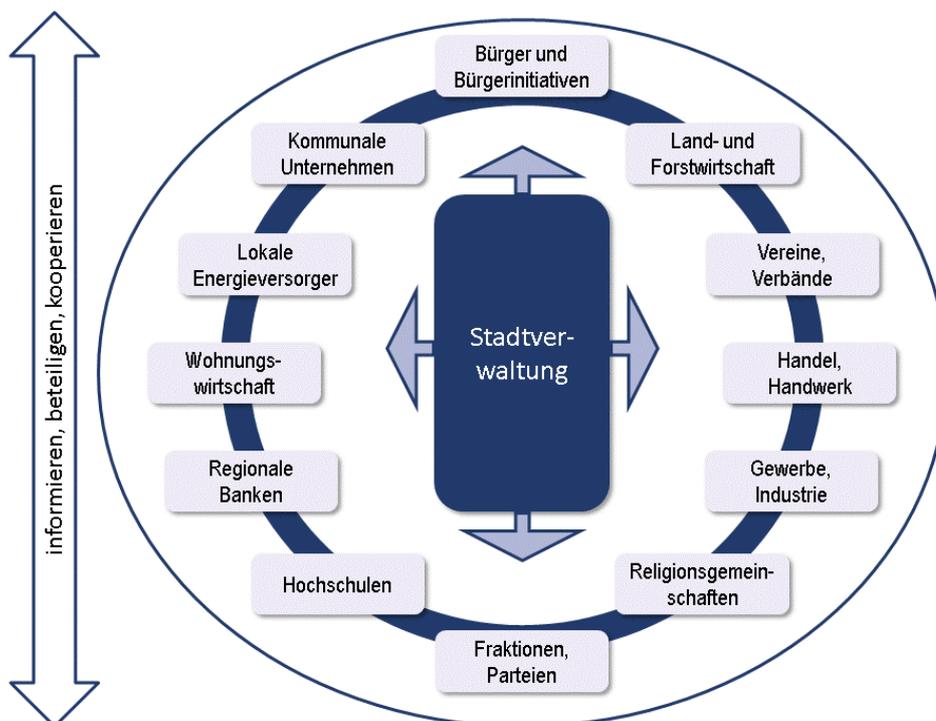


Abbildung 71: Akteursnetzwerk (DIFU 2011)

Die Partizipationsaktivitäten zur Akteursansprache sind vielschichtig. Insbesondere die folgenden Zielgruppen unterliegen einer besonderen Fokussierung:

- Wohnungswirtschaft
- Private Hauseigentümer
- Industrie und Gewerbe
- Verbraucher
- Jugendliche / Schülerinnen und Schüler

Die Vernetzung der Akteure untereinander ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für ihre Partizipation. Durch die Transparenz zwischen allen Mitwirkenden können Innovationen angeregt und gegenseitiges Verständnis bei Umsetzungsproblemen geweckt werden.

Neben der klassischen zielgruppenorientierten Ansprache der Akteure ist es wichtig, dass die Stadtverwaltung Kerpen als Gesamtkoordinator und Vermittler auch innerhalb der eigenen Strukturen gut vernetzt ist. Die verschiedenen Bereiche, Ämter sowie städtischen Gesellschaften müssen untereinander in stärkerem Maße im Austausch stehen und kommunizieren.

Auf dem Stadtgebiet Kerpen gibt es bereits heute eine Vielzahl vorhandener Akteursnetzwerke, die Berührungspunkte mit den Themen Energie und Klimaschutz haben. U.a. handelt es sich dabei um:

- Innogy
- Rhein-Erft-Kreis
- ADFC
- VCD
- Verbraucherzentrale

Auf dem Stadtgebiet Kerpen gibt es somit bereits heute eine Vielzahl vorhandener Akteursnetzwerke, die Berührungspunkte mit den Themen Energie und Klimaschutz haben und auf die im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes verstärkt zurückgegriffen werden soll. Es besteht mit den existierenden Strukturen nicht nur ein großes Know-How im Bereich Klimaschutz, Steigerung der Energieeffizienz und Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern auch die Möglichkeit, über die Realisierung einzelner Projekte, Ressourcen zu bündeln und Synergieeffekte zu nutzen.

Die Akteure des bestehenden Akteursnetzwerks dienen somit auch als Multiplikatoren und Ideengeber. In dieser Funktion sollen sie das Thema Klimaschutz weiter in ihre Netzwerke tragen und über diese bereits bestehenden Netzwerkstrukturen eine jeweils zielgruppenspezifische Ansprache ihrer Netzwerkmitglieder ermöglichen (siehe folgende Abbildung 72).

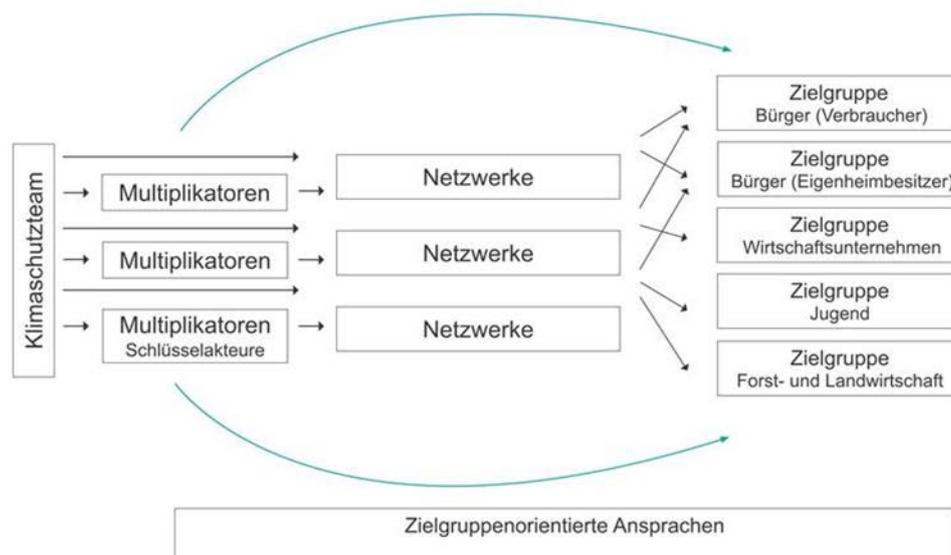


Abbildung 72: Struktur der Netzwerkarbeit

15.2 Klimaschutzmanagement

Um die Vielzahl der Projektvorschläge strukturiert bearbeiten, umsetzen und öffentlichkeitswirksam darstellen zu können, ist die Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle in der Verwaltung sinnvoll. Da die bisherigen Aufgaben durch die Angestellten der Stadt parallel zu ihren Kerntätigkeiten wahrgenommen werden, ist eine Realisierung der zahlreichen Projekte nur durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers / einer Klimaschutzmanagerin und die zusätzliche Verteilung von Aufgaben auf die jeweiligen Fachbereiche möglich. Nur dadurch kann sichergestellt werden, dass das Klimaschutzkonzept umsetzungsfähig ist.

Der Einsatz des Klimaschutzmanagements als beratende Begleitung für die Umsetzung eines Klimaschutzkonzeptes, wird im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.

Das Klimaschutzmanagement soll einen Teil der Maßnahmen federführend umsetzen, ein weiteres Maßnahmenbündel wird von ihm angestoßen (insbesondere außerhalb des Zuständigkeitsbereiches der Stadt) und ein verbleibender Teil konzeptionell initiiert und in der Umsetzungsphase begleitet. Das Klimaschutzmanagement ist dabei nicht für das gesamte Maßnahmenpaket des Klimaschutzkonzeptes verantwortlich, sondern wird in der Verschiedenartigkeit seiner jeweiligen Funktion in den Projekten ausgewählte Maßnahmen initiieren und koordinieren. Es wird unterstützend tätig sein, Projekte und Termine moderieren, die Zielsetzungen des Konzeptes kontrollieren sowie beraten und vernetzen. Empfehlenswert ist es, parallel zum Klimaschutzmanagement und in enger Zusammenarbeit mit diesem auch weitere Angestellte der Stadtverwaltung mit den Inhalten des Klimaschutzkonzeptes und der Umsetzung der Maßnahmen zu betrauen. Nur so kann eine Kontinuität der Klimaschutzaktivitäten der Kolpingstadt Kerpen auch über den Förderzeitraum von zunächst drei Jahren hinaus gewährleistet werden.

Die einzelnen Wirkungsbereiche sind in nachfolgender Grafik abgebildet.

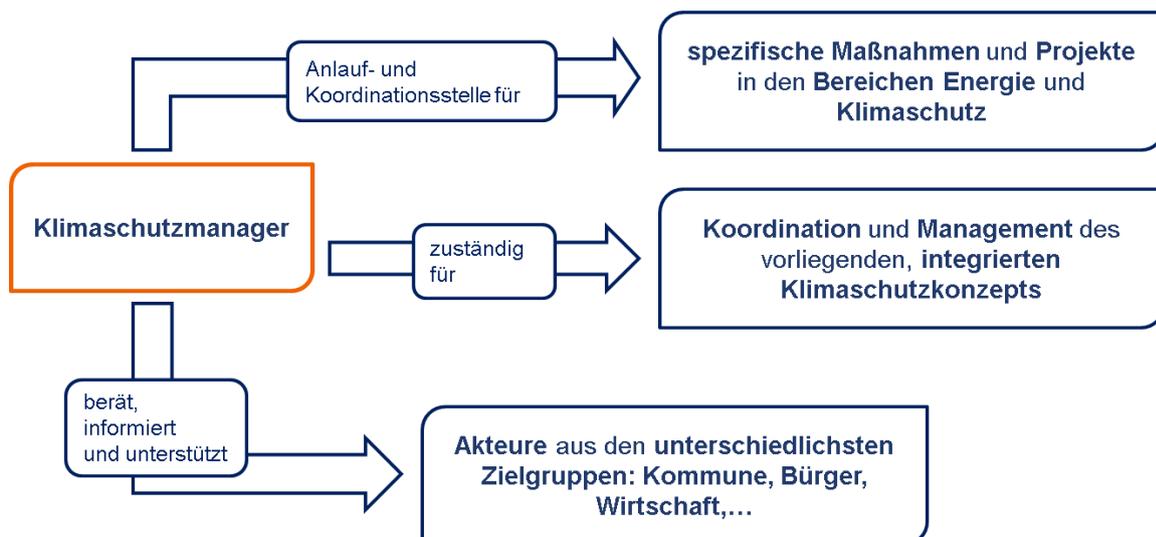


Abbildung 73: Rolle des Klimaschutzmanagements bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Die Förderung für die personelle Unterstützung umfasst im Regelfall 65% der entstehenden Personalkosten für drei Jahre. Kommunen, die nicht über ausreichend Eigenmittel verfügen, können unter gewissen Voraussetzungen eine erhöhte Förderquote von bis zu 90% erhalten (z.B. Kommunen, deren Konzept zur Haushaltssicherung genehmigt wurde oder welche

länderspezifische Hilfsprogramme in Anspruch nehmen). Die Möglichkeit der Co-Finanzierung des Eigenanteils des Klimaschutzmanagers durch Dritte ist möglich. Eine Verlängerung der Förderung um weitere zwei Jahre ist auf Antrag möglich (Anschlussvorhaben). Für das Anschlussvorhaben gilt eine Förderquote von 40% bis 56%, je nach Haushaltslage der Kommune.

In den ersten 18 Monaten des Bewilligungszeitraums der Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement, bzw. in den ersten 18 Monaten des Anschlussvorhabens, kann einmalig die Durchführung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme beantragt werden. Diese muss Teil des der Förderung der Klimaschutzmanagerstelle zugrunde liegenden Klimaschutzkonzeptes sein und ein direktes Treibhausgasminderungspotenzial von mindestens 70% aufweisen. Die Förderung ist auf 50% des Investitionsvolumens bis zu einer Höhe von maximal 200.000 € begrenzt.

Zu berücksichtigen ist, dass das Klimaschutzmanagement spätestens drei Jahre nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes eingestellt werden muss und bis dahin Maßnahmen aus dem Konzept umgesetzt werden müssen. Es empfiehlt sich allerdings eine zeitnahe Einstellung des Klimaschutzmanagers, um den begonnenen Prozess nicht einschlafen zu lassen.

Neben den Personalkosten wird auch ein Budget für Öffentlichkeitsarbeit in Höhe von 20.000 € mit gleicher Förderquote unterstützt.¹⁹

Um dem Klimaschutzmanagement ein möglichst hohes Gewicht in der Verwaltung zu verleihen, sollte es mit möglichst vielen Kompetenzen ausgestattet werden.

15.3 Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

Bezogen auf die Akteursgruppen existiert eine unterschiedliche Einbindungsintensität (Abbildung 74). Von der Information und Motivation über die Beteiligung bis hin zur Kooperation mit unterschiedlichen Akteuren kann die Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung reichen (DIFU 2011, S. 133). Je nachdem, welche Einbindungsintensität angestrebt wird, können verschiedene Methoden für den Beteiligungsprozess herangezogen werden.

¹⁹ Siehe hierzu: Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 22.06.2016: Merkblatt Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement



Abbildung 74: Einbindungsintensität in der Öffentlichkeitsarbeit (DIFU 2011)

Die wissenschaftlich erklärbaren Zusammenhänge von Klimaschutz und Verbraucherverhalten sind vielen Menschen nicht hinreichend bekannt. Hieraus folgt, dass dem Einzelnen oft nicht bewusst ist, wie das eigene Handeln den Klimawandel beeinflusst. Um ein entsprechendes Bewusstsein und klimafreundliches Verhalten zu fördern, ist daher eine intensive und vor allem transparente Kommunikation mit allen lokalen Akteuren notwendig.

Öffentlichkeitsarbeit stellt in der Kolpingstadt Kerpen ein themenübergreifendes Handlungsfeld dar. Jedes bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes betrachtete Thema bedarf einer eigenen Systematik und einzelnen individuellen Kommunikationsmedien, da die verschiedenen Handlungsfelder für unterschiedliche Zielgruppen von Relevanz sind und sich unterschiedlicher Informationsquellen bedienen. Eine Nutzung der entsprechenden Informationsquellen hinsichtlich der jeweiligen Zielgruppe ist hier somit unumgänglich.

Dabei wird die Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt vor allem die Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger als Schwerpunkt haben. Diese kann mit Beratungsangeboten und Informationen auf der Homepage der Stadt sowie in persönlichen Beratungsgesprächen durch Angestellte der Stadtverwaltung bzw. dem Klimaschutzmanagement verbunden werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit verfolgt dabei einerseits das Ziel, Bürgerinnen und Bürger in die Lage zu versetzen, eigene Maßnahmen umzusetzen und dazu zu motivieren, andererseits muss auf Sensibilisierung und Akzeptanzsteigerung gegenüber Klimaschutzmaßnahmen, wie beispielsweise Erneuerbaren-Energien-Anlagen, hingearbeitet werden.

Methodisch steht der Kolpingstadt Kerpen eine Vielzahl von Instrumenten zur Verfügung, die bereits eingesetzt werden, um Projekte und Projektinformationen sowie weitere öffentlichkeitswirksame Informationen zu kommunizieren. Informationen werden über Printprodukte und andere Medien bereitgestellt. Zielgruppenspezifische Veranstaltungen und Aktionen werden durchgeführt und Beratungsangebote zu verschiedenen Themen angeboten (u.a. Veranstaltungen für Unternehmen über die Wirtschaftsförderung, Energieberatung der Verbraucherzentrale). Die wesentlichen Kommunikationsmedien und Produkte in der Kolpingstadt Kerpen stellen sich wie folgt dar:

Die Stadtverwaltung verfügt über eine öffentlichkeitswirksame Internetseite (<http://www.stadt-kerpen.de/>), worüber Aktivitäten auf dem Stadtgebiet sowie viele relevante Informationen und Hintergrundinformationen zu diversen Themen, wie dem Umwelt- und Klimaschutz

abrufbar sind und kommuniziert werden (beispielsweise zu den Themen Energiesparen, regenerative Energien, Fördermöglichkeiten). Die Informationsvermittlung über die Webseite der Kolpingstadt Kerpen bietet Potenziale diese auszubauen, insbesondere im Hinblick auf das zukünftige Klimaschutzmanagement, bei dem Projekte und Maßnahmen zusammenlaufen werden. So kann der Internetauftritt zukünftig zusätzlich zu den bereits bestehenden Tipps zum Klimaschutz in Kerpen um zusätzliche Informationen zu Projekten aus dem Klimaschutzkonzept erweitert werden.

Des Weiteren werden durch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Kolpingstadt Kerpen die presserelevanten Projekte und Informationen über die lokalen Tageszeitungen und Anzeigenblätter kommuniziert.

Eine stärkere Einbindung der Themen des Umwelt- und Klimaschutzes in die Marketingstrategien für die Kolpingstadt Kerpen seitens der Stadtwerbung und Öffentlichkeitsarbeit ist empfehlenswert. Hierfür bieten sich beispielsweise die Zeitungen Rheinische Anzeigenblätter, Rhein-Erft Rundschau oder der Kölner Stadtanzeiger/ Kölnische Rundschau an. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Klimaschutzthemen über kostenlose Werbezeitungen, wie die Werbepost Anzeigenblatt oder die Sonntagspost zu bewerben. Zudem kann mit dem lokalen Radiosender Radio Erft kooperiert werden.

Viele Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs gehen auf das Thema Öffentlichkeitsarbeit ein und verfolgen die Verstärkung der Informationsbereitstellung und der Kommunikation mit Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen, Kommunen und lokalen Akteuren zum Klimaschutz.

Besonders der Schwerpunkt „Öffentlichkeitsarbeit“ enthält Maßnahmen zur Sensibilisierung, Beratung und Motivation der Akteure im Stadtgebiet. Hier sind Maßnahmen mit Aktionen, Veranstaltungen und Wettbewerben verortet, die jeweils zielgruppenspezifische Angebote im Bereich Öffentlichkeitsarbeit bieten.

Nachstehend sollen aber auch wesentliche Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit erläutert werden, die für eine erfolgreiche und zielorientierte Umsetzung des Maßnahmenpaketes im Klimaschutzkonzept notwendig sind und übergeordnet zu allen Maßnahmen in der Umsetzungsphase Anwendung finden sollen.

➤ **Schaffung von Klimaschutznetzwerken (siehe u.a. Maßnahmen Ö3 und Ö4)**

Die im Rahmen der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes veranstalteten Workshops haben bereits gezeigt, dass seitens örtlicher Akteure durchaus Interesse besteht, die Klimaschutzarbeit in der Kolpingstadt Kerpen weiter zu unterstützen. Dieses Interesse der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollte als einer der ersten Schritte wieder aufgenommen, sie direkt angesprochen und als Teilnehmer der einzelnen Netzwerke gewonnen werden. Durch den Aufbau von Netzwerken können Synergien genutzt, Teilnehmer voneinander lernen und sich gegenseitig unterstützen. Den Klimaschutz in der Kolpingstadt Kerpen zu verankern, wird nicht nur Aufgabe der Verwaltung sein. Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsleistung aller Menschen in der Region und kann nur auf diesem Wege erfolgreich gelebt und umgesetzt werden.

➤ **Aufbau eines Informations- und Beratungsangebotes (siehe u.a. Maßnahme Ö1)**

Eine transparente Kommunikation im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes hilft, Vertrauen aufzubauen und zu halten. Informieren – sensibilisieren – zum Handeln motivieren, das muss der grundsätzliche Leitsatz sein. Ziel dieses Vorhabens ist es, die Bürgerschaft und

lokale Akteure über die Notwendigkeit des Klimaschutzes aufzuklären und Handlungsmöglichkeiten einschließlich finanzieller Einspareffekte aufzuzeigen. Es wird erwartet, dass die Bürgerinnen und Bürger sowie weitere Akteure durch Verbesserung ihres Wissensstandes über wirksamen und wirtschaftlichen Klimaschutz stärker zu eigenen Maßnahmen angeregt werden.

Die Kolpingstadt Kerpen sollte immer über den aktuellsten Stand regionaler und überregionaler Informations- und Beratungsangebote verfügen und einen Überblick über diese Angebote publizieren. Für diesen Zweck lässt sich insbesondere ein eigener Internetauftritt der Stadt nutzen. Diesen gilt es um zusätzliche Informationen zu ergänzen, stetig zu aktualisieren und an neue Rahmenbedingungen anzupassen, wie beispielsweise das Angebot auch mehrsprachig zu erweitern.

➤ **Motivieren und überzeugen (siehe u.a. Maßnahmen Ö1)**

Es ist notwendig, die Öffentlichkeit anzusprechen, Betroffenheit zu generieren und sie zu einem klimafreundlichen Handeln zu bewegen. Die Betroffenheit muss durch entsprechende Maßnahmen und qualifizierte, zielgruppenbezogene Öffentlichkeitsarbeit hergestellt werden. Darüber hinaus sollen Hemmnisse zur Maßnahmenumsetzung abgebaut werden.

➤ **Aktive Beteiligung der Öffentlichkeit (siehe u.a. Maßnahmen Ö2 und Ö3)**

Die Bürgerinnen und Bürger sind eine der wichtigsten Akteursgruppen, deren Mitwirkung für die Erreichung der festgelegten Klimaschutzziele unabdingbar ist. Durch bewussteren Umgang mit Ressourcen und der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen können sie einen wesentlichen Beitrag leisten. Dennoch muss trotz vorhandenem Umweltbewusstsein häufig noch die Bereitschaft zum aktiven Handeln entstehen. Eine intensive Einbindung der Bürgerinnen und Bürger, verbunden mit Informations- und Beratungsangeboten, soll motivieren und die Handlungsbereitschaft erhöhen.

➤ **Außendarstellung der Stadt (siehe u.a. Maßnahmen S1, S3)**

Eine zentrale Rolle in der Öffentlichkeitsarbeit und Klimaschutzkommunikation spielt die Vorbildfunktion der Kolpingstadt Kerpen. Laufende und umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen und erreichte Erfolge der Stadt sind ebenfalls im Rahmen des Internetauftritts und durch Pressemitteilungen zu publizieren. Bestehende Strukturen in der Verwaltung im Hinblick auf den Klimaschutz, Verantwortlichkeiten wie auch Abstimmungsprozesse sind neu zu bewerten und auf die Ziele des Klimaschutzkonzeptes anzupassen. Auf diese Weise kann die Kolpingstadt Kerpen als Vorbild in Sachen Klimaschutz vorangehen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine allgemeine maßnahmenbezogene Zusammenstellung zu Inhalten und Akteuren für eine offensivere Öffentlichkeitsarbeit in der Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzeptes der Kolpingstadt Kerpen.

Maßnahme	Inhalt	Akteure	Zielgruppe			
			Private Haushalte	Gewerbe / Industrie	Schulen	Öffentlichkeit allgemein
Pressearbeit	Pressemitteilungen (über aktuelle Klimaschutzprojekte, Veranstaltungen, realisierte Maßnahmen, etc.)	Stadtverwaltung, Stadtwerke, örtliche / regionale Presse	•	•	•	•
	Pressetermine zu aktuellen Themen		•	•	•	•
Kampagnen	Auslobung von Wettbewerben	Stadtverwaltung, Stadtwerke, Produkthersteller, Schulen / Lehrende, Verbraucherzentrale	•	•	•	
	Nutzung bestehender Angebote	öffentliche Institutionen	•	•	•	
Informationsveranstaltungen	zielgruppen-, branchen-, themenspezifisch	Fachleute, Referenten, Stadtverwaltung, Kreditinstitute, Verbraucherzentrale, EnergieAgentur.NRW, Stadtwerke	•	•	•	
	Status quo Klimaschutz in Kerpen					•
Internetauftritt	Informationen wie Pressemitteilungen, Allg. und spezielle Informationen, Verlinkungen, Downloads	Stadtverwaltung, öffentliche Institutionen, ggf. regionale Fachleute	•	•	•	•
Anlaufstelle / Beratungsstelle	Informations- und Koordinationsbüro in der Stadtverwaltung, Einrichtung von Sprechzeiten	Klimaschutzmanager	•	•	•	
Beratungsangebot	flächiges Angebot sowie zielgruppenspezifische Energieberatung	Fachleute, Verbraucherzentrale, Stadtwerke, Handwerk, Kreditinstitute	•	•	•	
Informationsmaterial	Beschaffung und Bereitstellung von Informationsmaterial (insb. Broschüren und Infoblätter zu den einschlägigen Themen)	Klimaschutzmanager, Stadtwerke, öffentliche Institutionen, Kreditinstitute, Verbraucherzentrale, Energieberater	•	•	•	•
Erziehungs- und Bildungsangebote	Durchführung bzw. Initiierung von Projekten in Schulen sowie weiteren Bildungseinrichtungen	Stadtverwaltung, Lehrende, öffentliche Institutionen, Hochschulen, Fachleute, Referenten			•	•

15.4 Regionale Wertschöpfung

15.4.1 Volkswirtschaftliche Effekte

Im Rahmen dieser Bewertung werden volkswirtschaftliche Effekte, welche sich direkt und indirekt aus den Maßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes ergeben, abgeschätzt. Im Wesentlichen erfolgen die Abschätzungen anhand von zu erwartenden Investitionen, Energiekosteneinsparungen und den sich daraus ergebenden Steigerungen in der Produktivität in Unternehmen. Die Nutzung freiwerdender Finanzmittel für weitere Investitionen, insbesondere im unternehmerischen und privaten Bereich ist ebenfalls Bestandteil der Abschätzungen. Die Finanzierungskosten der Nachfrage nach weiteren Wirtschaftsgütern stehen diesen zunächst gegenüber.

Der überwiegende Teil der THG-Minderungsmaßnahmen lässt sich auch wirtschaftlich darstellen. Durch die Umsetzung der energiesparenden Maßnahmen wird auch die regionale Wertschöpfung gesteigert, denn Finanzmittel, die andernfalls in die Energieförderländer fließen würden, werden regional investiert. Bei steigenden Energiepreisen werden diese Effekte noch positiver ausfallen.

Im Rahmen dieser Betrachtung wurden zu erwartende (prognostizierte) Preissteigerungen nicht berücksichtigt. Somit kann die nachfolgende Ergebnisdarstellung als eher konservativ und als niedrigstes zu erwartendes Ergebnis angesehen werden.

15.4.2 Effekte aus Klimaschutzkonzepten

Grundsätzlich sind bei der Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes nachfolgend ausgeführte allgemeine volkswirtschaftliche Effekte zu benennen:

- Investitionen in Sanierungsprojekte und erneuerbare Energien schaffen erhöhte Produktions- und Beschäftigungszahlen
- Energiekostenminderungen werden für Kapitaldienste bei energetischen Investitionen genutzt
- Verlagerungseffekte in der Wertschöpfung (z. B. in der Vergangenheit importierte Energiemengen sind durch Akteure auf dem Stadtgebiet zu gewährleisten, wodurch die Finanzmittel nicht aus der Region abfließen)
- Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk, Dienstleistung, Gewerbe und Industrie
- Sekundäre Effekte (freie Finanzmittel werden anderweitig genutzt)
- Innovationsschub aus Optimierungen durch Anwendung und Einsatz von Technik und Medium

Die Zeitpunkte, an denen sich die Effekte einstellen, sind sehr unterschiedlich. Kurzfristig erfolgt die direkte Investition in entsprechende Optimierungsmaßnahmen (Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie), mittel- bis langfristig werden sich die weiteren Effekte (z. B. freiwerdende Finanzmittel nach entsprechenden Amortisationszeiten) einstellen.

Durch die gebäudebezogenen Maßnahmen und die erhöhte Nachfrage sind direkte Beschäftigungseffekte in der Wirtschaft der Region [vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)] zu erwarten. Hier vor allem durch Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden.

Im verarbeitenden Gewerbe werden sich durch effizientere Prozesse, Anlagen und Maschinen Wertschöpfungseffekte einstellen. Geringere Energie- und Stoffeinsätze führen zu einer besseren Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Weitere sekundäre Effekte erfolgen über den gesamten Wirtschaftssektor.

Auch werden durch die Reduzierung von THG-Emissionen volkswirtschaftliche Kosten reduziert, die die Allgemeinheit aufgrund der Folgen des Klimawandels und der damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu tragen hätte. Hier sind sowohl direkte (z.B. Hochwasserschutz) aber auch indirekte Maßnahmen (z. B. erhöhte Krankenkassen- sowie Versicherungskosten) zu berücksichtigen.

15.4.3 Regionale Wertschöpfungseffekte

Aus den vorgestellten Maßnahmen sowie den ermittelten Potenzialen sind wirtschaftliche Effekte (inklusive Substitution) in Höhe von 217 Mio. € bis zum Jahr 2030 zu erwarten. Das entspricht einem durchschnittlichen Wert von 14 Mio. € pro Jahr.

Diese Klimaschutzinvestitionen kommen bei der Umsetzung aller Maßnahmen zum Tragen und gliedern sich in:

- Energiekostenreduzierungen (dieser Effekt wird nur für ein Jahr eingestellt, da eine Verpuffung durch Rebound Effekte (erhöhte Effizienz erzeugt vermehrte Nutzung und Konsum), Preissteigerungen sowie Kapitalkosten zu erwarten ist),
- den damit zu erwartenden Wertschöpfungen sowie
- Investitionskosten, welche kurzfristig anzusetzen sind
- Investitionen in und Erträge aus Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Verbesserung der Haushaltssituation der Kommune (Steuern, Beteiligung an EE-Anlagen...)

Weitere positive Effekte sind durch die beschriebenen Sekundäreffekte (freiwerdende Finanzmittel) zu erwarten, insbesondere sobald sich die Investitionen amortisiert haben.

Aus den direkten Beschäftigungseffekten und den Zuflüssen aus freiwerdenden Finanzmitteln ergeben sich mögliche Arbeitsmarkteffekte. Diese von der Nachfrage abhängigen Konjunkturimpulse werden primär aus den Maßnahmeninvestitionen der regionalen Handwerksbetriebe und Dienstleister angestoßen und sekundär auf alle Wirtschaftsbereiche erweitert.

Eine Erweiterung des Maßnahmenplans bzw. der als Potenzial dargestellten Handlungsfelder in Anlehnung an die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung würde die Effekte entsprechend erhöhen.

15.4.4 Regionale Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien

Der Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen trägt deutlich zur Wertschöpfung bei und wird daher in diesem Kapitel gesondert aufgeführt.

Eine Berechnungsmethode der kommunalen Wertschöpfung durch erneuerbare Energien wurde im Rahmen einer Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsförderung (IÖW) in Kooperation mit dem Zentrum für erneuerbare Energien (ZEE) entwickelt. Wie die Abbildung 75 zeigt, definiert das IÖW die kommunale Wertschöpfung als Summe aus den erzielten Unternehmensgewinnen, dem verdienten Nettoeinkommen sowie den Steuereinnahmen der Kommune.

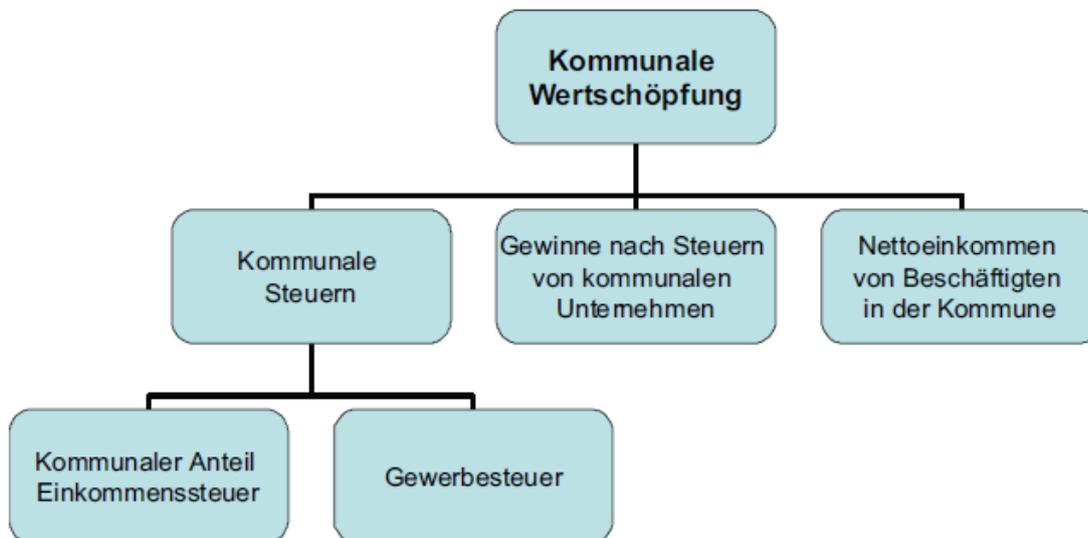


Abbildung 75: Definition kommunale Wertschöpfung (Quelle: IÖW 2010).

Um die kommunale Wertschöpfung zu errechnen, sind von der gesamten globalen Wertschöpfung durch EE-Anlagen und den zugehörigen Produktionsanlagen die aus dem Ausland stammenden Vorleistungen und Rohstoffe abzuziehen. Als Ergebnis resultiert die Wertschöpfung, die dem nationalen Bezugsraum zuzurechnen ist. Diese wird aus direkten und indirekten Bestandteilen der Wertschöpfung sowie Wertschöpfungen aus Vorleistungen gebildet. Zwar sind die indirekten und die nicht direkt zurechenbaren Bestandteile der nationalen Wertschöpfung nicht unbedeutend, werden aber aufgrund der schlechten Bestimmbarkeit und einer für die Zielgruppen ungeeigneteren Vermittelbarkeit abgegrenzt.

Damit aus den direkt zurechenbaren Wertschöpfungsschritten auf nationaler Ebene die kommunale Wertschöpfung abgeleitet werden kann, müssen noch die Steuern und Abgaben auf Landesebene gesondert betrachtet werden (Abbildung 76). Aus methodischen Gründen werden Aktivitäten, die sich nicht direkt den EE-Wertschöpfungsketten anteilig zurechnen lassen, nicht berücksichtigt.

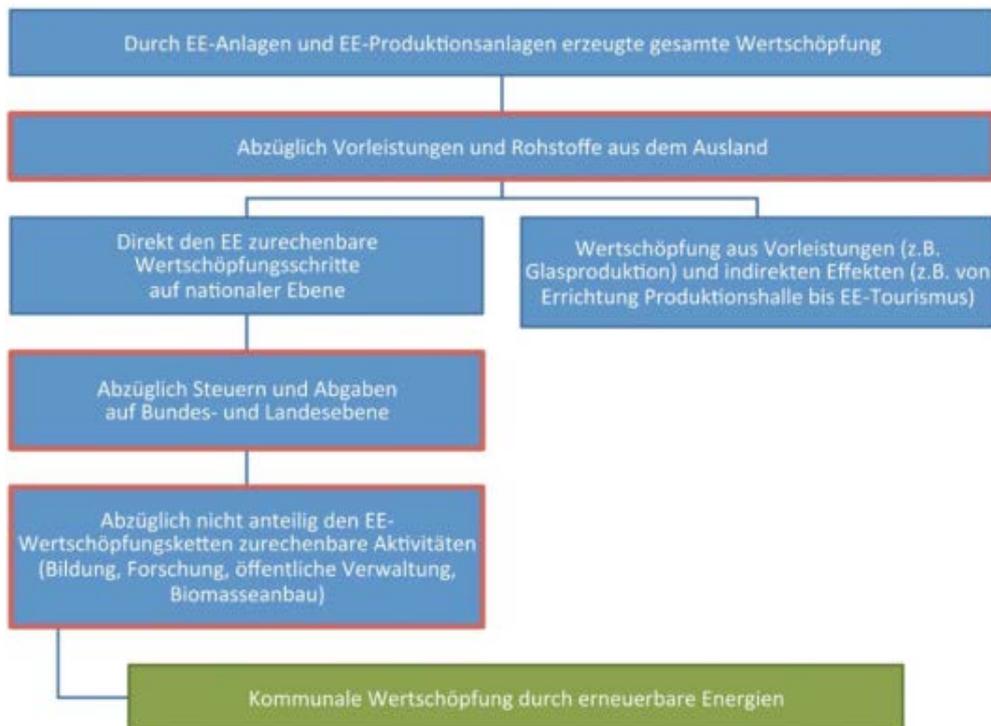


Abbildung 76: Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien (Quelle: IÖW 2010)

Um die wirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energien zu verdeutlichen, wurde für ausgewählte EE-Anlagen in der Kolpingstadt Kerpen die jährliche kommunale Wertschöpfung auf Basis der IÖW-Studie analysiert.²⁰ Erzeugungsanlagen, die nicht als EE-Anlagen gemeldet wurden, können nicht berücksichtigt werden. Ebenso werden besonders standortabhängige und individuelle Erzeugungsanlagen (z.B. Tiefengeothermie oder Grubengasnutzung) nicht in die Berechnungen einbezogen, da in der Studie keine grundsätzlich geeignete Berechnungsmethode beschrieben werden konnte. Die Studie stellt für verschiedenen Anlagentypen (Wind, Photovoltaik, Biomasse,...) errechnete Schlüsselwerte in €/kW zur Verfügung. Anhand dieses Schlüssels und der in der Kommune installierten elektrischen Leistung, kann die gesamte kommunale Wertschöpfung des jeweiligen Anlagentyps abgeschätzt werden.

Die Wertschöpfung in €/kW stellt somit eine Abschätzung der maximal möglichen Wertschöpfung dar, die in der Kolpingstadt Kerpen erreicht werden kann. Dies setzt voraus, dass alle Wertschöpfungsschritte, wie der Betrieb der Anlagen oder deren Wartung von Unternehmen vor Ort durchgeführt werden bzw. die Betreiber der Anlagen auch vor Ort ansässig sind. In der Realität ist dies so i.d.R. nicht vorzufinden.

Die ermittelten kommunalen Wertschöpfungseffekte für den Hohenlohekreis sind somit als Richtwert für die theoretisch maximal mögliche Höhe anzusehen. Die angegebene ermittelte Wertschöpfung bezieht jährliche Effekte aus dem Betrieb der Anlagen ein. Effekte aus Planung und Installation der Anlagen sind nicht enthalten. Im Nachfolgenden wird die kommunale Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien für **Windkraft, Solarthermie und Photovoltaikanlagen** dargestellt.

Bis zum Ende des Jahres 2015 speisten in der Kolpingstadt Kerpen insgesamt **688 Photovoltaikanlagen** in das Stromnetz ein. Die IÖW-Studie unterteilt die

²⁰ Es ist zu berücksichtigen, dass sich die Studie des IÖW auf das Basisjahr 2011 und die Datenlage zur installierten Leistung der EE-Anlagen auf das Jahr 2015 bezieht.

Photovoltaikanlagen in Kleinanlagen unter 30 kW_{el} und Großanlagen über 30 kW_{el} installierter Leistung. Aufgrund der summierten Datenlagen wird ein Mischwert der beiden Leistungsgrößen herangezogen. Zudem wird angenommen, dass es sich bei allen Anlagen um Dachanlagen statt Freiflächenanlagen handelt.

Weiterhin wurden im Jahr 2015 876 MWh Wärme aus solarthermischen Kollektoren erzeugt. Im Jahr 2015 waren **zudem 4 Windkraftanlagen** mit einer Menge von 5.841 MWh gemeldet. Basierend auf den installierten Erneuerbare-Energie-Anlagen auf dem Stadtgebiet der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2015 konnte eine **maximale Wertschöpfung von 2 Mio. Euro** errechnet werden.

Tabelle 12: Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien in der Kolpingstadt Kerpen im Jahr 2015

Maximal mögliche kommunale Wertschöpfung ausgewählter erneuerbarer Energien in der Kolpingstadt Kerpen				
Anlagentyp		Installierte Leistung*	Maximal mögliche Wertschöpfungseffekte pro Jahr**	
			[kW]	[€/kW]
Photovoltaik	Mischwert aus Klein und Großanlagen (<30 kW _{el} und > 30 kW _{el})	14.949	116,5	1.741.559
Solarthermie			30	
Windkraft	Bei 2,5 MW-Anlage	4.600	60	276.000
Summe				2.017.559

** auf Grundlage der IÖW-Studie

15.5 Controlling

Im Rahmen der Aufstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes wurden Maßnahmen ausgearbeitet, die in der anschließenden Umsetzung auf dem Gebiet der Kolpingstadt Kerpen ein hohes Maß an Energieeffizienzsteigerung und CO_{2e}-Emissionsreduzierung bewirken werden.

Das Controlling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale und Klimaschutzziele der Kolpingstadt Kerpen. Neben der Feststellung des Fortschritts in den Projekten und Maßnahmen ist eine Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb der Kolpingstadt Kerpen sinnvoll. Dies bedeutet, dass realisierte Projekte bewertet und analysiert werden und ggfs. erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Projekte ergänzt werden. Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben. Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen (ca. alle zwei Jahre) eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

Ergebnis umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d.h. haben verschiedene Partner von dem Projekt profitiert? Was war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Gab es Schwierigkeiten und wie wurden sie gemeistert?

Auswirkungen umgesetzter Projekte: Wurden Nachfolgeinvestitionen ausgelöst? In welcher Höhe? Wurden Arbeitsplätze geschaffen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure: Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der Klimaschutzziele? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Klimaschutzstrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, so dass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Gesamtcontrolling / Erfolgskontrolle der Klimaschutzarbeit

- Energie- und THG-Bilanz

Eine Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und THG-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren empfohlen, da dieses Instrument nur sehr träge reagiert und gleichzeitig keine oder nur sehr geringe Rückschlüsse auf die genauen Gründe der Veränderung zulässt. Dennoch können mit Hilfe der Bilanz und der dafür zu erhebenden Daten Entwicklungstrends für die gesamte Stadt oder einzelne Sektoren wiedergegeben werden, die auf andere Weise nicht erfasst werden können.

- Gebäudesanierung

Befragungen der Wohnungsbauunternehmen können erste Erkenntnisse zu Sanierungen liefern. Darüber hinaus ist eine regelmäßige Erhebung von Sanierungsförderungen durch die KfW anzustreben.

Wenn in Zukunft wieder bei den Schornsteinfegern Daten erhoben werden können, kann über diese in einer Zeitreihe die Entwicklung der Altersklassen der Feuerungsanlagen und damit die Sanierung von Heizungsanlagen nachverfolgt werden.

- Erhebung von installierter Leistung und erzeugter elektrischer Arbeit

Über den Netzbetreiber sind jährlich einerseits die installierten Anlagen je Anlagengröße und Energieträger zu erheben (z. B. <10 kWp / >10 kWp) und

andererseits die jährlichen Einspeisemengen. Da jedoch zukünftig immer weniger Energie in das Netz eingespeist und stattdessen vor Ort verbraucht wird, werden die Angaben des Netzbetreibers im Laufe der Jahre immer weniger die tatsächliche Energieerzeugung abbilden können. Daher bieten sich zwei Möglichkeiten an.

1. Berechnung der erzeugten Energiemenge anhand von installierter Leistung und durchschnittlichen jährlichen Volllaststunden.
2. Befragung der Anlagenbetreiber. Diese Möglichkeit ist sehr zeitaufwändig und gleichzeitig besteht die Gefahr, dass keine Daten eingeholt werden können, weil die Anlagenbetreiber nicht kooperieren oder keine Daten zur Verfügung stehen.

Allgemeine Indikatoren für jede Maßnahme

Im Rahmen des Controllings sind für viele Maßnahmen teilweise gleichlautende Indikatoren anzusetzen, die im Folgenden genannt werden. Die Herleitung dieser Indikatoren ist jedoch auf unterschiedliche Weise zu gewährleisten. Diese wird nachfolgend je Maßnahme dargestellt.

- **CO_{2e}-Einsparung pro Jahr [tCO_{2e}/a]**

Dieser Indikator ist nicht zwingend für jede Maßnahme ermittelbar, da Maßnahmen teilweise nur mittelbaren Einfluss auf die CO_{2e}-Emissionen haben.

- **CO₂-Einsparung pro 1.000 eingesetzten € und Jahr [tCO_{2e}/1.000€a]**

Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt.

- **Erreichung von Meilensteinen**

Die Erreichung eines Meilensteins ist z. B. die Erreichung einer bestimmten Zielmarke (z.B. 100 zusätzlich installierte Anlagen unter 10 kWp, 150 durchgeführte Beratungen). Diese Zielmarke kann zusätzlich mit einem bestimmten Zeitpunkt verknüpft werden, um verbindliche Ziele zu setzen. In diesem Fall bilden die jeweiligen Zieldaten ein zeitliches Raster für die Evaluation.

Die nachfolgende Tabelle zeigt Kriterien auf, anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Prozessevaluierung durchgeführt werden kann. Weitere Indikatoren können nach Notwendigkeit oder aus gemachten Erfahrungen heraus ergänzt werden.

Tabelle 13: Kriterien zur Messbarkeit der einzelnen Maßnahmen

HF	Nr.	Maßnahme	Messgröße/ Indikator	Instrument / Basis
Nutzung erneuerbarer Energien	E1	Projekt: Anmietung von Dachflächen durch Stadtwerke zur Erzeugung von PV-Strom	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl nutzbarer Dachflächen Installierte PV-Anlagen Eingespeiste Strommenge 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	E2	Initiierung von Bürgerbeteiligungsmodellen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl geeigneter Dachflächen Anzahl durchgeführter Beratungen Anzahl realisierter Bürgersolaranlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Beratungsprotokolle Projektdokumentation
	E3	Errichtung von Windkraftanlagen entlang der A4	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Anlagen Eingespeiste Strommenge 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	E4	Förderung der Sektorenkopplung	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl nutzbarere Möglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
	E5	Gründung von Energiegemeinschaften in Form von Mini-Nahwärmenetzen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Anschlüsse 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept Energiebilanz
	E6	Prüfung des Potenziales für Tiefengeothermielösung	<ul style="list-style-type: none"> Potenzialmenge 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept Energiebilanz
	E7	Prüfung des Einsatzes von Speichertechnologien und Initiierung von Pilotprojekten	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Möglichkeiten Anzahl von Pilotprojekten 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
Klimagerechte Stadtentwicklung	S1	Pilotprojekt: Entwicklung einer "Mustersiedlung"	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Einzelprojekte 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
	S2	Umsetzung von energetischen Leuchtturmprojekten im Stadtteil Buir: Nutzung der Abwärme des Tagebau-Sümpfungswassers zur Wärmeversorgung und Integration von klimafreundlicher Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl von Leuchtturmprojekten 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
	S3	Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts für ein Modellquartier	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl untersuchter Gebäude Anzahl umgesetzter Sanierungsmöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> Quartierskonzept Energiebilanz
Private Haushalte	H1	Kampagne zur Bewerbung von Warmwasserkollektoren	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Interessierten Anzahl weitergegebene Informationen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation

	H2	Kampagne zur Nutzung des bestehenden Solarpotenzialkatasters und Erweiterung um Garagendächer	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl nutzbarer Garagenflächen Installierte PV-Anlagen Eingespeiste Strommenge 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	H3	Informationskampagne für Immobilienbesitzer / Bauherren	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Interessierten Anzahl weitergegebene Informationen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	Ö1	Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der veröffentlichten Beiträge (Presse, Homepage, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Abgerufene Informationen Anzahl Clicks bei Internetbeiträgen
	Ö2	Kampagne für klimafreundliche Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl von Einzelprojekten innerhalb der Kampagne 	<ul style="list-style-type: none"> Kampagnenkonzept
	Ö3	Gründung einer Klima-AG an Schulen zur Kooperation mit der Stadtverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Teilnehmenden 	<ul style="list-style-type: none"> Protokolle der Klima-AG
	Ö4	Aufbau eines Klimaschutznetzwerks	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Teilnehmenden 	<ul style="list-style-type: none"> Protokolle des Netzwerkes
Klimafreundliche Mobilität	M1	Ausbau und Instandhaltung des Radwegenetzes / Fahrradfreundliche Gestaltung zentraler Knotenpunkte	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Einzelmaßnahmen an zentralen Knotenpunkten Erweiterung des Radwegenetzes Neu angeschlossene Punkte im Radwegenetz 	<ul style="list-style-type: none"> Radwegekonzept
	M2	Etablierung der Stadtverwaltung als Vorbild im Bereich klimafreundliche Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Einzelprojekte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	M3	Neubau der Europaschule unter verkehrsvermeidenden Gesichtspunkte	<ul style="list-style-type: none"> Fertigstellung des Bauvorhabens 	<ul style="list-style-type: none"> Baupläne
	M4	Aufstellung eines Mobilitätsprogramms unter Berücksichtigung des Klimaschutzkonzeptes	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzung des Mobilitätsprogramms 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
	M5	Querung A4 für Fahrradfahrer in Kerpen-Sindorf	<ul style="list-style-type: none"> Fertigstellung der Querung 	<ul style="list-style-type: none"> Radwegekonzept
	M6	Radschnellverbindung Kerpen - Köln	<ul style="list-style-type: none"> Fertigstellung der Radschnellverbindung 	<ul style="list-style-type: none"> Radwegekonzept

15.6 Klimaschutzfahrplan

Der nachfolgende Klimaschutzfahrplan führt die einzelnen umzusetzenden Maßnahmen auf und stellt somit eine grobe Zeitschiene der zukünftigen Klimaarbeit der Akteure in der Kolpingstadt Kerpen dar. Neben der Initiierung und Umsetzung dieser Maßnahmen ist die laufende Öffentlichkeitsarbeit und das Controlling der Klimaschutzaktivitäten wesentlicher Bestandteil der Aufgaben der Stadtverwaltung. Der Klimaschutzfahrplan schlägt einen Zeitraum für die Projektumsetzung vor, wobei finanzielle Aspekte, wie die Budgetierung in den jeweiligen Haushaltsjahren der Kolpingstadt Kerpen, keine Berücksichtigung finden konnten.

Der nachfolgend dargestellte Klimaschutzfahrplan umfasst die ersten Jahre, in denen die Maßnahmen des Konzeptes auf den Weg der Umsetzung gebracht werden sollen. Anzumerken ist, dass die Projekte die Klimaschutzarbeit der nächsten Jahre und Jahrzehnte mitgestalten sollen und daraus resultierend ein großer Teil der Projekte den dargestellten Zeitraum überschreitet. Der Klimaschutzfahrplan ist als Empfehlung für die nächsten Jahre zu sehen, wann welche Projekte angestoßen werden könnten. Die nähere Betrachtung der umfangreichen Maßnahmen und die im Klimaschutzfahrplan vorgesehenen Aufgaben zeigen, dass die Chancen für eine erfolgreiche Umsetzung des vorliegenden Konzeptes mit einer zusätzlichen Vollzeitstelle gesteigert werden müssen (Klimaschutzmanager).

Der Klimaschutzfahrplan enthält die Dauer der Maßnahmenumsetzung sowie die der Verstetigungsphase, in der die initiierte Maßnahme fortgeführt wird.

Zusätzlich wird die mögliche Beteiligung des Klimaschutzmanagements an den Maßnahmen angegeben.

Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement		
Koordinierung	Umsetzung	Netzwerk
X	X	X

Tabelle 14: Klimaschutzfahrplan

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Beteiligte Akteure	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			Arbeitsschritte	2019				2020				2021				2022				Investitionskosten [€]			THG-Einsparungen [kg]		
				Koordinierung	Umsetzung	Netzwerk		I	II	III	IV	einmalig	jährlich	gesamt	einmalig	jährlich	gesamt												
Erneuerbare Energien	E1	Anmietung von Dachflächen durch Stadtwerke zur Erzeugung von PV-Strom	Stadtverwaltung Stadtwerke Kerpen	X		X	Erhebung potenzieller Dachflächen																	Personal: ca. 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.500 €	Einspareffekte hoch, wenn der fossiler Anteil an Strom und Wärmeproduktion substituiert wird				
						Gezielte Ansprache der Stadtwerke																							
						Anmietung potenzieller Dachflächen durch die Stadtwerke Kerpen																							
						Erichtung von Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen																							
						Feedback / Controlling																							
	E2	Initiierung von Bürgerbeteiligungsmodellen	Stadtwerke Bürgerinnen und Bürger	X		X	Erhebung von geplanten/bestehenden Erneuerbaren-Energien-Projekten auf dem Stadtgebiet																	Personal: ca. 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 800€	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme;				
						Erarbeitung möglicher Kooperationsformen und Finanzierungsmöglichkeiten																							
					Ansprache und Beratung möglicher Akteure																								
					Bei geeigneten Projekten: Schaffung der Möglichkeit zur Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern																								
					Evaluation/Controlling																								
E3	Errichtung von Windkraftanlagen entlang der A4	Investoren / Kreditinstitute Stadtverwaltung Bürgerenergiegenossenschaften Energieversorger/ Anlagenbetreiber Fachplaner	X		X	Überprüfung des nördlichen Bereichs der A4 auf Windenergieanlagen																	Personal: ca. 1Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€ Windkraftanlage: ca. 75.000€	Bis zu 21.600 t CO2e bei Ausschöpfung des Potenzials					
					Ansprache von Akteuren und Betreibern																								
					Berücksichtigung von Bürgerbelangen																								
					Festlegung von Finanzierungs- und Beteiligungsmodellen																								
					Planungsphase																								
					Ausbau Windenergieanlagen																								
E4	Förderung der Sektorenkopplung	Stadtverwaltung Investoren / Kreditinstitute Bürgerenergiegenossenschaften Energieversorger/ Anlagenbetreiber	X		X	Betrachtung möglicher Sektorenkopplungen auf dem Stadtgebiet																	Personal: ca. 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme					
					Findung von Finanzierungsmöglichkeiten/ Investoren																								
					Begleitung bei der Integration von Sektorenkopplungen z. B. in Neubaugebiete																								
					Controlling und Feedback																								
E5	Gründung von Energiegemeinschaften in Form von Mini-Nahwärmenetzen	Stadtverwaltung Externe Dienstleister	X		X	Ansprache von Bürgerinnen und Bürger/Unternehmen																	Personal: ca. 0,5Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€	n.b.					
					Ermittlung eines geeigneten Standortes für ein kleines Nahwärmenetz																								
					Gründung einer Energiegemeinschaft																								
					Begleitung des Planungs- und Umsetzungsprozesses																								
					Öffentlichkeitsarbeit und Feedback																								
E6	Prüfung des Potenziales für Tiefengeothermie	Stadtverwaltung Externes Ingenieurbüro	X		X	Aufstellung einer Potenzialanalyse für Tiefengeothermie																	Personal: ca. 0,25Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 200€	n.b.					
					Auswertung der Ergebnisse																								
					Controlling																								
E7	Prüfung des Einsatzes von Speichertechnologien und Initiierung von Pilotprojekten	Stadtverwaltung Bürgerinnen und Bürger Energieversorger Energieberater Unternehmen	X		X	Erfassung der Einsatzmöglichkeiten neuer Speichertechnologien																	Speicheranlagen: ca. 10.000€ Personal: 0,5 Tage/Woche	Je nach installiertem Speichersystem bis zu 700 Gramm je KWh regenerativ erzeugten Stroms					
					Kontaktaufnahme mit beteiligten Akteuren / Beratungsangebot über mögliche Speichersysteme																								
					Festlegung möglicher Förderung / Unterstützung																								
					Projektbegleitung																								

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Beteiligte Akteure	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			Arbeitsschritte	2019				2020				2021				2022				Investitionskosten [€]			THG-Einsparungen [kg]									
				Koordi- nierung	Um- setzung	Netzwerk		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	einmalig	jährlich	gesamt	einmalig	jährlich	gesamt							
Klimagerechte Stadtentwicklung	S1	Pilotprojekt: Entwicklung einer Mustersiedlung	Stadtverwaltung Architektinnen und Architekten und Bauherren	X			Bildung einer Arbeitsgruppe	I	II	III	IV																									
							Festlegung der Rahmenbedingungen der Zukunftsiedlung	I	II	III	IV																									
							Findung eines geeigneten Neubaugebiets	I	II	III	IV																									
							Erstellung eines Konzeptentwurfs und Investorensuche	I	II	III	IV																									
							Planung und Umsetzung					I	II	III	IV																					
							Bewerbung									I	II	III	IV																	
	S2	Umsetzung von energetischen Leuchtturmprojekten im Stadtteil Buir: Nutzung der Abwärme des Tagebau-Sümpfungswassers zur Wärmeversorgung und Integration von klimafreundlicher Mobilität	Stadtverwaltung RWE Power AG Stadtwerke Kerpen			X		Ansprache der Energieversorger				I	II	III	IV																					
								Wärmeversorgungskonzept mit Tagebau-Sümpfungswasser					I	II	III	IV																				
								Integration von klimafreundlicher Mobilität									I	II	III	IV																
								Controlling/Feedback																												
	S3	Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts für ein Modellquartier	Stadtverwaltung Immobilienigentümer/innen Externes Ingenieurbüro	X				Antragsstellung KfW-Förderung				I	II	III	IV																					
								Konzepterstellung unter Einbindung aller relevanter Akteure					I	II	III	IV																				
Beartragung eines Sanierungsmanagers																I	II	III	IV																	
Sanierungsmanager zur Koordinierung der Konzeptumsetzung																	I	II	III	IV																
							Controlling / Feedback																													

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Beteiligte Akteure	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			Arbeitsschritte	2019				2020				2021				2022				Investitionskosten [€]			THG-Einsparungen [kg]						
				Koordi-nierung	Um-setzung	Netzwerk		I	II	III	IV	einmalig	jährlich	gesamt	einmalig	jährlich	gesamt																
Private Haushalte	H1	Kampagne zur Bewerbung von Warmwasserkollektoren	Stadtverwaltung Externe Dienstleister/innen			X	Bildung einer Arbeitsgruppe mit ggf. externen Akteuren/innen																				Personal: 0,5 Tage / Woche Öffentlichkeitsarbeit: 2.000 €	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme					
							Konzeption der Kampagne und den einzelnen Bausteinen																										
							Planung der Öffentlichkeitsarbeit und Bereitstellung der Materialien																										
							Zielgruppenspezifische Bewerbung der Kampagne																										
							Durchführung der Kampagne																										
							Feedback und Controlling																										
	H2	Kampagne zur Nutzung des bestehenden Solarpotenzialkatasters und Erweiterung um Garagendächer	Stadtverwaltung Externe Akteure Kreditinstitute			X	Bildung einer Arbeitsgruppe mit ggf. externen Akteuren																				Personal: 0,5 Tage / Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 € Kampagne: 1.500€	Je kWh erzeugtem Strom werden ca. 532 g CO2e eingespart					
							Konzeption der Kampagne und den einzelnen Bausteinen																										
							Planung der Öffentlichkeitsarbeit und Bereitstellung der Materialien hierzu																										
Durchführung der Kampagne																																	
H3	Informationskampagne für Immobilienbesitzer	Stadtverwaltung Energieberatung Immobilienbesitzer/innen	X	X		Definition von Themenfeldern und Kommunikationswegen																				Personal: ca. 0,5 Tage/Woche Kampagnen: ca. je 6.000 €	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme; Über spätere Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen						
						Recherche und Kontaktaufnahme mit potenziellen Akteuren																											
						Erarbeitung der Themen und Entwicklung von Konzepten für die jeweilige Aktion																											
						Bewerbung der geplanten Aktion																											
						Organisation und Durchführung von Veranstaltungen																											
Feedback/Controlling																																	

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Beteiligte Akteure	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			Arbeitsschritte	2019				2020				2021				2022				Investitionskosten [€]			THG-Einsparungen [kg]						
				Koordinierung	Umsetzung	Netzwerk		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	einmalig	jährlich	gesamt	einmalig	jährlich	gesamt				
Öffentlichkeitsarbeit	Ö1	Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz	Stadtverwaltung Externe Dienstleister	X		X	Gründung einer Arbeitsgruppe	I	II	III	IV																Personal: 0,25 Tage / Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 €	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme					
							Entwicklung eines Systems zur dauerhaften, zielorientierten und themenspezifischen Öffentlichkeitsarbeit	I	II	III	IV																						
							Umsetzung	I	II	III	IV																						
							Kontinuierliche Weiterentwicklung	I	II	III	IV																						
	Ö2	Kampagne für klimafreundliche Mobilität	Stadtverwaltung AGFS Externe Akteure	x		X	Bildung einer Arbeitsgruppe				I	II	III	IV													Konzepterstellung: 500€ Personalkosten: 0,5 Tage/Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme					
							Erarbeitung eines Maßnahmenprogramms					I	II	III	IV																		
							Durchführung der Kampagne mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit					I	II	III	IV																		
							Evaluierung der Kampagne						I	II	III	IV																	
	Ö3	Gründung einer Klima-AG an Schulen zur Kooperation mit der Stadtverwaltung	Stadtverwaltung Externe Akteure (Energie-Kompetenz-Zentrum usw.) Regionale Akteure (Vereine, Eltern, usw.) Lehrkörper (Schulen)	x		X	Ansprache der Schulen und aller Akteure;				I	II	III	IV													Personal: 1 Tage / Woche Ggf. Finanzierung von Aktionen	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme					
							Bildung einer Arbeitsgruppe;																										
							Planung eines ersten AG-Treffens;																										
							Durchführung des Treffens;																										
							Erarbeitung von gem. Zielen, Projekten und des Konzeptes;																										
							Feedback und Controlling																										
	Ö4	Aufbau eines Klimaschutznetzwerks	Stadtverwaltung Externe und regionale Akteure Arbeitskreis Energie			X	X	Ansprache bestehender Akteure	I	II	III	IV														Personal: 0,5 Tage / Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 €/Jahr	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme						
								Durchführung eines ersten Netzwerktreffens	I	II	III	IV																					
Veröffentlichung des Netzwerkes mittels Presseartikel und Webseitenaufritt								I	II	III	IV																						
Ausbau des Netzwerkes durch die Unterstützung erster Aktionen, Projekte oder Maßnahmen								I	II	III	IV																						
Weiterführung und Controlling								I	II	III	IV																						

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Beteiligte Akteure	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			Arbeitsschritte	2019				2020				2021				2022				Investitionskosten [€]			THG-Einsparungen [kg]		
				Koordi- nierung	Um- setzung	Netzwerk		I	II	III	IV	einmalig	jährlich	gesamt	einmalig	jährlich	gesamt												
Klimafreundliche Mobilität	M1	Ausbau und Instandhaltung des Radwegenetzes / Fahrradfreundliche Gestaltung zentraler Knotenpunkte	Stadtverwaltung ADFC			X	Bildung einer Arbeitsgruppe																	Je nach Einzelmaßnahme zu definieren Personal: 0,25 Tage / Woche	Ca. 3 kg THG-Einsparung je vermiedene innerstädtische Autofahrt von 10 km ; Annahme: 100 Bürger fahren 10 km pro Woche mit dem Rad anstatt mit dem Pkw <input type="checkbox"/> 53.000 km im Jahr <input type="checkbox"/> Einsparung von ca. 16 t pro Jahr				
						Identifizierung der Schwachstellen																							
						Optimierungsplan sowie Finanzierungsplan entwickeln																							
						Kontinuierliches Durchführen der Einzelmaßnahmen																							
						Feedback und Controlling																							
	M2	Etablierung der Stadtverwaltung als Vorbild im Bereich klimafreundliche Mobilität	Stadtverwaltung ÖPNV-Betriebe			X	Bildung einer Arbeitsgruppe „Mobilität“																	Personal: ca. 0,25 Tage/Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 500€ Jobticket: ca. 25.000€/Monat	Ca. 3 kg THG-Einsparung je vermiedene innerstädtische Autofahrt von 10 km ;				
					Berater(-duo) ernennen																								
					Beratungs- und Angebotsportfolio zur Ausarbeitung erstellen																								
					Analyse der Angebotsnutzung																								
M3	Neubau der Europaschule unter verkehrsvermeidenden Gesichtspunkten	Stadtverwaltung Bauherr, Planungsbüro, etc. Europaschule			X	Identifizierung der geeigneten verkehrsvermeidenden Eigenschaften																	Personal: ca. 0,25 Tage/Woche Öffentlichkeitsarbeit: ca. 1.000€	Ca. 3 kg THG-Einsparung je vermiedene innerstädtische Autofahrt von 10 km ;					
					Integration der verkehrsvermeidenden Eigenschaften in die Bebauungspläne																								
					Begleitung bei der Umsetzung der Baumaßnahmen																								
					Vorher-Nachher Analyse in Bezug auf das Verkehrsaufkommen																								
M4	Aufstellung eines Mobilitätsprogramms unter Berücksichtigung des Klimaschutzkonzeptes	Stadtverwaltung AGFS Weitere Akteure des Mobilitätsprogramms	X		X	Bildung einer Arbeitsgruppe																	Leitbilderstellung: 500€ Personalkosten 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€	Nicht quantifizierbar; Organisatorische Maßnahme					
					Synchronisierung der Maßnahmen																								
					Entwicklung des Leitbildes „Mobilitätsprogramm“																								
					Stetige Umsetzung der verknüpften Maßnahmen																								
M5	Querung A4 für Fahrradfahrer in Kerpen-Sindorf	Stadtverwaltung Externe Dienstleistende Straßenbaustraßenbauer, etc.			X	Überprüfung der Querung der A4 auf eine Radwegweiterung																	Personalkosten 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€	Pro 10 km Strecke werden 3 kg CO2e eingespart					
					Begleitung bei der Umsetzung der Maßnahme																								
					Feedback/Controlling																								
M6	Radschnellverbindung Kerpen - Köln	Stadtverwaltung Straßenbaustraßenbauer			X	Abstimmung mit der Stadtverwaltung Köln																	Personalkosten 0,5 Tage /Woche Öffentlichkeitsarbeit: 1.000€	Pro 10 km Strecke werden 3 kg CO2e eingespart					
					Konzeptionierung																								
					Auswahl der ersten Baumaßnahmen																								
					Durchführung der Baumaßnahmen																								
					Controlling																								

Anhang: Klimaschutz- und Energiepolitische Rahmenbedingungen

Das 21. Jahrhundert ist geprägt durch den Anstieg der globalen Erderwärmung sowie der Treibhausgasemissionen (THG). Die internationale und nationale politische Agenda wird bestimmt durch den Ansatz, Lösungen für diese zentralen Herausforderungen zu definieren. Auch die wissenschaftliche Debatte ist geprägt durch die Themen Klimawandel, Klimaschutz und Klimafolgenanpassung und wird bestimmt durch sich verstetigenden Fakten zum Klimawandel sowie technische und soziale Innovationen in den Bereichen Mitigation²¹ und Adaption²².

Auch die energie- und klimapolitischen Ziele der Kolpingstadt Kerpen leiten sich aus den internationalen sowie den nationalen Zielen des Bundes und den Zielen des Landes NRW ab, bzw. berücksichtigen diese. Daher werden diese nachfolgend erläutert, um die energie- und klimapolitischen Ziele der Stadt einzubetten.

Internationale und nationale energie- und klimapolitische Zielsetzungen

Der weltweite Anstieg der CO₂-Emissionen beläuft sich laut der Internationalen Energieagentur auf 32,2 Gt für das Jahr 2014. Seit dem ersten Treffen der Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties – COP) der UN-Klimarahmenkonvention 1995 in Berlin, sind die THG-Emissionen um mehr als 25% angestiegen. So hat sich auch die atmosphärische Konzentration der Gase sukzessive erhöht (IEA 2015). Bei unveränderten Rahmenbedingungen prognostiziert der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) eine Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur von 1,8 – 4 Grad Celsius, je nach weiterem Anstieg der THG-Emissionen. Um den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 2 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken, bedarf es somit einer substanziellen Reduktion der globalen THG-Emissionen und eine voranschreitende Entkopplung des THG-Ausstoßes vom weltweiten Wirtschaftswachstum.

15.6.1 Das Globale 2 Grad-Ziel und 2-Tonnen-Ziel

Schon 1997 wurden durch das Kyoto-Protokoll erstmals verbindliche Ziele für den weltweiten Klimaschutz beschlossen. Mit dem Abkommen von Paris ist seit dem 4.11.2016 ein Nachfolgevertrag in Kraft getreten, der zukünftig den globalen Rahmen für die Klimaschutzpolitik setzen wird.

²¹ Als Mitigation oder Schadensminderung bezeichnet das IPCC alle Maßnahmen, welche zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen führen (z.B. Erhöhung der Energieeffizienz, Förderung erneuerbarer Energieträger) oder die Aufnahme von CO₂ durch so genannte Senken fördern (z.B. Aufforstungen).

²² Als Anpassung bezeichnet das IPCC Initiativen und Maßnahmen, um die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber tatsächlichen oder erwarteten Auswirkungen der Klimaänderung zu verringern. Dazu gehören z.B. die Erhöhung von Fluss- und Küstendeichen, der Einsatz von Pflanzen, die besser mit Temperaturschocks umgehen können usw.

Kernbestandteil des Abkommens von Paris ist es, den globalen Anstieg der Temperatur im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf weniger als 2 Grad zu begrenzen und idealer Weise unter 1,5 Grad zu bleiben.

Als Konsequenz des 2-Grad-Zieles wurde formuliert, dass die Pro-Kopf-Emissionen der klimaschädlichen THG im globalen Durchschnitt zum Ende des Jahrhunderts 2 Tonnen keinesfalls überschreiten dürfen. Industrieländer müssen dieses Ziel bis zur Jahrhundertmitte erreichen. Das 1,5-Grad-Ziel würde noch weitaus höhere Einschränkungen bedeuten. Bedeutende strukturelle Änderungen der THG-Emissionen müssten dafür ab spätestens 2020 stattfinden.

15.6.2 Klimapolitische Ziele der EU

Auch die Europäische Union (EU) hat sich zu klima- und energiepolitischen Zielen bekannt. Bereits 2002 hat sich die EU im Kyoto-Protokoll dazu verpflichtet, die sechs wichtigsten THG im Zeitraum 2008 – 2012 um 8% gegenüber dem Referenzjahr 1990 zu senken. Auch in der zweiten Verpflichtungsperiode (2012 – 2020) setzt sich die EU das Ziel einer Reduktion der THG-Emissionen um 20% zum Referenzjahr 1990, bei gleichzeitiger Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20% und einer Erhöhung der Energieeffizienz auf ebenfalls diesen Prozentsatz. Über die Legislativ-Instrumente Emissionshandels-Richtlinie, Erneuerbare-Energien-Richtlinie und Effizienz-Richtlinie sollen oben genannte Ziele erreicht werden (BMW 2015).

Der weiter in die Zukunft blickende EU-2030-Klima- und Energierahmen aus dem Jahr 2014 baut auf dem geltenden 2020 Rahmen auf, bekräftigt die darin enthaltenen 20-20-20 Ziele und definiert Zielsetzungen der EU bis zum Jahr 2030. Hierbei hat diese festgelegt, den Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch bis 2030 auf mindestens 27% zu steigern. Zudem wurde im Rahmen des neuen Energieeffizienzziels festgelegt, dass bis zum Jahre 2030 der Energieverbrauch um ebenfalls mindestens 27% gesenkt werden soll. Abschließend besagen die Zielsetzungen zu den THG-Emissionen innerhalb der EU, dass diese bis zum Jahre 2030 um mindestens 40% gegenüber 1990 reduziert werden sollen und bis zum Jahre 2050 um 80 – 95% gegenüber 1990 zu mindern sind. Deutschland als der größte Treibhausgas-Emittent der EU, wird zur Erreichung der EU-Klimaschutz-Ziele einen maßgeblichen Beitrag leisten müssen (vgl. BMUB 2014: 6).

15.6.3 Ziele der Bundesregierung

Die Bundesrepublik Deutschland setzt sich ein erstes Etappenziel mit der Reduktion der THG-Emissionen um mindestens 40% bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Referenzjahr 1990; danach verfolgt die Bundesregierung das Ziel der Reduktion der Emissionen um 55% bis 2030 und um 80 – 95% bis zum Jahr 2050 (BMUB 2014).

Mit den Reduktionszielen der Treibhausgas-Emissionen gehen weitere Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz einher. So soll sich der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion auf 40 – 45% im Jahr 2025 und in den Jahren 2035 und 2050 auf 55 – 60% bzw. 80% erhöhen. Die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes aus dem Jahr 2014 (siehe unten), soll der Unterstützung dieses ambitionierten Zieles dienen. Die Energieeffizienz bzw. die Verringerung des Primärenergieverbrauchs um 20% bis 2020 und um 50% bis 2050 ist ein weiterer

Meilenstein der bundespolitischen Zielsetzungen im Bereich Klimaschutz. Die Bundesregierung verfolgt somit die im Energiekonzept 2010 eingeleitete und 2011 durch den festgelegten Atomausstieg bekräftigte Energiewende konstant weiter.

Während aktuelle Daten einen Anstieg des Anteils von erneuerbaren Energien auf 30% (2015) und eine daraus resultierende Reduktion der THG-Emissionen um 146 Mio. t (2013) konstatieren, gehen Projektionen unter Einbezug eines jährlichen Wirtschaftswachstums von 1,4% davon aus, dass das 40-Prozent-Reduktionsziel der Bundesregierung mit derzeitigen Anstrengungen nicht haltbar ist und ein Reduktionswert von 33% erreichbar scheint. Obwohl im Jahr 2013 ein Ausstoß von 951 Mt THG-Emissionen errechnet wurde, aus dem sich eine Reduktion von 23,8% gegenüber 1990 ergibt, fehlen zur Schließung der 7-Prozent-Lücke Reduktionen von rund 85 Mio. t CO₂-Äquivalenten (BMUB 2014a).

Aus diesem Grund hat die Bundesregierung das „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ ins Leben gerufen. Das ressortübergreifende Programm bündelt ein umfassendes Maßnahmenpaket zur Erreichung des 2020-Meilensteins und definiert Minderungspotenziale in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Haushalte und Verkehr. Im „Aktionsplan“ werden folgende Maßnahmen definiert:

- Anspruchsvolle Reform des Emissionshandels auf EU-Ebene
- Maßnahmen zur Erreichung des Stromeinsparziels (unter Berücksichtigung des NAPE, siehe unten, sowie die Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie)
- Kontinuierlicher, naturverträglicher Ausbau der erneuerbaren Energien
- Weiterentwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung
- Ab- bzw. Umbau der fossilen Stromerzeugung (BMUB 2014b)

Aufbauend auf dem „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“, hat das Bundeskabinett am 14. November 2016 den Klimaschutzplan 2050 beschlossen. Während der „Aktionsplan“ die kurzfristigen Ziele bis 2020 in den Blick nimmt, soll der „Klimaschutzplan“ die langfristigen Ziele der Bundesrepublik in den Fokus rücken, die eine Reduktion der THG-Emissionen um 80 - 95% gegenüber 1990 vorsehen. Hierfür wird ein Programm erarbeitet, welches Maßnahmen definiert, die zum Erreichen der weiteren Reduktionsschritte beitragen.

Wie bereits oben erörtert, setzt sich die Bundesregierung ebenfalls das Ziel der Verringerung des Energieverbrauchs durch Energieeffizienzanstrengungen. Um das Ziel der Reduktion des Primärenergiebedarfs um 20% bis 2020 und um 50% bis 2050 zu erreichen, wurde der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) entwickelt. NAPE richtet sich an Energieeffizienzanstrengungen in den Sektoren Industrie, Gewerbe und private Verbraucher. Die übergeordneten Zielvorstellungen des NAPE sind:

- a) Fortschritt der Energieeffizienz im Gebäudebereich
- b) Etablierung der Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell
- c) Steigerung der Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz

(BMUB 2014b: 36).

Die Maßnahmen des NAPE sollen einen signifikanten Beitrag zur Reduktion der THG-Emissionen leisten, indem bis zum Jahr 2020 weitere 25 bis 30 Mio. t CO₂-Äquivalente eingespart werden. So sollen vor allem Sofortmaßnahmen wie die Einführung eines wettbewerblichen Ausschreibungsmodells für Energieeffizienz, die Förderung von Contracting-Möglichkeiten, die Weiterentwicklung der KfW-Energieeffizienzprogramme,

branchenspezifische Energieeffizienznetzwerke oder das Pilotprogramm Einsparzähler die THG-Reduktionsziele der Bundesregierung unterstützen. Langfristig soll die sich derzeit in Erarbeitung befindende Energieeffizienzstrategie für Gebäude die Verbesserung der Rahmenbedingungen für Energiedienstleister, neue Finanzierungskonzepte sowie die Verbesserung von Beratungen für die Durchführung der Effizienzmaßnahmen weitere Emissionsminderungen bewirken (BMW i 2014a). So kommt im NAPE vor allem dem Gebäudebereich eine entscheidende Bedeutung zu. Die Maßnahmen erstrecken sich hierbei von Informationsangeboten über finanzielle Anreize hin zu ordnungsrechtlichen Vorgaben, wie beispielsweise Energieaudits für Unternehmen die keine kleinen oder mittelständischen Unternehmen (KMU) sind.

Tabelle 15: Zusammenfassung der Strategien der deutschen Klimaschutzpolitik

Reduktion THG-Emissionen	Reduktion der THG-Emissionen um 40% bis 2020 und um 80 - 95% bis 2050 (Referenzjahr 1990).
Ausbau EE	Erhöhung des Anteils EE am Endenergieverbrauch im Jahr 2020 auf mindestens 18% und 60% im Jahr 2050. Bei Strom soll sich der Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch von 20% (2011) auf mindestens 35% im Jahr 2020, 50% im Jahr 2030, 65% im Jahr 2040 und 80 % im Jahr 2050 erhöhen.
Energieeffizienz	Zum Vergleichsjahr 2008 soll der Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20% gesenkt werden; bis zum Jahr 2050 wird eine weitere Reduzierung auf 50% angestrebt. Dieses Vorhaben setzt eine Steigerung der Energieproduktivität um 2,1% p/a voraus.
Gebäudesanierung	Die Sanierungsrate für Gebäude soll von derzeit 1% auf 2% des gesamten Gebäudebestandes pro Jahr verdoppelt werden. Der Primärenergiebedarf von Gebäuden soll bis 2050 um 80% sinken.
Verkehr	Im Verkehrssektor wird die Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 10% bis 2020 und um weitere 40% bis 2050 angestrebt (Referenzjahr ist hier 2005).
Abfallwirtschaft	Reduzierungspotentiale werden hier v.a. in der Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich der energetischen Verwertung gesehen sowie in der verstärkten energetischen Nutzung von Bioabfällen.

Quelle: eigene Darstellung, nach <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimapolitik-der-bundesregierung/?type=98>

15.6.4 Das Klimaschutzgesetz in NRW

Nordrhein-Westfalen kommt in Bezug auf die Energiewende und den Schutz des Klimas eine Schlüsselrolle zu. So wird in dem Bundesland rund ein Drittel der gesamten deutschen Energie produziert. Da der vorherrschende Energieträger derzeit jedoch auf Braun- bzw. Steinkohle basiert, spiegelt sich dies auch in den THG-Emissionen wider, die ebenfalls ein Drittel am Bundesdurchschnitt ausmachen. Um hier deutliche Reduktionen erzielen zu können, geht die Landesregierung mit gutem Beispiel voran und hat bereits 2011 ambitionierte Reduktionsziele formuliert. So sollen die THG-Emissionen um 25% bis zum Jahr 2020 und um 80% bis zum Jahr 2050 reduziert werden. Wenn von einer gleichbleibenden Einwohnerzahl ausgegangen wird, sinken die Emissionen damit von derzeit 17 t CO₂ je Einwohner und Jahr auf 12,75 t in 2020 und 3,4 t in 2050. Um diese

Ziele auch gesetzlich zu verankern und den Klimaschutz im Land NRW voranzutreiben, hat die Landesregierung 2013 das Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes beschlossen.

Die Klimaschutzziele werden somit auf eine rechtliche Grundlage gestellt, die durch einen verlässlichen und verbindlichen Rahmen Planungssicherheit im Land NRW ermöglicht. Die konkreten Ziele lauten wie folgt:

- (1) Die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen soll bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 verringert werden.
- (2) Zur Verringerung der Treibhausgasemissionen werden der Steigerung des Ressourcenschutzes, der Ressourcen- und Energieeffizienz, der Energieeinsparung und dem Ausbau erneuerbarer Energien besondere Bedeutung beigemessen.
- (3) Die negativen Auswirkungen des Klimawandels sind durch die Erarbeitung und Umsetzung von sektorspezifischen und auf die jeweilige Region abgestimmten Anpassungsmaßnahmen zu begrenzen (vgl. Klimaschutzgesetz NRW §3).

Im Klimaschutzgesetz selbst sind keine konkreten Maßnahmen zur Zielerreichung definiert. Vielmehr dient der Klimaschutzplan, der in einem Dialog- und Beteiligungsverfahren erarbeitet und im Juni 2015 gebilligt wurde, der Umsetzungsorientierung. Der Plan enthält 154 Klimaschutzmaßnahmen sowie 70 Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Ein Handlungsschwerpunkt des Klimaschutzplans ist der Ausbau erneuerbarer Energien. Bis zum Jahr 2025 sollen 30% des Stroms in NRW aus regenerativen Energien gewonnen werden. In diesem Zuge sollen 100 neue Klimagenossenschaften entstehen sowie die Anzahl der Solardächer verdoppelt werden. Auch die Förderung von Speichertechnologien und intelligenten Systemlösungen zur Flexibilisierung des Strommarktes ist ein wesentliches Element des Plans. Neben dem Ausbau der KWK auf 25% bis 2020, soll vor allem der Gebäudebereich und die darin enthaltenen Effizienzpotentiale verstärkt forciert werden. Zusätzlich werden Maßnahmen in den Sektoren Verkehr (bspw. Modellversuch emissionsfreie Innenstadt), Landwirtschaft (Bspw. Förderung des Ökolandbaus), Haushalte (bspw. Beratungsangebote zu energieeffizienten Geräten) und Landesverwaltung (klimaneutrale Landesverwaltung bis 2030) thematisiert (Klimaschutzplan NRW 2015a).

Wie bereits oben angesprochen definiert der Klimaschutzplan auch explizit Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und bereitet damit präventiv und systematisch die Folgen des Klimawandels vor. Denn bereits heute kommt es beispielsweise häufiger zu Starkregenereignissen oder schweren Stürmen in NRW. So werden die Folgeschäden, die durch den Klimawandel entstehen, für NRW auf ca. 70 Milliarden Euro bis zum Jahr 2050 geschätzt (Landesverwaltung Nordrhein-Westfalen 2015b). Aufbauend auf der bereits 2009 initiierten Studie zu möglichen Klimaänderungen in NRW und daraus resultierenden Anpassungsstrategien, wurden im Klimaschutzplan 16 Handlungsfelder identifiziert, denen 60 Maßnahmen zugeordnet wurden. Diese sollen dabei helfen, die Vulnerabilität NRWs gegenüber Auswirkungen des Klimawandels zu reduzieren. Die Handlungsfelder setzen sich u.a. aus den Themenfeldern Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz, Katastrophenschutz, Stadtentwicklung, Wald- und Forstwirtschaft, Landwirtschaft,

Industrie- und Gewerbe, menschliche Gesundheit sowie Tourismus zusammen (Landesverwaltung Nordrhein-Westfalen 2015a).

15.7 Rechtliche Grundlagen bei Klimaschutz und Klimaanpassung

Bis zum Jahr 2022 will Deutschland aus der Nutzung der Kernenergie aussteigen und forciert neben Maßnahmen zur Energieeffizienz den Ausbau von regenerativen Energien. Bei der Umsetzung der Energiewende fällt den Kommunen eine ebenso essentielle Schlüsselrolle zu wie im Klimaschutz. Sie sind wichtige Akteure im Mehrebenen-Entscheidungsgeflecht, vor allem in ihrer Rolle bei Planungs- und Genehmigungsverfahren, als Energieverbraucher, aber auch –lieferanten sowie wegen ihrer Nähe zu den Bürgerinnen und Bürgern. Der kommunale Beitrag zum Klimaschutz wird allerdings durch eine Vielzahl rechtlicher Rahmenbedingungen beeinflusst. So bestehen die Herausforderungen auf kommunaler Ebene vor allem in der Koordination der Zusammenarbeit staatlicher und nicht-staatlicher Akteure sowie der Gewährleistung der Versorgungs-, Planungs- und Investitionssicherheit. Zudem kommt der kommunalen Ebene eine Vorbildfunktion im Bereich erneuerbare Energien und Umweltschutz zu, die beispielsweise in der Sanierung des eigenen Gebäudebestandes liegt oder das Nutzerverhalten der Verwaltungsangestellte anspricht. Die Informations- und Aufklärungsfunktion liegt ebenfalls in den Händen der Kommunen, um Bürgerinnen und Bürger für den Klimaschutz zu begeistern und zu motivieren. Diese kommunalen Herausforderungen sind in oben angeführte umweltpolitische Rahmenbedingungen eingebunden, deren zugrundeliegenden rechtlichen Grundlagen sind aufgrund der Komplexität und Vernetzung und der regelmäßigen Anpassung an neue Bedingungen allerdings nur schwer zu überblicken. So sind in den vergangenen Jahren zahlreiche Gesetze und Verordnungen beschlossen und novelliert worden. Die für die kommunale Ebene relevantesten sollen an dieser Stelle kurz näher erörtert werden.

15.7.1 Rechtliche Grundlagen

Erneuerbare- Energien- Gesetz (EEG):

Das EEG hat die Förderung und den Ausbau der erneuerbaren Energien zum Ziel. Das Gesetz vom 21. Juli 2014 regelt die vorrangige Abnahme, Übertragung, Verteilung und Vergütung von Strom produziert aus Quellen erneuerbarer Energie. Es enthält in §1 Abs. 2 eine relative Zielvorgabe für EE mit einem Anteil von 40% - 45% am Stromverbrauch im Jahr 2025, 55% - 60% in 2035 und schließlich mindestens 80% im Jahr 2050. Am 22. Dezember 2016 ist das EEG in einer erneuten Novellierung in Kraft getreten und verfolgt das Ziel, den Kostenanstieg zu bremsen und den Ausbau planvoll zu steuern. Hierfür wurden in § 4 jeweils technologiespezifische Ausbaukorridore gesetzlich festgelegt:

- PV: jährlicher Zubau von 2.500 MW
- Wind onshore: jährlicher Zubau von 2.800 MW in den Jahren 2017 bis 2019 und 2.900 MW ab 2020
- Wind offshore: jährlicher Zubau von 6.500 MW bis 2020 und 15.000 MW bis 2030
- Biomasse: jährlicher Zubau von 150 MW in den Jahren 2017 bis 2019 und 200 MW in den Jahren 2020 bis 2022
- Geothermie / Wasserkraft: keine Maßnahmen zur Mengensteuerung

Der erzeugte Strom soll zunehmend in die Direktvermarktung gehen. So ist für Anlagen über 500 kW die Direktvermarktung verpflichtend vorgeschrieben; seit 2016 gilt diese Regelung für alle Anlagen ab 100 kW. Für kleinere Anlagen gilt weiterhin die garantierte Einspeisevergütung mit einer Laufzeit von 20 Jahren zzgl. des Inbetriebnahmejahres (anteilig).

Des Weiteren wird in § 61 EEG festgelegt, dass künftig bei Neuanlagen auch für selbst erzeugten und verbrauchten Strom die EEG- Umlage zu entrichten ist (ab 10 KW_{el} bzw. über der Produktion von 10.000 kWh/Jahr ist pro Kilowattstunde die Umlage zu entrichten).

Biomasseverordnung (BiomasseV):

Die BiomasseV aus dem Jahr 2001 – und letztmalig 2016 novelliert – bezieht sich auf den Anwendungsbereich des EEG und regelt die Erzeugung von Strom aus Biomasse. Die BiomasseV gibt vor, welche Stoffe als Biomasse anerkannt sind und welche technischen Verfahren zur Stromerzeugung aus Biomasse in den Anwendungsbereich des EEG fallen, also für welche Stoffe eine zusätzliche einsatzstoffbezogene Vergütung in Anspruch genommen werden kann. Zudem gibt die Verordnung Auskunft darüber, welche Umweltauflagen bei der Stromerzeugung aus Biomassen einzuhalten sind, um Umweltverschmutzung zu vermindern bzw. zu vermeiden.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG):

Das EEWärmeG dient dem Ziel des verstärkten Einsatzes von erneuerbaren Energien in der Wärmeerzeugung. Das Gesetz vom 07. August 2008 (letztmalig novelliert am 20. Oktober 2015) verpflichtet Eigentümer von Gebäuden, die neu gebaut werden und eine Nutzfläche von 50 m² überschreiten, ab Januar 2009 anteilig erneuerbare Energien für ihre Wärme- bzw. Kälteversorgung zu nutzen. Genutzt werden können alle Formen von erneuerbaren Energien, auch in Kombination. Der Anteil variiert hier je nach Energiequelle – so beträgt der Anteil solarer Strahlungsenergie mind. 15%, gasförmiger Biomasse mind. 30%, flüssige / feste Biomasse, Geothermie und Umweltwärme mind. 50%. So kann den unterschiedlichen örtlichen Bedingungen Rechnung getragen werden und eine Auswahl der jeweils günstigsten Alternative sichergestellt werden. Die Nutzungspflicht gilt seit der Novellierung 2011 nicht nur für Neubauten, sondern auch für bestehende öffentliche Gebäude, die grundlegend renoviert werden²³.

Das EEWärmeG setzt sich das Ziel, den Anteil der EE am Endenergieverbrauch für Wärme bis 2020 auf 14% zu erhöhen. Hierbei sind hocheffiziente KWK sowie Fernwärme als Ersatzmaßnahmen nach § 7 anerkannt, um der Verpflichtung des Einsatzes EE beim Neubau von Gebäuden nachzukommen. Das EEWärmeG unterstützt somit gezielt den Ausbau von Wärmenetzen und sieht vor, dass Kommunen den Anschluss und die Nutzung eines solchen Wärmenetzes im Interesse des Klimaschutzes vorschreiben können, insofern sie das Landesrecht hierfür autorisiert. Dies gilt z.B. für das Land NRW. Begleitend unterstützt die Bundesregierung die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt durch das Marktanreizprogramm (MAP).

²³ Als grundlegend renovierte öffentliche Gebäude werden im EEWärmeG öffentliche Bestandsbauten bezeichnet, wenn innerhalb von zwei Jahren ein Heizkessel ausgetauscht oder die Heizanlage auf einen anderen fossilen Energieträger umgestellt wird und wenn zudem in diesem Zeitraum mehr als 20 Prozent der Gebäudehüllfläche renoviert werden.

Energieeinsparverordnung (EnEV):

Die Verordnung trat am 01. Februar 2002 erstmalig in Kraft, die letzte Novellierung erfolgte im Jahr 2015. Sie fasst die ehemalige Heizungsanlagenverordnung sowie die Wärmeschutzverordnung zu einer gemeinsamen Verordnung zusammen und schreibt bautechnische Standardanforderungen für Wohn-, Büro- und teilweise Betriebsgebäude vor. Ziel der Verordnung ist der energieeffiziente Betrieb der Gebäude; die EnEV gibt hierbei bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch eines Gebäudes / Bauprojektes vor. Die Novellierung zielt v.a. auf den Austausch alter Heizsysteme sowie auf eine Verschärfung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf für Neubauten ab. Vor allem die Änderung der DIN V 18599 zur energetischen Bewertung von Gebäuden und die Einführung des Berechnungsverfahrens EnEV easy stellen wertvolle praxisrelevante Instrumente dar. EnEV easy ist hierbei ein Instrument, um die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen an energiesparendes Bauen nachzuweisen. So werden beispielsweise die Faktoren Anlagentechnik und baulicher Wärmeschutz in der Gesamtbilanz eines Gebäudes kombiniert und können sich so gegeneinander ausgleichen. Für Neubauten gilt als Bemessungsmaßstab der jährliche Primärenergiebedarf im Vergleich zu einem Referenzgebäude gleicher Geometrie und technischer Eigenschaften. Ab dem 01. Januar 2016 wurden die energetischen Anforderungen an den Neubau einmalig um 25% angehoben.

Zudem schreibt die EU-Gebäuderichtlinie (2010/31/EU) vor, dass alle nach dem 31. Dezember 2018 gebauten öffentlichen Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, als Niedrigstenergiegebäude²⁴ errichtet werden müssen. Ab dem Januar 2021 sind dann alle neuen Gebäude als Niedrigstenergiehäuser zu errichten.

Städte und Gemeinden können in der Entwicklung neuer Siedlungen anstreben, dass deren Gebäude die Anforderungen der EnEV übertreffen, wie beispielsweise Bauvorhaben im Passivhausstandard.

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG):

Das KWKG ist 2002 in Kraft getreten und regelt die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der KWK. Da die KWK eine hohe Primärenergieausnutzung bis zu 90% besitzt, wird sie als besonders bedeutsame Maßnahme zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gesehen. Sie kann hierbei eine zentrale Struktur aufweisen und ganze Stadtteile oder industrielle Verbraucher versorgen oder in Form kleinerer KWK-Anlagen (meist BHKWs) in kleineren Netzverbänden oder Insellösungen zur Wärmeversorgung eingesetzt werden. Deklariertes Ziel ist die Erhöhung des Anteils der KWK an der Stromerzeugung auf 25% bis zum Jahr 2020. Das Gesetz regelt hierbei die Abnahme und Vergütung von KWK-Strom und gibt über die Vorrangverpflichtung für Netzbetreiber vor, hocheffiziente KWK-Anlagen (nach Richtlinie 2004/8/EG des

²⁴ Niedrigstenergiehäuser sind Gebäude, die die Anforderungen für ein KfW-Effizienzhaus 55 nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 erfüllen oder noch energieeffizienter sind. Gebäude, die vor dem Jahr 2009 saniert wurden, werden als Niedrigstenergiehäuser bezeichnet, wenn der spezifische Jahresprimärenergiebedarf bei maximal 40 kWh/(m²a) liegt und der Transmissionswärmeverlust auf maximal 0,28 W/(m²K) begrenzt wird. (Quelle: <https://effizienzhaus.zukunft-haus.info/aktivitaeten/cohereno/definition-niedrigstenergiehaus/>)

Europäischen Parlaments und des Rates vom Februar 2004) verpflichtend vorrangig an ihr Netz anzuschließen und zu verteilen.

Die Novellierung im Jahr 2015 strebte eine Verlängerung der Förderung von KWK-Anlagen an und schaffte dadurch prinzipiell Planungssicherheit. Positiv ist hier die Förderung von Kälte- und Wärmenetzen sowie von Speichern hervorzuheben, die Anreize für die Entstehung von Systemverbänden ermöglichen. Zudem bedingte die novellierte Richtlinie zur Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kW_{el} von 2015 durch eine verbesserte Basisförderung den Ausbau im Mini bzw. Mikro-KWK-Bereich. Das aktuelle KWKG 2016, welches am 01.01.2017 in Kraft getreten ist, dient der Erhöhung der Nettostromerzeugung aus KWK-Anlagen auf 110 TWh bis zum Jahr 2020 sowie auf 120 TWh bis zum Jahr 2020. Größte Neuerung ist einerseits die Einführung von Ausschreibungen für das Segment 1 bis 50 MW; das Ausschreibungsdesign wird sich am EEG 2017 orientieren. Andererseits wird die Privilegierung der stromkostenintensiven Unternehmen bei den Förderkosten des KWKG an die europäischen Umweltschutz- und Energiebeihilfeleitlinien angepasst. Zu diesem Zweck wird die besondere Ausgleichregelung des EEG 2017 auf das KWKG übertragen.

Der Anschluss bzw. die Benutzung einer Nah- oder Fernwärmeversorgung kann auf Grundlage des KWKG im Bebauungsplan nicht festgesetzt werden. Es können allerdings Festsetzungen getroffen werden, welche einen Anschluss an eine solche Versorgung unterstützen bzw. hierfür die Voraussetzungen schaffen, bspw. durch die Festsetzung von Leitungsrechten auf privaten Grundstücken zugunsten der Versorgungsträger und der zu versorgenden Grundstücke (§9 Abs. 1. Nr. 21 BauGB). §16 des EEWärmeG ermächtigt Gemeinden und Gemeindeverbände zudem, einen Anschluss- bzw. Benutzungszwang an ein Netz der öffentlichen Nah- oder Fernwärme zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes zu rechtfertigen.

Energiewirtschaftsgesetz (EnWG):

Das EnWG trat 2005 in Kraft und regelt die leitungsgebundene Elektrizitäts- und Gasversorgung. Zum einen soll die Versorgungssicherheit gewährleistet werden, zum anderen der Wettbewerb bei der leitungsgebundenen Energieversorgung gefördert werden, bspw. durch einen verbesserten Zugang zu den Transportnetzen auf der vor- und nachgelagerten Marktstufe oder günstigeren Entgelten für die Netznutzung. In seiner letztmals 2016 novellierten Fassung verfolgt das EnWG das Ziel der Versorgung der Allgemeinheit mit möglichst sicherer, preisgünstiger, verbraucherfreundlicher, effizienter und umweltverträglicher leitungsgebundener Energie. Das Gesetz spezifiziert hierbei den Begriff der Umweltverträglichkeit in § 3 weiter und konstatiert „dass die Energieversorgung den Erfordernissen eines nachhaltigen, insbesondere rationellen und sparsamen Umgangs mit Energie genügt, eine schonende und dauerhafte Nutzung von Ressourcen gewährleistet ist und die Umwelt möglichst wenig belastet wird, der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien kommt dabei besondere Bedeutung zu“.

15.7.2 Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in Städten und Gemeinden

Die BauGB-Novelle vom Juli 2011 wurde durch das Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in Städten und Gemeinden ergänzt. Ziel ist die Stärkung des Klimaschutzes und der Innenentwicklung im Bauplanungsrecht. Vor allem verfolgt das Gesetz das Ziel, Voraussetzungen auf kommunaler Ebene zu schaffen, die den Handlungsspielraum der Kommunen verbessern und eine Durchsetzung des Energiekonzeptes der Bundesregierung fördern. Wesentliche Neuregelungen bzw. Klarstellungen beinhalten:²⁵

Tabelle 16: Zusammenfassung Verankerung Klimaschutz im BauGB

BauGB §1 Abs. 5	Explizite Betonung der Bedeutung der Bauleitplanung für den globalen Klimaschutz durch die Festschreibung klimapolitischer Grundsätze. Unter anderem wird Klimaanpassung zu den städtebaulichen Leitsätzen und Pflichtaufgaben gezählt. Diese Aufwertung wird durch §1 Abs. 6 Nr. 7 unterstützt. Hier wird vor allem die Nutzung erneuerbarer Energien und Steigerung der Energieeffizienz betont.
BauGB §5 Abs. 2 Nr. 2	Die Darstellungsmöglichkeiten im Flächennutzungsplan wurden zugunsten von Anlagen / Einrichtungen / Maßnahmen ergänzt, die dem Klimawandel entgegenwirken bzw. die Anpassung an diesen unterstützen. So lassen sich von der Kommune beschlossene städtebauliche Entwicklungskonzepte / städtebauliche Planungen im Sinne des §1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB – die auch besondere Klimaschutz- oder Energiekonzepte beinhalten können – besser im Flächennutzungsplan verankern.
BauGB §9 Abs. 1 (insb. Nr. 12 / 23b)	Präzisierung des Festsetzungskatalogs zur Schaffung von (baulichen) Voraussetzungen für den Einsatz erneuerbarer Energien – hier vor allem zur Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder KWK. So kann das städtebauliche Konzept einer klimafreundlichen, energieeffizienten und luftaustauschbegünstigenden Bebauung auch grundstücksbezogen bzw. quartiersbezogen umgesetzt werden.
BauGB §11 Abs. 1 Nr. 4/ 5	Präzisierung der Regelungsmöglichkeiten in städtebaulichen Verträgen, wie die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme / Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung oder gestalterische Anforderungen mit dem Ziel der energetischen Optimierung. Auch die (passive) Nutzung von Solarenergieanlagen ist hierbei ein möglicher Gegenstand eines solchen städtebaulichen Vertrags.
BauBG §35 Abs. 1	Regelung der Zulässigkeiten von Bauvorhaben im Außenbereich. Vor allem Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an und auf Dach- und Außenwandflächen zulässigerweise genutzter Gebäuden erhalten eine privilegierte Zulässigkeit (insofern sie sich dem Gebäude baulich unterordnen).
BauGB §171 a	Ausdrückliche Erweiterung des Anwendungsbereichs von Stadtumbaumaßnahmen. Diese sollen insbesondere den allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und der Klimaanpassung dienen.
BauGB §248	Planungsrechtliche Absicherung nachträglicher Maßnahmen an bestehenden

²⁵ Quelle: Deutscher Städtetag (2011): Positionspapier „Klimagerechte und energieeffiziente Stadtentwicklung“. S.8f. & DifU (2011): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. S. 34ff.

(neu)	Gebäuden zum Zwecke der Energieeinsparung. So sind in diesen Fällen geringfügige Abweichungen vom festgesetzten Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren zulässig, soweit dies mit nachbarlichen Interessen und baukulturellen Belangen vereinbar ist.
BauGB §249 (neu)	Sonderregelung für die Berücksichtigung der Windenergie, insb. des Repowerings im Flächennutzungs- sowie Bebauungsplan. So lassen Änderungen und Ergänzungen in einem Flächennutzungsplan / Bebauungsplan schon bestehende Ausweisungen für Windenergie und deren Rechtswirkung im Sinne des § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB (Planvorbehalt bzw. Konzentrationszonen) unberührt. Abs. 2 versetzt die Kommunen in die Lage, den Bau von im Bebauungsplan festgesetzten Windenergieanlagen durch Festsetzung mit der Stilllegung bzw. dem Rückbau anderer im Bebauungsplan bezeichneter Windenergieanlagen zu kombinieren.

Die Neufassung des BauGB dient dem aktiven Vorantreiben lokaler Konzepte zur Nutzung erneuerbarer Energien und zum Klimaschutz durch die Verankerung im Flächennutzungsplan. Vor allem die Änderungen § 1 Abs. 5 BauGB erhöhen die Bedeutung des Klimaschutzes im Rahmen der Bauleitplanung. Die Erweiterung des § 5 Abs. 2 Nr. 2 BauGB erlaubt den Kommunen, lokale Klimaschutz- und Energiekonzepte bereits im Flächennutzungsplan anzuführen und somit rechtlich zu verankern. Die Erweiterung der Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan stärkt ebenfalls die Gestaltungsmöglichkeiten der Kommunen. § 249 BauGB erhöht weiterhin den Gestaltungsspielraum der Kommunen und unterstützt zeitgleich die Rechtssicherheit zur Schaffung zusätzlicher planungsrechtlicher Grundlagen für die Windenergie.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Asew - Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung:

online unter http://www.asew.de/cms/ASEW/Presse/Presse_/ASEW-Studie-belegt-Deutliche-Einsparungen-durch-Stadtwerke-Energieberatung.html, (Stand: 28.10.2015)

Bertelsmann Stiftung (2015):

Wegweiser Kommune. Unter: <https://www.wegweiser-kommune.de/>

[BMVBS] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (März 2013):

Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario. BMVBS-Online-Publikation. Unter:

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON032013.pdf?__blob=publicationFile&v=5

[BMU] Umweltbundesamt (2005):

ClimateChange 06/05; Die Zukunft in unseren Händen – 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründung, Dessau 2005. Unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2962.pdf>

[BMUB] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014a):

Aktionsplan Klimaschutz 2020. Eckpunkte des BMUB.

[BMUB] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014b):

Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014. Berlin.

[BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014b):

Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende. Berlin.

[BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015):

Europäische Energiepolitik. Unter: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Europaische-und-internationale-Energiepolitik/europaeische-energiepolitik.html>.

[BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014a):

Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Berlin.

[BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014):

Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. Berlin. Unter: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>.

Brischke, L.-A. et al. (2016):

Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen/Wohnen. Endbericht. Heidelberg, Berlin & Wuppertal.

Brischke, L.-A. (2014a):

Was verstehen wir unter Suffizienz? Thesenpapier im Rahmen des Projektes „Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen/ Wohnen“ des IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. Heidelberg & Berlin.

Brischke, L.-A. (2014b):

Energiesuffizienz – Strategie zur absoluten Senkung des Energieverbrauchs. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 64 Jg., Heft 10. Unter: https://www.ifeu.de/energie/pdf/ET_10_14-Brischke%20-%20Energiesuffizienz.pdf [aufgerufen am 06.08.2017].

Brischke, L.-A. et al. (2014):

Energiesuffizienz im Kontext der Nachhaltigkeit. Definition und Theorie. Arbeitspapier im Rahmen des Projekts „Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen/Wohnen“ des IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH und Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Berlin & Wuppertal.

Brischke, L.-A. (2013):

Tschüss, 5.500-Watt-Gesellschaft! Potenziale im Energiebereich. In: Politische Ökologie, Nr. 135, S. 64 – 70.

Brischke, L.-A. & Spengler, L. (2011):

Ein Fall für zwei. Effizienz und Suffizienz. In: Politische Ökologie. Spannungsgeladen. Die Zukunft der Energieversorgung. 29. Jahrgang. Nr. 126. München.

Deutscher Städtetag (2011):

Positionspapier „Klimagerechte und energieeffiziente Stadtentwicklung“. Unter: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/klimagerechte_stadtentwicklung.pdf.

Deutsches Institut für Urbanistik (DifU) (2011):

Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. Unter: <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf>.

ECOSPEED AG:

Unter: www.ecospeed.ch

Energieland2050:

<http://www.energieland2050.de/portal/unsere-projekte/oeffentlichkeitsarbeit/projekte/teilprojekte/klimaneutrale-kreisverwaltung/>

EU Kommission (2013):

Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschaft- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Fortschrittsbericht „Erneuerbare Energien“. Brüssel. Unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0175:FIN:DE:PDF>.

EU Kommission (2011):

Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschaft- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Energiefahrplan 2050. Unter: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011_DC0885&from=DE.

Fischer et al. (2013):

Mehr als nur weniger. Suffizienz: Begriff, Begründung und Potenziale. Öko-Institut Working Paper 2/2013. Unter: www.oeko.de/oekodoc/1836/2013-505.de [aufgerufen am 03.08.2017].

Gerstengarbe, Friedrich-Wilhelm/ Welzer, Harald (Hg.) (2013):

Zwei Grad mehr in Deutschland. Wie der Klimawandel unseren Alltag verändern wird. Das Szenario 2040. Frankfurt am Main.

[IEA] Internationale Energie Agentur (2015):

Energy and Climate Change. World Energy Outlook Special Report. Unter:

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>.

Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien. (2013):

Energiebedarf und wirtschaftliche Energieeffizienz-Potentiale in der mittelständischen Wirtschaft Deutschlands bis 2020 sowie ihre gesamtwirtschaftlichen Wirkungen. Abgerufen am 01. April 2015 von http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/studie_energieeffizienzpotentiale_mittelstand_bf.pdf

[IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change (2015):

IPCC Fifth Assessment Report. Summary for Policymakers. Unter: http://www.de-ipcc.de/media/SYR_AR5_SPM.pdf.

[IT.NRW] Information und Technik Nordrhein-Westfalen (07.10.2016):

Kommunalprofil Kerpen, krfr. Stadt. Düsseldorf. Landesdatenbank. <https://www.it.nrw.de/kommunalprofil/I05316.pdf>.

Klimaschutzgesetz NRW

<https://www.klima.nrw.de/klimaschutzgesetz/>.

Kulke (2008):

Wirtschaftsgeographie. 3. Auflage. (=Grundriss Allgemeine Geographie), Paderborn.

Landesverwaltung Nordrhein-Westfalen (2015a):

Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Handlungsschwerpunkte. Unter: https://www.klimaschutz.nrw.de/fileadmin/Dateien/Download-Dokumente/Sonstiges/150415_Handlungsschwerpunkte_Klimaschutzplan.pdf.

Landesverwaltung Nordrhein- Westfalen (2015b):

Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung. Entwurf. Düsseldorf.

Kolpingstadt Kerpen (o.J.):

Solarpotenzialkataster für die Kolpingstadt Kerpen. Unter: www.solardachkataster-rek.de

[LANUV NRW] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010):

Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen. Daten und Hintergründe. LANUV-Fachbericht 27. Recklinghausen

[LANUV NRW] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2013):

Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 2 – Solarenergie. LANUV-Fachbericht 40. Recklinghausen.

[LANUV NRW] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2015):

Energieatlas Nordrhein-Westfalen.

<http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/planung/KarteMG.aspx>.

Leuser, L. & Duscha, M. & Brischke, I.-A. (2014):

Optionen zur Gestaltung von Rahmenbedingungen für Energiesuffizienz in Haushalten durch Kommunen am Beispiel der Stromsparprämie der Stadtwerke Heidelberg. Arbeitspapier im Rahmen des Projekts „Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen/ Wohnen“ des IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. Heidelberg & Berlin.

Linz, M. (2015):

Suffizienz als politische Praxis. Ein Katalog. Wuppertal Spezial Nr. 49 des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Wuppertal.

[NOAA] (2015)

Recent Monthly Average Mauna Loa CO₂

<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>

Öko Institut (Hrsg.) (2012):

RENEWABILITY II – Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs. Berlin.

[Openstreetmap] FOSSGIS e.V.:

<http://www.openstreetmap.de/>

Paech, N. (2009):

Wachstum „light“: Qualitatives Wachstum ist eine Utopie. In: Wissenschaft und Umwelt Interdisziplinär 13/2009. S. 84 – 93.

Santarius, T. (2012):

Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz. In: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Hrsg.): Impulse zur Wachstumswende. Wuppertal.

Schmitt, C. et al. (2015):

Suffizienz-Maßnahmen und –Politiken in kommunalen Klimaschutzkonzepten und Masterplänen – ein Überblick. Heidelberg & Berlin. Unter: <https://www.ifeu.de/?bereich=ene&seite=suffizienz> [aufgerufen am 21.04.2017].

Schneidewind, U. & Zahrt, A. (2013):

Damit gutes Leben einfacher wird. Perspektiven einer Suffizienzpolitik. München.

Spreng, D. & Semadeni, M. (2001):

Energie, Umwelt und die 2000 Watt Gesellschaft. CEPE Working Paper, Nr. 11. Zürich. Unter: www.e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:24943/eth-24943-01.pdf [aufgerufen am 21.04.2017].

Stengl, O. (2011):

Suffizienz. Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise. München.

Windsheimer, D. (2017):

Planen, Steuern, Entwickeln im Wandel – lokale Innovationsimpulse und ihre Governance am Beispiel der M-KWK in Hamburg. Dissertation an der Freien Universität Berlin [im Erscheinen].