



Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept Erkrath

Abschlussbericht

Stand

März 2015

Auftraggeber

Stadt Erkrath

Adapton Energiesysteme AG Franzstraße 53 • 52064 Aachen

Aufsichtsrat Prof. Dr. Constanze Chwallek • Dipl.-Kff. Diana Schramm • RA Thomas Priesmeyer

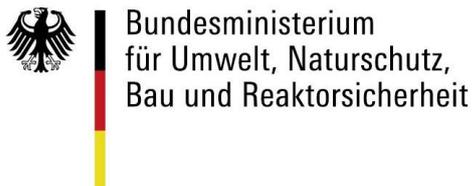
Vorstand Dipl.-Ing. Ralf Weber

Registrierung Amtsgericht Aachen HRB 13742

Die Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes wurde gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Förderkennzeichen: 03KS7899

Gefördert durch:



Auftraggeber:

Stadt Erkrath
Bahnstr. 16
40699 Erkrath
www.erkath.de

Erstellt durch:

Adapton Energiesysteme AG
Franzstraße 53
52064 Aachen
www.adapton.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Einleitung.....	6
2 Grundlagen und Vorgehen.....	8
2.1 Grundlagen.....	8
2.2 Vorgehen.....	8
3 Partizipation.....	9
3.1 Allgemein.....	9
3.2 Veranstaltungen und Workshops.....	9
3.3 Online Bürgerbeteiligung.....	10
4 Basisdaten und Struktur.....	15
4.1 Allgemein.....	15
4.2 Datenquellen und Datenlage.....	16
4.3 Bevölkerung.....	18
4.4 Flächennutzung.....	19
4.5 Gebäudebestand.....	20
4.6 Verkehr.....	23
4.7 Energieversorgungsstruktur.....	25
5 Energie- und CO₂-Bilanz.....	28
5.1 Allgemein.....	28
5.2 Vorgehensweise und Methodik.....	28
5.2.1 Arbeitsschritte.....	28
5.2.2 Datenerhebung.....	29
5.2.3 Bilanzierungssoftware.....	30
5.2.4 Bilanzraum.....	31
5.2.5 Bilanzierung.....	31
5.3 Energiebilanz.....	35
5.3.1 Energieträger.....	35
5.3.2 Verbrauchssektoren.....	37
5.4 CO ₂ -Bilanz.....	38
5.4.1 Energieträger.....	38
5.4.2 Verbrauchssektoren.....	40
5.5 Erkrath im interkommunalen Vergleich.....	41
5.6 Fortschreibung der CO ₂ -Bilanz.....	45

6	CO₂-Minderungspotentiale	46
6.1	Allgemein	46
6.2	Vorgehen	47
6.3	Szenarien	48
6.3.1	Ausgangsbasis	48
6.3.2	Szenario Trend	49
6.3.2.1	Grundlagen und Annahmen	49
6.3.2.2	Sektor Haushalte	50
6.3.2.3	Sektor Wirtschaft	51
6.3.2.4	Sektor Kommune	52
6.3.2.5	Sektor Verkehr	53
6.3.2.6	Verbrauchsprognose Szenario Trend gesamt	54
6.3.3	Szenario Effizienz	55
6.3.3.1	Grundlagen und Annahmen	55
6.3.3.2	Sektoren Haushalte	56
6.3.3.3	Wirtschaft	57
6.3.3.4	Kommunale Einrichtungen	58
6.3.3.5	Verkehr	59
6.3.3.6	Verbrauchsprognose Szenario Effizienz gesamt	59
6.3.4	Kraft-Wärme-Kopplung	61
6.3.4.1	Vorgehensweise	61
6.3.4.2	Grundlagen und Annahmen	61
6.3.4.3	Potentiale Kraft-Wärme-Kopplung	62
6.3.5	Zusammenfassung	64
6.4	Erneuerbare Energien	66
6.4.1	Grundlagen und Vorgehensweise	66
6.4.2	Solarenergie	67
6.4.3	Biomasse	69
6.4.4	Windenergie	72
6.4.5	Umweltwärme	72
6.4.6	Abwasserwärme	75
6.4.7	Wasserkraft: Laufwasserkraftwerke	75
6.4.8	Zusammenfassung	76

6.5	Energiebedarf und CO ₂ -Minderungspotentiale.....	77
6.5.1	Vorgehen.....	77
6.5.2	Stromversorgung.....	78
6.5.3	Wärmeversorgung.....	79
6.5.4	CO ₂ -Minderungspotential gesamt.....	81
6.6	Klimaschutzziele.....	84
6.6.1	Rahmenbedingungen.....	84
6.6.2	Herleitung der Ziele.....	84
6.6.3	Klimaschutzziele für Erkrath.....	87
6.7	Kommunale Wertschöpfung.....	89
6.7.1	Allgemein.....	89
6.7.2	Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien.....	89
6.7.3	Wertschöpfung durch Energieeffizienz.....	92
6.7.4	Fazit.....	93
7	Klimaschutzmanagement.....	94
7.1	Allgemein.....	94
7.2	Konzeptionelle Grundlage.....	94
7.3	Konzept für Erkrath.....	95
7.4	Benchmark Kommunaler Klimaschutz.....	102
7.5	Energiecontrolling für die kommunalen Liegenschaften.....	103
7.5.1	Grundlagen.....	103
7.5.2	Ansatz Energiemonitoring.....	104
7.5.3	Umsetzung.....	106
7.6	Handlungsoptionen zur Umsetzung.....	108
8	Öffentlichkeitsarbeit.....	109
8.1	Ansatz und Zielsetzung.....	109
8.2	Status Quo.....	109
8.3	Konzept.....	112
8.4	Übersicht und Umsetzung.....	120
9	Maßnahmen.....	121
9.1	Allgemein.....	121
9.2	Vorgehensweise und Methodik.....	122
9.3	Maßnahmensteckbriefe.....	123
9.3.1	Allgemein.....	123
9.3.2	Erläuterung der Umsetzung.....	125

9.3.3	Bewertungskriterien	126
9.3.4	Bewertungsskala	127
9.3.5	Priorisierung	128
9.4	Laufende und umgesetzte Maßnahmen.....	129
9.5	Maßnahmenübersicht und Priorisierung	129
9.5.1	Kommunikation und Information (KI).....	130
9.5.2	Verwaltung (V).....	130
9.5.3	Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE).....	131
9.5.4	Bauen und Wohnen (BW)	131
9.5.5	Industrie und Gewerbe (IG)	131
9.5.6	Mobilität (M).....	132
10	Zusammenfassung und Ausblick	133
	Anhang A: Maßnahmenübersicht	140
	Anhang B: Laufende und umgesetzte Maßnahmen	147
	Anhang C: Auswertung der Bürgerbefragung	149
	Literaturverzeichnis.....	160
	Abbildungsverzeichnis.....	165
	Tabellenverzeichnis.....	167
	Abkürzungsverzeichnis.....	169
	Glossar	171

Hinweis:

Der Maßnahmenkatalog wird aufgrund des Umfangs sowie zur leichteren Handhabung als separates Dokument bereitgestellt.

1 Einleitung

Eine nachhaltige, bezahlbare und sichere Energieversorgung ist sowohl für unsere heutige Gesellschaft als auch für das konfliktfreie Zusammenleben der nächsten Generationen von zentraler Bedeutung. Um sicherzustellen, dass die Energieversorgung in Zukunft mit vertretbarem Aufwand, geringer Umweltbelastung und für eine wachsende Weltbevölkerung gesichert ist, müssen jetzt wichtige Entscheidungen getroffen sowie Maßnahmen entwickelt und eingeleitet werden.

Globale Bestrebungen hatten ihre Anfänge bei der UN-Klimarahmenkonvention in Rio de Janeiro und dem Weltklimagipfel in Kyoto. Dort hat sich Deutschland im Kyoto-Protokoll das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2012 seine Treibhausgas-Emissionen um 21 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel konnte erreicht werden.

Darauf aufbauend hat sich die Bundesregierung im Rahmen des Energiekonzepts das Ziel gesetzt bis 2020 eine Reduzierung der Emissionen um 40 % und bis 2050 um 80 % zu erreichen. Um diese Ziele zu erreichen, müssen der Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und die energetische Gebäudesanierung weiter vorangetrieben werden.

Vor diesem Hintergrund wurden gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen und kontinuierlich weiterentwickelt. Dazu gehören z. B. das Erneuerbare-Energien-Gesetz oder das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz. Weiterhin wurde die Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums ins Leben gerufen, um die politischen Vorgaben in konkrete Handlungsoptionen zu überführen.

Die praktische Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und damit die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes erfolgt vor allem auf der regionalen bzw. kommunalen Ebene. Die Stadt Erkrath möchte dazu beitragen, die Ziele des Bundes mit den vor Ort gegebenen Möglichkeiten umzusetzen. Als bürgernächste staatliche Ebene hat die Stadt Erkrath den direkten Kontakt zur Bevölkerung. Damit nimmt sie eine zentrale Vorbildfunktion ein und kann so den Wandel von der fossilen zu einer nachhaltigen Energieversorgungsstruktur unterstützen.

Die Kapazitäten und Ressourcen sollen dazu optimal eingesetzt sowie die Bürgerinnen und Bürger umfassend einbezogen werden. Daher hat der Rat der Stadt Erkrath beschlossen, ein „Integriertes Kommunales Klimaschutzkonzept“ (IKSK) für das Stadtgebiet erstellen zu lassen. Hierzu wurde ein entsprechender Förderantrag gestellt und bewilligt. Gefördert wird das Klimaschutzkonzept durch die Bundesrepublik Deutschland, vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

Als Sinnbild für den Klimawandel in Erkrath bietet sich der Neandertaler an. Aus der frühzeitlichen Geschichte lässt sich gut ableiten, dass ein Wandel des Klimas und der einhergehenden Klimafolgen großen Einfluss auf die Entwicklung des Menschen hat.

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Erkrath werden folgende Aufgaben und Zielsetzungen verfolgt:

- Erstellung eines realistischen und umsetzbaren Maßnahmenkatalogs mit Handlungsempfehlungen, durch den der nachhaltige Ausbau des Klimaschutzes in Erkrath realisiert werden kann
- Aufzeigen von Handlungsoptionen zum Erhalt der Fernwärme in Erkrath als effiziente Technologie zur Wärmeversorgung

- Vernetzung der Akteure zum Ausbau des Energieberatungsangebotes in Erkrath, um den Informationsbedarf in der Bevölkerung zu decken und um die Sanierungsrate zu steigern
- Aufzeigen von Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz in Erkrather Betrieben
- Förderung des klimafreundlichen Verkehrs durch Ausbau und Optimierung von ÖPNV, Fuß- und Radverkehr sowie Elektromobilität (Pedelecs etc.)
- Erarbeitung von Ansätzen zum Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit durch Einbindung von Bevölkerung, Politik, den Stadtwerken Erkrath sowie weiteren Akteuren wie den Wohnbaugenossenschaften in Erkrath, dem ADFC, dem NABU etc.
- Einbeziehung, Vernetzung und Motivation der lokalen Akteure, bspw. der Stadtwerke, der Unternehmen, der Vereine (z.B. ADFC) sowie der Erkrather Bevölkerung
- Aufbau des Klimaschutzmanagements mit Einbeziehung und Ausbau des kommunalen Gebäudemanagements (Energiecontrolling)
- Förderung des Ausbaus der dezentralen Energieversorgung (bspw. Einsatz Nahwärme und Kraft-Wärme-Kopplung bei Neubauvorhaben) und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen in der Stadt und insbesondere in den Wohngebieten
- Erarbeitung der Grundlagen für eine energieeffiziente Sanierung von Bestandsbauten (Wohnungsbau) - u. a. durch die Intensivierung der Beratungsleistungen zur Sensibilisierung der Bevölkerung
- Politische Diskussion der Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts

Damit schafft das Klimaschutzkonzept die Grundlagen für eine ökologisch und ökonomisch ausgewogene und zukunftsweisende Klimaschutzpolitik in Erkrath.

Das Konzept wurde von Adapton Energiesysteme AG aus Aachen in enger Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Erkrath erstellt.

2 Grundlagen und Vorgehen

2.1 Grundlagen

Die Anforderungen an die Erstellung von Klimaschutzkonzepten ergeben sich aus der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ sowie aus dem entsprechenden Merkblatt „Erstellung von Klimaschutzkonzepten“ des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).

Darin werden folgende Arbeitsschritte für die Konzepterstellung vorgegeben:

- Energie- und CO₂-Bilanz
- Potentialanalyse
- Akteursbeteiligung
- Maßnahmenkatalog
- Controlling-Konzept
- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

2.2 Vorgehen

Die Vorgehensweise zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für Erkrath orientiert sich an den Vorgaben des BMUB. Um eine zielgerichtete Erstellung und eine transparente Struktur des Konzepts zu gewährleisten, wurden die Vorgaben an die Anforderungen der Verwaltung angepasst und verfeinert.

Die Erstellung ist in drei Bereiche eingeteilt: Status-Quo, Potentiale und Handlungsempfehlungen. Sie erfolgt in nachfolgenden Arbeitsschritten, die teilweise zeitlich parallel durchgeführt werden:

- Status Quo:
 - Grundlagenermittlung und Bestandsanalyse: Beschaffung der benötigten Daten durch Datenerfassungsbögen, Expertengespräche etc.
- Potentiale:
 - Potentialanalysen und Szenarienentwicklung: Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie Ermittlung der CO₂-Minderungspotentiale durch die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energien
- Handlungsempfehlungen:
 - Akteursbeteiligung: Durchführung von Workshops, Bürgerbefragung etc.
 - Erstellung des Maßnahmenkatalogs: Identifizierung und Ausarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen sowie Auswahl und Bewertung konkreter Maßnahmen
 - Entwicklung Controllingkonzept/Klimaschutzmanagement: Erstellung eines Konzepts zum Controlling der Klimaschutzziele
 - Entwicklung eines Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit

3 Partizipation

3.1 Allgemein

Im Unterschied zu „herkömmlichen“ Energiekonzepten, die häufig „von Experten für Experten“ geschrieben werden, werden bei integrierten kommunalen Klimaschutzkonzepten von Anfang an alle relevanten gesellschaftlichen Gruppen einbezogen, um so an der Entstehung des Konzepts mitzuwirken.

Dieser partizipative Ansatz ist für die Akzeptanz und die Identifikation der regionalen Entscheidungsträger und der Bevölkerung mit dem Klimaschutzkonzept ausschlaggebend. Die Aufgaben des Konzepts sind die Motivation zur Maßnahmenumsetzung und die steti-ge Verankerung des Klimaschutzes in den kommunalen Entscheidungsprozessen.

Die Partizipation wurde daher bereits zu Projektbeginn initiiert und bis zur Präsentation der Ergebnisse fortgeführt.

Mit den Workshops und Veranstaltungen wurden das Klimaschutzkonzept und die in diesem Rahmen erarbeiteten Maßnahmen auf die spezifischen Anforderungen der Stadt Erkrath abgestimmt.

3.2 Veranstaltungen und Workshops

Ziel der Workshops, (Klimabeirats-) Sitzungen und (Öffentlichkeits-) Veranstaltungen war es, Akteure und interessierte Bürger in die Erstellung des Klimaschutzkonzepts einzubeziehen und für die Umsetzung der Maßnahmen zu motivieren. So konnten wichtige Hinweise zu den Bedürfnissen und Anliegen der Akteure und der Bevölkerung in Erkrath gewonnen werden. Hierzu trug auch die Online-Bürgerbeteiligung bei (siehe nachfolgendes Kapitel). Die Informationen und Erkenntnisse aus den Workshops, Sitzungen, Veranstaltungen und der Online-Bürgerbeteiligung bildeten die wesentliche Grundlage für die Ausarbeitung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog (siehe auch Vorgehen in Kapitel 9.2).

Folgende Veranstaltungen und Workshops wurden in Zusammenarbeit mit der Verwaltung vorbereitet und durchgeführt:

Veranstaltungen und Workshop	Datum, Ort
Projektaufakt	31.01.2014, Verwaltung Schimmelbuschstraße
Workshop „Energieberatung und regenerative Energien“	04.06.2014, Rathaus Erkrath
Workshop „Steigerung der Energieeffizienz in Erkrather Betrieben“	11.06.2014, Grundfos GmbH
Workshop „Sicherung und Ausbau der Fern- und Nahwärmeversorgung in Erkrath“	25.06.2014, Rathaus Erkrath
Workshop „Gestaltung eines Mobilitätsmanagements in Betrieben und Verwaltung“	02.07.2014, Rathaus Erkrath
Auftakt Klimabeirat	24.10.2014, Rathaus Erkrath
Öffentlichkeitsveranstaltung „Energieeffizienz und Klimaschutz in Erkrath“	05.02.2015, Bürgerhaus Hochdahl

Tabelle 1: Übersicht durchgeführter Veranstaltungen/Workshops

3.3 Online Bürgerbeteiligung

Hintergrund und Zielsetzungen

Zur Einbindung der Bevölkerung der Stadt Erkrath in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde während der Projektlaufzeit eine internetbasierte Bürgerbefragung durchgeführt. Die Befragung wurde in der lokalen Presse, in Internetmedien (z.B. Stadt + Werk)¹ und auf der Internetseite der Stadt Erkrath beworben.

Mit der Befragung wurden folgende Ziele verfolgt:

- Abfrage der Einstellung und des Wissensstands der Bevölkerung zu den Themen Energie, Klimaschutz, Klimaanpassung und Klimafolgen etc.
- Erfassung von vorhandenen (Klimaschutz-) Maßnahmen in Erkrath
- Aufdeckung von Hemmnissen sowie Fehlentwicklungen im Stadtgebiet
- Ermittlung des Informations- und Partizipationsbedarfs der Bevölkerung
- Abfrage der Bereitschaft zur Umsetzung von Maßnahmen bzw. Investitionen sowie Verhaltensänderung in den verschiedenen Sektoren/Lebensbereichen
- Abfrage von Maßnahmenvorschläge aus der Bevölkerung

Folgende Aspekte und Anmerkungen sind bei der Beurteilung der Antworten zu berücksichtigen:

- Die Befragung lief vom 26.09.2014 bis zum 19.10.2014.
- An der Befragung haben sich insgesamt 70 Personen beteiligt.
- Aufgrund der gegebenen Antworten ist davon auszugehen, dass insbesondere Bürger an der Befragung teilgenommen haben, die am Thema interessiert sind.
- Aufgrund der Anzahl der Antworten und der Teilnehmer wird die Befragung ausdrücklich nicht als repräsentativ angesehen.
- Mehrfachantworten waren bei fast allen Fragen erlaubt. Daher ergeben sich z. T. Summen über 100 %.

Für Erkrath sinnvolle und umsetzbare Verbesserungs-/Maßnahmenvorschläge aus der Befragung wurden bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs berücksichtigt. In weiten Teilen decken sich die Vorschläge mit denen, die in den Workshops und im Projektteam erarbeitet wurden (siehe Zusammenfassung).

Nachfolgend sind ausgewählte zentrale Antworten der Bürgerbefragung zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang C.

Allgemein

Die Fragen aus der Kategorie „Allgemein“ führten zu folgenden Ergebnissen:

- Bekanntheit von Klimaschutzmaßnahmen:
 - Die Mehrheit der Befragten kennt Klimaschutzmaßnahmen in Erkrath: 45 % kennen Photovoltaikanlagen auf Schulgebäuden, 44 % sind Blockheizkraftwerke in Erkrath bekannt, 30 % kennen das Klimaschutzkonzept.

¹ http://www.stadt-und-werk.de/meldung_19926_B%C3%BCrger+sind+gefragt.html

- 24 % der Befragten kennen keine Klimaschutzmaßnahmen in Erkrath.
- Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich erneuerbare Energien:
 - 46 % haben noch keine Maßnahmen zum Ausbau Erneuerbarer umgesetzt.
 - 48 % sind bereit Maßnahmen durchzuführen, wenn keine Investitionen anfallen, 37 % auch wenn Investitionen nötig sind.
- Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Energieeffizienz:
 - 35 % der Befragten haben ihre Heizungsanlage modernisiert. 76 % davon wohnen in Ein- und Zweifamilienhäusern.
 - 72 % nutzen LED-Beleuchtung und effiziente Elektrogeräte.
 - 37 % sind bereit, Maßnahmen durchzuführen, wenn keine Investitionen anfallen, 49 % auch wenn Investitionen nötig sind.
- Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Mobilität:
 - Mobilität: 62 % geben an, Kurzstrecken mit dem Umweltverbund (ÖPNV, Rad/ zu Fuß) zurückzulegen.
 - 48 % sind bereit, Maßnahmen durchzuführen, wenn keine Investitionen anfallen, 30 % auch wenn Investitionen nötig sind.

Energieeffizienz beim Wohnen

Die Fragen aus der Kategorie „Energieeffizienz beim Wohnen“ führten zu folgenden Ergebnissen:

- 18 % der Befragten haben eine Energieberatung in Anspruch genommen. Die Beratungen wurden von den Stadtwerken, Energieberatern und der Caritas durchgeführt.
- 20 % haben keine Beratung in Anspruch genommen, da ihnen nicht bekannt war wo dies möglich ist.
- 39 % wünschen eine persönliche Beratung in Erkrath, 25 % wünschen Broschüren zur Information.
- Die KfW-Förderung ist die bekannteste Fördermöglichkeit, 69 % kennen diese.
- 25 % kennen die Fördermöglichkeiten der Stadtwerke.

Fernwärme

Die Fragen aus der Kategorie „Fernwärme“ führten zu folgenden Ergebnissen:

- 18 % der Befragten sind an das Fernwärmenetz angeschlossen.
- 21 % der „Nicht-Angeschlossenen“ wollen keinen Anschluss an das Netz, da die Fernwärme als zu teuer gilt. 24 % ist kein Vorteil im Vergleich zu konventioneller Beheizung bekannt.

Mobilität

Die Fragen aus der Kategorie „Mobilität“ führten zu folgenden Ergebnissen:

- Die Mehrheit der Befragten (62 %) nutzt regelmäßig den ÖPNV, das Fahrrad nutzen 52 % regelmäßig. Der Bürgerbus wird von 7 % der Befragten regelmäßig genutzt.
- 21 % nutzen keine klimafreundliche Mobilität.

Öffentlichkeitsarbeit und Information

Die Fragen aus der Kategorie „Öffentlichkeitsarbeit und Information“ führten zu folgenden Ergebnissen:

- 63 % der Befragten kennen die Bedeutung der Begriffe Klimaanpassung und Klimafolgen.
- Folgende Beispiele für zukünftige Klimafolgen für Erkrath wurden am häufigsten benannt:
 - Häufigere Extremwetterereignisse (Wind/Sturm, Starkregen/Überschwemmungen, Hitzeperioden)
 - Veränderung der Flora und Fauna
 - Einige Befragte äußern Zweifel, ob es überhaupt zu Klimafolgen aufgrund des Klimawandels kommt.
- 59 % möchten über das Internet über Klimafolgen informiert werden. 35 % der Befragten wünschen Veranstaltungen, z.B. Infoabende.

Verbesserungsvorschläge

Folgende Maßnahmen wurden - zugeordnet zu den Handlungsfeldern im Maßnahmenkatalog - genannt:

- Kommunikation und Information:
 - Bewusstseinsbildung der Bevölkerung zu Umwelt-/Klimaschutzthemen inkl. Effizienz
 - Aufklärung zu Radverkehr/ÖPNV in Schulen/Firmen etc.
 - Durchführung eines Effizienz-Info-Marktes inkl. geförderter LED-Lampen
- Verwaltung:
 - Wahrnehmen der kommunalen Vorbildfunktion
 - Umstellung der gesamten Straßenbeleuchtung auf LED inkl. Teilabschaltung
 - (Weitere) Bebauung der städtischen Gebäude mit Solarzellen
 - Sanierung der städtischen Gebäude und insbesondere der Schulen (inkl. Umrüstung auf LED, Modernisierung der Heizungsanlagen sowie Fenster und Türen), sofern es noch sinnvoll ist; alternativ Abriss und Neubau
 - Austausch der Heizungsanlage im Bürgerhaus Hochdahl
 - Ressourcenschonung: Verringerung der Papierverwendung
 - Stadtplanung: Innenverdichtung statt Zersiedelung, keine Neuausweisung von Neubaugebieten, Vermeidung der Grünflächenversiegelung
 - Veröffentlichung detaillierter CO₂-Bilanz inkl. erzielte Einsparungen durch die Umsetzung von Maßnahmen
 - Sicherung des Naturschutzzentrums Bruchhausen
- Erneuerbare Energien und Energieversorgung:
 - Bau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen durch die Stadtwerke (u. a. Windenergie)

- Förderung des Baus von Photovoltaikanlagen
- Reduzierung des hohen Preises bei der Fernwärme
- Bauen und Wohnen:
 - Unterstützung bei Gebäudesanierungen
- Mobilität:
 - Verbesserung der Radverkehrssituation in Erkrath: u.a. bessere Verknüpfung von ÖPNV und Rad, Bau von Radabstellmöglichkeiten und E-Bike-Ladestationen, Teilnahme an der Aktion „Stadttradeln“, Verbesserung der Verbindungen zwischen den Stadtteilen und den Nachbarstädten, Optimierung der Ampelschaltung für Fußgänger und Radfahrer
 - Schaffung von Anreizen für die ÖPNV-Nutzung

Angaben zur Person

- 97 % der Befragten wohnen in Erkrath, 3 % wohnen außerhalb.
- 37 % der Befragten wohnen in Hochdahl, weitere 35 % in Alt-Erkrath.
- 58 % wohnen in Ein- oder Zweifamilienhäusern.
- Die größte Gruppe ist mit 48 % die der Zweipersonen-Haushalte. 25 % wohnen mit 4 und mehr Personen in einem Haushalt.
- Die Gruppe der 46 – 60 Jährigen macht mit 38 % den größten Anteil der Befragten aus. Weitere 30 % der Befragten sind über 60 Jahre alt.
- 61 % der Befragten sind männlich.

Zusammenfassung

Aus den Antworten lässt sich Folgendes schlussfolgern:

- An der Befragung haben insbesondere ältere (über 46) Bürger teilgenommen, die am Thema interessiert sind. Daher wird die Befragung nicht als repräsentativ angesehen. Beispielsweise kennen viele Befragte Klimaschutzmaßnahmen, benutzen überwiegend umweltfreundliche Verkehrsmittel, sind bereit Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen etc.
- Ein weiteres Indiz für die interessierten Befragten ist, dass knapp 60 % in Ein- und Zweifamilienhäuser leben. Damit sind sie voraussichtlich zum Großteil Besitzer der Immobilien. Allein aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass das Interesse an Modernisierungen und Sanierungen groß ist.
- Diese Annahme deckt sich mit dem Ergebnis, dass knapp die Hälfte der Befragten bereit ist, Geld für Effizienz-/Klimaschutzmaßnahmen zu investieren. Dieses Potential gilt es mithilfe des Ausbaus der Energieberatung zu erschließen (siehe Maßnahmen BW-3 und KI-5).
- Bei den Befragten besteht ein großes Interesse an Energieberatungen in Erkrath. Dies bestätigt die Aussagen aus dem Workshop „Ausbau der Energieberatung für private Haushalte“ (siehe Maßnahmen BW-3 und KI-5).
- Ein Viertel der Befragten wünscht Broschüren zur Information. Dies wurde bei der Entwicklung der Maßnahmen als Handlungsoption berücksichtigt.
- Die Förderprogramme der Stadtwerke sind nur einem Viertel der Befragten bekannt, obwohl von einer interessierten Gruppe ausgegangen wird. Somit besteht

hier Bedarf an Öffentlichkeitsarbeit. Dies wird u. a. in den Maßnahmen "Förderung der Erdgas-Mobilität" (M-8) und "Pumpenaustauschprogramm" (BW-2) aufgegriffen.

- Die im Workshop "Förderung der Nah- und Fernwärmeversorgung in Erkrath" angesprochene Skepsis gegenüber der Fernwärme wird auch bei der Befragung deutlich. 21 % der nicht an das Fernwärmenetz angeschlossenen Befragten halten Fernwärme für zu teuer. Ca. einem Viertel sind keine Vorteile gegenüber konventioneller Wärmeversorgung bekannt. Dieses Informationsdefizit gilt es zu beheben. Dazu wurden die Maßnahmen "Durchführung Informationskampagne Fernwärme" EE-5, "Erarbeitung Zukunftskonzept Fernwärme" EE-6 und "Technische Optimierung des Fernwärmenetzes" EE-7 entwickelt.
- Nahezu 80 % der Befragten nutzen regelmäßig Verkehrsmittel zur klimafreundlichen Mobilität. Um auch die nicht Interessierten für alternative Mobilitätsformen zu begeistern, wurde die Maßnahme "Durchführung eines Mobilitätstags - Mobilität für die Zukunft" M-1 entwickelt.
- Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit wollen 59% mittels Internet informiert werden. Aus diesem Grund ist die Umsetzung der Maßnahme "Internetseite Umwelt und Klima" KI-2 wichtig.
- Ausgewählte Verbesserungsvorschläge wurden in die Handlungsoptionen im Maßnahmenkatalog aufgenommen.

4 Basisdaten und Struktur

4.1 Allgemein

Die Stadt Erkrath liegt im Kreis Mettmann und gehört zum Regierungsbezirk Düsseldorf. In Erkrath leben nach aktuellen Daten des Zensus 2011 rund 44.000 Einwohner (2011) [IT.NRW, 2014f]. Im Landesentwicklungsplan NRW ist Erkrath als Mittelzentrum ausgewiesen, das sich in direkter Nachbarschaft zum Oberzentrum Düsseldorf sowie zu den Mittelzentren Mettmann, Hilden und Haan befindet (siehe Abbildung 1). Die Topographie Erkraths ist geprägt durch die höchste Erhebung mit 162 m im Bereich der Gemeindegrenze zur Stadt Haan (Gruitener Straße) sowie den tiefsten Punkt mit 45 m in der Düselniederung im nordwestlichen Stadtbereich. Das Stadtgebiet Erkrath erstreckt sich über eine Gesamtfläche von rund 27 km² [IT.NRW, 2014d]. Die Bevölkerungsdichte von 1.600 Einwohnern je km² ist weitaus höher als der Landesdurchschnitt in Nordrhein-Westfalen (rund 520 EW/km²).

Die Stadt Erkrath besteht aus den drei Stadtteilen Alt-Erkrath, Hochdahl und Unterfeldhaus. Diese wurden im Jahre 1975 zur Stadt Erkrath vereinigt. Hochdahl ist mit rund 27.405 Einwohnern der bevölkerungsreichste Stadtteil, gefolgt von Alt-Erkrath mit knapp 12.700 und Unterfeldhaus mit etwa 5.200 Einwohnern [Stadt Erkrath, 2012]². Durch die drei räumlich voneinander getrennt liegenden Ortsteile liegt in Erkrath eine disperse Siedlungsstruktur vor. Ein gemeinsames Zentrum gibt es nicht, wodurch sich eine polyzentrische Struktur bildet [Scholle, et al., 2011].

Die Siedlungsstruktur beeinflusst das Verkehrsaufkommen. Bedeutende Verkehrsachsen in Erkrath sind die Bundesautobahnen 3 (Eltan/Passau) und 46 (Heinsberg/Bestwig) sowie die Bahnlinien S 8 (Hagen/ Mönchengladbach), die S 28 Regiobahn (Mettmann Stadtwald/Kaarster See) und die S 68 (Wuppertal/Langenfeld). Die S-Bahnhöfe Erkrath (S8/S68), Hochdahl (S8/S68), Hochdahl-Millrath (S8/S68) und Erkrath-Nord (S28) sowie der direkt an der Stadtgrenze gelegene S-Bahnhof Neandertal (S28) stellen eine Anbindung Erkraths an den schienengebundenen Nahverkehr sicher. Der Flughafen Düsseldorf International ist von Erkrath aus in etwa 20 Minuten zu erreichen (ca. 25 km entfernt). Der Flughafen Köln/Bonn liegt rund 50 km entfernt. [Scholle, et al., 2011]

In Erkrath sind rund 11.000 Arbeitnehmer sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Diese sind vor allem in den fünf Gewerbegebiete „Unterfeldhaus“, „Steinhof“, „Schimmelbuschstraße“, „Bessemer Straße“ und „Kempen/Feldheider Straße“ tätig [Stadt Erkrath, 2014a].

² Die Zahlen weichen leicht von den offiziellen Zensus Daten ab. Siehe (IT.NRW, 2014f) und (Scholle, et al., 2011).

Die folgende Karte zeigt die Lage Erkraths im Kreis Mettmann [Wikimedia, 2014].



Abbildung 1: Geographische Lage der Stadt Erkrath

4.2 Datenquellen und Datenlage

Für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurden zahlreiche Daten erhoben und Quellen analysiert. Dazu zählen beispielsweise spezifische Energieverbrauchsdaten und Studien zu Potentialen erneuerbarer Energien. Die Datenerhebung diente insbesondere der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie der Potentialanalyse. Als einheitliches Bezugs- bzw. Basisjahr wurde das Jahr 2011³ festgelegt. Bei Bedarf und entsprechender Datenverfügbarkeit wurden zum Vergleich Daten aus früheren Jahren betrachtet.

Für die Datenerhebung und -analyse wurde wie folgt vorgegangen:

- Abfrage der Daten bei den zuständigen Stellen (Energieversorgungsunternehmen (EVU), Verwaltung, statistische Ämter, Initiativen und Verbände etc.)
- Kategorisierung, Plausibilitätsprüfung und ggf. Korrektur der Daten
- Vervollständigung von Datenlücken durch Einsatz von Vergleichswerten oder eigener Berechnungen
- Datenaufbereitung zur Eingabe in die Bilanzierungssoftware ECOSPEED Region bzw. für die Potentialberechnungen
- Datenanalyse und -ausgabe für den Bericht

³ Anmerkung: Daten aus vorherigen (1990 - 2010) sowie späteren Jahren (2012 - 2013) lagen nur vereinzelt vor. Daher wurde das Jahr 2011 als Basisjahr gewählt.

Bei der Datenerhebung wurde auf lokale oder nationale Statistiken sowie auf Daten oder (Experten-) Gespräche mit lokalen Akteuren zurückgegriffen, bspw. der Stadtwerke Erkrath sowie der Verwaltung etc.

Die nachfolgende Tabelle gibt exemplarisch einen Überblick über erhobene Daten. Weitere detailliertere Quellenangaben erfolgen in den jeweiligen Kapiteln.

Thema	Datengrundlage	Quellen (Auszug)
Allgemein/Diverse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bevölkerungszahl ▪ Beschäftigte ▪ Konzepte, Studien etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) ▪ Stadtentwicklungskonzept Erkrath
Energie- und CO₂-Bilanz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieverbräuche (Erdgas, Strom etc.) ▪ Kraftstoffverbräuche (auf Basis der KFZ-Zulassungszahlen sowie Fahrleistungen aus ECOSPEED ECORegion) ▪ Energieberichte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenerhebung bei der Verwaltung und den Stadtwerken Erkrath ▪ Kraftfahrt-Bundesamt ▪ ECOSPEED ECORegion ▪ Energiebericht der Stadt Erkrath für die Jahre 2008 bis 2011
Potentialanalyse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäudebestand ▪ Katasterflächen ▪ Auswertung regional vorhandener Erneuerbare-Energien-Anlagen etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) ▪ Datenerhebung bei der Verwaltung ▪ Daten aus dem European Energy Award

Tabelle 2: Auszug erhobene Daten

4.3 Bevölkerung

In Erkrath lebten laut aktueller Zensusdaten im Jahr 2011 43.812 Einwohner. Mit einer Bevölkerungsdichte von rund 1.600 Einwohnern pro km² liegt die Stadt Erkrath deutlich über der des Kreises Mettmann mit einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 1.216,3 Einwohner pro km² sowie vergleichbaren Kommunen in NRW [IT.NRW, 2014f] [IT.NRW, 2014b] [Scholle, et al., 2011].

Die Bevölkerungszahl in Erkrath hat von 1990 bis zum Höchststand im Jahr 1996 (49.753) zugenommen. Seit dem Jahr 1996 ist die Bevölkerungszahl rückläufig. Auffällig ist vor allem der starke Rückgang der Bevölkerung von 2010 auf 2011 um über 2.000 Einwohner. Grund dafür ist der Wechsel der Methodik. Seit 2011 wurden die Zahlen des aktuellen Zensus 2011 verwendet [IT.NRW, 2014f]. Vorher wurde die Bevölkerungszahl von Jahr zu Jahr fortgeschrieben (siehe Abbildung 2).

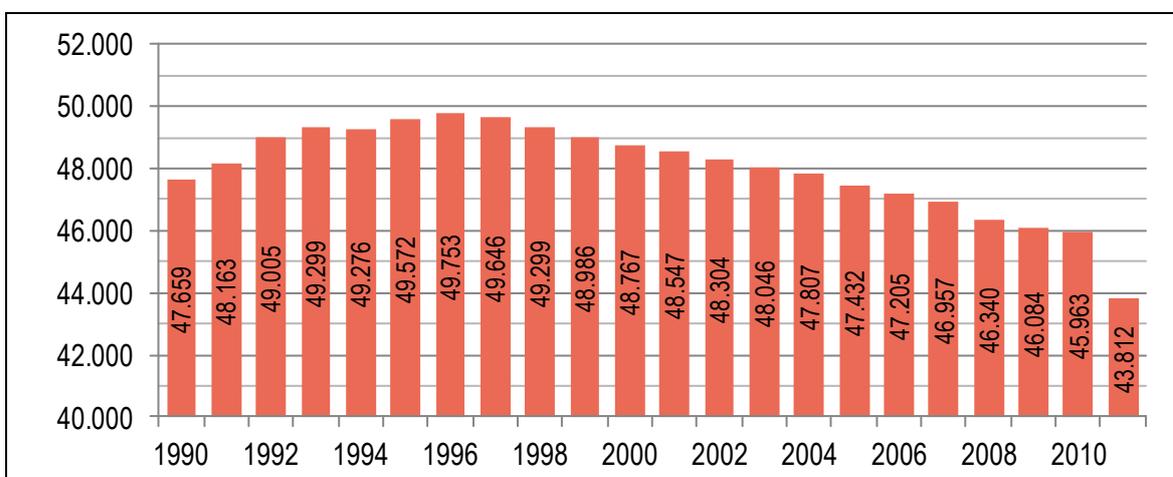


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung in Erkrath⁴

Aufgrund des fortschreitenden demographischen Wandels in Deutschland kann auch für Erkrath von einem Rückgang der Bevölkerung ausgegangen werden. Im Demographiebericht der Bertelsmann Stiftung wird für Erkrath von einer Bevölkerungsentwicklung bis 2030 von ca. -11,6 % ausgegangen (Basis 2009). Dieser prognostizierte Bevölkerungsrückgang ist höher als der Landesdurchschnitt von Nordrhein-Westfalen (-5,3 % bis 2030 mit der Basis 2009) [Bertelsmann Stiftung, 2014]. Grund für die Reduzierung der Bevölkerungszahl ist der negative natürliche Bevölkerungssaldo (die Anzahl der Sterbefälle übersteigt die Anzahl der Geburten), welches nicht durch den Wanderungssaldo (Zu- und Fortzüge) ausgeglichen werden kann.

⁴ (IT.NRW, 2014f)

4.4 Flächennutzung

Die gesamte Fläche der Stadt Erkrath umfasst ca. 2.688 ha. Die Aufteilung der Katasterfläche nach Art der Nutzung ist in nachfolgender Abbildung und Tabelle angegeben [IT.NRW, 2014d]:

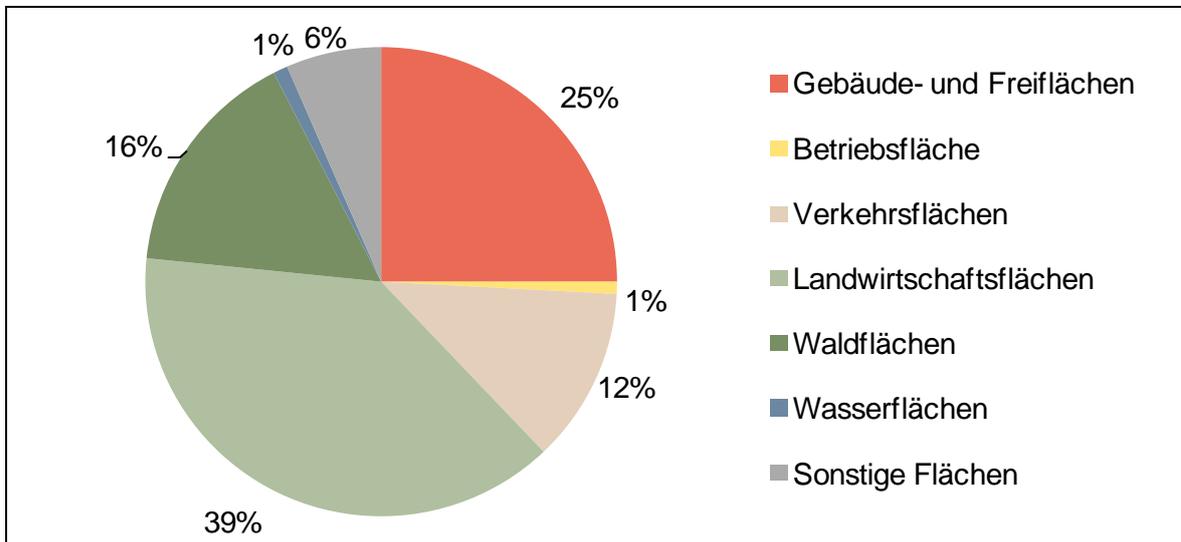


Abbildung 3: Flächenverteilung in der Stadt Erkrath 2011

Flächennutzung	Fläche (ha)
Gebäude- und Freiflächen	672
Betriebsfläche	23
Verkehrsflächen	325
Landwirtschaftsflächen	1.039
Waldflächen	427
Wasserflächen	27
Sonstige Flächen	175
Gesamte Fläche	2.688

Tabelle 3: Katasterflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung 2011

4.5 Gebäudebestand

Wohngebäude

Etwa 67 % aller Wohngebäude in Erkrath sind Einfamilienhäuser (2011), die einen Anteil an der Gesamtwohnfläche von 34 % besitzen. Zweifamilienhäuser haben mit 11 % einen sehr geringen Anteil. Die Anzahl der Drei- und Mehrfamilienhäuser ist dagegen mit 22 % deutlich höher und auch deren Wohnflächenanteil ist mit 58 % sehr hoch.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über den Wohngebäudebestand und die Wohnfläche in Erkrath [IT.NRW, 2014e].

Typ	Anzahl	Anteil (%)	Wohnfläche (m ²)	Anteil (%)
Einfamilienhaus	5.189	66,7	699.384	33,8
Zweifamilienhaus	860	11,1	163.663	7,9
Drei- und Mehrfamilienhaus	1733	22,3	1.207.009	58,3
Gesamt	7.782	100	2.070.056	100

Tabelle 4: Wohngebäudebestand und Wohnfläche 2011

Im Jahr 2011 lebten durchschnittlich rund 2 Personen pro Haushalt in Erkrath. Dabei wird im Stadtentwicklungskonzept der Stadt Erkrath prognostiziert, dass die Zahl bis zum Jahr 2030 auf etwa 1,9 Personen je Haushalt sinken wird [IT.NRW, 2014e] [Stadt Erkrath, 2014b].

In Erkrath lag die durchschnittliche Wohnfläche bei Einfamilienhäusern im Jahr 2010 bei 127 m², bei 88 m² in Zweifamilienhäusern und bei 74 m² in Mehrfamilienhäusern. Damit liegt Erkrath über den Durchschnittswerten des Landes NRW, des Kreises Mettmann sowie der kreisangehörigen Nachbarstädte Hilden und Mettmann [Scholle, et al., 2011].

Erkraths Wohnbestand entstand zu über 80% zwischen 1949 und 1987. 7 % des Wohnbestandes ist vor 1948 gebaut worden und 12% zwischen 1988 und 2009. [Scholle, et al., 2011].

Nichtwohngebäude

Zur Anzahl und zum Zustand der Gebäude in Gewerbe, Industrie, Handel und Dienstleistungen liegen für Erkrath keine detaillierten Daten vor. Einen ersten Hinweis auf die bebauten Flächen liefern die Angaben zu den Katasterflächen [IT.NRW, 2014d].

Flächennutzung	Fläche (ha)
Gebäude- und Freiflächen Handel und Dienstleistungen	29,3
Gebäude- und Freiflächen Gewerbe und Industrie	89,0
Gebäude- und Freiflächen Land- und Forstwirtschaft	30,8

Tabelle 5: Gebäude- und Freiflächen Wirtschaft 2011

Die Flächen für Gewerbe und Industrie teilen sich wie folgt auf die Gewerbegebiete in Erkrath auf [Stadt Erkrath, 2014a]:

Gewerbegebiet	Fläche (ha)
Unterfeldhaus	44,6
Steinhof	13,3
Schimmelbuschstraße	11,7
Bessemer Straße	12,2
Kempen/Feldheider Straße	9,5

Tabelle 6: Flächen Gewerbegebiete

Kommunale Liegenschaften

Die Stadt Erkrath verfügt über rund 78 kommunale Liegenschaften. Insgesamt gibt es in Erkrath neun Grundschulen, zwei Gymnasien, zwei Realschulen, zwei Hauptschulen sowie eine Förderschule und ein nicht städtisches Internat. Zwölf Kindergärten sichern die Kinderbetreuung in Erkrath. Zudem gibt es eine Jugendmusikschule, vier Jugendeinrichtungen, diverse Sportplätze und Turnhallen sowie das Neanderbad. Die Stadt unterhält weiterhin zwei Friedhofsanlagen, eine Stadtbücherei, eine Volkshochschule sowie drei Verwaltungsgebäude [Stadt Erkrath, 2014a].

Die Straßenbeleuchtung in Erkrath wird durch rund 6.000 Lichtpunkte gewährleistet. Die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik ist geplant bzw. wird bereits umgesetzt. Hierzu wurde bspw. ein LED-Musterpark samt Info-Schildern für verschiedene Leuchtentypen eingerichtet [Stadtwerke Erkrath, 2014].

Beschäftigung und Wirtschaftsstruktur
 Am Arbeitsort Erkrath waren im Jahr 2011 rund 11.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gemeldet. Die größten Unternehmen in Erkrath, gemessen an der Mitarbeiterzahl, sind die *Wir Packen's Gesellschaft* für Konfektionierung und Versand mit etwa 250 Mitarbeitern und die japanische *NTN Corporation*, die sich mit der Produktion von Wälzlagern beschäftigt, mit knapp 200 Mitarbeitern [Wirtschaftsstandort Erkrath, 2012]. Weitere bedeutende Unternehmen mit rund 100 Mitarbeitern sind die *Seco Tools GmbH* und die *Grundfos GmbH*. Daneben ist die Gewerbestruktur von kleinen und mittelständischen Betrieben geprägt.

Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zu den Wirtschaftsbereichen [IT.NRW, 2014g].

Wirtschaftszweig	Beschäftigte	Anteil (%)
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	24	0,2
Produzierendes Gewerbe	2.653	24,0
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	3.629	33,9
Sonstige Dienstleistungen	4.741	42,9
Insgesamt	11.047	100,0

Tabelle 7: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Erkrath 2011

Mit rund 77 % hat der tertiäre Wirtschaftssektor (Handel und Dienstleistungen) den größten Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Der sekundäre Sektor (produzierendes/verarbeitendes Gewerbe und Bergbau) hat einen Anteil von rund 24 %. Der primäre Sektor (Landwirtschaft) macht mit 0,2 % den geringsten Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus.

Im Vergleich mit dem Kreis Mettmann und mit nordrhein-westfälischen Städten des gleichen Typs zeigt sich, dass der Anteil der Beschäftigten im sekundären Sektor um rund 10 % geringer und der Anteil der Beschäftigten im tertiären Sektor entsprechend höher ist (Kreis Mettmann: primärer Sektor 0,2 %, sekundärer Sektor 33,6 %, tertiärer Sektor 66,2 %, kleine Mittelstadt: primärer Sektor 0,8 %, sekundärer Sektor 38 %, tertiärer Sektor 61,2 %;)[IT.NRW, 2014g].

Die Entwicklung der Anzahl der Beschäftigten (Abbildung 4) von 1995 bis 2012 unterliegt Schwankungen. Mitte der 2000er Jahre war die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten vergleichsweise niedrig. Seit 2007 steigt die Anzahl jedoch wieder an.

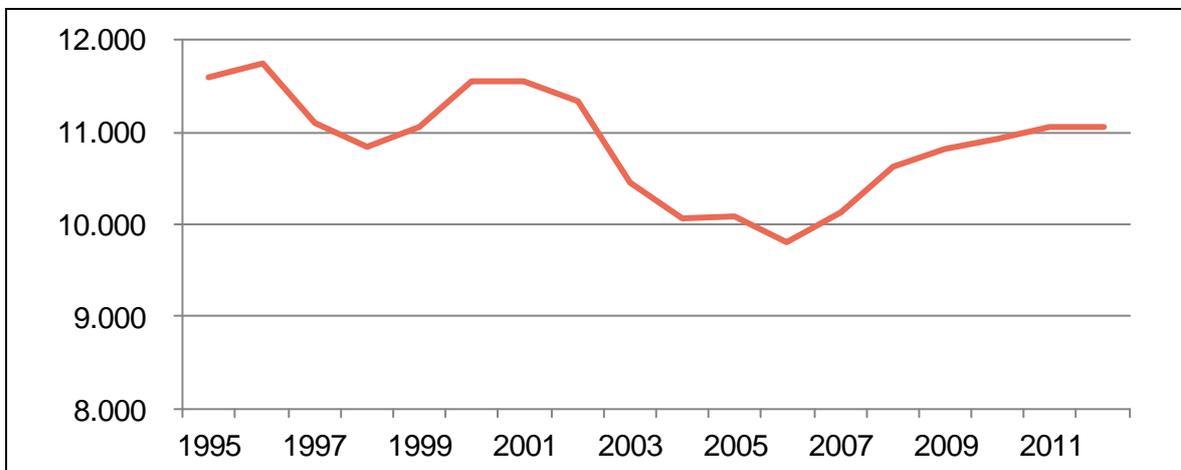


Abbildung 4: Entwicklung sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Erkrath⁵

⁵ (IT.NRW, 2014g)

4.6 Verkehr

Fußwege

Im Rahmen der Status Quo Erhebung wurde von Verwaltungsmitarbeitern Aussagen zum Zustand der Fußwege gemacht. Demnach mangelt es teilweise an ausgebauten Fußwegen, sodass vielbefahrene Zubringerstraßen überquert werden müssen. Allerdings wurden in den vergangenen Jahren einige Maßnahmen umgesetzt, wie z. B. Querungshilfen an Kreuzungsstellen, ausreichende Beleuchtung der Fußwege sowie die Einrichtung sicherer Fußwege, gerade an stark befahrenen Straßen.

Die Wanderwege sind in Erkrath sehr gut ausgebaut, insbesondere im Naturschutzgebiet Neandertal oder am Unterbacher See [Stadt Erkrath, 2014b].

Fahrradwege

Im August 2013 ist in Erkrath die Bearbeitung des Radverkehrskonzeptes gestartet worden. Dabei will die Verwaltung gemeinsam mit den Bürgern die Radverkehrsinfrastruktur erheben und bewerten. Bisher ist in Erkrath zwar ein durchgängiges Radwegenetz vorhanden, jedoch fehlen zum Teil gute Querungsmöglichkeiten von Hauptachsen [Stadt Erkrath, 2014b].

ÖPNV

Die Rheinbahn (www.rheinbahn.de) betreibt in der Stadt Erkrath das ÖPNV-Netz. Die Regiobahn GmbH und der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) sind für den Schienenpersonennahverkehr in Erkrath verantwortlich. Die S-Bahnhöfe Erkrath, Erkrath-Nord, Hochdahl und Hochdahl-Millrath sowie der direkt an der Stadtgrenze gelegene S-Bahnhof Neandertal stellen die Anbindung Erkraths an den schienengebundenen Nahverkehr sicher. Es verkehren die Bahnlinien S 8 (Hagen/ Mönchengladbach), die S 28 Regiobahn (Mettmann Stadtwald/Kaarster See) und die S 68 (Wuppertal/Langenfeld) [Stadt Erkrath, 2014b]

Zusätzlich erschließen zahlreiche Buslinien das Stadtgebiet sowie die umliegenden Städte und Gemeinden, u. a. Haan, Hilden und Mettmann.

Insgesamt verfügt Erkrath somit über ein breites Angebot im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Dennoch gibt es Versorgungsschwierigkeiten in einigen Teilbereichen. Die Gewerbegebiete sind zum Beispiel teils schlecht an den ÖPNV angebunden. Somit sind Arbeitnehmer auf ein Auto angewiesen, um ihren Arbeitsplatz zu erreichen. Weiterhin ist das ÖPNV-Angebot in Erkrath in den Abendstunden stark eingeschränkt. Somit ist beispielsweise eine reibungslose Heimfahrt für viele Verkäuferinnen, die im Einzelhandel z. T. bis spät am Abend arbeiten, nur eingeschränkt möglich. Hinzu kommen zahlreiche Angsträume an den Haltestellen des ÖPNV. Ebenfalls eingeschränkt ist das ÖPNV-Angebot außerhalb der Stoßzeiten. Da viele Frauen in Teilzeit arbeiten, können auch hier Probleme auftreten. [Scholle, et al., 2011]

Motorisierter Verkehr (Individual- und Güterverkehr)

Erkrath ist durch die Autobahnen A 3 und A 46 direkt an das Bundesautobahnnetz angebunden. Die Analyse des Pendlerverhaltens der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Jahr 2009 ergibt folgendes Bild: Von den insgesamt rund 14.300 Beschäftigten Erkrather Bürgern pendeln rund 11.600 Personen berufsbedingt in andere Kommunen. Gleichzeitig pendeln etwa 8.300 Personen nach Erkrath ein. Erkrath weist somit ein negatives Pendlersaldo von -3.347 Personen auf. Dieses negative Pendlersaldo lässt sich durch Erkraths Lage zwischen den Ballungsräumen an Rhein und Ruhr erklären. Ferner ist die Anzahl der vorhandenen Arbeitsplätze in Erkrath im kreisweiten Vergleich mit am geringste. Mit 234 Beschäftigten pro 1.000 Einwohner am Ort liegt Erkrath deutlich unter dem Vergleichswert auf Kreisebene (333/1.000 Einwohner) [IHK zu Düsseldorf, 2011] in [Scholle, et al., 2011]. Dies wirkt sich bspw. auch auf die Anzahl der zugelassenen LKW und Zugmaschinen in Erkrath aus.

Die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge zeigt die nachstehende Tabelle [KBA, 2012].

	Anzahl	Anteil (%)	je 1.000 Einwohner
PKW	24.203	88,7	526
Krafträder	1.851	6,8	40
LKW	1.114	4,1	24
Zugmaschinen & Sonstige	124	0,5	3
Insgesamt	27.292	100	624

Tabelle 8: Zugelassene Kraftfahrzeuge in Erkrath 2011⁶

⁶ Stichtag 01.01.2012. Anmerkung: Die Bezeichnung wurde an ECOSPEED Region angepasst. Für die Bilanzierung in ECOSPEED Region werden die Werte nach Vorgaben von ECOSPEED aufbereitet.

4.7 Energieversorgungsstruktur

Die Energieversorgung in Erkrath erfolgt über leitungsgebundene sowie nicht-leitungsgebundene flüssige und feste Energieträger. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine vereinfachte Übersicht der Energieversorgungsstruktur:

Energieträger	Stadtwerke Erkrath	RWE ⁷	Brennstoffhandel
Strom	•		
Erdgas	•		
Fernwärme		• ⁸	
Heizöl			•
Sonstige Brennstoffe (Flüssiggas, Holz, Kohle etc.)			•

Tabelle 9: Übersicht über die Energieversorgung in Erkrath aufgeteilt nach Energieträgern

Die Strom- und Erdgas-Grundversorgung in Erkrath erfolgt über die Stadtwerke Erkrath.

Für die Fernwärmeversorgung des Stadtteils Hochdahl ist die RWE Energiedienstleistungen GmbH zuständig. An das Netz sind rund 1.500 Einfamilienhäuser, 6.700 Wohnungen in Mehrfamilienhäusern sowie 200 kommunale Liegenschaften/Gewerbebetriebe angeschlossen [Stadtwerke Erkrath, 2014].

Der Brennstoffhandel ist insbesondere für die Belieferung mit nicht-leitungsgebundenen Energieträgern zuständig.

⁷ RWE Energiedienstleistungen

⁸ Die Stadtwerke Erkrath betreiben ein Erdgas-BHKW, das (neben dem Fernheizwerk der RWE) Wärme in das Fernwärmenetz einspeist.

Nutzung regenerativer Energien

Die Anzahl und die installierte Leistung der Photovoltaik-Anlagen in Erkrath sind in den letzten Jahren stark angestiegen. Von 2010 bis 2012 hat sich die Leistung mehr als verdoppelt (siehe nachfolgende Abbildung).

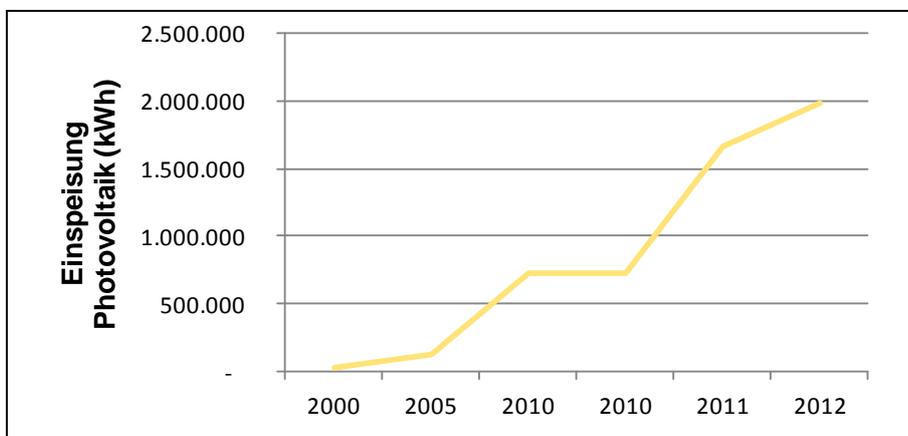


Abbildung 5: Einspeisung aus Photovoltaik von 2000 bis 2012⁹

Neben den Photovoltaikanlagen gibt es noch eine kleine Wasserkraftanlage an der Düseldorfer Straße, die von den Stadtwerken Erkrath betrieben wird sowie zwei Biomethan BHKW, eines am Neanderbad und eines am Fernheizwerk (aufgrund neueren Datums und fehlender Daten) noch nicht in den Daten enthalten).

Die nachfolgende Tabelle 9 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

	Jahr	Stromerzeugung (MWh)	Nennleistung (kW)	Anlagenanzahl
Photovoltaik	2010	725	1.514	142
	2011	1.660	2.288	191
	2012	1.980	2.758	223
	2013	nicht verfügbar	4.046	244
Wasserkraft	2010	nicht verfügbar	8	1
	2011	13	8	1
	2012	6	8	1
	2013	nicht verfügbar	8	1

⁹ (Stadtwerke Erkrath, 2014) (EnergyMap 2014) (LANUV, 2014)

	Jahr	Stromerzeugung (MWh)	Nennleistung (kW)	Anlagenanzahl
Biogas¹⁰	2010	nicht verfügbar	198	1
	2011	nicht verfügbar	198	1
	2012	1.225	198	1
	2013	nicht verfügbar	198	1

Tabelle 10: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Erkrath¹¹

Zahlen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien müssen im Gegensatz zu EEG-Einspeisungen nicht veröffentlicht werden. Daher können diese nur indirekt ermittelt werden. Die Zahlen stammen aus ECOSPEED Region und umfassen ausschließlich kumulierte Werte für die Wärmeerzeugung. Nachfolgende Tabelle zeigt die aktuelle Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung im Jahr 2011 [ECOSPEED, 2014]¹².

	Wärmeerzeugung (MWh)
Geothermie	1.114
Solarthermie¹³	2.617
Holz¹⁴	49.520

Tabelle 11: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in Erkrath (2011)

Eine Einordnung der Daten erfolgt im nachfolgenden Kapitel.

¹⁰ Inkl. Klärgas der Kläranlage in Unterfeldhaus.

¹¹ (Stadtwerke Erkrath, 2014), (EnergyMap 2014)

¹² Die Wärmeerzeugung aus Geothermie wurde auf Basis der Stromverbräuche des Wärmepumpentarifs ermittelt. Hierbei wurde eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3 angenommen. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) von Wärmepumpen gibt das Verhältnis von gewinnbarer Wärmeenergie zur aufgewendeten elektrischen Energie an.

¹³ Angaben zu Solarthermieanlagen liegen nur für die geförderten BAFA-Anlagen vor (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). Nicht geförderte Anlagen wurden dementsprechend nicht berücksichtigt.

¹⁴ Die Anzahl an Biomasseanlagen für die Wärmeerzeugung (Holzpellet, Scheitholz, Holz hackschnitzel-Anlagen etc.) kann aufgrund der Datenlage nicht genau beziffert werden. Eine grobe Abschätzung der Wärmeerzeugung auf Basis bundesdeutscher Durchschnittswerte liefert ECOSPEED Region. Aus den Zahlen geht nicht hervor, woher das verwendete Holz stammt.

5 Energie- und CO₂-Bilanz

5.1 Allgemein

Anhand kommunaler Energie- und CO₂-Bilanzen zeigt sich, wie viel Energie in einer Kommune verbraucht wird und wie hoch die dadurch verursachten CO₂-Emissionen sind. In die kommunale Energie- und CO₂-Bilanz fließen zum Beispiel der Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften (Sektor Kommunale Einrichtungen), der Wohngebäude (Sektor Haushalte) und der Gewerbebetriebe (Sektor Wirtschaft) ein. Weiterhin ist der Sektor Verkehr Teil der kommunalen Bilanz. In der Regel werden die CO₂-Emissionen innerhalb eines Jahres in Tonnen (t/a) oder je Einwohner (t/E/a) bilanziert.

Mit der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Erkrath sind folgende Zielsetzungen verbunden:

- Aufzeigen der Ist-Situation für das Stadtgebiet Erkrath
- Schaffung einer Grundlage zur Ermittlung von Einsparpotentialen und zur Fortschreibung der Bilanz (Controlling-Instrument)
- Ableitung von realistischen Zielen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Schaffung einer Entscheidungsgrundlage und eines Kommunikationsinstruments für die Verwaltung zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Schaffung der Voraussetzungen zur Akquisition weiterer Fördermittel bzw. Förderprojekte (bspw. Energie-/Klimaschutzmanager¹⁵, Klimaschutzteilkonzepte)

5.2 Vorgehensweise und Methodik

5.2.1 Arbeitsschritte

Die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz umfasst folgende Schritte:

- Datenerhebung und -aufbereitung
- Vollständigkeits- und Plausibilitätsprüfung der erhobenen Daten; Lücken und unplausible Werte werden durch den Einsatz von geeigneten (bspw. bundesdeutschen) Vergleichswerten vervollständigt bzw. ersetzt
- Einarbeitung der erhobenen Daten in die Bilanzierungssoftware ECORegion
- Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz
- Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerung
- Ableiten von Erkenntnissen

¹⁵ Für die Einstellung eines sogenannten Klimaschutzmanagers können im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung Fördermittel beantragt werden.

5.2.2 Datenerhebung

Zur Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz für das Jahr 2011 wurden folgende Datenquellen erhoben und verwendet (siehe nachfolgende Tabelle):

Thema	Daten (Basisjahr 2011)	Quellen (Auszug)
Allgemein und Mengengerüst	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bevölkerung und Wohngebäudestruktur ▪ Beschäftigung und Wirtschaftsstruktur ▪ Verkehrsstruktur (Kfz-Zulassungszahlen, km-Leistung etc.) ▪ Emissionsfaktoren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistisches Landesamt NRW ▪ Kraftfahrt-Bundesamt ▪ ECORegion (Laufleistung bzw. die Personenkilometer auf Basis bundesdeutscher Durchschnittswerte) ▪ ECORegion (Basis u. a. GEMIS Datenbank des Öko-Instituts)
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieversorgungsstruktur ▪ Energieverbrauch: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leitungsgebundene Energieträger: Gas und Strom Fernwärme ▪ Ableitung Energieverbrauch nicht-leitungsgebundener Energieträger: Heizöl, Holz etc. ▪ Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften/Flotte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerken Erkrath ▪ Ableitungen/Annahmen¹⁶ ▪ Energiebericht der Stadt Erkrath (2008 – 2011) ▪ Erhebung European Energy Awards (u. a. für den Energie- / Kraftstoffverbrauch der kommunalen Flotte)
Energieproduktion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lokale Strom- und Wärmezeugung (EEG-Anlagen, Heizwerke etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerken Erkrath ▪ Energymap ▪ ECORegion (BAFA-Marktanreizprogramm sowie progres.NRW)

Tabelle 12: Auszug erhobene Daten Energie- und CO₂-Bilanz

¹⁶ Der Energieverbrauch der Gebäude, die durch nicht-leitungsgebundenen Energieträger versorgt werden (insbes. Heizöl), wurde anhand der Restgröße der gesamten Gebäude in Erkrath hochgerechnet, die nicht mit Erdgas, Fernwärme, Nachspeicherstrom oder Geothermie versorgt werden. Die Hochrechnung wurde anhand der Startbilanz auf Plausibilität geprüft

5.2.3 Bilanzierungssoftware

Zur Datenverwaltung sowie zur Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wird die Bilanzierungssoftware ECORegion der Firma ECOSPEED eingesetzt. ECORegion ist eine internetbasierte Software, welche von vielen Klimabündnis-Kommunen sowie im Rahmen der Erstellung von Klimaschutzkonzepten und dem European Energy Award verwendet wird. Durch die einheitliche Methodik wird ein Vergleich der Bilanzen aller teilnehmenden Kommunen ermöglicht.

ECORegion sieht die Bilanzierung in zwei Schritten vor:

- Erstellung der Startbilanz: Im Top-down-Ansatz kann durch Eingabe weniger Daten (Einwohner- und Beschäftigtenzahlen) mit Hilfe bundesdeutscher Kennwerte (durchschnittlicher Energieverbrauch der Haushalte und Wirtschaftssektoren sowie der Verkehrsleistung und des Kraftstoffverbrauchs) eine erste CO₂-Bilanz erstellt werden.
- Erstellung der Endbilanz: Zur Erstellung der finalen Energie- und CO₂-Bilanz werden, zusätzlich zu den Daten aus der Startbilanz, standortspezifische Daten eingegeben (Bottom-up-Ansatz). Hierzu zählen insbesondere der Strom- und Erdgasverbrauch sowie Kraftfahrzeug-Zulassungszahlen und Fahrleistungen. Die Datenrecherche und -eingabe ist hier erheblich aufwändiger als bei der Startbilanz.

Die nachfolgende Abbildung 6 verdeutlicht das Vorgehen bei der Erstellung der Endbilanz in ECORegion [ECOSPEED, 2012].

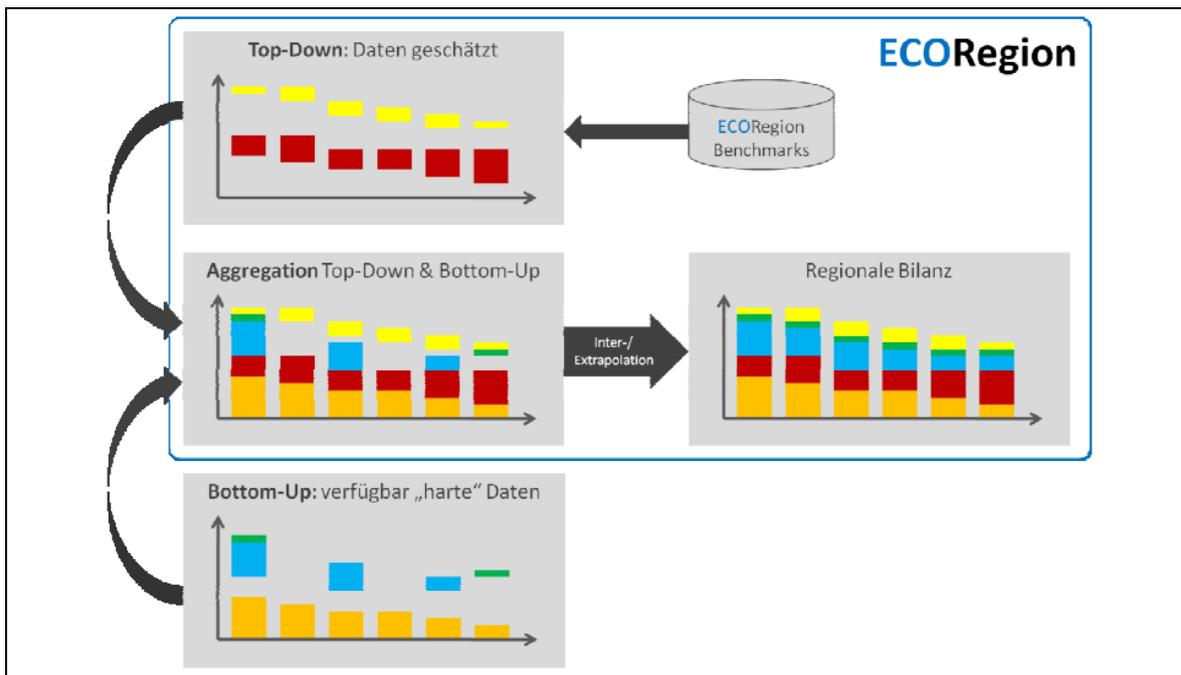


Abbildung 6: Bilanzierung in ECORegion

5.2.4 Bilanzraum

Die Energie- und CO₂-Bilanzen in ECORegion werden für einen kommunalen Bilanzraum erstellt. Dieser umfasst in der Regel die gesamte Fläche einer Kommune.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein vereinfachtes Schaubild des Bilanzraums.

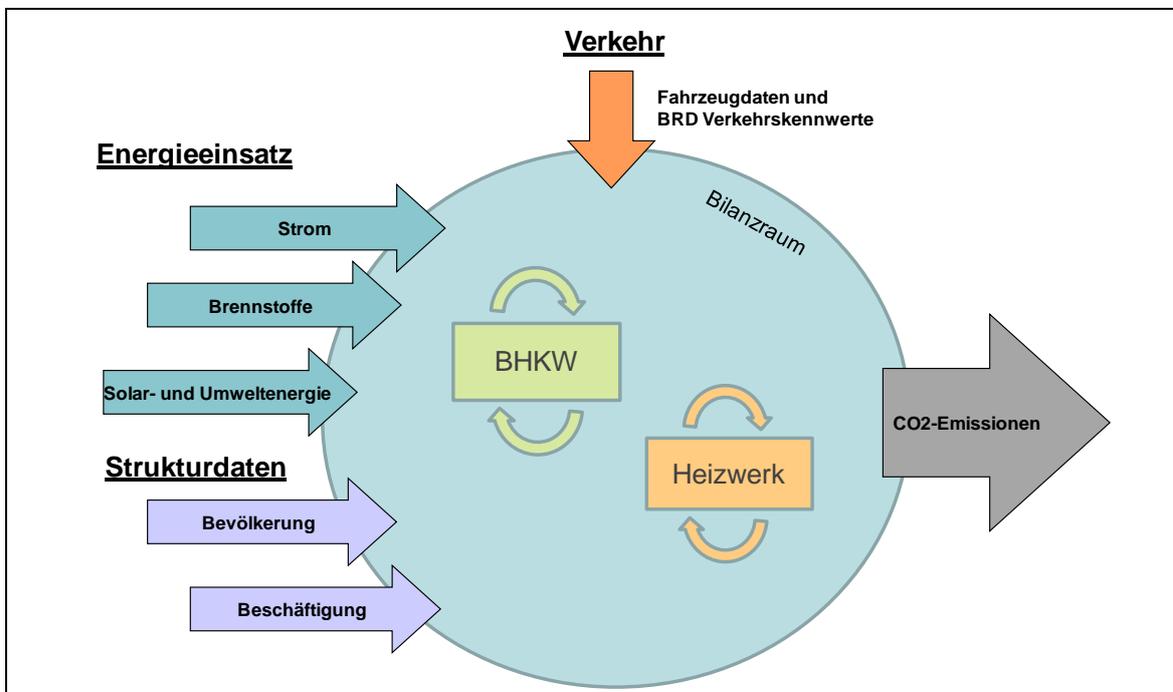


Abbildung 7: Bilanzraum

Die Methodik zur Bilanzierung wird im Folgenden erläutert.

5.2.5 Bilanzierung

Für die Energiebilanz wird der Endenergieverbrauch¹⁷ in Erkrath nach der IPCC¹⁸-Methode dargestellt (siehe Kapitel 5.3).

Die CO₂-Bilanz wird auf Empfehlung von ECOSPEED und der Energieagentur.NRW auf Basis des Primärenergieverbrauchs nach der so genannten LCA-Methode¹⁹ erstellt (siehe Kapitel 5.4). Zur Berücksichtigung der „Vorkette“²⁰, d.h. der (Energie-) Verluste bei der

¹⁷Endenergie ist „die Energie, die beim Verbraucher ankommt, etwa in Form von Brennstoffen oder Kraftstoffen oder elektrischer Energie. Endenergie ist zu unterscheiden von der Primärenergie aus den genutzten natürlichen Quellen, aber auch von der letztendlich erhaltenen Nutzenergie sowie vom Nutzen der Energieanwendung.“ (Paschotta, 2014)

¹⁸ International Intergovernmental Panel on Climate Change, zu Deutsch „Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen“, oft als Weltklimarat bezeichnet. Die IPCC-Methodik wird als Standard für die Erstellung von nationalen Treibhausgasinventaren von allen Ländern, welche das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, eingesetzt.

¹⁹ Life Cycle Assessment, zu Deutsch Ökobilanz.

²⁰ Die durch die Bereitstellung von Strom und teilweise Fernwärme verursachten CO₂-Emissionen fallen nicht zwingend im Bilanzraum an. Daher ist die Berücksichtigung der Vorkette wichtig, um die CO₂-Emissionen dem Energieverbrauch korrekt zuzuordnen.

Erzeugung und der Verteilung der Endenergie, werden auf den Endenergieverbrauch LCA-Faktoren²¹ angewendet. Hierzu zählt bspw. der Energiebedarf für die Erdölförderung, die Umwandlung in Raffinerien etc. Die LCA-Faktoren sind einheitliche nationale Umrechnungsfaktoren, die in ECORegion hinterlegt sind. Somit wird die Vergleichbarkeit der Bilanzen verschiedener Kommunen ermöglicht.

Die energiebezogenen CO₂-Emissionen nach LCA-Methodik werden wie folgt berechnet:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen (LCA-Methode)} = \text{Endenergiebedarf} * \text{LCA-Emissions-Faktor.}$$

Weiterhin wurde bei der Bilanzierung Folgendes berücksichtigt:

Methodik allgemein

- In der energiebezogenen CO₂-Bilanz werden ausschließlich die Emissionen erfasst, die durch direkte Energiewandlung entstanden sind. Nicht berücksichtigt werden:
 - Emissionen weiterer Treibhausgase, wie z. B. Methan oder Lachgas, die u. a. in der Landwirtschaft entstehen
 - Emissionen, die aus Erzeugung, Transport und Entsorgung von Baustoffen, Konsumgütern und Nahrungsmitteln resultieren
- Als Bezugs- bzw. Basisjahr für die Bilanzierung wurde das Jahr 2011 festgelegt, da hier nahezu vollständige Verbrauchsdaten vorliegen. Neuere Daten lagen insbesondere für die kommunalen Liegenschaften noch nicht vor.
- Die politischen Vorgaben und angestrebten Reduktionsziele beim Klimaschutz beziehen sich auf nationaler und internationaler Ebene meist auf das Jahr 1990. Aufgrund fehlender Daten ist dieser Bezug auf lokaler Ebene in der Regel nicht umsetzbar. Eine nachträgliche Erfassung, bspw. von Absatzmengen der Energieversorger, wäre nur mit sehr hohem Aufwand möglich. Für alle anderen Energieträger wären die notwendigen Abschätzungen mit zu hohen Unsicherheiten verbunden, um verlässliche Aussagen treffen zu können
- Die für die Bilanz verwendeten Emissionsfaktoren basieren auf bundesdeutschen Durchschnittswerten aus ECORegion. Für den Stromverbrauch wird bspw. der CO₂-Emissions-Faktor des durchschnittlichen bundesweiten Strommixes herangezogen. Diese Vorgehensweise ist notwendig, da keine genauen Angaben darüber vorliegen, von welchen Versorgern die lokalen Verbraucher ihren Strom beziehen und aus welchen Kraftwerken dieser stammt. Zudem wird somit eine Vergleichbarkeit mit Bilanzen anderer Kommunen ermöglicht.

²¹ Die für die Bilanzierung verwendeten Emissionsfaktoren basieren auf bundesdeutschen Durchschnittswerten aus ECORegion. Die Emissionsfaktoren beziehen sich auf den Heizwert (nicht den Brennwert). „Der spezifische Heizwert H_i [...] eines Brennstoffs oder Treibstoffs gibt an, wie viel Energie in Form von Wärme bei der Verbrennung pro Kilogramm des Stoffs gewonnen werden kann. Anders als beim Brennwert wird hierbei angenommen, dass [...] der enthaltene Wasserdampf aber *nicht* kondensiert wird [...].“ (Paschotta, 2014)

Energieverbrauch

- Der Energieverbrauch wurden für die Bilanz nicht witterungsbereinigt. Dies ist eine Empfehlung von ECOSPEED und der Energieagentur NRW, um die Bilanz nicht zu verfälschen.²² Im Rahmen des interkommunalen Vergleichs und der Potentialanalyse erfolgt jedoch eine Witterungsbereinigung, um die Vergleichbarkeit der Kommunen zu gewährleisten²³.

Sektor Haushalte / Wirtschaft:

- Der Strom- und Erdgasverbrauch wurde aufgeschlüsselt nach Lastprofilen (SLP und RLM²⁴) zur Verfügung gestellt. Im SLP sind Haushaltskunden und (Klein-) Gewerbebetriebe enthalten. RLM Kunden sind Gewebekunden²⁵. Eine genauere Aufteilung lag nicht vor. Für die Bilanzierung muss eine Aufteilung des Energieverbrauchs in die Sektoren Haushalte und Wirtschaft erfolgen. Da die Daten nicht in der benötigten Aufteilung vorlagen, wurde die Aufteilung des Strom- und Erdgasverbrauchs in die Sektoren Haushalte und Wirtschaft auf Basis der Verteilung des Energieverbrauchs aus der Startbilanz (bundesdeutsche Durchschnittswerte) vorgenommen. Demnach wurden 30 % des Verbrauchs der SLP Kunden dem Kleingewerbe (Sektor Wirtschaft) zugeschrieben. Eine exaktere Aufteilung war aufgrund der Daten nicht möglich. Der Strom- und Erdgasverbrauch aus registrierender Leistungsmessung (RLM) wurde vollständig dem Sektor Wirtschaft zugeschlagen.
- Der Heizölverbrauch der Sektoren Haushalte und Wirtschaft wurde auf Basis des Erdgas- und Fernwärmeverbrauchs abgeschätzt. Grundlage der Abschätzung ist die Differenz bzw. Restgröße zwischen den Strom-Hausanschlüssen aller Gebäude in Erkrath (Annahme: alle Gebäude besitzen einen Strom-Hausanschluss) abzüglich der Anzahl der Erdgas- und Fernwärme-Hausanschlüsse sowie weiteren Feuerungsanlagen (Wärmepumpenanlagen, BAFA geförderte Holzheizungen etc.). Somit bleibt als Restgröße die Anzahl der Gebäude übrig, die mit Heizöl versorgt werden. Mit dieser Restgröße sowie den durchschnittlichen Energieverbräuchen je Gebäude wird der Heizölverbrauch hochgerechnet.
- Für den Holzverbrauch lagen keine belastbaren Zahlen vor²⁶. Daher wurden die Werte aus der Startbilanz von ECORegion verwendet.
- Die abgefragten Daten der Stromverbräuche im Wärmespeichertarif und Wärmepumpentarif wurden dem Sektor Haushalte zugeordnet.

²² Anmerkung: Im Basisjahr 2011 wurden vergleichsweise milde Temperaturen verzeichnet. Verhältnis der Heizgradtage (G15) zu langjährigem Mittel (für die Station Düsseldorf): in 2011 = 0,85, in 2010 = 1,21 (Berechnung der Heizgradtage nach VDI 3807) (IWU, 2013).

²³ Die Witterungsbereinigung erfolgt auf Basis der Heizgradtage (IWU, 2013) sowie der Annahme, dass rund 14 % des Wärmeverbrauchs in den Haushalten auf Warmwasser entfällt und dieser entsprechend nicht witterungsbereinigt wird (LANUV, 2013). In Industriebetrieben sind ca. 10 % des Wärmeverbrauchs von der Witterung abhängig. In Gewerbe und Dienstleistungsbetrieben rund 77 % (BMWi, 2013). Da hier nur der Verbrauch des gesamten Sektors Wirtschaft vorliegt, wurde der Mittelwert (44 %) verwendet.

²⁴ SLP = Standardlastprofil; RLM = Registrierende Leistungsmessung

²⁵ In der Regel haben RLM Kunden einen Stromverbrauch von mehr als 100.000 kWh und einen Gasverbrauch von mehr als 1,5 Mio. kWh.

²⁶ Es liegen nur Zahlen zu den geförderten Holzhackschnitzel/Pellet-Anlagen vor (BAFA Daten). Dadurch werden aber viele Anlagen nicht berücksichtigt, da ein Großteil nicht gefördert wird. Daher wird hier auf die ECORegion Daten zurück gegriffen.

- Für die Bilanzierung des Brennstoffverbrauchs wurde der Heizwert verwendet (und nicht der von den Stadtwerken verwendete Brennwert), da sich die Emissionsfaktoren in ECORegion auf diesen beziehen.

Sektor Kommunale Einrichtungen:

- Bilanziert werden die kommunalen Gebäude, die Straßenbeleuchtung sowie die Infrastruktur (bspw. Pumpen).
- Weiterhin wurden die kommunalen Fahrzeuge bilanziert. Zu diesen zählen alle eigenen wie angemieteten Fahrzeuge. Es wurden die Fahrzeuge der Verwaltung und der Feuerwehr berücksichtigt. Die Verbrauchswerte lagen nur für das Jahr 2012 vor. Für das Jahr 2011 wird ein vergleichbarer Verbrauch angenommen, da keine Abweichung erwartet wird.

Sektor Verkehr:

- Für den Energieverbrauch im Verkehrssektor stehen nur zum Teil belastbare Daten zur Verfügung. Die (näherungsweise) Berechnung des Verbrauchs im Sektor Verkehr erfolgte anhand der Kfz-Zulassungszahlen mit den bundesweit durchschnittlichen Fahrleistungen (Datengrundlage ECORegion).
- Weiterhin wird der Energieverbrauch des Schienenpersonen und Schienengüterverkehrs berücksichtigt. Die Zahlen stammen aus ECORegion und basieren auf den bundesdeutschen Verbrauchswerten (Datengrundlage ECORegion).
- Der Flugverkehr ist auf Basis von Bundesdaten auf alle Kommunen umgelegt worden. Dies basiert auf der Annahme, dass jeder Bürger entsprechende Emissionen durch z. B. Urlaubsflüge verursacht und somit eine ortsgebundene Zuordnung nicht möglich ist.

Energieproduktion

- Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung wird in Erkrath durch das BHKW Klinkerweg am Fernheizwerk sowie durch das BHKW am Neanderbad erzeugt. Die Umwandlung von Brennstoffen in BHKWs²⁷ oder Heizwerken im Bilanzraum wird nicht doppelt bilanziert (siehe Abbildung 7: Bilanzraum).
- Seit 2013 speist ein Biomethan-Blockheizkraftwerk in das Fernwärmenetz ein. Dieses wurde aufgrund des Bilanzierungsjahres 2011 noch nicht berücksichtigt.
- Die lokale Stromproduktion ist bereits im nationalen Strom-Mix enthalten. Um eine Doppelbilanzierung zu vermeiden, wurde die lokale Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien und der KWK nicht unmittelbar in der CO₂-Bilanz berücksichtigt.

²⁷ Bei Blockheizkraftwerken (BHKW) erfolgt die Strom- und Wärmeerzeugung in einer Anlage vor Ort. Dies bezeichnet man auch als Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

5.3 Energiebilanz

Im Folgenden wird die Energiebilanz für Erkrath erläutert. Die Ergebnisdarstellung erfolgt anhand von Grafiken und Tabellen.

Die Auswertung und Darstellung des Energieverbrauchs in Erkrath erfolgt nach:

- Endenergieträgern und
- Verbrauchssektoren (Haushalte, Wirtschaft, kommunale Gebäude²⁸, Verkehr).

5.3.1 Energieträger

Im Jahr 2011 wurden im gesamten Stadtgebiet rund 1.030.000 MWh Endenergie²⁹ verbraucht, was ca. 22.000 kWh pro Einwohner entspricht.

Der gesamte Endenergieverbrauch 2011 teilt sich wie folgt auf die Energieträger auf (siehe nachfolgende Abbildung):

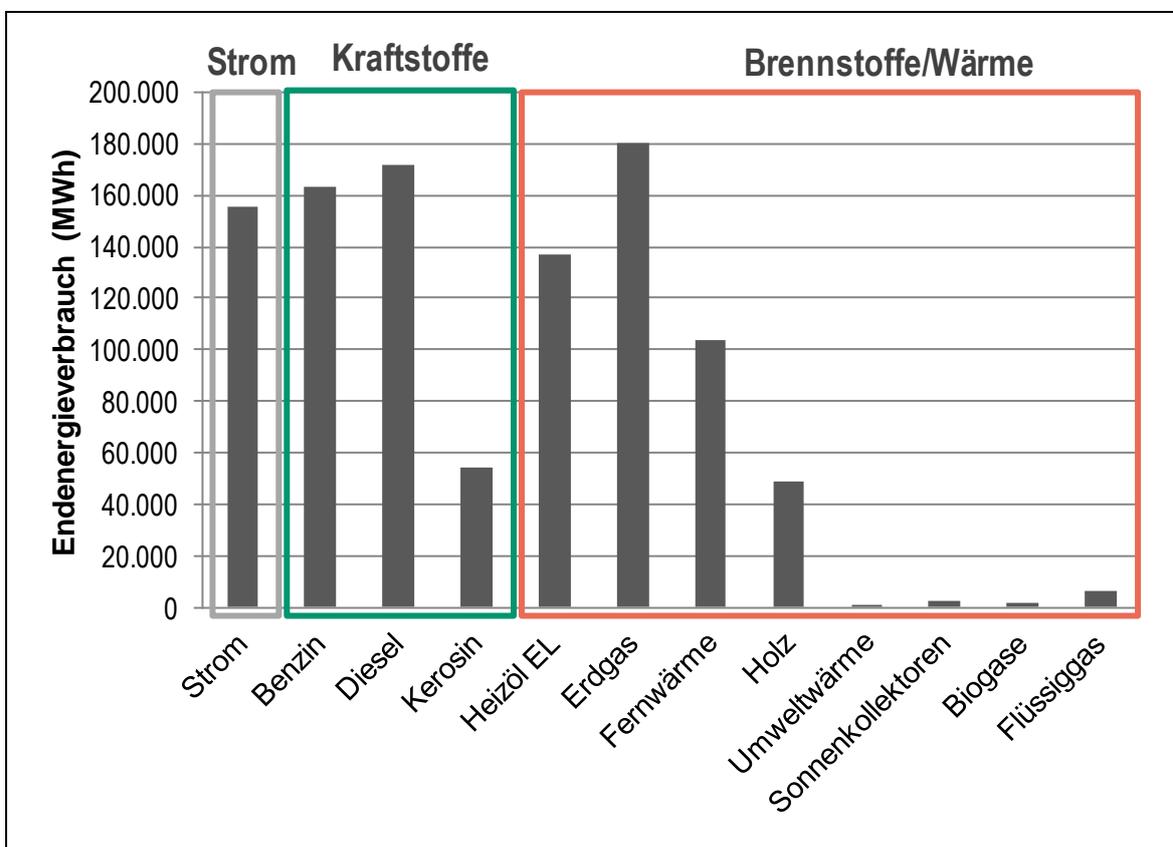


Abbildung 8: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Energieträgern

²⁸ Die öffentliche Straßenbeleuchtung und sonstige kommunale Einrichtungen wie Pumpstationen etc. werden den kommunalen Gebäuden und Einrichtungen (kurz kommunale Gebäude) zugeschrieben.

²⁹ Endenergie ist „die Energie, die beim Verbraucher ankommt, etwa in Form von Brennstoffen oder Kraftstoffen oder elektrischer Energie. Endenergie ist zu unterscheiden von der Primärenergie aus den genutzten natürlichen Quellen, aber auch von der letztendlich erhaltenen Nutzenergie sowie vom Nutzen der Energieanwendung“ (RP Energie Lexikon, 2014).

Zur Beurteilung der Aufteilung des Energieverbrauchs sind folgende Anmerkungen zur berücksichtigten:

- Strom: Es wird der gesamte Stromverbrauch (Endenergie) im Bilanzierungsraum Erkrath betrachtet. Eine Ausnahme ist ein kleiner Anteil am Stromverbrauch, der durch den Sektor Verkehr (Schienenverkehr) verursacht wird.
- Kraftstoffe: Aufgrund der Bilanzierungsmethodik in ECORegion werden im Sektor Verkehr auch solche Endenergieträger bilanziert, die nicht direkt in Erkrath, sondern durch die Erkrather Bevölkerung verursacht werden (Verursacherbilanz) (bspw. der Kerosinverbrauch durch zurückgelegte Flugstrecken oder der Benzin-/Dieselverbrauch durch Wege mit dem Pkw).
- Wärme: Es werden sämtliche in Erkrath zur Wärmeerzeugung verwendeten Endenergieträger bilanziert. Darunter fällt neben dem Gasverbrauch (bspw. durch eine Gastherme in einem Einfamilienhaus) auch die Wärmeerzeugung durch Sonnenkollektoren (Solarthermieanlagen) auf Erkrather Dächern.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse nochmal ausführlich aufgeführt.

Energieträger	Endenergieverbrauch (MWh)	Anteil (%)
Strom	155.676	15,2
Benzin	163.395	15,9
Diesel	171.694	16,7
Kerosin	54.334	5,3
Heizöl EL ³⁰	136.988	13,3
Erdgas	179.853	17,5
Fernwärme	103.908	10,1
Holz	49.221	4,8
Umweltwärme	1.114	0,1
Sonnenkollektoren	2.604	0,3
Biogase	2.125	0,2
Flüssiggas	6.455	0,6
Summe	1.027.366	100,0

Tabelle 13: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Energieträgern

Daraus lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Der Anteil des Energieträgers Strom beträgt nur 15 %.
- Der Anteil des Kraftstoffverbrauchs am Gesamtverbrauch liegt bei rund 37 %.

³⁰ Heizöl EL = Heizöl extra leicht (flüssig)

- Somit entfällt auf den Brennstoff-/Wärmeverbrauch ca. 48 % des gesamten Endenergieverbrauchs in Erkrath. Erdgas hat daran mit 17,5 % den größten Anteil.

5.3.2 Verbrauchssektoren

Der Endenergieverbrauch verteilt sich wie folgt auf die Verbrauchssektoren Wirtschaft, Haushalte, Verkehr sowie Kommunale Gebäude und Kommunale Flotte:

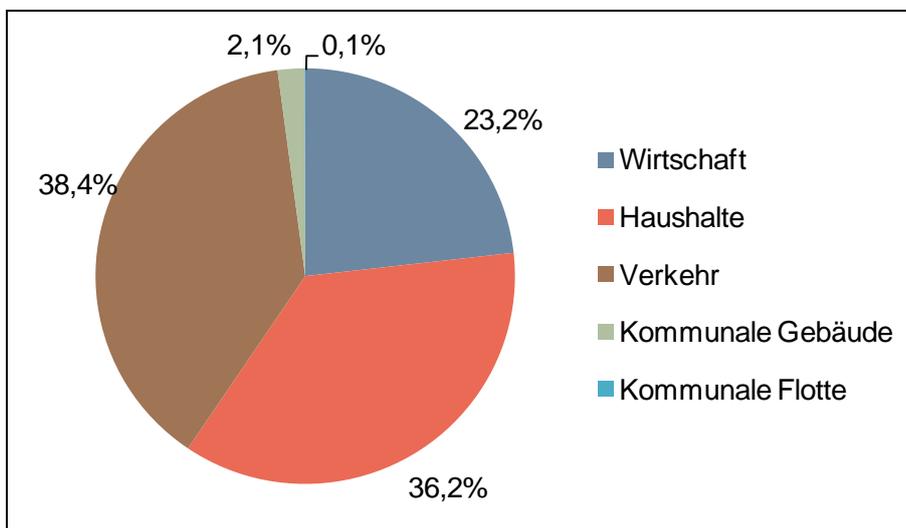


Abbildung 9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren

Bereich	Energieverbrauch (MWh)	Anteil (%)
Wirtschaft	238.475	23,2
Haushalte	372.261	36,2
Verkehr	394.940	38,4
Kommunale Gebäude	21.163	2,1
Kommunale Flotte	527	0,1
Summe	1.027.366	100,0

Tabelle 14: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren

Daraus lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Der Sektor Verkehr macht zusammen mit den Haushalten den größten Anteil am Endenergieverbrauch aus (38 % und 36 %).
- Die Wirtschaft hat einen geringeren Anteil von nur 23 %. Dies deutet auf einen wirtschaftlich schwächere Kommune hin (siehe interkommunaler Vergleich).
- Die kommunalen Gebäude und die kommunale Flotte haben nur einen Anteil von rund 2 %.

Eine weitergehende Interpretation der Daten erfolgt im folgenden Kapitel.

5.4 CO₂-Bilanz

Die Auswertung und Darstellung des CO₂-Ausstoßes von Erkrath erfolgt nach:

- Endenergieträgern,
- Verbrauchssektoren (Haushalte, Wirtschaft, kommunale Gebäude, Verkehr) und
- im interkommunalen Vergleich (witterungsbereinigt).

Auf Basis der Endenergiebilanz wird im Folgenden die CO₂-Bilanz für Erkrath erläutert. Die Ergebnisdarstellung erfolgt anhand von Grafiken und Tabellen. Darauf aufbauend werden Erkenntnisse abgeleitet.

Im Jahr 2011 wurden rund 310.000 Tonnen CO₂ emittiert. Dies entspricht ca. 7,1 Tonnen je Einwohner (nicht witterungsbereinigt). Die energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner (2011) liegen damit unter dem Bundesdurchschnitt von 9,1 Tonnen je Einwohner aus dem Jahr 2011 [Umweltbundesamt, 2013] bzw. unter dem Durchschnitt der pro-Kopf-Emissionen des Landes NRW mit 10,7 Tonnen (Verursacherbilanz³¹) [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, 2013]³².

5.4.1 Energieträger

Die CO₂-Emissionen in Erkrath 2011 teilen sich wie folgt auf die Energieträger auf:

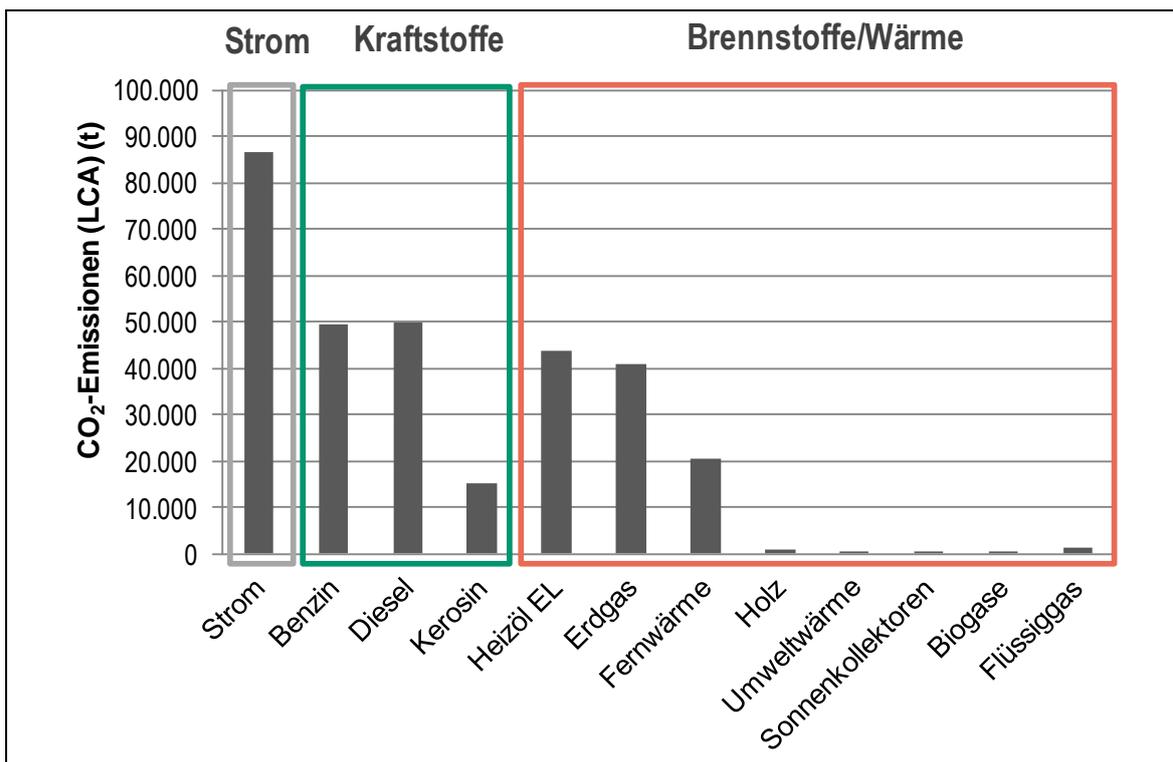


Abbildung 10: Aufteilung der CO₂-Emissionen im Basisjahr 2011 nach Energieträgern

³¹ Durch die Verursacherbilanz werden auch (bilanziell) außerhalb NRWs anfallende Emissionen berücksichtigt, bspw. durch die zahlreichen in Nordrhein-Westfalen stehenden Kraftwerke.

³² Angaben für Land NRW und BRD: Beim Vergleich muss berücksichtigt werden, dass das Bilanzierungsverfahren nicht exakt dem Verfahren in ECORegion entspricht.

Energieträger	CO ₂ -Emissionen (t)	Anteil (%)
Strom	86.604	27,9
Benzin	49.411	15,9
Diesel	50.066	16,1
Kerosin	15.453	5,0
Heizöl EL	43.867	14,1
Erdgas	40.956	13,2
Fernwärme	20.714	6,7
Holz	1.176	0,4
Umweltwärme	182	0,1
Sonnenkollektoren	66	0,0
Biogase	31	0,0
Flüssiggas	1.557	0,5
Summe	310.083	100,0

Tabelle 15: Aufteilung des CO₂-Emissionen im Basisjahr 2011 nach Energieträgern

Im Vergleich zur Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern aus der Energiebilanz lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Der Anteil des Energieträgers Strom steigt bei den CO₂-Emissionen auf 27 % (von 15 % beim Endenergieverbrauch). Der Anstieg ist auf die hohen LCA-Emissionsfaktoren von Strom zurückzuführen (556 g CO₂(LCA)/kWh) [ECOSPEED, 2014].
- Damit hat der Stromverbrauch den größten Anteil an den CO₂-Emissionen in Erkrath
- Der Anteil der CO₂-Emissionen des Erdgases und der Fernwärme sinken aufgrund des niedrigeren spezifischen Emissionsfaktors (Erdgas und Fernwärme (Erdgas): je 228 g CO₂(LCA)/kWh) auf 13 % bzw. 7 % (von 17 % bzw. 10 %).

5.4.2 Verbrauchssektoren

Die CO₂-Emissionen verteilen sich wie folgt auf die Verbrauchssektoren:

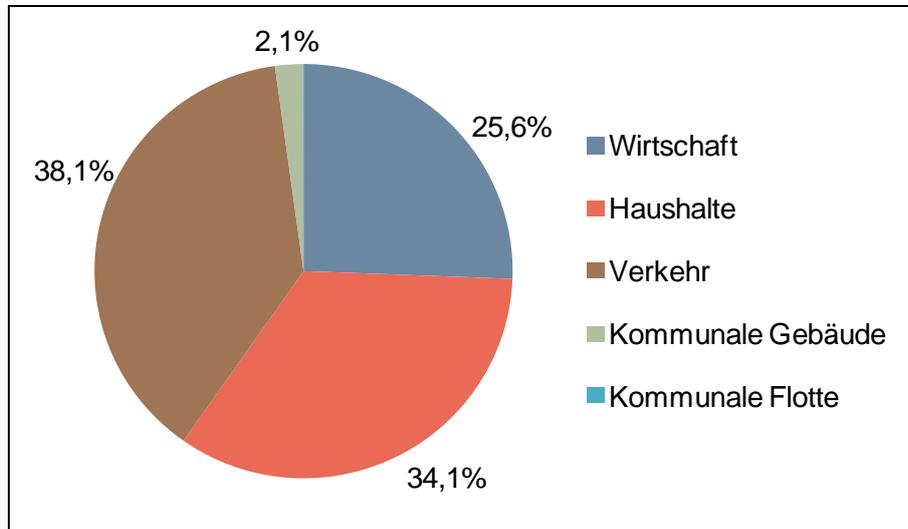


Abbildung 11: Aufteilung der CO₂-Emissionen im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren³³

Eine detaillierte Aufstellung der CO₂-Emissionen je Verbrauchssektor ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Bereich	CO ₂ -Emissionen (t)	Emissionen je EW (t)	Anteil (%)
Wirtschaft	79.354	1,8	25,6
Haushalte	105.868	2,4	34,1
Verkehr	118.065	2,7	38,1
Kommunale Gebäude	6.645	0,15	2,1
Kommunale Flotte	150	0,00	0,0
Summe	310.083	7,1	100,0

Tabelle 16: Aufteilung der CO₂-Emissionen 2011 nach Verbrauchssektoren

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt im interkommunalen Vergleich.

³³ Die Emissionen der kommunalen Flotte werden einzeln ausgewiesen, da hier detaillierte Daten vorliegen. Jedoch ist der Anteil an den gesamten Emissionen so gering, dass dieser in der Abbildung nicht sichtbar wird.

5.5 Erkrath im interkommunalen Vergleich

Im Folgenden wird Erkrath mit den Mittelzentren Meerbusch und Hilden verglichen. Um die Vergleichbarkeit zu unterstützen, wurden die Bilanzen witterungsbereinigt³⁴. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Bevölkerungs-³⁵, Siedlungs- und insbesondere Wirtschaftsstrukturen verschieden sind. Daher wurden ergänzende Strukturdaten und Bezugsgrößen wie der Anteil der Mehrfamilienwohngebäude am Gesamtbestand oder die CO₂-Emissionen je sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem hinzugezogen.

Als weitere Vergleichsgröße wurde das Land NRW hinzugezogen. Die Bilanzierungsmethodik und die Einteilung der Verbrauchssektoren der Bilanz NRW weichen jedoch von der Bilanzierung in ECOREgion ab. Daher wurden nur vereinzelte Vergleichszahlen dargestellt.

Der interkommunale Vergleich erfolgt getrennt nach den Verbrauchssektoren.

Haushalte

Der Vergleich der CO₂-Emissionen im Sektor Haushalte ergibt folgendes Bild:

	Erkrath (2011)	Meerbusch (2009)	Hilden (2010)	NRW (2011) ³⁶
Bevölkerung	43.812	54.190	55.441	17.841.956
Anteil Ein- und Zweifamilienwohngebäude (%)	77,7	83,5	69,4	78,1
Anteil Mehrfamilienwohngebäude (%)	22,3	16,5	30,6	21,9
Ø-Wohnfläche je Ein- und Zweifamilienwohngebäude (m ²)	143	142	129	-
Ø-Wohnfläche je Mehrfamilienwohngebäude (m ²)	696	470	510	-
Anteil der mit Erdgas versorgten Wohngebäude (%)	44	54	71	36
Anteil der mit Fernwärme versorgten Wohngebäude bzw. Haushalte (%)	23	-	-	7

³⁴ Auf Basis der Berechnung der Heizgradtage nach VDI 3807 sowie der Verteilung des Wärme-Endenergieverbrauchs nach BMWi und LANUV (BMWi, 2013) (LANUV, 2013).

³⁵ In den Vergleichskommunen basieren die Bevölkerungszahlen bspw. nicht auf den Zensusdaten.

³⁶ (IT.NRW, 2014c)

	Erkrath (2011)	Meerbusch (2009)	Hilden (2010)	NRW (2011) ³⁶
Anteil der mit Heizöl und Sonstigem versorgten Wohngebäude	34	46	29	-
CO ₂ -Emissionen im Sektor, bezogen auf Einwohner (t)	2,6	3,4	2,4	_ ³⁷

Tabelle 17: Sektor Haushalte im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW

Die Analyse der vorstehenden Daten führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Der hohe Anteil der vergleichsweise klimafreundlich versorgten Wohngebäude in Erkrath (Erdgas, Fernwärme) führt zu niedrigeren spezifischen Emissionen als in Kommunen mit einem höheren Anteil der Heizölversorgung, wie bspw. in Meerbusch.
- Ein hoher Anteil an Mehrfamilienhäusern wirkt sich positiv auf den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen aus, da eine kompakte Bauweise energieeffizienter ist. Der im Mittelfeld liegende Anteil an Mehrfamilienwohngebäuden in Erkrath führt somit zu niedrigeren spezifischen Emissionen als in der Vergleichskommune Meerbusch. Auch die hohe durchschnittliche Wohnfläche je Mehrfamilienwohngebäude (696 m²) wirkt sich positiv auf den Energieverbrauch aus.

Wirtschaft

Der Vergleich der CO₂-Emissionen im Sektor Wirtschaft ergibt folgendes Bild:

Sektor Wirtschaft	Erkrath (2011)	Meerbusch (2009)	Hilden (2010)	NRW (2011) ³⁸
Sozialv. Beschäftigte (je 1.000 EW)	240	220	369	334
Anteil sozialv. Beschäftigte im produzierenden Gewerbe (%)	24	16	28	29,5
CO ₂ -Emissionen des Sektors je sozialv. Beschäftigter (t)	7,4	7,8	9,2	16 ³⁹
CO ₂ -Emissionen im Sektor, bezogen auf Einwohner (t)	1,9	1,7	3,4	5,2 ⁴⁰

Tabelle 18: Sektor Wirtschaft im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW

³⁷ Die Emissionen für den Sektor Haushalte werden in der NRW-Bilanz nicht gesondert ausgewiesen. Je Einwohner werden 3,5 t CO₂ von Haushalten, Handel und Dienstleistungen emittiert (IT.NRW, 2014a).

³⁸ (IT.NRW, 2014c).

³⁹ Bezogen auf verarbeitendes Gewerbe (IT.NRW, 2014a).

⁴⁰ Verarbeitendes Gewerbe (IT.NRW, 2014a).

Die Analyse der vorstehenden Daten führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Erkrath ist ähnlich wie Meerbusch eine Stadt mit Wohncharakter und einer hohen Anzahl an Auspendlern. Daher hat Erkrath eine mit Meerbusch vergleichbare geringe Anzahl an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten je Einwohner.
- Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im produzierenden Gewerbe ist mit 24 % etwas geringer als in NRW und Hilden. Da im produzierenden Gewerbe je Beschäftigtem im Durchschnitt mehr CO₂ entsteht als im Dienstleistungssektor, wirkt sich dies meist auf die Emissionen aus. Allerdings ist die Zuordnung zu den Sektoren mit Unsicherheiten verbunden. Weiterhin geht nicht hervor, ob es Vollzeit- oder Teilzeitarbeitsplätze sind. Daher können die leicht niedrigeren Emissionen je sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem im Vergleich zu Meerbusch viele Gründe haben.

Kommunale Gebäude

Ein Vergleich der CO₂-Emissionen im Sektor kommunale Gebäude bezogen auf die Einwohner ergibt folgendes Bild:

Sektor kommunale Gebäude	Erkrath (2011)	Meerbusch (2009)	Hilden (2010)	NRW (2011)
CO ₂ -Emissionen im Sektor, bezogen auf Einwohner (t)	0,16	0,13	0,08	k. A.

Tabelle 19: Sektor kommunale Gebäude im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW

Die Analyse der vorstehenden Daten führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Der Anteil des Energieverbrauchs der kommunalen Einrichtungen ist in allen Kommunen auf einem ähnlich niedrigen Niveau. Der Wert für Hilden ist geringer, da die kommunalen Gebäude bereits umfangreich saniert wurden. Weiterhin ist die Bevölkerungszahl in Hilden höher als in Erkrath, was sich positiv auf die pro-Kopf-Emissionen auswirkt.

Verkehr

Ein Vergleich der Zulassungszahlen und CO₂-Emissionen im Bereich Verkehr von Erkrath mit den ausgewählten Mittelzentren und NRW ergibt folgendes Bild (ohne Berücksichtigung der kommunalen Flotten, da die Daten für Meerbusch und Hilden nicht vorlagen):

Sektor Verkehr	Erkrath (2011)	Meerbusch (2009)	Hilden (2010)	NRW (2011)
PKW-Dichte (je 1.000 EW)	526	627	541	506
LKW-Dichte (je 1.000 EW, einschl. Sattelschlepper)	25	39	38	32
CO ₂ -Emissionen des Sektors je Einwohner (t)	2,6	3,1	2,9	1,9

Tabelle 20: Sektor Verkehr im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW

Die Analyse der vorstehenden Daten führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Die CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr bezogen auf Einwohner sind vergleichbar mit anderen Mittelzentren. Der Grund dafür ist die Bilanzierungsmethodik, die auf bundesdeutschen Durchschnittswerten basiert.
- Erkrath weist einen etwas geringeren Wert bei den pro-Kopf-Emissionen auf als die Vergleichskommunen, da die Pkw- und Lkw-Dichte geringer ist.

Mit witterungsbereinigten CO₂-Emissionen je Einwohner von 7,4 Tonnen liegt Erkrath damit leicht unterhalb des Durchschnitts deutscher Kommunen mit vergleichbarer Einwohnerzahl (siehe nachfolgende Abbildung 7).

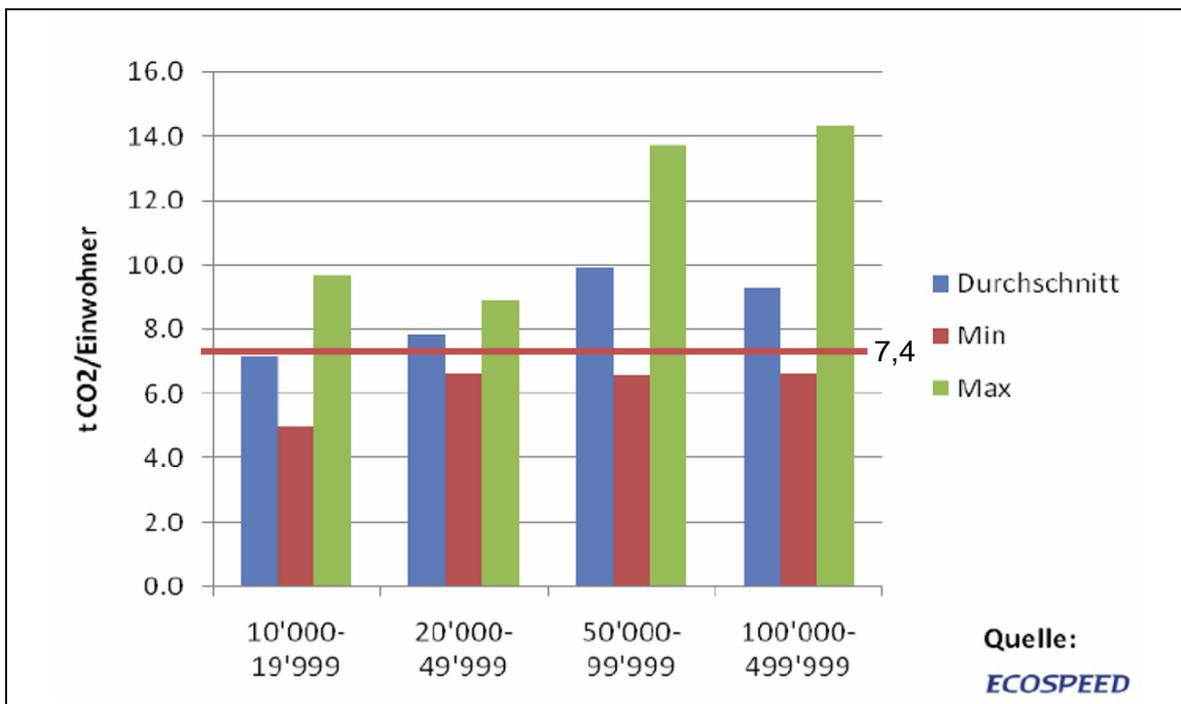


Abbildung 12: Durchschnittliche CO₂-Emissionen je Einwohner in deutschen Kommunen nach Größe der Kommune⁴¹

⁴¹ (Energieagentur.NRW, 2014)

5.6 Fortschreibung der CO₂-Bilanz

Die regelmäßige Fortschreibung der CO₂-Bilanz dient der Wirkungskontrolle der Klimaschutzmaßnahmen. Allerdings sind regelmäßige Erhebungen von Verbrauchswerten mit viel Aufwand verbunden.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass sich die CO₂-Emissionen in Abhängigkeit von Wetterdaten, Konjunktur und anderen Faktoren von Jahr zu Jahr verändern. Dies erschwert die Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen. Daher ist es sinnvoll, die durch umgesetzte Maßnahmen eingesparten CO₂-Emissionen einzeln je Maßnahme auszuweisen.

Es ergeben sich daher folgende Anforderungen an die Fortschreibung der Bilanz:

- Die Bilanzierungsmethodik muss es ermöglichen, die Fortschreibung mit möglichst geringem Aufwand und hinreichender Genauigkeit sicherzustellen. Um eine hinreichende Genauigkeit zu erreichen, sind mindestens die leitungsgebundenen Energieträger abzufragen und in der Software ECORegion zu bilanzieren.
- Der Abstand zwischen den Fortschreibungen nach Bottom-up-Ansatz (siehe hierzu Erläuterungen in Kapitel 5.2 „Vorgehensweise und Methodik“) soll aufgrund des damit verbundenen Aufwands zwei bis drei Jahre betragen.
- Die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen muss dokumentiert werden können.

Für die Fortschreibung bedeutet dies:

- Die weitere Verwendung von ECORegion wird empfohlen, da die Erhebung der Daten wie bei der erstmaligen Bilanzierung durchgeführt werden kann.
- Die erstmalige Fortschreibung der Bilanz wird nach Vorliegen der Verbrauchswerte für das Jahr 2014 empfohlen. Die Verbrauchswerte liegen voraussichtlich im Jahr 2016 vor.

Die Beurteilung von Klimaschutzmaßnahmen erfolgt in der Form, dass die zu erwartende CO₂-Minderung errechnet und von den Emissionen im Basisjahr (2011) abgezogen bzw. ins Verhältnis gesetzt wird. Dieses Vorgehen wird empfohlen, da ansonsten die Erfolge von einzelnen Klimaschutzmaßnahmen ggf. durch einen höheren Energieverbrauch kompensiert werden. Bspw. kann der Energieverbrauch von einem zum anderen Jahr durch Neuansiedelung von Gewerbebetrieben oder der Ausstattung der Haushalte mit neuen Technologien (bspw. Heimelektronik) ansteigen.

6 CO₂-Minderungspotentiale

6.1 Allgemein

Potentiale zur CO₂-Minderung bzw. -Reduzierung in Erkrath können u. a. durch folgende Maßnahmen erschlossen werden:

- Einsatz von energieeffizienten Technologien und Geräten (bspw. Wärmedämmung, Heizungssanierung oder effiziente Pumpen)
- Änderung des Verhaltens beim Energieverbrauch (bspw. Heizverhalten oder Wahl des Verkehrsmittels)
- Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen zur effizienten Bereitstellung von Strom und Wärme
- Ausbau erneuerbarer Energien zur Substitution fossiler Energieträger

Das Ziel der Potentialanalyse ist es, die Grundlagen für die Vereinbarung realistischer Klimaschutzziele zu schaffen.

Hierzu wurde das *erschließbare* CO₂-Minderungspotential ermittelt. Die Definition orientiert sich an Kaltschmitt et al. 2003. Die verwendeten Begriffe werden nachstehend beispielhaft anhand der Potentiale erneuerbarer Energien definiert [Kaltschmitt et al., 2003]

- **Theoretisches Potential:** Das theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot aus regenerativen Energien⁴²
- **Technisches Potential:** Der Anteil des theoretischen Potentials, der unter Berücksichtigung verfügbarer Technologien und gesetzlicher Vorgaben nutzbar ist
- **Erschließbares Potential:** Zielgröße für den Ausbau der erneuerbaren Energien, es werden beispielsweise ökologische und ökonomische Kriterien betrachtet⁴³

Die folgende Abbildung 13 verdeutlicht die Potentialbegriffe.

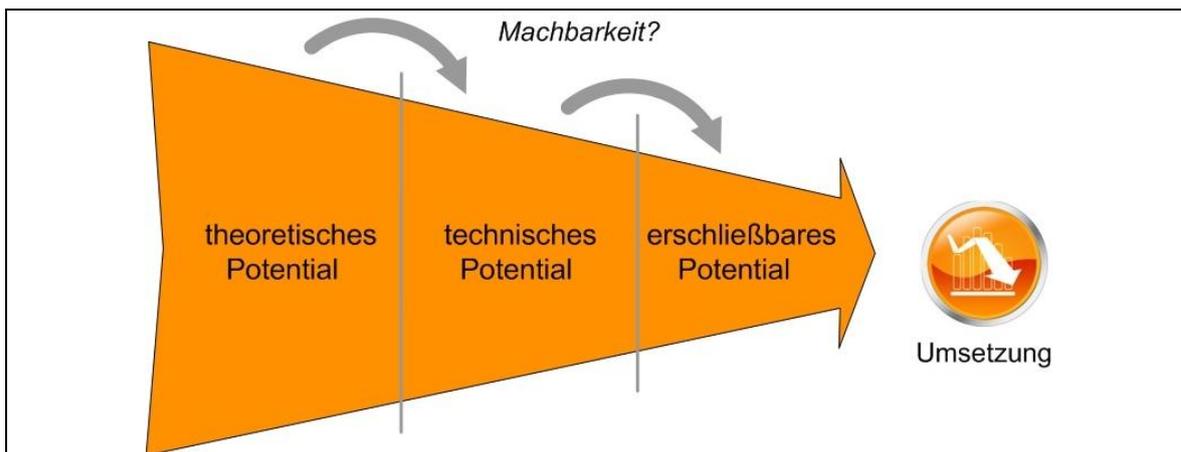


Abbildung 13: Ermittlung der Potentiale

⁴² In der Praxis ist das theoretische Potential nicht von Relevanz, da der Nutzung unüberwindbare technische, ökologische, strukturelle und administrative Schranken entgegen stehen.

⁴³ In die Ermittlung des erschließbaren Potentials fließen allgemeine wirtschaftliche Aspekte ein, z. B. der Ausschluss von Dachflächen mit nördlicher Ausrichtung für die Nutzung von Solarenergie.

Im Rahmen der Potentialanalyse erfolgt ausdrücklich keine anlagenbezogene Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, da hierfür detaillierte Daten vorliegen müssen. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt aufbauend auf dem Klimaschutzkonzept im Rahmen der Maßnahmenumsetzung. Hier erfolgt vielmehr eine Abschätzung, welche Technologien (auch in Zukunft) voraussichtlich wirtschaftlich eingesetzt werden können und in welchen Größenordnungen diese in Erkrath eingesetzt werden können.

6.2 Vorgehen

Eine wesentliche Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der CO₂-Minderungspotentiale ist die voraussichtliche Entwicklung des Energiebedarfs. Um diese abschätzen zu können, wurden für das Klimaschutzkonzept Erkrath zwei Szenarien⁴⁴ definiert, das *Szenario Trend* und das *Szenario Effizienz* (siehe Annahmen in den Kapiteln 6.3.1 und 6.3.3).

Die CO₂-Minderungspotentiale wurden wie folgt ermittelt:

- Zunächst erfolgte eine Abschätzung zur Entwicklung des Energieverbrauchs⁴⁵ ausgehend von der Fortschreibung der Entwicklung des Energieverbrauchs (*Szenario Trend*).
- Aufbauend auf dem *Szenario Trend* erfolgte eine Abschätzung zur Entwicklung des Energieverbrauchs unter der Annahme, dass Energieeffizienzpotentiale inkl. der Kraft-Wärme-Kopplung stärker ausgeschöpft werden (*Szenario Effizienz*).
- Ermittlung des CO₂-Minderungspotentialen durch den Einsatz von KWK-Anlagen
- Ergänzend dazu wurden die erschließbaren Potentiale erneuerbarer Energien ermittelt (*Substitution* fossiler Energieverbräuche).
- Anhand des Szenarios *Effizienz* und der Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien wurden abschließend die gesamten CO₂-Minderungspotentiale ausgewiesen.
- Ausgehend von den gesamten CO₂-Minderungspotentialen werden realistische CO₂-Minderungsziele für die Stadt Erkrath empfohlen.

Die Annahmen und Berechnungen sind auf das Basisjahr 2011 bezogen und getrennt für die Sektoren Haushalte, Wirtschaft, Kommune und Verkehr ausgewiesen. Das Zieljahr für die CO₂-Minderungspotentiale ist 2030. Als weitere Größe wird bei der Formulierung von Klimaschutzzielen das Zwischenzieljahr 2020 ergänzt. Dieses dient jedoch eher als Orientierung und Erfolgskontrolle.

Wie und ob die ermittelten Potentiale genutzt werden, hängt maßgeblich von den politischen und lokalen Rahmenbedingungen, den Preisentwicklungen auf den Energiemärkten sowie der Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept ab.

⁴⁴ Szenarien beschreiben unterschiedliche Entwicklungspfade und werden i. d. R. so definiert, dass die tatsächliche Entwicklung mit hoher Wahrscheinlichkeit zwischen den beschriebenen Pfaden verläuft.

⁴⁵ Basis sind die witterungsbereinigten Verbrauchswerte der Energiebilanz.

6.3 Szenarien

Die Szenarien *Trend* und *Effizienz* werden im Folgenden erläutert. Die Kapitel sind wie folgt untergliedert:

- Grundlagen und Annahmen: Verwendete Annahmen und Quellen
- Trendentwicklung je Sektor (Haushalte, Wirtschaft, Kommune⁴⁶, Verkehr)
- Verbrauchsprognose insgesamt

6.3.1 Ausgangsbasis

Die Verbrauchsprognosen in den Szenarien beziehen sich jeweils auf den witterungsbereinigten Energieverbrauch in 2011. Dieser stellt sich wie folgt dar (siehe nachfolgende Tabelle):

	Strom (MWh/a)	Wärme (MWh/a)	Kraftstoffe (MWh/a)	Gesamt (MWh/a)
Haushalte	76.650	300.799	-	377.449
Wirtschaft	67.158	172.838	-	239.996
Kommune	6.054	15.375	-	21.429
Verkehr	5.814	-	390.180	395.994
Gesamt	155.676	489.012	390.180	1.034.868

Tabelle 21: Witterungsbereinigter Energieverbrauch 2011 nach Sektoren

Anmerkungen:

- Aufgrund der Witterungsbereinigung weichen die Werten leicht von der Bilanz im Kapitel 5.3 ab.

⁴⁶ Hierzu zählen die kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen, wie sie in der Energie- und CO₂-Bilanz ausgewiesen sind (Gebäude, Straßenbeleuchtung etc.).

6.3.2 Szenario Trend

6.3.2.1 Grundlagen und Annahmen

Dieses Szenario beschreibt, wie sich der Energiebedarf in Erkrath ohne besondere Anstrengungen im Bereich der Energieeffizienz in Zukunft entwickeln würde.

Die Annahmen zur Energieverbrauchsentwicklung wurden auf Basis von verschiedenen allgemeinen bundesdeutschen sowie lokalen Einflussfaktoren beschrieben und quantitativ bewertet. Beispielsweise wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs je Sektor auf Basis bundesdeutscher Kennwerte wie etwa Effizienzsteigerungen in den letzten Jahren analysiert und in die Zukunft fortgeschrieben. Weiterhin wurden übergeordnete Effekte wie die voraussichtliche Bevölkerungsentwicklung in Erkrath berücksichtigt. Die Einflussfaktoren sind je Sektor aufgeführt.

Zur besseren Übersicht wurden die Einflussfaktoren und deren Bewertung in Tabellen dokumentiert. Diese sind wie folgt aufgebaut:

- Einflussfaktoren: Bezeichnung des betrachteten Faktors, der Einfluss auf den Energieverbrauch hat. Es wurden die Einflussfaktoren ausgewählt, die eine Trendaussage ermöglichen, bspw. die Effizienzsteigerungen in den Sektoren Haushalte und Wirtschaft/Gewerbe in den letzten Jahren.
- Status quo: Beschreibung der Entwicklung der letzten Jahre anhand der vorliegenden Daten, in der Regel seit 1990
- Trend: Abschätzung der Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2030 durch Adapton unter Berücksichtigung der bisherigen Entwicklung

Die sektorspezifischen Annahmen sind in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt.

6.3.2.2 Sektor Haushalte

Die Einflussfaktoren/Annahmen im Szenario *Trend* sind in folgender Tabelle beschrieben.

Einflussfaktoren	Status quo	Trend (bis 2030)	
Bevölkerungs-entwicklung	1990 - 2011: Bevölkerungsrückgang um ca. 8 % (Grund für den Rückgang sind die neuen Bev.-Zahlen des Mikrozensus). ⁴⁷	<p>Es werden folgende Annahmen getroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Bevölkerungsentwicklung in Erkrath ist rückläufig. Die Bevölkerungszahl nimmt von 2009 bis 2030 um voraussichtlich 11,6 % ab [Bertelsmann Stiftung, 2014]. ▪ Der Großteil der Bevölkerung strebt keine Verhaltensänderung beim Umgang mit Energie an. ▪ Die Neubauaktivitäten sind aufgrund fehlender neuer Baugebiete gering. ▪ Die Wohnfläche je Einwohner nimmt zu, da die Bevölkerung abnimmt und die Wohnfläche stagniert. Weiterhin nimmt die Zahl der Einpersonenhaushalte zu. ▪ Die steigende Zahl von Einpersonenhaushalten erhöht die „Grundlast“ bei Beheizung und Stromverbrauch. ▪ Dem steht ein allgemeiner Effizienzgewinn elektrischer Geräte gegenüber. ▪ Es wird keine bzw. nur in Ausnahmefällen eine gesetzliche Sanierungspflicht geben, weshalb Sanierungsmaßnahmen wie Wärmedämmungen nur in geringem Umfang umgesetzt werden. ▪ Die Technisierung der Haushalte nimmt zu (vor allem der Zuwachs bei Unterhaltungs- und Telekommunikationsgeräten sowie der Anlagentechnik in Häusern). ▪ Die Energieeffizienz in Deutschland wird weiter leicht ansteigen. ▪ Die Steigerung der Brennstoffeffizienz von 2000 bis 2010 (-22,7 % spez. Verbrauch) wird in Zukunft nicht auf einem vergleichbar hohen Niveau fortgeführt werden. Eine weitere, aber geringere Steigerung der Energieeffizienz ist daher wahrscheinlich. <p>Annahmen Adapton: Energiebedarf bis 2030: → Strom: +/- 0 % → Brennstoffe: -10,0 %</p>	
Anzahl Wohnungen	1990 - 2011: +18 %*		
Wohnfläche	1990 - 2011: +27 %*		
Wohnfläche je Einwohner	1990 - 2011: +38 %*		
Einwohner je Wohnung	1991 - 2011: -28 %*		
Energieverbrauch Bundestrend (Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs bzw. der Energieeffizienz)	Spez. Stromverbrauch (kWh/m ² , witterungsbereinigt)**: 1990 - 2000: -4,4 % 2000 - 2010: -1,9 % Spez. Brennstoffverbrauch (MJ/m ² , witterungsbereinigt)**: 1990 - 2000: -7,7 % 2000 - 2010: -22,7 %		

Tabelle 22: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Haushalte (Szenario Trend)

⁴⁷ Die Bevölkerungszahl sinkt aufgrund der neuen Zahlen des Mikrozensus 2011 von 2010 bis 2011 um rund 4 %. Das wirkt sich auch auf die Entwicklungen bei den Wohnflächen je Einwohner etc. aus. Quellen: (IT.NRW, 2014c)
 * (IT.NRW, 2014e) (IT.NRW, 2014f)
 ** (AGEB, 2012)

6.3.2.3 Sektor Wirtschaft

Die Einflussfaktoren und Annahmen im Szenario *Trend* sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Einflussfaktoren	Status quo	Trend (bis 2030)
Anzahl der Erwerbstätigen	1995 bis 2011: -5 % ⁴⁸	Es werden folgende Annahmen getroffen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Durchschnitt wird es ein weiteres moderates Wirtschaftswachstum geben. Allerdings ist der Energieverbrauch der Wirtschaft stark konjunkturabhängig. Daher ist die Aussage mit vielen Unwägbarkeiten verbunden. ▪ Der Branchenmix der Wirtschaft wird sich noch stärker hin zum tertiären Sektor (Gewerbe/Handel/Dienstleistungen) verschieben. ▪ Aufgrund des Bevölkerungsrückgangs und des demographischen Wandels (Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre nimmt zu) ist langfristig mit einer Abnahme der Beschäftigtenzahl zu rechnen. ▪ Der Rückgang an Erwerbstätigen wird durch eine höhere Technisierung kompensiert, weshalb der Energieverbrauch in den Betrieben / in der Produktion in Zukunft auf ähnlich hohem Niveau verharrt. ▪ Der Trend bei der Reduzierung des spezifischen Brennstoff- und Stromverbrauchs wird sich im Vergleich zu vorangegangenen Jahren weiter abschwächen. ▪ Der Stromverbrauch bleibt konstant, da die höhere Technisierung den Effizienzzuwachs ausgleicht. ▪ Der Brennstoffverbrauch wird leicht sinken, da weiterhin Sanierungen durchgeführt und Gebäude abgerissen und neu gebaut werden. <p>Annahmen Adapton: Energiebedarf bis 2030: → Strom: +/-0 % → Brennstoffe: -5 %</p>
Branchenmix bzw. Aufteilung auf primären, sekundären und tertiären Sektor	Anteil des sekundären Sektors (energieintensives, produzierendes Gewerbe) an der Beschäftigtenzahl lag 2011 bei 24 % und damit unter dem Durchschnitt von kleinen Mittelstädten in NRW von 38 % ⁴⁹	
Energieverbrauch Bundestrend (spiegelt allgemeine Entwicklungen wieder, z. B. De-Industrialisierung, Effizienzsteigerungen, sowie zwischen 1990 und 2000 Stilllegung ineffizienter ostdeutscher Betriebe)	Gewerbe/Handel/Dienstleistungen ⁵⁰ : Spez. Stromverbrauch (kWh/ Bruttowertschöpfung): 1990 - 2000: -2,0 % 2000 - 2010: -6,1 % Spez. Brennstoffverbrauch (MJ/ Bruttowertschöpfung): 1990 - 2000: -36,4 % 2000 - 2010: -9,1 % Industrie: Spez. Stromverbrauch (kWh/ Bruttoproduktionswert): 1990 - 2000: -5,0 % 2000 - 2010: -2,1 % Spez. Brennstoffverbrauch (MJ/ Bruttoproduktionswert): 1990 - 2000: -28,0 % 2000 - 2010: -0,0 %	

Tabelle 23: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Wirtschaft (Szenario Trend)

⁴⁸ (IT.NRW, 2014g)

⁴⁹ (IT.NRW, 2014b)

⁵⁰ (AGEB, 2012)

6.3.2.4 Sektor Kommune

Die Einflussfaktoren und Annahmen im Szenario *Trend* sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Einflussfaktor	Status quo	Trend (bis 2030)
Energieverbrauch	<p>Der kommunale Gebäudebestand umfasst 78 kommunale Liegenschaften, darunter Kindergärten, Schulen, Feuerwehren und Sporthallen.</p> <p>Laut Energiebericht 2011 stieg der Energieverbrauch in den Jahren 2008 - 2011 witterungsbereinigt leicht an⁵¹.</p> <p>Stromverbrauch: +12,5 %</p> <p>Wärmeverbrauch: + 6 %</p> <p>Anmerkung: Der Anstieg ist voraussichtlich u. a. auf die Ausweitung der Ganztagesbetreuung an Schulen und Kitas sowie der Ausstattung mit neuen Rechnern etc. zurück zu führen</p>	<p>Es werden folgende Annahmen getroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Rahmen der Bauunterhaltung werden Reparaturen, bspw. der Austausch defekter Heizkessel, und in geringem Umfang Sanierungsmaßnahmen, bspw. defekte Dächer, im Gebäudebestand umgesetzt. ▪ Darüber hinausgehende Maßnahmen werden nicht umgesetzt. Daher wird der Wärmebedarf leicht abnehmen. ▪ Die Ausstattung mit neuen Medien etc. erhöht den Strombedarf. Daher bleibt der Stromverbrauch unverändert. ▪ Die Nutzungsart und -dauer der Gebäude bleibt gleich. <p>Bei den Gebäudenutzern findet kein Verhaltenswechsel bzgl. des Energieverbrauchs statt.</p> <p>Annahme Adapton: Energiebedarf bis 2030:</p> <p>→ Strom: +-0 %</p> <p>→ Brennstoffe: -10 %</p>

Tabelle 24: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Kommune (Szenario Trend)

⁵¹ (Infas Enermetric, 2014)

6.3.2.5 Sektor Verkehr

Für Erkrath können aufgrund der vorliegenden Daten keine spezifischen Angaben zu Fahrleistungen und Energieverbrauch im Bereich Verkehr gemacht werden. Eine (zeitlich und räumlich) umfassende, auf das gesamte Stadtgebiet bezogene Verkehrszählung o.ä. liegt nicht vor. Alle Angaben zu Fahrleistungen sind daher ECORegion entnommen und basieren auf bundesdeutschen Kennwerten.

Die Einflussfaktoren und Annahmen im Szenario *Trend* sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Einflussfaktoren	Status quo ⁵²	Trend (bis 2030)
Pkw Zulassungszahlen Erkrath	2006 - 2011: - 8 %	Es werden folgende Annahmen getroffen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Insgesamt sind in Verbindung mit weiter steigender Effizienz der Pkw und Lkw Verbrauchssenkungen entsprechend dem Bundestrend zu erwarten. ▪ Die Fahrleistungen im Sektor Verkehr bleiben auf einem konstant hohen Niveau. ▪ Rebound-Effekte wie bspw. eine stärkere Motorisierung verhindern größere Einsparungen. ▪ Alternative Fahrzeugkonzepte dringen nur langsam in den Markt (Hybrid-, Elektrofahrzeuge etc.). ▪ Es findet nur vereinzelt ein Umdenken bei der Verkehrsmittelwahl statt. Es herrscht weiterhin der motorisierte Individualverkehr vor. ▪ Da aufgrund der Bilanzierungsmethodik der Energie-/Treibstoffverbrauch auf Basis der Zulassungszahlen ermittelt wurde, sind in Zukunft Schwankungen möglich (bspw. durch Unternehmensschließungen). Diese Entwicklungen können für den Trend jedoch nicht prognostiziert werden. <p>Annahme Adapton: Energiebedarf bis 2030: → Kraftstoffe: -10 %</p>
Trend Fahrleistung Individualverkehr (Pkw)	1990 - 2000: +48 % 2000 - 2011: +5 %	
Trend Fahrleistung Güterverkehr (Lkw)	1990 - 2000: +78 % 2000 - 2011: +10 %	
Energieverbrauch Bundestrend (spezifischer Energieverbrauch Personen- und Güterverkehr)	Endenergieverbrauch, gesamt: 1990 - 2010 insgesamt +7,3 % 2000 - 2010: -8 % Spez. Kraftstoffverbrauch (MJ/Personenkilometer): 1990 - 2000: -30,8 % 2000 - 2010: -15,5 %	

Tabelle 25: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Verkehr (Szenario Trend)

⁵² (AGEB, 2012) (ECORegion, 2014)

6.3.2.6 *Verbrauchsprognose Szenario Trend gesamt*

Bis 2030 werden somit folgende Verbrauchsprognose für das Szenario *Trend* angenommen:

	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Haushalte	+/-0 %	-10 %	
Wirtschaft	+/-0 %	-5 %	
Kommune	+/-0 %	-10 %	
Verkehr			-10 %
Gesamt⁵³	+/-0,0 %	-8,2 %	-10,0 %

Tabelle 26: Verbrauchsprognose gesamt (Szenario Trend)

Hinweise zur Tabelle und den im Szenario Trend getroffenen Annahmen:

- Der Strombedarf wird ungefähr gleich bleiben, da die Effizienzsteigerungen durch die zunehmende Elektrifizierung in den Haushalten und in der Wirtschaft sowie höhere Beschäftigtenzahlen ausgeglichen werden.
- Der Wärmebedarf wird wie in den vergangenen Jahren weiter leicht abnehmen, da in allen Sektoren geringfügige Modernisierungen und Sanierungen durchgeführt werden.
- Der Kraftstoffbedarf wird leicht abnehmen, da die Effizienz der Verbrennungsmotoren und der Anteil der Elektromobilität am Verkehrsaufkommen leicht steigen.

In Energieeinheiten ausgedrückt, ergeben sich im Szenario *Trend* somit folgende Effizienzpotentiale.

	Strom (MWh/a)	Wärme (MWh/a)	Kraftstoffe (MWh/a)	Gesamt (MWh/a)
Haushalte	-	24.892	-	24.892
Wirtschaft	-	7.121	-	7.121
Kommune	-	1.272	-	1.272
Verkehr	-	-	38.965	38.965
Gesamt	-	33.285	38.965	72.250

Tabelle 27: Effizienzpotentiale (Szenario Trend)

Die Effizienzpotentiale beziehen sich auf den witterungsbereinigten Verbrauch im Jahr 2011 (siehe Tabelle 21).

⁵³ Gewichtet anhand des Energieverbrauchs der Sektoren.

6.3.3 Szenario Effizienz

6.3.3.1 Grundlagen und Annahmen

Das Szenario *Effizienz* beschreibt, wie sich der Energiebedarf bei „großen Anstrengungen“ zur Steigerung der Energieeffizienz entwickeln würde. Das Szenario baut auf den Annahmen des Trendszenarios auf. Es wird jedoch angenommen, dass über das Trendszenario hinausgehende Maßnahmen umgesetzt werden. So werden bspw. auch Maßnahmen umgesetzt, die sich erst langfristig amortisieren.

In diesem Szenario wird u. a. von einem im Vergleich zum Trendszenario stärkeren Anstieg der Sanierungsquote ausgegangen, bspw. durch die Bewerbung von (neuen) Förderprogrammen oder eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit. Weiterhin wird angenommen, dass es zu Verhaltensveränderungen bei der Bevölkerung und den Mitarbeitern in den Unternehmen kommt. Ebenso werden der technologische Fortschritt und entsprechende Investitionen in energieeffiziente Technologien die Energieverluste stärker reduzieren. Dies betrifft bspw. Verluste, die bei den Umwandlungs- und Verteilungsschritten von Primär- zu Nutzenergie entstehen (in Heizungsanlagen, Elektromotoren, Kraftfahrzeugen etc., bspw. durch Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung).

Weitere sektorspezifische Annahmen siehe jeweilige Kapitel.

Die Effizienzpotentiale wurden wie folgt abgeschätzt:

- Erhebung und Analyse der für die Sektoren charakteristischen Strukturdaten, wie bspw. die wirtschaftlichen Aktivitäten in Erkrath (Branchenmix, Betriebs- und Beschäftigtenzahlen)
- Analyse und Auswertung von Studien wie bspw. Branchenenergiekonzepten und Ableitung typischer durchschnittlicher Effizienzpotentiale
- Überprüfung dieser Ergebnisse durch Vergleich mit Erkenntnissen aus Energieberatungen, z. B. KfW-Initialberatung, und Festlegung der anzusetzenden realistischen Effizienzpotentiale
- Annahme der erschließbaren Energie-Effizienzpotentiale

6.3.3.2 Sektoren Haushalte

Etwa 61 % des Wärmeverbrauchs in Erkrath entfällt auf den Sektor Haushalte. Daraus ergibt sich ein witterungsbereinigter Durchschnittsverbrauch von jährlich rund 142 kWh Wärme je m² Wohnfläche für Ein- und Zweifamiliengebäude und ca. 112 kWh/m² für Mehrfamiliengebäude. Rund 14 % des Wärmeverbrauchs entfallen auf Warmwasser [LANUV, 2013]. Im Vergleich dazu verbraucht ein Neubau mit den Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009) lediglich 50-60 kWh/m² zur Beheizung. Die neue EnEV 2014 schreibt ab Januar 2016 eine weitere Verbesserung um durchschnittlich rund 25 % des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs vor.

Zur Abschätzung der Potentiale wurden Studien aus der Wohnungswirtschaft sowie gesetzliche Vorgaben ausgewertet und verglichen.

Eine Studie des Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES) et al. kommt auf ein Einsparpotential im Sektor Haushalte bei Strom- und Brennstoffen bis 2020 von jährlich rund 2 % (Basis 2010, dies entspricht 21,9 % bis 2020) [IZES et al., 2011]. Eine im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums angefertigte Studie geht davon aus, dass bei Privathaushalten innerhalb von acht Jahren Effizienzpotentiale im Wärmebereich von rund 12 % wirtschaftlich und von 15 % technisch erschlossen werden können. Im Strombereich liegen die Effizienzpotentiale mit 15 % bzw. 20 % sogar noch höher [Prognos, 2007].

Das IFEU wählte im Rahmen der Bearbeitung des Energieeffizienzkonzeptes Aachen folgenden Ansatz, der auf empirischen Daten beruht [Ifeu/inco, 2006]:

- Etwa alle 30 Jahre wird die Gebäudehülle von Wohngebäuden saniert und dabei energetisch entsprechend der aktuellen Gesetzeslage verbessert.
Anmerkung: Die aktuelle Energieeinsparverordnung ist EnEV 2014. Der Energiebedarf bei einer Sanierung lässt sich daher um ca. zwei Drittel im Vergleich zu einem unsanierten Haus senken. Innerhalb von zehn Jahren ließe sich damit ein Potential von 22 % erreichen⁵⁴. Hinzu kommt die Sanierung der Anlagentechnik, bei der innerhalb von zehn Jahren die Anlagenverluste um ein Drittel reduziert werden können.
- Insgesamt wird bei dieser Studie davon ausgegangen, dass in zehn Jahren ca. 26 % des Wärmeverbrauchs vermieden werden können.
- Im Strombereich wird von Potentialen in Höhe von 31 % ausgegangen.

⁵⁴ Innerhalb von 30 Jahren wird jedes Gebäude einmal saniert, der Bedarf geht dabei insgesamt um 66 % zurück. Innerhalb von zehn Jahren wird daher nur jedes dritte Gebäude saniert, wodurch der Bedarf insgesamt um 22 % zurückgeht.

Im Energiekonzept der Bundesregierung von 2010 wird eine Verdoppelung der Sanierungsrate von 1 % auf 2 % des Bestandes pro Jahr gefordert. Daher wurden entsprechende Instrumente entwickelt (Förderprogramme, gesetzliche Verpflichtungen), um dieses Ziel zu erreichen. Entsprechend den o.g. Überlegungen des IFEU würde sich damit in zehn Jahren ein Potential von lediglich 13 % heben lassen [Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010].

Bis auf das Energiekonzept der Bundesregierung ergeben sich aus allen Studien Potentiale in einer ähnlichen Größenordnung. Die für das Szenario Effizienz daraus abgeleiteten Annahmen sind nachfolgend aufgeführt:

	Annahme Effizienzpotentiale IKSK (bis 2030)
Strom	-30 %
Wärme	-30 %

Tabelle 28: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor Haushalte (Szenario Effizienz)

6.3.3.3 Wirtschaft

Der Dienstleistungssektor bildet den Schwerpunkt der Wirtschaftsstruktur in Erkrath. Somit sind im Gebäudebestand ähnliche Effizienzpotentiale vorhanden wie im Sektor Haushalte.

Die oben genannten Studien von Prognos und IFEU weisen für die Sektoren Gewerbe und Industrie, denen hier auch die Dienstleistungen zugerechnet werden, ähnliche große Effizienzpotentiale aus wie für Haushalte. Die dort ausgewiesenen Potentiale decken sich mit Ergebnissen aus einer Vielzahl von (KfW) Energieberatungen, die Mitarbeiter der Adapton Energiesysteme AG durchgeführt haben (siehe dazu Referenzen unter www.adapton.de). Weiterhin werden diese Annahmen durch eine Studie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, nach der bis 2020 20 %-40 % des Energieverbrauchs wirtschaftlich erschlossen werden können, sowie eine Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung gestützt. Im Sektor Industrie sind die ausgewiesenen Potentiale dabei geringer als in den Gewerbebetrieben [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009] [ISI/FfE, 2003]

Die für das Szenario Effizienz getroffenen Annahmen anlehnen an Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009 sind nachfolgend aufgeführt:

	Annahme Effizienzpotentiale IKSK (bis 2030)
Strom	-30 %
Wärme	-30 %

Tabelle 29: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor Wirtschaft (Szenario Effizienz)

6.3.3.4 Kommunale Einrichtungen

Als Grundlage für das Szenario Effizienz werden die im städtischen Energiebericht enthaltenen Benchmarks herangezogen. Diese basieren auf den Energiebedarfs-Zielwerten für Neubauten der EnEV (je nach Gebäudeart in kWh/m²) [Infas Enermetric, 2014]. Weiterhin wird die Datenabfrage bei den Stadtwerken zur Straßenbeleuchtung verwendet [Stadtwerke Erkrath, 2014][Stadtwerke Erkrath, 2014].

Es werden folgende Annahmen getroffen:

- Der städtische Gebäudebestand wird umfangreich saniert. Dadurch werden die, im Energiebericht angegebenen Zielwerte der EnEV erreicht. Als Beispiele werden hier zwei Gruppen herausgegriffen, für die die Ist-Strom- und Wärmeverbrauchskennzahlen sowie deren Zielwerte angegeben sind:
 - Ist-Wärmeverbrauchskennwert Verwaltungsgebäude: 112 kWh/m²; Zielwert EnEV: 80 kWh/m²
 - Ist-Stromverbrauchskennwert „Gebäude für kulturelle und musische Zwecke“: 28 kWh/m², Zielwert EnEV: 20 kWh/m²
- Insgesamt ließen sich laut Energiebericht der Stromverbrauch um 35 % und der Wärmeverbrauch um 33 % reduzieren.
- Die Gebäudenutzer beteiligen sich aktiv an Effizienzmaßnahmen.
- Aufgrund regelmäßiger Aktionen und Schulungen werden bei den Gebäudenutzern Verhaltensänderungen erreicht.
- Die Straßenbeleuchtung wird Schritt für Schritt auf LED-Beleuchtung umgestellt. Durch den ab 2014 geplanten Austausch von rund 500 alten Quecksilberdampfleuchten auf LED Technik können rund 230.000 MWh Strom eingespart werden. Dies entspricht ca. 11 % des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung von 2011 [Stadtwerke Erkrath, 2014][Stadtwerke Erkrath, 2014]. Bis 2030 wird angenommen, dass noch mindestens 500 weitere Lampen auf LED Technik umgestellt werden sowie weitere intelligente Steuerungselemente (bspw. Dimmung, Bewegungsmelder etc.) den Stromverbrauch reduzieren.

Durch den direkten Einfluss der Verwaltung und eine langfristige Planung ergeben sich höhere Einsparungen als in den Sektoren Haushalt und Wirtschaft.

Die für das Szenario Effizienz getroffenen Annahmen sind nachfolgend aufgeführt:

	Annahme Effizienzpotentiale IKSK (bis 2030)
Strom	-35 %
Wärme	-33 %

Tabelle 30: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor kommunale Liegenschaften (Szenario Effizienz)

Für eine detaillierte Überprüfung der kommunalen Liegenschaften wird die Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts „Klimaschutz in kommunalen Liegenschaften“ empfohlen. Hierbei werden u. a. Schwachstellen auf Basis von Vor-Ort-Begehungen analysiert.

6.3.3.5 Verkehr

Potentiale zur CO₂-Reduzierung im Sektor Verkehr können vor allem durch die Reduzierung des Anteils des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Modal Split⁵⁵ erreicht werden. Ansatzpunkte ergeben sich hierbei u. a. in folgenden Themenfeldern, auf die im Maßnahmenkatalog eingegangen wird:

- Ausbau des Radverkehrs
- Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
- Ausbau der Fußwege

Die Erschließung des Potentials ist mit einer Ausweitung der vorhandenen Angebote (z. B. des ÖPNV) sowie der Schaffung neuer Angebote (bspw. Fahrradvermietsystem) verbunden.

Weitere Effizienzpotentiale ergeben sich durch einen Ausbau der Elektromobilität in Verbindung mit Ökostrombezug oder der Eigennutzung von Photovoltaik-Strom.

Für die Annahmen im Szenario Effizienz wurde eine Studie des Umweltbundesamtes berücksichtigt, die durch Änderungen im Fahrverhalten und die Förderung von ÖPNV, Rad- und Fußverkehr eine Reduzierung des Energie-/Kraftstoffverbrauchs von bis zu 22 % im Sektor Verkehr für machbar ansieht [Umweltbundesamt, 2010]. Ähnliche Effizienzpotentiale sieht auch die bereits zitierte Prognos-Studie [Prognos, 2007].

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurde daher im Szenario *Effizienz* für den Verkehr von folgenden Potentialen ausgegangen:

	Annahme Effizienzpotentiale IKSK (bis 2030)
Kraftstoffe	-25 %

Tabelle 31: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor Verkehr (Szenario Effizienz)

6.3.3.6 Verbrauchsprognose Szenario Effizienz gesamt

Die Effizienzpotentiale im Szenario *Effizienz* von 2011 bis 2030 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Haushalte	-30 %	-30 %	-
Wirtschaft	-30 %	-30 %	-
Kommune	-35 %	-33 %	-
Verkehr	-	-	-25 %
Gesamt⁵⁶	-30,2 %	-30,1 %	-25 %

Tabelle 32: Energieeinsparpotentiale bis 2030 in % (Szenario Effizienz)

⁵⁵ Verteilung des Verkehrsaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel.

⁵⁶ Gewichtet nach den Energieverbräuchen in den Sektoren.

Für das Szenario *Effizienz* sind im Vergleich zum Szenario *Trend* folgende Entwicklungen nötig:

- Der Strombedarf wird stärker abnehmen, da die Effizienzpotentiale aufgrund von Fördermitteln, Verhaltensänderungen und effektiver Öffentlichkeitsarbeit weitgehend erschlossen werden.
- Der Wärmebedarf wird stärker sinken. Ursache ist im Wesentlichen die angenommene Steigerung der Sanierungsquote.
- Der Kraftstoffbedarf im Sektor Verkehr wird stärker sinken, da Änderungen im Fahrverhalten und bei der Verkehrsmittelwahl greifen. Es erfolgt weiterhin eine schrittweise Umstellung auf Elektro-Fahrzeuge und der ÖPNV, Rad- und Fußverkehr werden weiter gefördert bzw. ausgebaut.

In Energieeinheiten ausgedrückt, ergeben sich im Szenario *Effizienz* somit folgende Effizienzpotentiale.

	Strom (MWh/a)	Wärme (MWh/a)	Kraftstoffe (MWh/a)	Gesamt (MWh/a)
Haushalte	22.995	90.240	-	113.235
Wirtschaft	20.147	51.851	-	71.999
Kommune	2.119	5.074	-	7.192
Verkehr	-	-	97.545	97.545
Gesamt	45.261	147.165	97.545	289.971

Tabelle 33: Effizienzpotentiale (Szenario Effizienz)

Die Effizienzpotentiale beziehen sich auf den witterungsbereinigten Verbrauch im Jahr 2011 (siehe Tabelle 21).

Die durch Sanierungen und Effizienzmaßnahmen eingesparten Energieausgaben stehen (potentiell) der lokalen Wirtschaft zur Verfügung. Eine ausführliche Erläuterung erfolgt im Kapitel Wertschöpfung.

6.3.4 Kraft-Wärme-Kopplung

6.3.4.1 Vorgehensweise

Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet die kombinierte Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme. Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK⁵⁷) mit fossilen Brennstoffen - meist Erdgas - ermöglicht in der Regel deutliche Effizienzgewinne im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme. Dennoch entstehen auch beim Einsatz von KWK-Anlagen CO₂-Emissionen, so dass die fossile KWK als Brückentechnologie anzusehen ist, bis genügend Brennstoffe aus erneuerbaren Energien zur Verfügung stehen.

Die hier beschriebene Potentialanalyse dient dazu, die CO₂-Minderungspotentiale durch den Einsatz von KWK-Anlagen abzuschätzen.

Ausgehend von den reduzierten Wärmeverbräuchen nach Erschließung der Effizienzpotentiale (Szenario *Effizienz*) werden die KWK-Potentiale nach Sektoren aufgeteilt untersucht:

- Haushalte
- Wirtschaft
- Kommune

6.3.4.2 Grundlagen und Annahmen

Die Berechnungen basieren auf folgenden Grundlagen und Annahmen:

- Der BHKW-Zubau mit marktreifer Technik für Gewerbe und Industrie, Mehrfamiliengebäuden und kommunalen Gebäuden ist gängige Praxis und in vielen Anwendungsfällen heute schon wirtschaftlich.
- Der Einsatz von Mikro- und Nano-BHKWs (z. B. Stirlingmotor- oder Brennstoffzellen-Geräte) für Ein- und Zweifamiliengebäude wird voraussichtlich auch in Zukunft nur in Ausnahmefällen wirtschaftlich sein. Grund dafür ist die Reduzierung des Energieverbrauchs durch Sanierungen, weshalb die Mikro-BHKWs voraussichtlich nicht auf eine wirtschaftliche Auslastung kommen. Daher wird hier kein Potential angenommen.
- Der Betrieb der BHKWs erfolgt z.Zt. meist wärmegeführt. Zukünftig ist davon auszugehen, dass der stromgeführte Betrieb stärker in den Fokus rückt, um die Einspeisung aus erneuerbaren Energien auszugleichen.
- Der thermische Wirkungsgrad der BHKWs beträgt 55 %, der elektrische Wirkungsgrad 35 % [Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V., 2011].
- Der Einsatz fossiler KWK ist primärenergetisch nur sinnvoll, wenn nicht Fernwärme oder erneuerbare Energien verdrängt werden. Da in Erkrath rund ein Drittel der Wohngebäude mit Fernwärme versorgt werden, werden entsprechend weniger KWK-Anlagen im Wohnbau angenommen.

⁵⁷ Bei der herkömmlichen Energieversorgung wird die Beheizung eines Gebäudes durch einen Wärmeerzeuger, z. B. einen Heizkessel, sichergestellt. Strom wird über das Stromnetz von großen Kraftwerken bezogen. Bei der KWK erfolgen dagegen Strom- und Wärmeerzeugung in einer Anlage. Anlagen bis zu einer elektrischen Leistung von ca. 5 Megawatt werden Blockheizkraftwerk (BHKW) genannt.

- Erfahrungen aus Projekten und Berechnungen der Adapton AG fließen mit ein, bspw. Berechnungen zur Auslegung von BHKWs.
- Die Wärme für direkt beheizte Prozesse, z. B. Schmelzöfen, kann von KWK-Anlagen nicht bereitgestellt werden.

Für die Berechnung wurden folgende Grundlagen und Annahmen verwendet:

Einflussgröße	Wert	Einheit
<i>Allgemein</i>		
Thermischer Wirkungsgrad	55	%
Elektrischer Wirkungsgrad	35	%
Annahme des Deckungsanteils der KWK am Wärmebedarf der betrachteten Gebäude	60	%
<i>Gewerbe und Kommune</i>		
Potential: Anteil KWK-Versorgung 2030	30	%
Haushalte, Mehrfamilienhäuser/ dichtere Bebauung		
Potential: Anteil KWK-Versorgung 2030	20	%

Tabelle 34: Grundlagen und Annahmen Kraft-Wärme-Kopplung

Daraus wurden mit typischen Werten für die Effizienz von BHKWs und Annahmen zum Einsatz der KWK die Potentiale der Strom- und Wärmeerzeugung sowie der zusätzliche Brennstoffbedarf⁵⁸ ermittelt. Hier erfolgten überschlägige Annahmen zum Anteil der potentiell mit KWK versorgten Gewerbebetriebe und Haushalte. Für eine detailliertere Betrachtung stehen keine Daten bereit. Da die KWK als Brückentechnologie gilt, kann der Anteil von 20 % bzw. 30 % an der KWK-Wärmeversorgung als plausibel erachtet werden.

6.3.4.3 Potentiale Kraft-Wärme-Kopplung

Für den Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung in Erkrath ergeben sich folgende Potentiale:

	Potential Strom [MWh]	Potential Wärme [MWh]	Zusätzlicher Brennstoffbedarf [MWh]
Haushalte	7.790	12.241	8.655
Wirtschaft	12.473	19.600	13.858
Kommune	708	1.113	787
Gesamt	20.970	32.953	23.300

Tabelle 35: KWK-Potentiale bis 2030 (Szenario Effizienz)

⁵⁸ Im Vergleich zur alleinigen Wärmeversorgung entsteht bei der KWK-Nutzung ein zusätzlicher Brennstoffbedarf, da sowohl Wärme als auch Strom zur Verfügung gestellt wird.

Die KWK-Potentiale beziehen sich auf den witterungsbereinigten Verbrauch im Jahr 2011 jedoch ohne Ein- und Zweifamilienwohngebäude (siehe Tabelle 21).

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Potentiale in einer anderen Form.

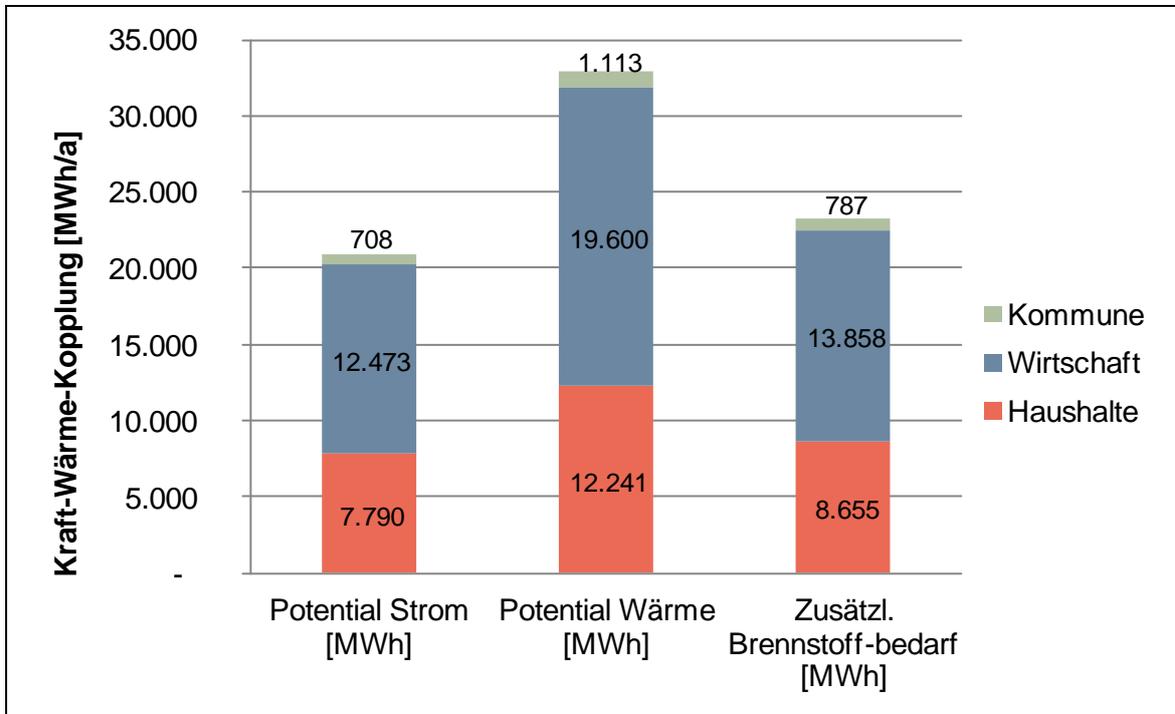


Abbildung 14: KWK-Potentiale bis 2030 (Szenario Effizienz)

6.3.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend werden die Energiebedarfsprognosen der Szenarien *Trend* und *Effizienz* in den nachfolgenden Abbildungen dem witterungsbereinigten Verbrauch im Bezugsjahr 2011 gegenübergestellt. Ergänzend dazu wird der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Energiebedarf im Szenario Effizienz dargestellt.

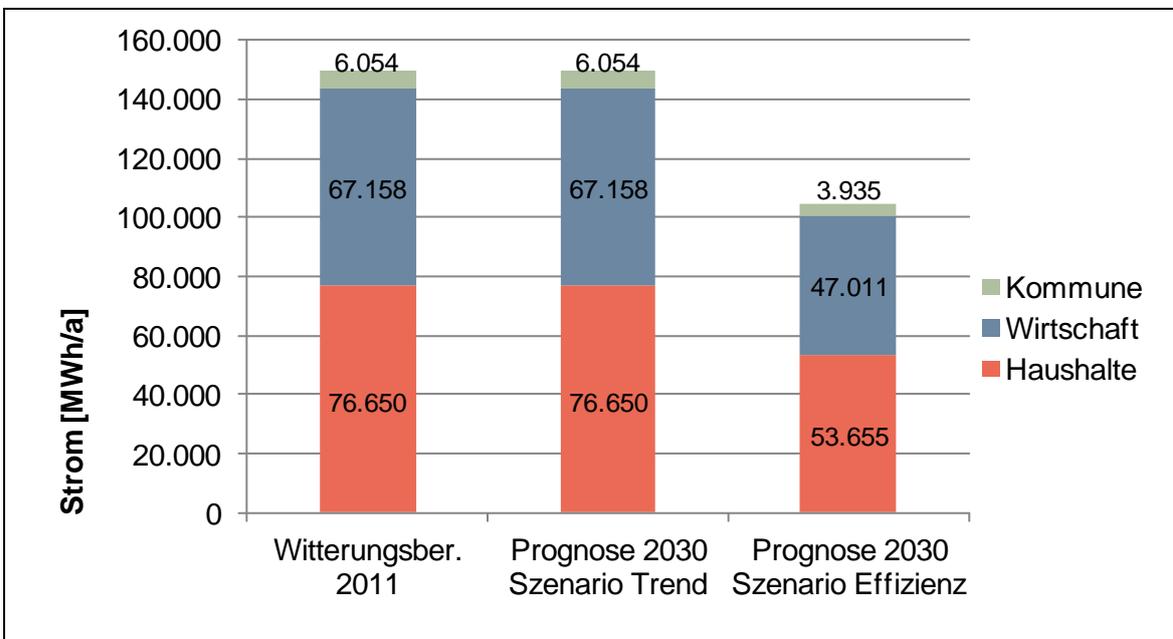


Abbildung 15: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Strom

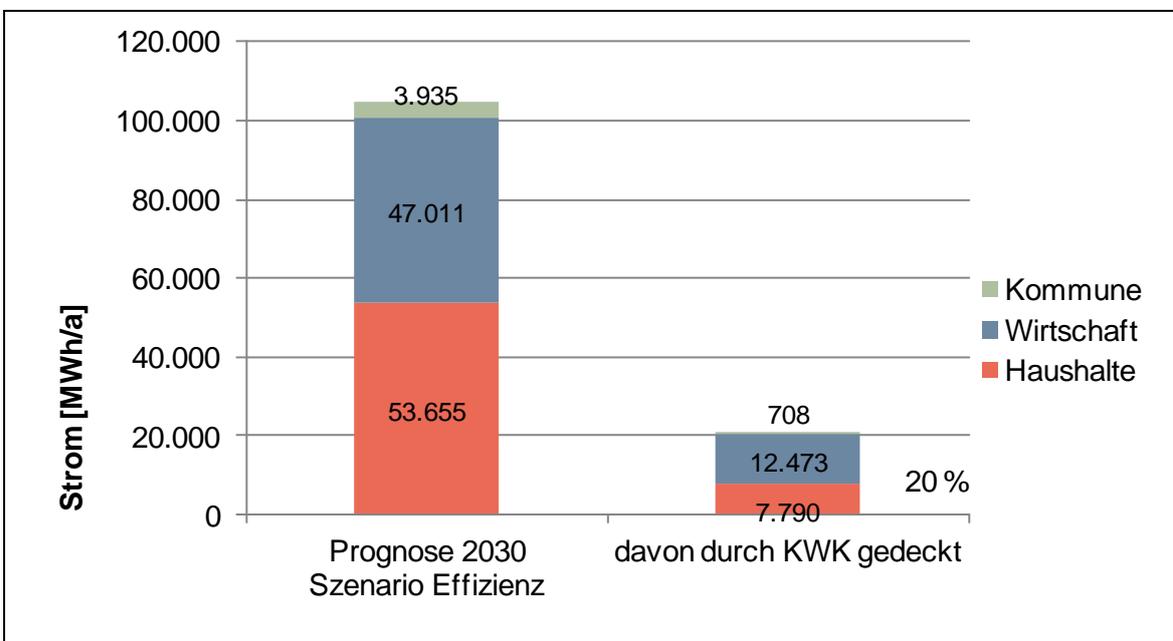


Abbildung 16: Anteil KWK am Strombedarf im Szenario Effizienz

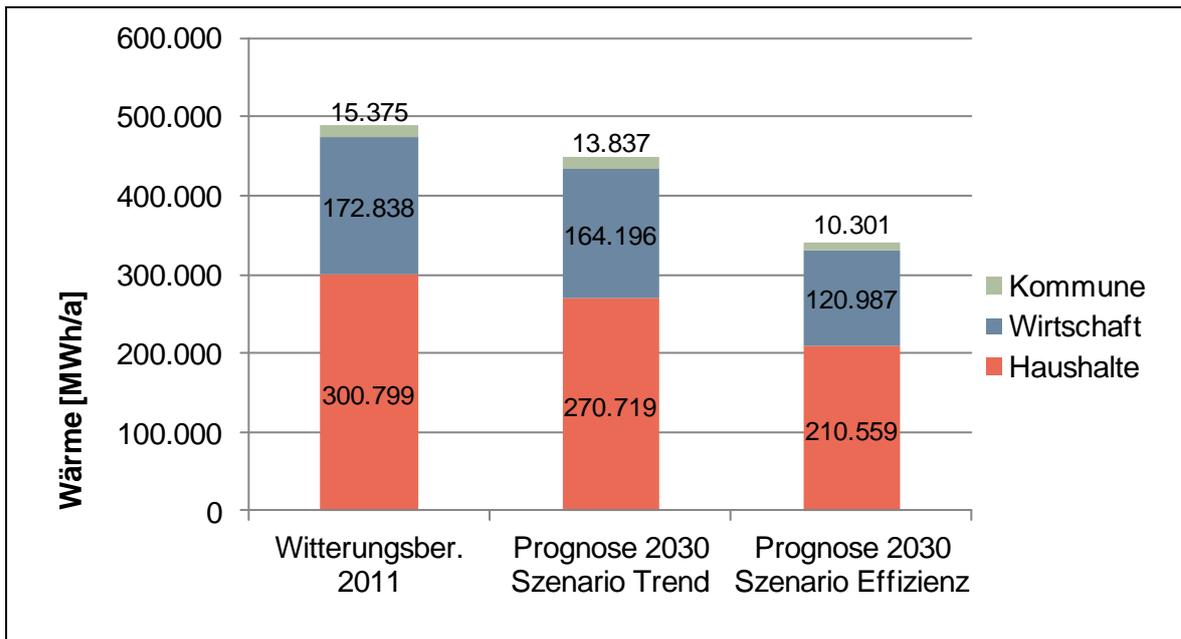


Abbildung 17: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Wärme

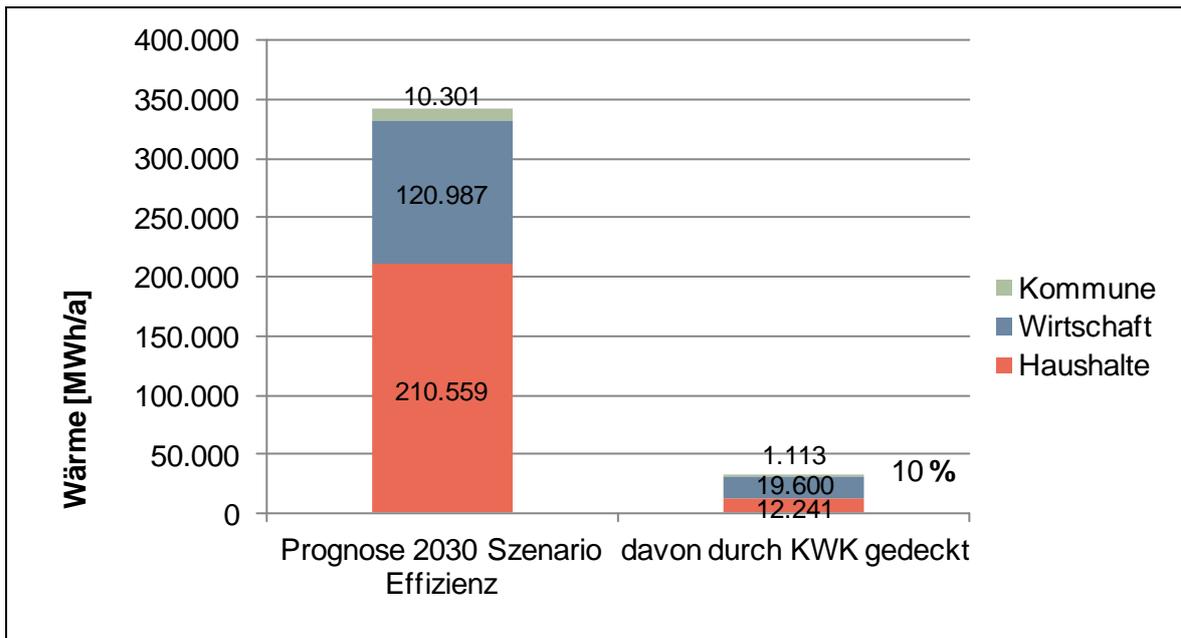


Abbildung 18: Anteil KWK am Wärmebedarf im Szenario Effizienz

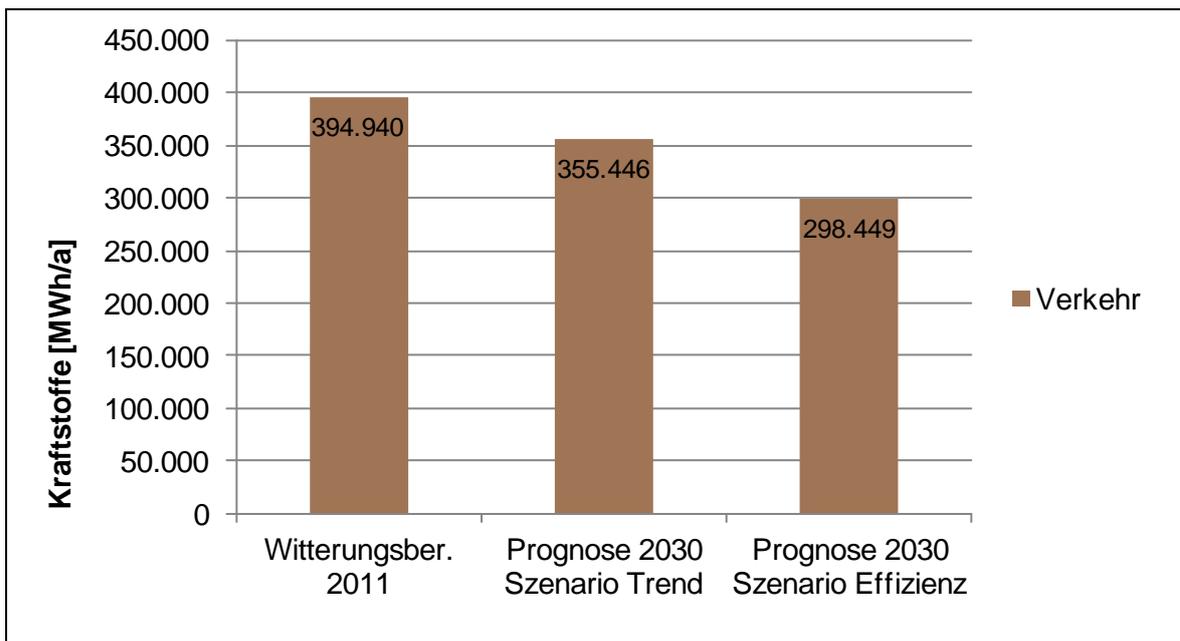


Abbildung 19: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Kraftstoffe

6.4 Erneuerbare Energien

6.4.1 Grundlagen und Vorgehensweise

Durch den Einsatz erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung können fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl substituiert werden. Damit tragen erneuerbare Energien wesentlich zum Klimaschutz bei.

Zur Abschätzung der Potentiale erneuerbarer Energien in Erkrath werden die folgenden Energieträger betrachtet:

- Solarenergie
- Biomasse
- Windenergie
- Umweltwärme (am Beispiel der Geothermie)
- Wasserkraft

Die ermittelten Potentiale der erneuerbaren Energien werden in der Zusammenfassung des Kapitels kumuliert und den Energieverbrauchswerten gegenübergestellt. So lassen sich Aussagen zum Deckungsgrad durch erneuerbare Energien treffen. Jahreszeitliche Schwankungen erneuerbarer Energien bleiben dabei unbeachtet.

Die Potentialanalyse erfolgt auf Basis folgender Grundlagen:

- Gespräche mit den Vertretern der Stadt Erkrath und den Stadtwerken Erkrath
- Expertengespräche mit Betreibern von Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Wissenschaftliche Studien zur Ermittlung der Potentiale erneuerbarer Energien
- Regionale Daten (z. B. spezifische Globalstrahlung)

- Potentialstudie des LANUV zu Wind-/Solar-/ und Bioenergiepotentialen [LANUV, 2013]
- Potentialanalyse zu erneuerbaren Energien, bspw. „Erneuerbar Komm!“ der Fachhochschule Frankfurt am Main (FH FFM) [Klärle et. al., 2011]
- Eigene Erfahrungen bei Umsetzungsmaßnahmen, bspw. Auslegung von Photovoltaikanlagen auf Unternehmenshallen

Berechnungsgrundlagen, die nicht durch Studien oder Literatur belegt werden können, werden entsprechend hergeleitet bzw. begründet.

6.4.2 Solarenergie

Allgemein

Die Strahlungsenergie der Sonne kann sowohl zur Erzeugung thermischer Energie (Solarthermie) als auch elektrischer Energie (Photovoltaik, kurz PV) genutzt werden.

Geeignete Standorte für Solaranlagen sind überbaute Flächen wie beispielsweise Gebäudedächer. Zusätzlich können Fassadenflächen und Parkplatzflächen genutzt werden. Diese werden indirekt bei der Betrachtung des Solarpotentials auf Nicht-Wohngebäuden betrachtet. Freiflächenanlagen werden nicht berücksichtigt.

Der maximale Ertrag einer Solaranlage ergibt sich bei unverschatteten, nach Süden ausgerichteten Flächen bei einer Dachneigung von rund 35°. Die nach Osten oder Westen ausgerichteten Anlagen weisen bei gleicher Dachneigung einen um ca. 25 % geringeren Ertrag auf. Aufgrund gesunkener Modulpreise sowie der Möglichkeit zur Eigenversorgung ist die Wirtschaftlichkeit jedoch häufig auch bei Ost/West Ausrichtung gegeben. Ein weiteres Vorteil der Ost/West Ausrichtung ist, dass die Mittagsspitzen vermieden werden.

Die Potentiale zur thermischen Nutzung der Solarenergie (Trinkwarmwasser, Heizungsunterstützung, etc.) sind aufgrund des höheren Wirkungsgrades rund drei Mal so groß wie bei der Photovoltaik. Zu beachten ist hierbei, dass „nur“ Wärme, aber keine höherwertige elektrische Energie bereitgestellt wird.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung der potentiell geeigneten Modul-/Kollektorflächen über einen statistischen Ansatz, aufgeteilt nach:
 - Wohngebäuden: Die Bestimmung der Modulfläche je Wohngebäude erfolgt anhand einer Kategorisierung der Siedlungsdichte [Lödl et al., 2010]
 - Nicht-Wohngebäuden: Bestimmung der Flächen über die Grundrissfläche der Gewerbegebiete und Faktoren zur Bebauung und Modulfläche
- Aufteilung der geeigneten Flächen auf Photovoltaik-/ Solarthermienutzung
- PV-Ertrag: Ermittlung des Potentials anhand der örtlichen Globalstrahlung für südliche Ausrichtung und anteiliger Korrektur für nicht-optimale Ausrichtung
- Solarthermie-Ertrag: Ermittlung des Potentials anhand typischer durchschnittlicher Energieerträge
- Abgleich mit den Ergebnissen des Energieatlas NRW

- Abgleich der Ergebnisse mit dem Solarkataster des Kreis Mettmann (vom Anbieter des Solarkatasters werden jedoch keine aggregierten Daten zur Verfügung gestellt, weshalb der Abgleich grob per Luftbildauswertung erfolgt)

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen liegen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
<i>Allgemein</i>		
Leistung pro m ² PV-Modulfläche ⁵⁹	0,15	kW _p /m ²
Globalstrahlung in Erkrath (ebene Fläche) ⁶⁰	975	kWh/m ² /a
Ertrag Solarthermie pro m ² Solar-Kollektorfläche ⁶¹	500	kWh/m ² /a
Annahme: Aufgrund von Statik nicht nutzbare Dächer (Wohn-/ Nichtwohngebäude)	50	%
<i>Wohngebäude</i>		
Durchschnittliche Kollektor- bzw. Modulfläche je Wohngebäude*	58	m ²
Abschlag auf die gesamte Dachfläche für die Dachausrichtung (Ost-West)*	12,5	%
Anteil der geeigneten Flächen, der bei Wohngebäuden für Solarthermie genutzt wird ⁶²	34	%
<i>Nicht-Wohngebäude</i>		
Annahme: Anteil der bebauten Gebäude- und Freiflächen der Nicht-Wohngebäude	20	%
Annahme: Nutzbare Dachflächen aufgrund von Aufbauten etc.	80	%
Anteil der Modulfläche an den nutzbaren Dachflächen, aufgrund von Aufständigung auf Flachdächern*	50	%

Tabelle 36: Grundlagen und Annahmen Solarenergie

Die ermittelten Flächen wurden anhand folgender Zahlen geprüft:

- In Erkrath gibt es 7.782 Wohngebäude [IT.NRW, 2014e].
- In Anlehnung an Lödl et al. wird für ein Gebiet mit einer dichten bis aufgelockerten Siedlungsstruktur je Wohngebäude 58 m² Kollektor- bzw. Modulfläche angenommen [Lödl et al., 2010]. 50 % der Dächer auf Wohngebäuden werden als statisch geeignet angesehen. Die geeignete Modulfläche beträgt damit ca. 22,6 ha.
- Die Gebäude- und Freiflächen in Erkrath für Gewerbe und Industrie, Handel- und Dienstleistungen, öffentliche Zwecke und Land- und Forstwirtschaft betragen ca. 200 ha. Nach Abzügen für den bebauten Anteil, Flächenausnutzung und Statik

⁵⁹ (Lödl et al., 2010) = *

⁶⁰ (Energieagentur NRW, 2014)

⁶¹ (LANUV, 2013)

⁶² (Quaschnig, 2000)

ergibt sich eine nutzbare Dachfläche 20 ha, auf der sich eine Modulfläche von ca. 8 ha errichten lässt.

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Solarenergiepotential:

	Photovoltaikpotential [MWh/a]	Solarthermiepotential [MWh/a]
Gesamt	28.345	38.415

Tabelle 37: Erschließbares Solarenergiepotential

Die getroffenen Annahmen und Ergebnisse wurden mit der Solar-Potentialanalyse des LANUV verglichen. Das hier ausgewiesene Potential ist ca. 45 % geringer als in der LANUV-Studie [LANUV, 2013]. Da bei der LANUV Studie jedoch auch die hier ausgeschlossenen Freiflächen mit berücksichtigt wurden und die Abschläge für Statik etc. großzügiger gewählt wurden, wird das Ergebnis als plausibel erachtet.

6.4.3 Biomasse

Allgemein

Im Kontext der erneuerbaren Energien versteht man unter Biomasse alle organischen Stoffe, die für die Energiegewinnung genutzt werden können. Diese können aus Land- und Forstwirtschaft sowie aus der Abfallwirtschaft (Gewerbe, Kommune, private Haushalte) stammen.

Die Biomasse als Energieträger unterscheidet sich von Wind- und Solarenergie u. a. durch ihre Speicherefähigkeit. Je nach Einsatzfall kann sie in Wärme, elektrischen Strom oder Kraftstoff umgewandelt oder als aufbereitetes Biogas ins Erdgasnetz eingespeist werden.

Bei der Ermittlung des Biomassepotentials werden zwei Gruppen unterschieden:

- Ligninhaltige, feste Biomasse (z. B. Holz)
- Nicht- bzw. schwach ligninhaltige, flüssige oder feste Biomasse (z. B. vergärbare Pflanzen, Gülle, Abfall oder Reststoffe)

Im Rahmen der Potentialanalyse wurden folgende mögliche Quellen für Biomasse untersucht:

- Anbau von Energiepflanzen auf Ackerland
- Waldflächen
- Nutzung von Bio- und Grünabfällen
- Rinder- und Schweinegülle

Ligninhaltige Biomasse wird bei der energetischen Nutzung überwiegend als Brennstoff zur Wärmeerzeugung verwendet. Nicht-ligninhaltige Biomasse kann durch anaerobe Vergärung in Biogas umgewandelt und dann in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) verbrannt werden. KWK-Anlagen erzeugen sowohl elektrische Energie als auch Wärmeenergie.

Vorgehensweise

Zunächst wurde für die genannten Biomasse-Quellen das energetische Potential bestimmt, also der Heizwert der ligninhaltigen Biomasse und des nutzbaren Biogases. Anschließend wurde anhand von Wirkungsgraden das Potential zur Wärme- und Stromerzeugung bestimmt.

Für die einzelnen Biomasse-Quellen wurde wie folgt vorgegangen:

- Ackerflächen: Abschätzung des Biomassepotentials anhand von Flächenertrag und Flächenanteil, der energetisch genutzt werden kann.
- Waldfläche: Abschätzung des nachhaltig nutzbaren energetischen Potentials aus Waldflächen.
- Tierhaltung: Abschätzung des energetischen Potentials aus Gülle.
- Abfälle: Bestimmung des energetischen Ertrages aus Grünschnitt durch Biogaserträge pro Kubikmeter⁶³.
- Berechnung des erschließbaren Potentials anhand von Wirkungsgradverlusten bei der Umwandlung (Heizkessel, KWK-Anlagen etc.).

⁶³ Das Potential ist nur für den städt. Grünschnitt nutzbar, weil der Abfallbereich inkl. Biotonne in der Verantwortung des Kreises liegt.

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Ackerflächen		
Fläche ⁶⁴	812	ha
Flächenanteil für energetische Zwecke ⁶⁵	25	%
Nachhaltig erntbare Energiemenge ^{**}	40	MWh/ha/a
Waldflächen		
Waldflächen [*]	427	ha
Annahme Abschlag für Naturschutzgebiete etc.	20	%
Flächenanteil für energetische Zwecke ^{**}	32	%
Nachhaltig erntbare Energiemenge (je nach Holzart) ^{**}	16-17	MWh/ha/a
Abfall (2011)		
Grünabfall ⁶⁶	920	t/a
Bioabfall ^{***}	3.381	t/a
Biogasertrag aus Abfallvergärung ⁶⁷	100	m ³ /t
Heizwert Biogas ^{****}	6	kWh/m ³
Wirkungsgrade ⁶⁸		
Kesselwirkungsgrad	90	%
Kraft-Wärme-Kopplung, elektrischer Wirkungsgrad	35	%
Kraft-Wärme-Kopplung, thermischer Wirkungsgrad	55	%

Tabelle 38: Grundlagen und Annahmen Biomasse

Hinweise zu den Annahmen:

- Unter Berücksichtigung der Nutzungskonkurrenz stehen durchschnittlich rund 25 % der gesamten Ackerfläche bei nachhaltiger Bewirtschaftung für Energiepflanzen zur Verfügung [Biberacher et al., 2008].
- Waldfläche: Die Waldfläche in Erkrath beträgt 427 ha und macht 16,0 % der Gemeindefläche aus. Ein Teil davon liegt jedoch im Naturschutzgebiet Neandertal, der nur eingeschränkt energetisch genutzt werden kann.
- Rinder- und Schweinegülle: In Erkrath gibt es nur wenig Rinderhaltung (insgesamt rund 300 Rinder) und nahezu keine Schweinehaltung.

⁶⁴ (IT.NRW, 2014d) = *

⁶⁵ (Biberacher et al., 2008) = **

⁶⁶ (Stadt Erkrath, 2014b); = ***

⁶⁷ (Kaltschmitt et al., 2003); = ****

⁶⁸ siehe Kapitel 6.3.4

- Energieholzpotentiale aus Restholz, wie z. B. aus der Holzverarbeitenden Industrie, finden hier keine Betrachtung. Gebrauchthölzer (Altholz) sowie importiertes Holz oder Nebenprodukte werden ebenfalls nicht weiter betrachtet, da die thermische Verwertung belasteter Althölzer strengen gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich der Abgasreinigung unterliegt.
- Es wird die Annahme getroffen, dass ligninhaltige Biomasse in Heizkesseln für die Wärmeenergiegewinnung Verwendung findet und Biogas in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen genutzt wird.

Ergebnis

Das Biomassepotential aus nicht- bzw. schwach-ligninhaltiger Biomasse ergibt sich wie folgt:

	Strompotential [MWh/a]	Wärmepotential [MWh/a]	Erschließbares Potential gesamt [MWh/a]
Ligninhaltige Biomasse		1.554	1.554
Nicht-ligninhaltige Biomasse (Biogas)	3.840	6.034	9.873

Tabelle 39: Erschließbares Potential Biomasse

6.4.4 Windenergie

Die hier untersuchte Nutzung der Windenergie beschränkt sich auf Großwindkraftanlagen mit einer installierten Leistung von mehreren Megawatt und über 100 Metern Gesamthöhe. Kleinwindkraftanlagen wurden nicht berücksichtigt.

Potentiale zur Nutzung von Großwindkraftanlagen sind in Erkrath nach derzeitigem Stand nicht vorhanden. Diese Beurteilung beruht auf folgenden Grundlagen:

- Auswertung der Verwaltung an Hand des Windenergieerlasses, des Energieatlas NRW und weiteren Standortkriterien: Überprüfung der Abstandsregelungen zu Wohn- und sonstiger Bebauung anhand des Energieatlas NRW (www.energieatlasnrw.de)
- Abgleich mit den Ergebnissen der LANUV-Potentialanalyse Windenergie

6.4.5 Umweltwärme

Allgemein

Umweltwärme kann insbesondere durch Geothermie (Erdwärme) durch verschiedene Verfahren sowohl zur Wärmebereitstellung als auch zur Stromerzeugung genutzt werden.

Grundsätzlich unterscheidet man drei Typen der Geothermienutzung:

- Oberflächennahe Systeme mit geringen Temperaturen zur Wärmeengewinnung
- Bohrungen in mittleren Tiefen zur Wärmeengewinnung
- Tiefbohrungen mit Temperaturen bis zu einigen hundert Grad zur Wärmeengewinnung oder Erzeugung elektrischer Energie

Die Potentialanalyse für das Stadtgebiet Erkrath beschränkt sich auf die oberflächennahen Systeme⁶⁹.

Potentielle Standorte für den Einsatz oberflächennaher Systeme liegen dort, wo Wärme- oder Kältesenken vorhanden sind, bspw. Wohnhäuser, gewerbliche Objekte oder Kühlanlagen. Um die Transportverluste zu den Abnehmern klein zu halten, sollten die Wärmequellen - bspw. Erdsonden - einen möglichst geringen Abstand zu den Wärme- oder Kältesenken haben.

Mittels Wärmepumpe wird das niedrige Temperaturniveau der oberflächennahen Systeme unter Einsatz von elektrischer Energie (oder ggf. Erdgas) auf eine nutzbare Heiztemperatur angehoben. Um ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden zu können, benötigen Wärmepumpen daher möglichst niedrige Heizsystemtemperaturen. Diese können im Neubau oder nach Gebäudesanierungen in der Regel erreicht werden.

Oberflächennahe Geothermie kann daher besonders effizient zur Beheizung eines Gebäudes mit Niedertemperaturwärme eingesetzt werden. Es sind mittlerweile rund 10 % aller neu verkauften Heizungsanlagen im Neubau in NRW Wärmepumpen [Energieagentur NRW, 2010].

Alternativ zur oberflächennahen Geothermie kann die Umweltwärme der Luft durch Luftwärmepumpen genutzt werden. Die Effizienz (Jahresarbeitszahl) ist jedoch im Regelfall niedriger als bei Geothermie-Wärmepumpen, da im Winter nur kalte Umgebungsluft als Wärmequelle zur Verfügung steht. Bei Geräten zur Außenaufstellung ist außerdem auf die Geräusentwicklung zu achten.

Als weitere Wärmequelle kann Abwasser aus großen Gebäudekomplexen genutzt werden. Ein Vorteil ist, dass das Abwasser über ein gleichmäßiges Temperaturniveau verfügt. Auf die Nutzung von Abwasserwärme wird separat in Kapitel 6.4.6 eingegangen.

Somit liegt grundsätzlich ein nur von der Wirtschaftlichkeit eingeschränktes Potential für Umweltwärme vor.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Bewertung des Stadtgebietes hinsichtlich der Temperaturen im Untergrund durch Auswertung von Temperaturkarten des Geologischen Dienstes NRW [Geologischer Dienst NRW, 2014]
- Abschätzung des Anteils der Ein- und Zweifamilienhäuser⁷⁰, die in Zukunft mit Geothermie versorgt werden können
- Berechnung des Wärmebedarfs der Ein- und Zweifamilienhäuser entsprechend der im Szenario *Effizienz* getroffenen Annahmen
- Ermittlung des elektrischen Mehrverbrauchs anhand typischer Jahresarbeitszahlen⁷¹ für Wärmepumpen

⁶⁹ Tiefengeothermie und Bohrungen in mittleren Tiefen werden nicht berücksichtigt, da verlässliche Daten zur Abschätzung der Potentiale nur durch aufwändige Untersuchungen (z. B. Bohrungen) erlangt werden können und die Nutzung technisch und wirtschaftlich schwierig ist.

⁷⁰ Aufgrund der höheren Wärmeverbräuche pro m² Grundstücksfläche und weniger verfügbarer Fläche zur Errichtung von z. B. Erdwärmesonden werden Mehrfamilienhäuser nicht betrachtet. In diesen bieten sich eher BHKWs an.

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Annahme: Anteil der zukünftig mit Umweltwärme versorgten Ein- und Zweifamilienhäuser	20	%
Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch der Ein- und Zweifamilienhäuser im Basisjahr 2011	139.856	MWh
Witterungsbereinigter Wärmebedarf der Ein- und Zweifamilienhäuser im Zieljahr 2030 (Szenario Effizienz)	97.215	MWh
Annahme: Jahresarbeitszahl	3,0	

Tabelle 40: Grundlagen und Annahmen Geothermie

Hinweis zu den Annahmen:

- Laut Geologischem Dienst NRW [Geologischer Dienst NRW, 2014] ist das Stadtgebiet Erkraths mittel bis gut für die Nutzung von Geothermie geeignet. Da es jedoch keine realistische Annahme ist, dass alle gut geeigneten Häuser mit Geothermie versorgt werden, wird angenommen, dass zukünftig 20 % der Ein- und Zweifamilienhäuser mit Geothermie versorgt werden.
- Schutzgebiete für Trink-, Mineral- und Heilwasser können die Nutzung von Geothermie in der Fläche einschränken, stellen aber kein zwingendes Ausschlusskriterium dar. Bei einer Geothermienutzung in Wasserschutz-zonen muss eine Prüfung durch die zuständigen Wasserbehörden durchgeführt werden.
- In Erkrath befinden sich Wasser- und Heilquellenschutzgebiete zwischen Hochdahl und Gruiten. Weiterhin wurden etwa 50 % der Fläche von Alt-Erkrath als hydrogeologisch kritisch eingestuft. Für die Umsetzung von Projekten muss eine Einzelfallprüfung vorgenommen werden.

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Potential:

	Potential/ Verbrauch [MWh/a]
Thermisches Potential Geothermie	27.971
Elektrischer Energieverbrauch der Wärmepumpen	9.324

Tabelle 41: Erschließbares Geothermiepotential der Ein- und Zweifamilienhäuser

⁷¹ Zur Nutzung der Geothermie werden Wärmepumpen eingesetzt, die meist mit elektrischer Energie betrieben werden. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) von Wärmepumpen gibt das Verhältnis von genutzter Wärmeenergie zur aufgewendeten elektrischen Energie an.

Anmerkung:

Sofern die Antriebsenergie für Wärmepumpen vornehmlich durch fossile Stromerzeugung bereitgestellt wird, ist die Verwendung von Wärmepumpen im Hinblick auf den Klimaschutz kritisch zu bewerten. Ob eine Reduzierung von Primärenergie und CO₂-Emissionen tatsächlich erreicht werden, hängt von der Jahresarbeitszahl und dem Strommix ab. Die Jahresarbeitszahl wiederum wird im Wesentlichen durch die Temperaturniveaus bestimmt. Eine niedrige Vorlauftemperatur des Heizsystems (bspw. durch einen hohen Dämmstandard und große Heizflächen) und eine hohe Temperatur der Wärmequelle sind dabei anzustreben.

6.4.6 Abwasserwärme**Allgemein**

Mithilfe einer Wärmepumpe lässt sich, ähnlich wie bei der Geothermie, auch aus Abwasser Wärme zurückgewinnen. Der Vorteil bei der Verwendung von Abwasser ist das gleichmäßig hohe Temperaturniveau. Als potentielle Quellen kommen Kläranlagen und große Abwasserkanäle in Frage, die möglichst in der Nähe der Wärmeverbraucher liegen. Weiterhin eignet sich Abwärme von Industrieanlagen.

Ergebnis

Basierend auf der Datenerfassung im Rahmen des European Energy Awards weist die Nutzung der Abwärme o.g. Quellen in Erkrath keine relevanten Potentiale auf.

6.4.7 Wasserkraft: Laufwasserkraftwerke**Allgemein**

Für die Ermittlung des erschließbaren Wasserkraftpotentials wurden vorhandene Querbauwerke⁷² der Fließgewässer in Erkrath untersucht. Weiterhin wurden vorhandene Wasserkraftwerke berücksichtigt. In Erkrath ist ein kleines Wasserkraftwerk an der Düssel an der Grenze zu Düsseldorf vorhanden.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Erfassung der Querbauwerke in Erkrath anhand des vom Land NRW bereitgestellten GIS-Tools „ELWAS“ [ELWAS NRW, 2014].
- Untersuchung der möglichen Eignung anhand von Höhendifferenz (mindestens 1 Meter), mittlerem Durchfluss (mindestens 1 m³/s), Beschreibung und vorliegender Fotodokumentation (siehe: www.elwasweb.nrw.de).

⁷² Ein Querbauwerk ist jeder Einbau in einen natürlichen Fluss. Querbauwerke wurden untersucht, da diese in der Regel eine Höhendifferenz im Fließgewässer bewirken und somit eine Voraussetzung für den Standort einer Wasserkraftanlage vorliegt. Abhängig von Höhe und Durchflussmenge kann dann ein Wasserkraftpotential für die Querbauerwerke bestimmt werden. (MUNLV, 2005) (ELWAS NRW, 2014).

Ergebnis

Aufgrund der Durchflussmengen kommt nur die Düssel für Wasserkraftanlagen in Betracht. Eselsbach, Hubbelrather Bach und Stinderbach sind nach bisherigen Kenntnissen zu klein.

Bei der Analyse wurde ein potentieller Wasserkraftstandort an der Düssel („Hoher Absturz an Fabrik“) identifiziert (Absturzhöhe: 1,2 m, Mittlerer Durchfluss: 1,34 m³/s), bei dem eine Prüfung der Wirtschaftlichkeit empfohlen wird.

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Potential:

	Potential
Erschließbares Potential (MWh)	33,8
Installierte Leistung der Anlage(n) (kW)	8,5

Tabelle 42: Erschließbares Wasserkraftpotential

6.4.8 Zusammenfassung

Die erschließbaren Potentiale der erneuerbaren Energien sind nachfolgend zusammengefasst. Aufgrund der Methodik umfassen diese – bis auf die Wasserkraft – auch die bereits in Erkrath realisierten Anlagen.

	Strom [MWh/a]	Wärme [MWh/a]
Solarenergie	28.345	38.415
Biomasse	3.840	7.588
Windenergie	-	-
Umweltwärme	-9.324 ⁷³	27.971
Abwasser	-	-
Wasserkraft	42	-
Gesamt	22.894	73.974

Tabelle 43: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien

⁷³ Mehrverbrauch für Wärmepumpenbetrieb.

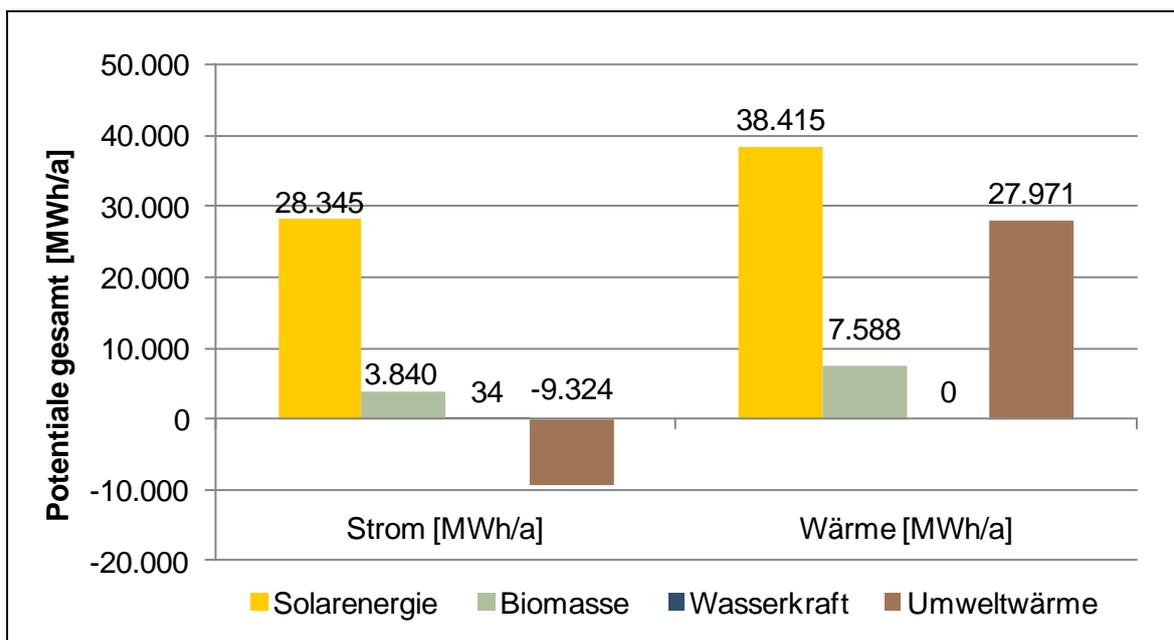


Abbildung 20: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien

6.5 Energiebedarf und CO₂-Minderungspotentiale

6.5.1 Vorgehen

Wie die Nutzung der Potentiale zur Deckung des Energiebedarfs beitragen kann, ist im Folgenden getrennt für die Strom- und Wärmeversorgung erläutert.

Um eine bessere Übersicht zu gewährleisten, wird zunächst der Energieverbrauch der Erzeugung erneuerbarer Energien im Basisjahr gegenüber gestellt.

Anschließend werden die Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien dem Energiebedarf im Szenario Effizienz gegenübergestellt. Dieses Vorgehen wurde gewählt, da es Ziel des Klimaschutzkonzeptes ist, die Verabschiedung von Klimaschutzzielen vorzubereiten. Somit ist die Berücksichtigung des Szenarios Trend nicht sinnvoll.

Die nachfolgenden Abbildungen sind dabei wie folgt aufgebaut:

- Säule „Verbrauch 2011“: Darstellung des witterungsbereinigten Energieverbrauchs der Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Kommune im Basisjahr 2011
- Säule „Erzeugung Erneuerbare 2012“: Strom-/Wärmeerzeugung aus Erneuerbare-Energien-Anlagen⁷⁴
- Säule „Prognose Szenario Effizienz“: Prognose des zukünftigen Bedarfs = Verbrauch 2011 abzüglich Effizienzpotentiale, inkl. Mehrverbrauch für Wärmepumpen bzw. KWK-Anlagen
- Säule „Potential Erneuerbare inkl. Erzeugung 2011“: Darstellung des in Erkrath erschließbaren Potentials erneuerbarer Energien⁷⁵

⁷⁴ Das Jahr 2012 wurde gewählt, da hier schon vollständige Daten vorlagen und somit genauere Aussagen zu den Potentialen in 2030 gemacht werden können.

6.5.2 Stromversorgung

Verbrauch und Erzeugung stellen sich im Basisjahr wie folgt dar:

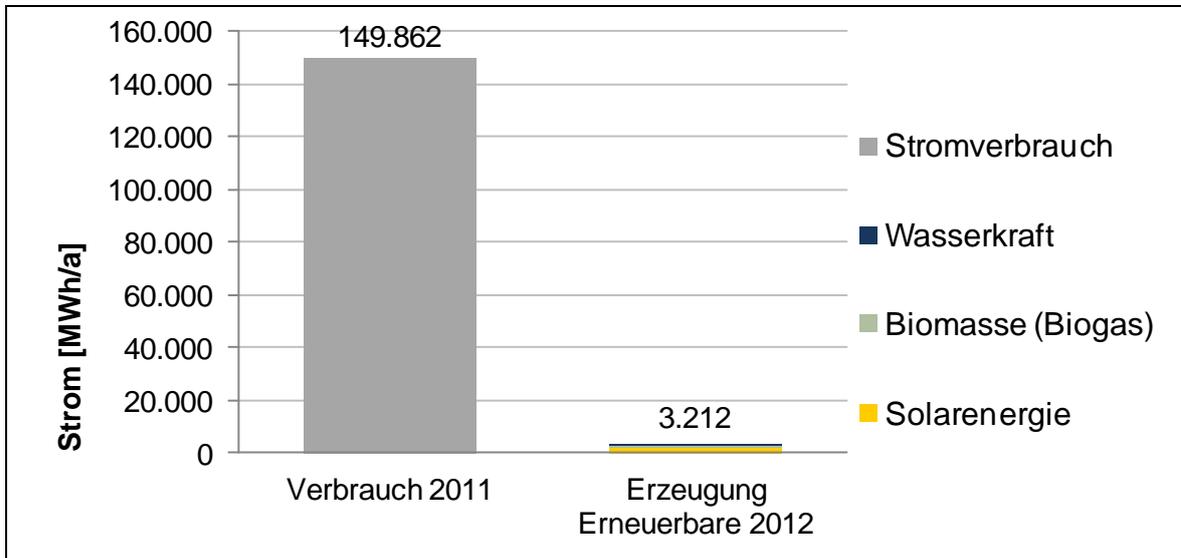


Abbildung 21: Stromverbrauch und Erzeugung Erneuerbare Energien in 2011/2012⁷⁶

Die Situation im Zieljahr 2030 stellt sich wie folgt dar:

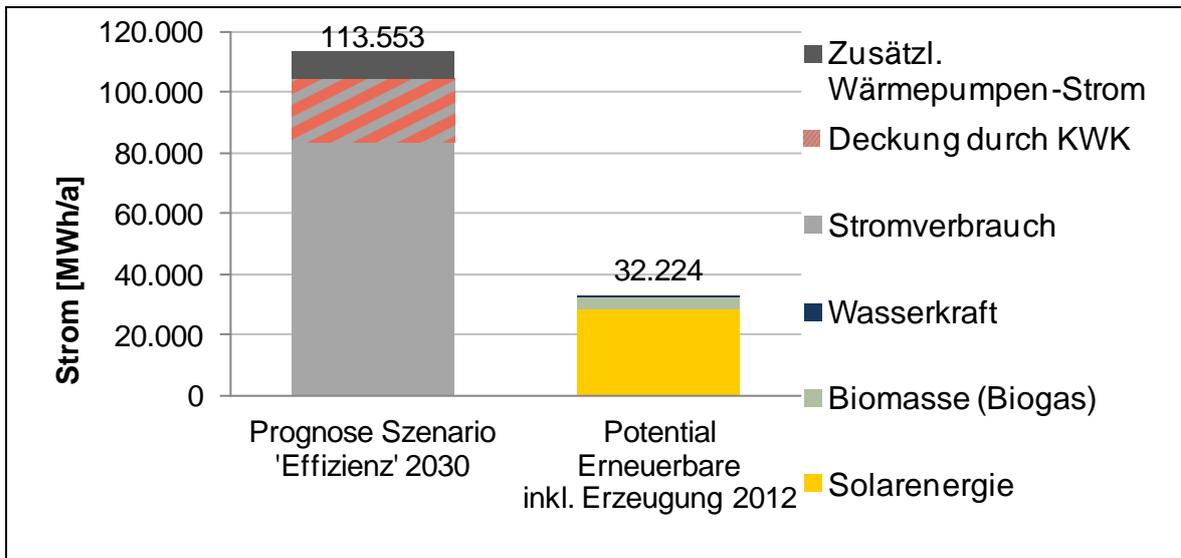


Abbildung 22: Strombedarf Szenario Effizienz und Potentiale Erneuerbare⁷⁷

⁷⁵ Bzgl. der Biomasse liegen keine Zahlen vor, welcher Anteil des ermittelten erschließbaren Potentials in Erkrath bereits genutzt wird.

⁷⁶ Der angegebene Stromverbrauch berücksichtigt nicht den Stromverbrauch im Sektor Verkehr. Dieser wurde bei den Potentialen der Kraftstoffe berücksichtigt. Ansonsten würde dieser doppelt berücksichtigt.

⁷⁷ Der zusätzliche Wärmepumpen-Strom wurde um den Wärmepumpen-Strom 2011 bereinigt.

Aus den Abbildungen lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deckte im Jahr 2011 unter 2,1 % des Stromverbrauchs.
- Berücksichtigt man den verringerten Energiebedarf im Szenario *Effizienz* sowie den zusätzlichen Strombedarf der Wärmepumpen, kann der Strombedarf zu 28 % aus erneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Der Anteil des Stromverbrauchs, der durch KWK gedeckten werden kann, liegt bei 18,5 %.
- Es wird deutlich, dass in Zukunft besonderer Wert auf die Energieeffizienz gelegt werden muss.

6.5.3 Wärmeversorgung

Verbrauch und Erzeugung stellen sich im Basisjahr wie folgt dar:

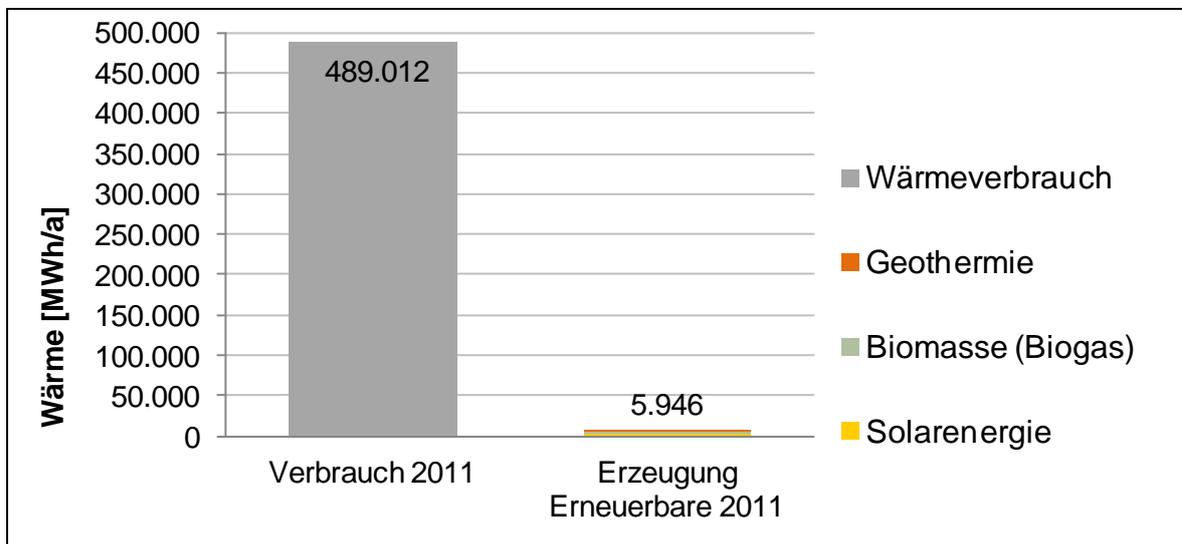


Abbildung 23: Wärmeverbrauch Szenario Effizienz und Erzeugung EE 2011

Die Situation im Zieljahr 2030 stellt sich wie folgt dar:

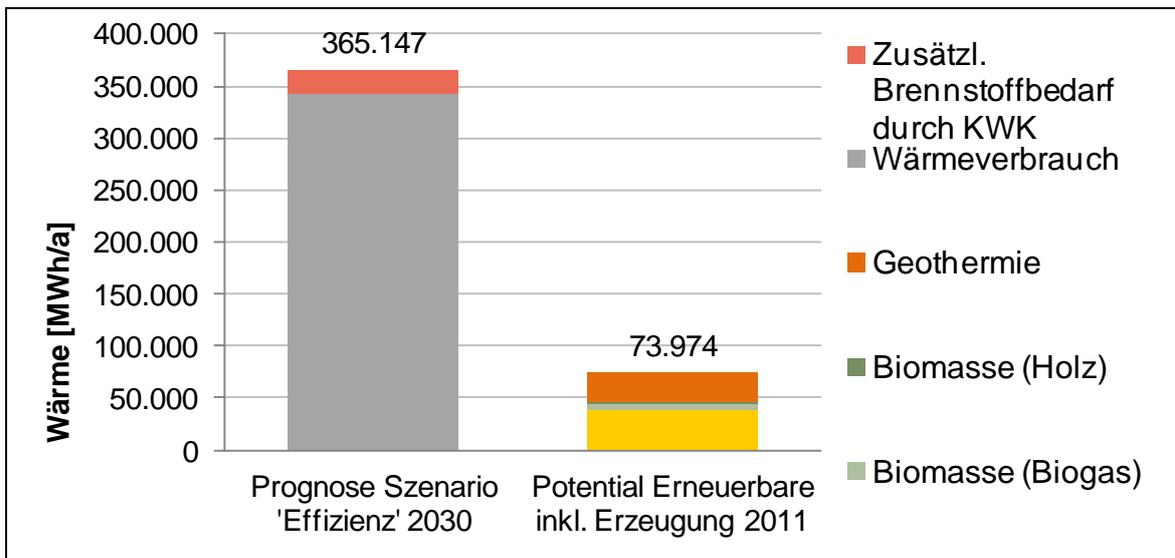


Abbildung 24: Wärmebedarf Szenario Effizienz und Potentiale EE⁷⁸

Aus den Abbildungen lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Die Wärmeerzeugung aus (lokalen) erneuerbaren Energien deckte im Jahr 2011 rund 1,2 % des Wärmeverbrauchs.
- Berücksichtigt man den verringerten Energiebedarf im Szenario *Effizienz* sowie den zusätzlichen Brennstoffbedarf durch KWK, kann der Wärmebedarf zu 20 % aus erneuerbaren Energien gedeckt werden; aufgrund der Geothermienutzung erhöht sich jedoch gleichzeitig der Stromverbrauch leicht.
- Es wird deutlich, dass in Zukunft auf die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung besonderer Wert gelegt werden muss.

⁷⁸ Zur Vereinfachung wurde der zusätzliche Brennstoffbedarf der KWK-Anlagen dem Wärmebedarf zugerechnet (siehe dazu auch Kapitel 6.3.4). Aufgrund der unvollständigen Datenlage konnte die Wärmeerzeugung aus Biomasse (Holz und Biogas) nicht bereinigt werden. Hier werden allerdings auch methodisch unterschiedliche Potentiale ausgewiesen.

6.5.4 CO₂-Minderungspotential gesamt

Die CO₂-Minderungspotentiale wurden auf Basis des witterungsbereinigten Energieverbrauchs im Szenario *Effizienz* sowie unter Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung und dem Einsatz erneuerbarer Energien ermittelt. Die witterungsbereinigten CO₂-Minderungspotentiale sind in nachfolgendem Diagramm dargestellt. Ebenfalls dargestellt sind die verbleibenden CO₂-Emissionen. Hierbei gilt zu beachten, dass im Wert für Energieeffizienz der zusätzliche Stromverbrauch der Wärmepumpen (Strom) sowie der zusätzliche Brennstoffbedarf durch KWK (Wärme) enthalten ist. Daher weichen die Werte von denen aus der Energie- und CO₂-Bilanz ab.

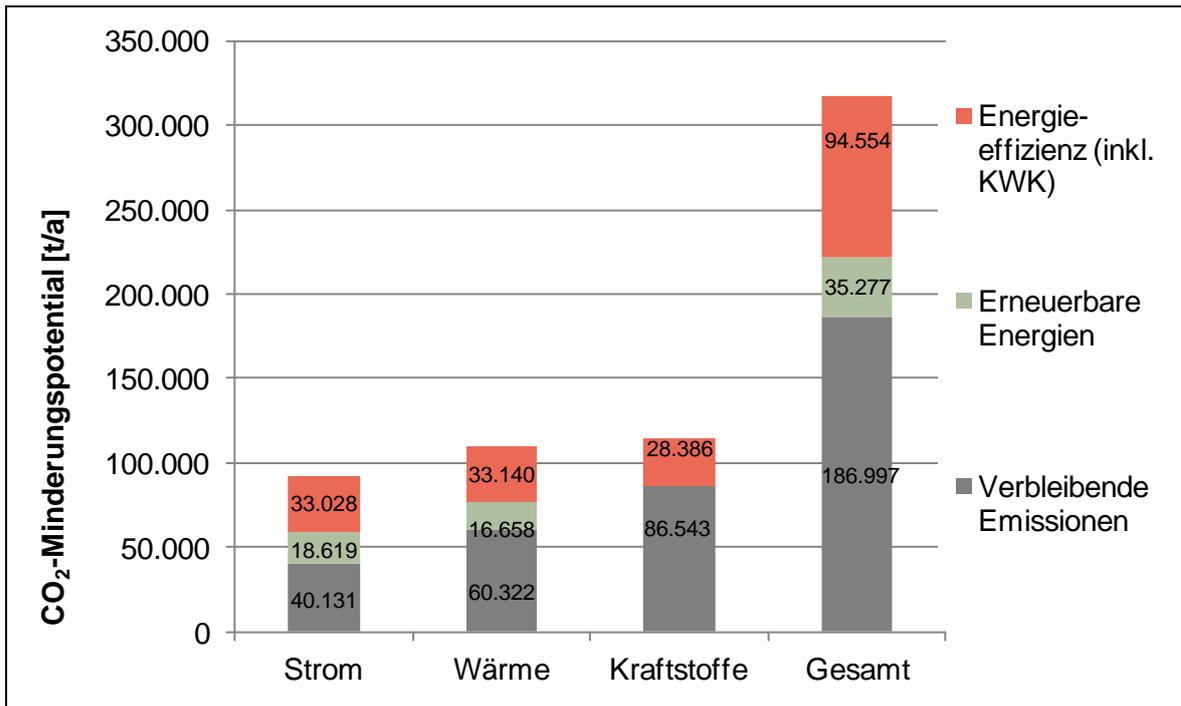


Abbildung 25: CO₂-Emissionen und -minderungspotentiale nach Endenergie

Die CO₂-Minderungspotentiale lassen sich wie folgt beurteilen:

- Beim Stromverbrauch können rund 56 % der CO₂-Emissionen vermieden werden, vor allem durch:
 - Steigerung der Energieeffizienz inkl. Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
 - Ausbau der Photovoltaik (sonstige Erneuerbare machen nur einen geringen Anteil aus)
- Beim Wärmeverbrauch können 45 % der CO₂-Emissionen vermieden werden, vor allem durch:
 - Gebäudesanierung und -dämmung
 - Erneuerung von Heizungsanlagen (Wärmepumpen, Solarthermie etc.)
- Die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung der privaten Haushalte, bspw. durch die Steigerung der Energieeffizienz inkl. der Nahwärmeversorgung, stellt eine große Herausforderung dar und bedarf besonderer Beachtung. Daher wurde die Maßnahme zum Aufbau des Beraternetzwerks erarbeitet.

- Im Verkehrssektor bzw. bei den fossilen Kraftstoffen ließen sich die Emissionen um 25 % senken, bspw. durch:
 - Steigerung der Attraktivität der Radwege (hierzu wird derzeit das Radwegeverkehrskonzept erstellt)
 - Förderung der Elektromobilität
- Die gesamten Emissionen ließen sich um rund 41 % reduzieren.
- Höhere Potentiale sind aus folgenden Gründen voraussichtlich nicht erschließbar:
 - Es ist nicht davon auszugehen, dass alle Altbauten in Erkrath bis 2030 energetisch saniert werden. Denn hier spielen vielfältige Entscheidungen eine Rolle, auf die die Stadt nur begrenzten Einfluss hat. Gerade hier ist es jedoch wichtig, die Bevölkerung zu motivieren.
 - Selbst wenn sich der Wärmeverbrauch im Gebäudebestand schrittweise reduziert, so wird der Großteil der Wohngebäude weiterhin mit fossilen Energieträgern beheizt.
 - Eine dichte Bebauung sowie geringe Flächenverfügbarkeit verhindert den Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere der Windenergie
 - Die Emissionen im Sektor Verkehr lassen sich nur in geringem Umfang durch erneuerbare Energien substituieren und die Effizienzsteigerungen sind hier voraussichtlich geringer als in den anderen Sektoren.

Nach Sektoren aufgeteilt, ergibt sich folgendes in Abbildung 14 und Tabelle 22 dargestelltes Ergebnis:⁷⁹

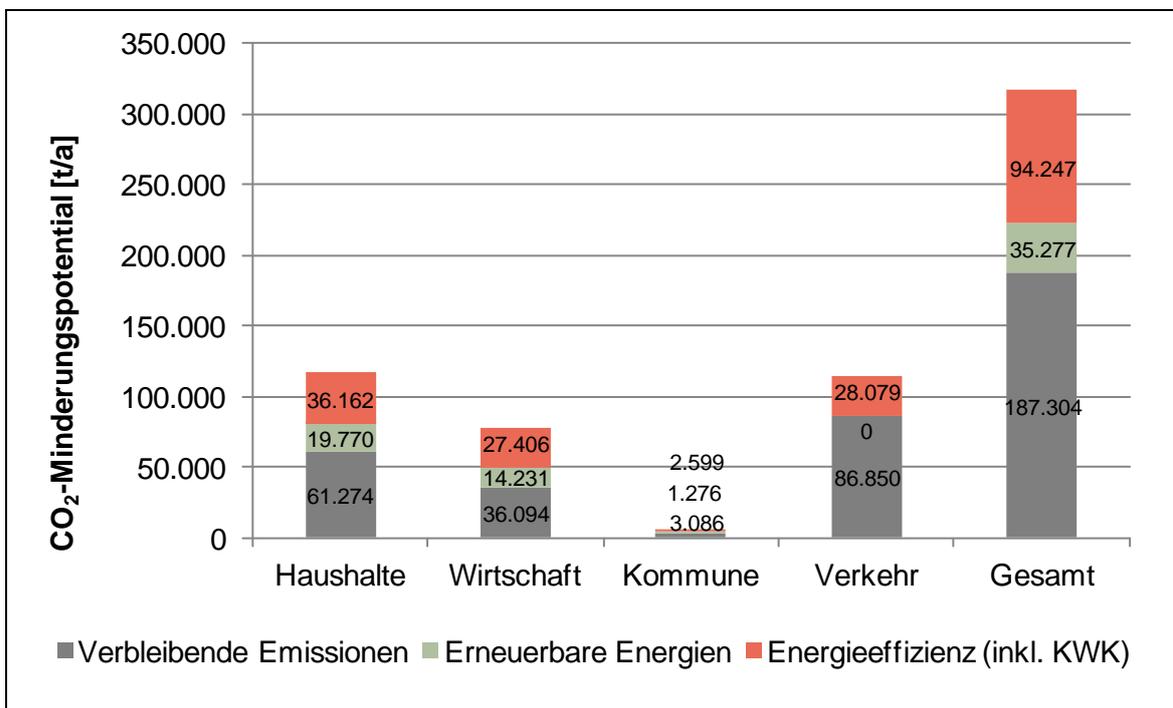


Abbildung 26: CO₂-Emissionen und -minderungspotentiale nach Sektoren⁸⁰

[t CO ₂ /a]	Verbleibende Emissionen	Erneuerbare Energien	Energieeffizienz (inkl. KWK)	Minderung gesamt
Haushalte	61.274	19.770	36.162	55.932
Wirtschaft	36.094	14.231	27.406	41.638
Kommune	3.086	1.276	2.599	3.875
Verkehr	86.850	-	28.079	28.079
Gesamt	187.304	35.277	94.247	129.524

Tabelle 44: CO₂-Emissionen und -minderungspotentiale nach Sektoren

⁷⁹ Die Potentialermittlung der erneuerbaren Energien erfolgt nicht getrennt nach Sektoren. Daher ist hier eine pauschale Verteilung in Bezug auf den Energieverbrauch angegeben. Die Darstellung wird für den Verwendungsnachweis beim Projektträger Jülich benötigt.

⁸⁰ siehe Anmerkungen zu Abbildung 25: CO₂-Emissionen und -minderungspotentiale nach Endenergie.

6.6 Klimaschutzziele

6.6.1 Rahmenbedingungen

Klimaschutzziele können auf internationaler, nationaler oder lokaler Ebene vereinbart werden. Klimaschutzziele beinhalten die Minderung von CO₂-Emissionen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt, bspw. durch die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung oder die Steigerung der Energieeffizienz. Einige der wichtigsten bisher verabschiedeten Klimaschutzziele sind folgende:

- Die Richtlinie des europäischen Parlamentes und des Rates, den Endenergiebedarf in den Mitgliedsländern innerhalb von neun Jahren (bis 2016) um mindestens 9 % zu senken [EU, 2006].
- Die Zielvereinbarungen des Energiekonzeptes der Bundesregierung, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren [Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010].
- Die nationalen Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, bis zum Jahr 2020 einen Anteil der regenerativen Stromerzeugung von 25-30 % zu erreichen [EEG, 2009].
- Die Vorgabe aus dem Erneuerbaren-Energien-Wärme-Gesetz, bis 2020 14 % der gesamten Wärmeerzeugung regenerativ zu erzeugen [EEWärmeG, 2008].
- Die Minderungsziele des Klimabündnisses/ALIANZA DEL CLIMA E.V. zur Reduzierung der CO₂-Emissionen um 10 % alle fünf Jahre sowie zur Halbierung der pro-Kopf-Emissionen bis 2030 gegenüber dem Jahr 1990. Langfristig soll ein nachhaltiges Niveau von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Einwohner erreicht werden [Klima-Bündnis, 2009].

Für das Klimaschutzkonzept sind Ziele zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes zu formulieren. Die hierfür maßgeblichen Rahmenbedingungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

	1990	2012	2020	2030	2050
Kyoto Protokoll	100 %	- 21 %			
Energiekonzept BRD 2010	100 %		- 40 %	- 55 %	- 80 % bis - 95 %
Klimabündnis	100 %			- 50 %	

Tabelle 45: Nationale und Internationale Klimaschutzziele (Reduzierung der CO₂-Emissionen)

6.6.2 Herleitung der Ziele

Die im Klimaschutzkonzept hergeleiteten Ziele sind als Empfehlung für die politische Diskussion und Beschlussfassung zu verstehen.

Für die Ermittlung der Klimaschutzziele wurde wie folgt vorgegangen:

- Erfassung und Bilanzierung der Grundlagen:
 - Energieverbrauch bzw. CO₂-Emissionen im Bezugsjahr 2011

- Erschließbare Potentiale im Szenario Effizienz, Ausbau KWK und erneuerbare Energien
- Bestimmung von Faktoren, um die Potentialnutzung abzuschätzen:
 - Je Potentialart und je Sektor
 - Unterschieden nach Energieträgern
 - Für die Jahre 2020 und 2030 (längere Zeiträume sind nicht mehr belastbar zu prognostizieren)
- Ermittlung und Darstellung der sich daraus ergebenden Energieeinsparungen bzw. der vermeidbaren CO₂-Emissionen

Bezüglich der Erschließung der Potentiale werden folgende Annahmen getroffen:

Energieeffizienz

Adapton nimmt an, dass bis 2030 60 % der ermittelten erschließbaren Potentiale (Szenario *Effizienz*) realistisch erschlossen werden können. Eine Erschließung von 100 % des Potentials bis 2030 wird bspw. nicht als realistisch angesehen. Da Zahlen für CO₂-Minderungsziele im Wesentlichen politische Größen sind, muss jedoch auch in diesem Rahmen die Entscheidung getroffen werden.

Um die Potentiale erschließen zu können bedarf es folgender Voraussetzungen:

- Unternehmen setzen Effizienzmaßnahmen bei Strom, deren technisch-wirtschaftliche Machbarkeit bekannt ist, zukünftig deutlich häufiger um. Ein Grund dafür ist bspw. der verstärkte Einsatz von betrieblichem Energiemanagement (bspw. sind Steuererleichterungen im produzierenden Gewerbe an betriebliche Energiemanagementsysteme geknüpft).
- Die Nachfrage nach energieeffizienten Gewerbeimmobilien wird künftig weiter steigen. Damit üben auch Unternehmen, die keinen direkten Einfluss auf Effizienzpotentiale haben (bspw. viele Mieter in Gewerbeimmobilien), Druck auf Immobiliengesellschaften aus.
- In den letzten Jahren stiegen die Sanierungsraten bereits an. Die Verschärfungen der Energieeinsparverordnung 2014, neue Technologien sowie der Ausbau bzw. die Optimierung der Energieberatung in Erkrath und neue Förderprogramme führen dazu, dass der Wärmebedarf weiter zurückgeht.
- In den kommunalen Liegenschaften werden in den nächsten Jahren kontinuierlich weitere Verbrauchsreduzierungen identifiziert und konsequent umgesetzt, bspw. durch Änderung des Nutzerverhaltens, Optimierung der Regelungstechnik, Einzelmaßnahmen wie Heizkesseltausch etc. (als Grundlage hierfür bietet sich die Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzeptes für die eigenen Liegenschaften an)
- Konventionelle Nachtspeicherheizungen werden aufgrund der steigenden Strompreise spätestens 2020 gegen effiziente fossile oder regenerative Heizsysteme ausgetauscht sein.
- Kraft-Wärme-Kopplung:
 - Die KWK gilt als Brückentechnologie. In Zukunft werden kontinuierlich neue Anlagen gebaut, da aufgrund steigender Energiepreise und geringerer Kosten für die Anlagen von einer besseren Wirtschaftlichkeit ausgegangen wird.

- Daher wird angenommen, dass das aufgezeigte Potential (Tabelle 35: KWK-Potentiale bis 2030 (Szenario Effizienz)) in den Sektoren Haushalte und Wirtschaft bis 2030 zu 60 % sowie im Sektor Kommune zu 30 % erschlossen (bis 2020 zu 30 % sowie zu 10 %). Der geringere Anteil bei den kommunalen Gebäuden wird angenommen, da die finanziellen Möglichkeiten der Stadt Erkrath begrenzt sind.

Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien

- Die Flächenpotentiale der Wohngebäude sowie der Wirtschaft zur Solarenergienutzung (sowohl PV als auch Solarthermie) werden bis 2030 zu 60 % erschlossen (siehe Tabelle 43: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien).
- Bei der Nutzung von Umweltwärme (Geothermie, Umgebungsluft) werden nur hocheffiziente Wärmepumpen eingesetzt, um den zusätzlichen Strombedarf möglichst gering zu halten. Bis 2030 wird das ermittelte Potential ebenfalls zu 60 % erschlossen.
- Es wird nicht davon ausgegangen, dass in Erkrath eine Biogasanlage gebaut oder das lokale Biomassepotential auf andere Weise erschlossen werden.
- Die Wasserkraftanlage wird bis 2030 gebaut.

Auf Basis der ermittelten erschließbaren Potentiale erneuerbarer Energien, werden folgende Annahmen für den Ausbau erneuerbarer Energien getroffen (die Werte geben an, zu welchem Anteil (%) die erschließbaren Potentiale umgesetzt werden sollen):

	bis 2020	bis 2030
PV	30 %	60 %
Solarthermie	30 %	60 %
Wind	entfällt	entfällt
Biomasse	0 %	0 %
Umweltwärme	30 %	60 %
Abwasser	kein Aussage	kein Aussage
Wasser	0 %	100 %

Tabelle 46: Annahmen für den Ausbau der erneuerbaren Energien

Somit ergeben sich folgende Ausbauziele (siehe nachfolgende Tabelle):

	bis 2020 (MWh)	bis 2030 (MWh)
PV	8.503	17.007
Solarthermie	11.524	23.049
Wind	entfällt	entfällt
Biomasse	entfällt	entfällt
Umweltwärme	8.391	16.783
Abwasser	kein Aussage	kein Aussage
Wasser	-	34

Tabelle 47: Zielwerte für den Ausbau der erneuerbaren Energien

6.6.3 Klimaschutzziele für Erkrath

Unter Berücksichtigung der Annahmen aus Tabelle 46 sowie der Annahmen für eine realistische Erschließung der Effizienzpotentiale und zum Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung werden für Erkrath folgende Klimaschutzziele vorgeschlagen:

Zeitraum	CO ₂ -Emissionen	Stromverbrauch	Wärmeverbrauch	Kraftstoffverbrauch
Bezugsjahr 2011	Ist-Emissionen: 7,1 t/EW (312.000t)	Ist-Verbrauch: 156.000 MWh	Ist-Verbrauch: 489.000 MWh	Ist-Verbrauch: 395.000 MWh
bis 2020	CO ₂ -Vermeidung: 11 % (35.000 t) Verbleibende Emissionen: 6,3 t/EW (277.000 t)	Effizienz: 9 % Erzeugung durch KWK: 4 % Substitution durch erneuerbare Energien: 3 %	Effizienz: 9 % Erzeugung durch KWK: 2 % Substitution durch erneuerbare Energien: 4 %	Effizienz: 7 %
bis 2030	CO ₂ -Vermeidung: 23 % (70.000 t) Verbleibende Emissionen: 5,5 t/EW (242.000 t)	Effizienz: 17 % Erzeugung durch KWK: 8 % Substitution durch erneuerbare Energien: 7 %	Effizienz: 18 % Erzeugung durch KWK: 4 % Substitution durch erneuerbare Energien: 8 %	Effizienz: 15 % (60 % von 25 % Potential)

Tabelle 48: Klimaschutzziele für die Stadt Erkrath⁸¹

⁸¹ Werte gerundet angegeben auf Basis der witterungsbereinigten Bilanz. Daher unterscheiden sich die Werte leicht von denen aus der Energie- und CO₂-Bilanz. Die %-Werte für Effizienz, KWK und Substitution beziehen sich jeweils auf den Anteil, der vom Ist-Verbrauch bzw. den Ist-Emissionen gedeckt bzw. um den dieser reduziert werden kann. In den Zahlen sind die Annahmen aus Kapitel 6.6.2 berücksichtigt. Bspw. bedeutet bei den Kraft-

Ausgehend vom Basisjahr 2011 werden somit folgende Klimaschutzziele vorgeschlagen:⁸²



Abbildung 27: Klimaschutzziele⁸³

Die vorgeschlagenen Klimaschutzziele lassen sich insbesondere durch folgende Schwerpunktsetzung erreichen:

- Deutlicher Ausbau der Photovoltaik- und Solarthermie (siehe Maßnahme Finanzielle Beteiligung von Bürgern an EE-Anlagen)
- Reduzierung des Energieverbrauchs durch einen weiteren Anstieg der Sanierungsquote und den Einsatz energieeffizienter elektrischer Geräte (hierzu wird insbesondere der Ausbau bzw. die Optimierung der Energieberatung empfohlen – siehe Maßnahme Aufbau Energieberatungsnetzwerk)
- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung vor allem im Bereich der Wirtschaft sowie bei den Mehrfamilienhäusern (auch hierzu wird der Ausbau bzw. die Optimierung der Energieberatung empfohlen).

stoffen „Effizienz: 15 %“, dass sich diese Zahl aus dem Gesamtpotential (25 %) und der Zielerreichung bis 2030 (60 %) ergibt.

⁸² Die politischen Vorgaben und angestrebten Reduktionsziele beim Klimaschutz beziehen sich auf nationaler und internationaler Ebene stets auf das Jahr 1990. Aufgrund fehlender Daten ist dieser Bezug auf lokaler Ebene i.d.R. nicht umsetzbar. Eine nachträgliche Erfassung, bspw. von Absatzmengen der Energieversorger, wäre nur mit sehr hohem Aufwand möglich. Für alle anderen Energieträger wären die notwendigen Abschätzungen mit viel zu hohen Unsicherheiten verbunden.

⁸³ Das CO₂-Minderungspotential von -41 % weicht von den vorgeschlagenen Klimaschutzzielen (-23 %) ab. Der Grund dafür ist die realistische Annahme, dass eine Erschließung der Potentiale erneuerbarer Energien bis 2030 (nur) zu ca. 60 % erfolgen kann. Eine einhundertprozentige Erschließung der Potentiale ist erst nach 2030 realistisch.

6.7 Kommunale Wertschöpfung

6.7.1 Allgemein

Durch die Erschließung von Potentialen in den Bereichen Einsparung, KWK/Effizienz und erneuerbare Energien bzw. durch die damit ausgelösten Investitionen kann eine hohe Wertschöpfung generiert werden. Sie setzt sich aus folgenden Positionen zusammen:

- Löhne
- Steuern, die an die Kommune fließen
- Gewinne lokaler Akteure (Bürger, Wirtschaft, Kommune)

Nachfolgend wird die Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Erkrath bestimmt. Grundlage hierfür ist die IÖW-Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“, in der empirisch ermittelte Zahlen zur Wertschöpfung dokumentiert sind [IÖW, 2010]. Hierbei ist zu beachten, dass die Studie auf der Einspeisevergütung von 2010 basiert. Daher ist tatsächliche Wertschöpfung für Anlagen, die ab 2014 errichtet werden, voraussichtlich geringer. Die genannten Zahlen dienen somit als Orientierung. Aktuellere Zahlen liegen jedoch nicht vor.

Eine vergleichbare Studie zur Bewertung der Wertschöpfung durch Energieeinsparung gibt es derzeit noch nicht. Daher wird abgeschätzt, wie hoch die Investitionen zur Umsetzung der Einsparmaßnahmen sind. Hierzu werden geeignete Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen herangezogen.

6.7.2 Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Allgemein

Investitionen in erneuerbare Energien kommen den Kommunen auf unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen zugute. Ein anschauliches Beispiel gibt die nachfolgende Abbildung. Hierbei ist zu beachten, dass die kommunale Wertschöpfung umso größer ist, je mehr Stufen der Wertschöpfungskette in der Kommune angesiedelt sind. Insbesondere der Anlagenbetreiber bzw. die Betreibergesellschaft sollte in der Kommune angesiedelt sein, um entsprechende Gewerbesteuererinnahmen zu generieren.

Nachstehende Darstellung veranschaulicht die Wertschöpfungskette einer Erneuerbaren-Energien-Anlage aus kommunaler Perspektive [IÖW, 2010].

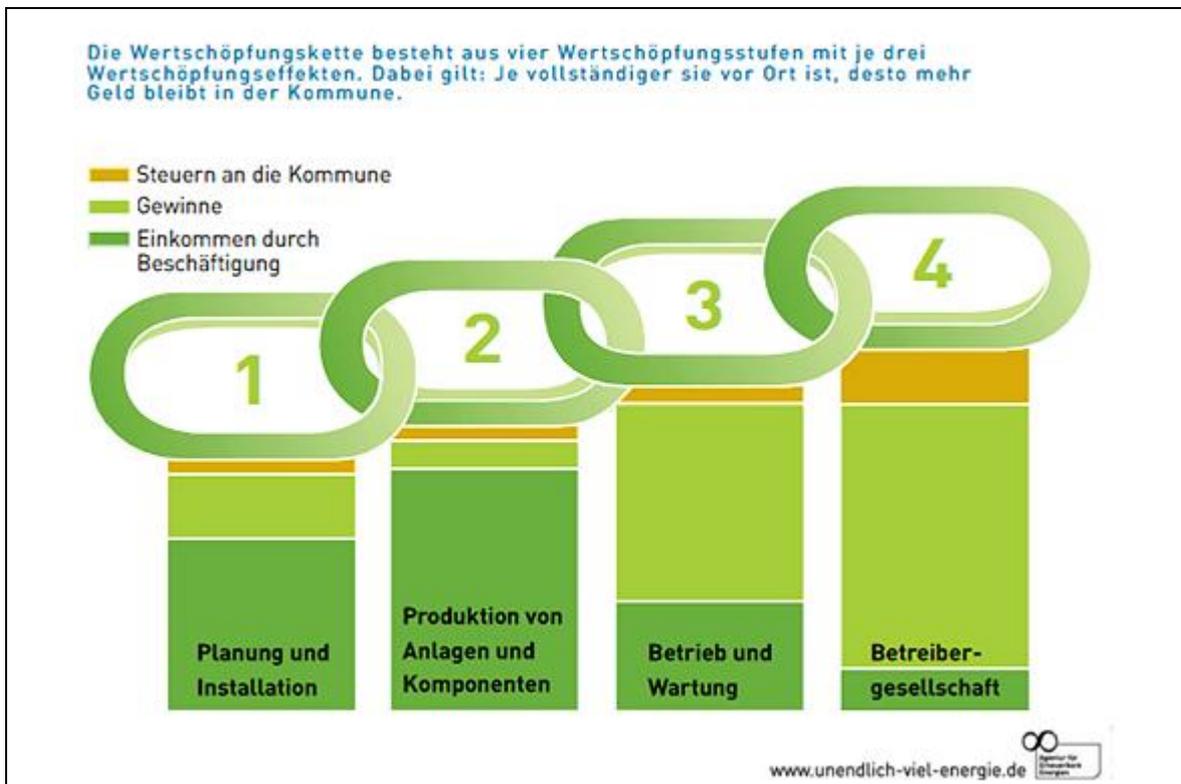


Abbildung 28: Wertschöpfungskette durch erneuerbare Energien

Die Planung und Installation (1. Wertschöpfungsstufe) und meist auch die Produktion von Anlagen und Komponenten (2. Stufe) werden von überregional tätigen Akteuren erbracht. Für Erkrath bedeutet das, das insbesondere die 4. Stufe (Betreiber-gesellschaft) und evtl. die 3. Stufe (Betrieb und Wartung) der Wertschöpfungskette abgedeckt werden sollten. Auch zugunsten der Wertschöpfung ist daher eine hohe Bürgerbeteiligung empfehlenswert.

Grundlagen und Annahmen

Der Berechnung liegen folgende Grundlagen und Annahmen zugrunde:

- Potentiale und vorgeschlagene Ausbauziele des Klimaschutzkonzeptes
- Wertschöpfung in den Wertschöpfungsstufen entsprechend der IÖW-Studie
- Annahmen für den Anteil der Leistungen in den einzelnen Wertschöpfungsstufen, der durch in Erkrath ansässige Akteure erbracht wird (siehe nachfolgende Tabelle)

	Wertschöpfungsstufen			
	1. Stufe: Anlagen- komponenten	2. Stufe: Planung, Installation	3. Stufe: Betriebsfüh- rung	4. Stufe: Betreiber- gesellschaft
PV	0 %	80 %	80 %	100 %
Solarthermie, Kleinanlage	0 %	80 %	80 %	100 %
Wind	0 %	0 %	20 %	100 %
Wind, repower	0 %	0 %	20 %	100 %
Biogas, Kleinanlage	0 %	30 %	30 %	100 %
Biomasse, Holz	0 %	30 %	30 %	100 %
Geothermie, Wärmepumpe	0 %	30 %	50 %	100 %

Tabelle 49: Anteile regionaler Akteure an den Wertschöpfungsstufen

Ergebnis

Bei der Erschließung der Potentiale erneuerbarer Energien in Erkrath kann für einen Zeitraum von 20 Jahren von folgender Wertschöpfung ausgegangen werden⁸⁴.

	Erschließbares Potential (o. Erzeugung 2012) [MWh]	Erschließbares Potential: Installierte Leistung [kWp, MW]	Ausbauziel bezogen auf Potential	Regionale Wertschöpfung über 20 Jahre [€/20 Jahre]
PV	28.345	32.145 kWp	60%	46,6 Mio. €
Solarthermie, Kleinanlage	38.415	71.621 m ²	60%	6,1 Mio. €
Wind	0	0 MW	0%	0 Mio. €
Wind, repower	0	0 MW	0%	0 Mio. €
Biogas, Kleinanlage	3.840	0,4 MW	0%	0 Mio. €
Biomasse, Holz	1.554	1 MW	0%	0 Mio. €
Geothermie, Wärmepumpe	27.971	19,18 MW	60%	2,7 Mio. €
Wasserkraft	34	8 kW	100%	0 Mio. €
Summe	100.158			54,9 Mio. €

Tabelle 50: Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien

⁸⁴ Anmerkung: Der Wertschöpfungsrechner des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung wird derzeit aktualisiert. Die Zahlen stammen aus 2010. Aufgrund der reduzierten Einspeisevergütung insbesondere für PV-Anlagen, ist in Zukunft von einer geringeren Wertschöpfung auszugehen.

6.7.3 Wertschöpfung durch Energieeffizienz

Auch die Erschließung des Potentials aus dem Szenario *Effizienz* trägt zur regionalen Wertschöpfung bei. Im Unterschied zu den erneuerbaren Energien liegt der Schwerpunkt der Wertschöpfungskette auf den beiden ersten Wertschöpfungsstufen:

- Produktion der Anlagen und deren Komponenten
- Planung und Errichtung der Anlagen

Diese spiegeln sich im Wesentlichen in den für die Erschließung der Potentiale zu tätigen Investitionen wieder. Mit den Investitionen werden Maßnahmen wie Einsatz von Hocheffizienzpumpen, Sanierung von Heizzentralen, Gebäudedämmung, Blockheizkraftwerke (BHKW) umgesetzt.

Da die Investitionen i.d.R. über die Einsparungen refinanziert werden, kann die Wertschöpfung über das Effizienzpotential abgeschätzt werden.

Von der Umsetzung der Effizienzmaßnahmen profitieren vor allem folgende Wirtschaftszweige:

- Installationshandwerk
- Bauwirtschaft
- Ingenieure und Architekten

Das Einsparpotential wurde in Kapitel 6.3.3 ermittelt. Darauf aufbauend wurden die Einsparziele abgeleitet. Für die Ermittlung der Wertschöpfung wurden zu folgenden Punkten Annahmen getroffen:

- Investitionsbedarf zur Erschließung der Einsparungspotentiale in Anlehnung an [McKinsey&Company, 2007]
- Anteil der regionalen Wertschöpfung an den Investitionen
- Zeitliche Umsetzung der Maßnahmen
- Preissteigerungen für Energie und Investitionsgüter

Anschließend wurde die Wertschöpfung aus den ermittelten Einsparpotentialen hochgerechnet. Die Ergebnisse zeigt nachstehende Tabelle:

Verbrauchssektor	Einsparziel [MWh]	Regionale Wertschöpfung über 20 Jahre (€/20 Jahre)
Strom - Haushalte	13.797	12,4 Mio. €
Strom - Wirtschaft und Kommune	13.360	3,3 Mio. €
Wärme - Haushalte	54.144	16,8 Mio. €
Wärme - Wirtschaft und Kommune	34.155	9,5 Mio. €
Summe	115.456	42,1 Mio. €

Tabelle 51: Regionale Wertschöpfung aus Energieeffizienzmaßnahmen

Die konsequente Nutzung der Effizienzpotentiale kann über einen Zeitraum von 20 Jahren mit rund 42 Mio. € zur kommunalen Wertschöpfung beitragen.

6.7.4 Fazit

Aus der Wertschöpfungsbetrachtung ergeben sich folgende Werte für Erkrath:

	Regionale Wertschöpfung über 20 Jahre (€/20 Jahre)
Wertschöpfung erneuerbare Energien	54,9 Mio. €/20a
Wertschöpfung Einsparung/Effizienz	42,1 Mio. €/20a
Summe	97 Mio. €/20a

Tabelle 52: Regionale Wertschöpfung

Insgesamt haben die erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz ein regionales Wertschöpfungspotential von ca. 97 Mio. € in den kommenden 20 Jahren.

Diese Zahlen sind von besonderer Relevanz für die Beurteilung des Ausbaus der kommunalen Infrastruktur und der Energieberatung. Mit einer gut vernetzten Beratung kann beispielsweise die Sanierungsquote bei den privaten Haushalten erhöht und die Wertschöpfung im Bereich des regionalen Handwerks ausgebaut werden.

7 Klimaschutzmanagement

7.1 Allgemein

Das kommunale Klimaschutzmanagement dient dazu, die Klimaschutzbemühungen der Stadt Erkrath zu steuern und zu koordinieren. Das vorrangige Ziel ist die Schaffung effizienter Strukturen und die Festlegung von Verantwortlichkeiten zur Erreichung der Klimaschutzziele. Durch das Management der Klimaschutzmaßnahmen wird ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess eingeleitet. Dieser bildet die Grundlage für die effiziente und validierbare Klimaschutzpolitik.

Bei der Erstellung des Konzepts für das Klimaschutzmanagement wurden folgende Anforderungen berücksichtigt:

- Kontinuierliche Dokumentation und Bewertung des gesamten Klimaschutzprozesses in Erkrath (u. a. Umsetzung des Maßnahmenkatalogs)
- Schaffung einer Datenbasis zur Entwicklung und Konzeption weiterer Klimaschutzmaßnahmen sowie der Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs
- Überprüfung der Reduzierung des Energieverbrauchs
- Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz
- Information und Koordination von Verwaltung und Politik, weiterer Beteiligter sowie der Öffentlichkeit
- Einbindung der kommunalen Liegenschaften: z. B. Maßnahmen V-4: Klimaschutzteilkonzept „Eigene Liegenschaften“, V-5: Optimierung Haustechnik

Der allgemeine Ansatz für das Klimaschutzmanagement ist in Kapitel 7.2 erläutert. In Kapitel 7.3 wird das Konzept für Erkrath spezifiziert. Die Vorteile der Teilnahme am Benchmark Kommunalen Klimaschutz werden in Kapitel 7.4 erläutert. Kapitel 7.5 beschreibt den Aufbau eines Energiecontrollings für die eigenen Liegenschaften. Kapitel 7.6 fasst die Handlungsoptionen zur Umsetzung des Klimaschutzmanagements zusammen.

7.2 Konzeptionelle Grundlage

Als konzeptionelle Grundlage für die Entwicklung des Klimaschutzmanagements dient der Plan-Do-Check-Act-Kreislauf des Energiemanagements (ISO 50001) und vieler weiterer Managementsysteme.

Das Verfahren hat sich in Wissenschaft und Praxis bewährt und wird bereits in zahlreichen Organisationen angewandt. Es stellt die Basis für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess dar.

Aufbauend auf dem Modell aus der Norm „DIN EN ISO 50001 Energiemanagementsysteme“ [DIN, 2011] wurde der Ansatz für das Klimaschutzmanagement entwickelt (siehe folgende Abbildung).



Abbildung 28: Ansatz für das Klimaschutzmanagement

Als konzeptionelle Grundlage für die Entwicklung des Klimaschutzmanagements dienen weiterhin:

- Status Quo der Verwaltungs- und Versorgungsstrukturen

Anmerkung: Bei der Einführung des Klimaschutzmanagements ist es sinnvoll, die bestehenden Strukturen in der Verwaltung zu nutzen und bei Bedarf die Verantwortungsbereiche von Personen oder Fachbereichen zu erweitern und genau zu definieren.

- Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ [DIFU, 2011]

Im folgenden Kapitel wird dieser Ansatz auf Erkrath übertragen.

7.3 Konzept für Erkrath

Zur Einführung des Klimaschutzmanagements in Erkrath ist es sinnvoll, die folgenden Akteure in den Prozess einzubinden:

Verwaltung:

- Bürgermeister
- Fachbereich 20 (Finanzen, Wirtschaftsförderung)
- Fachbereich 61 (Planung, Umwelt, Vermessung)
- Fachbereich 65 (Immobilienmanagement)
- Fachbereich 66 (Tiefbau, Straße, Grün)

- zukünftig: Klimaschutzmanager

Politik:

- Stadtrat
- Gremien: insb. Ausschuss für Planung, Umwelt und Verkehr (PLUV) (ggf. Ausschuss für Stadtentwicklung und Wirtschaftsförderung, Haupt- u. Finanzausschuss (HFA))
- Klimabeirat

Weitere Akteure zur Netzwerkbildung:

- Stadtwerke Erkrath
- Wirtschaftskreis Erkrath, Handwerkerkreis
- AltBauNeu, VZ NRW

Der *Status Quo* der Abläufe und Entscheidungsprozesse in der Verwaltung wird in den folgenden Tabellen aufgeführt. Darauf aufbauend werden *Handlungsoptionen* für erste Schritte zum Klimaschutzmanagement dargestellt. Die Handlungsoptionen sind als Vorschläge für die Umsetzung zu verstehen.

Die Verwaltung und die Politik der Stadt Erkrath sind für den Aufbau des Klimaschutzmanagements zuständig. Die Politik legt die Klimaschutzziele und Maßnahmen fest. Im Rahmen des Klimaschutzmanagements erfolgt die Überprüfung der Maßnahmenumsetzung. Zur Netzwerkbildung und Koordination von Maßnahmen können weitere Akteure einbezogen werden, z. B. die Stadtwerke. Auf die Maßnahmenumsetzung externer Akteure hat die Stadt jedoch keinen Einfluss. Aus diesem Grund werden die Handlungsoptionen hier für die Stadt aufgezeigt.

<p>1. Klimaschutzpolitik</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erklärung von Absichten ▪ Festlegung von Treibhausgas-Reduktionszielen ▪ Kommunikation der Absichten und Ziele 	
<p>Verantwortung (Politik)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtrat ▪ Klimabeirat, PIUV <p>Verantwortung (Verwaltung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bürgermeister und Geschäftsbereichsleitung ▪ Fachbereich 61: Planung, Umwelt und Vermessung 	
<p>Status Quo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Stadt hat beschlossen, ein Integriertes Kommunales Klimaschutzkonzept erstellen zu lassen. Darin werden Klimaschutzziele formuliert. ▪ Die Stadt Erkrath ist passives Mitglied im Klimabündnis. ▪ Absichten (z. B. zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen) werden durch Vorlagen in den Ausschüssen, im Rat und über Pressemitteilungen kommuniziert. Vereinzelt finden Veranstaltungen zur Information der Bürger statt. ▪ Die Stadtwerke Erkrath werden in die Klimaschutzpolitik der Verwaltung integriert. ▪ Es müssen Strukturen gebildet werden für die Umsetzung der Klimaschutzpolitik. Es fehlen Zielvorgaben für die Maßnahmenumsetzung. ▪ Beschluss zur Teilnahme am European-Energy-Award 	<p>Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verabschiedung einer Absichtserklärung zur Einführung eines Klimaschutzmanagements inkl. Veröffentlichung in den Medien ▪ Beschluss der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes ▪ Festlegung der Zuständigkeiten für den Klimaschutz und Einführung und Koordination des Klimaschutzmanagements im FB 61 ▪ Festlegung von Zielen für die gesamtkommunale Treibhausgasreduzierung in Erkrath sowie ergänzend Festlegung von „Unterzielen“/„Teilzielen“; dazu zählen : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ziele zur Reduzierung des Energieverbrauchs in den Sektoren ▪ Ziele zur Reduzierung des Energieverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften ▪ Ausbauziele für erneuerbare Energien ▪ Ausbauziele für Kraft-Wärme-Kopplung ▪ Vorgabe einer Quote für Sanierungen von Altbauten etc. ▪ Kommunikation der Absichten und Ziele im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit

<p>2. Planung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmenplanung (u. a. Zeitrahmen, Erfolgsindikatoren, Treibhausgasreduktion) ▪ Ermittlung von Kosten, Aufstellen eines Finanzierungsplans ▪ Festlegung einer Organisationsstruktur 	
<p>Verantwortung (Politik)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gremien, u. a. Ausschuss für Planung, Umwelt und Verkehr (PIUV) und Haupt- u. Finanzausschuss (HFA) <p>Verantwortung (Verwaltung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bürgermeister, Geschäftsbereichsleitung ▪ jeweils für die Maßnahme zuständige Fachbereiche 61 (Federführung), 65, 66 ggf. Klimaschutzmanager <p>Verantwortung (Energieversorger)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Erkrath 	
<p>Status Quo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK) einschließlich Maßnahmenkatalog wird derzeit erstellt. ▪ Seit Januar 2013 nimmt Erkrath am European Energy Award teil. Im Rahmen des eea wurde eine Arbeitsgruppe („Energie-Team“) gegründet. Das Energiepolitische Arbeitsprogramm (EPAP) wurde 2014 beschlossen. ▪ Die zentral verantwortliche Person für den Bereich Energie und Klimaschutz ist Herr Kristian Kuylaars (Fachbereich 61). ▪ Klimaschutzaspekte werden bei Ausschreibungen nicht berücksichtigt. Aufträge werden nach den gesetzlichen Regelungen vergeben (z. B. nach gültiger EnEV). ▪ Es gibt Vorgaben für die Beschaffung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Holzprodukte, die beschafft werden, müssen nachweislich aus legaler und nachhaltiger Waldbewirtschaftung stammen. ▪ Die Stadt Erkrath wird zukünftig im Rahmen ihrer Beschaffung verstärkt auf Klimaschutzaspekte achten. Dies bedeutet, dass die jeweils am wenigsten Energie verbrauchenden bzw. energieeffizientesten Geräte und Anlagen angeschafft werden (Effizienzklasse A +). ▪ Es gibt Vorgaben für Sanierungen / Neubau: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsatz erneuerbarer Energien bei Sanierungen (z. B. Sportheim Grünstraße, Grundschule Millrath). ▪ Einsatz ökol. Materialien bei Sanierungen und Neubauten (z. B. Neubau Klassentrakt Realschule Hochdahl) 	<p>Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planung der Maßnahmenumsetzung: Welche Maßnahmen werden wann umgesetzt? Welche CO₂-Reduzierung wird mit der Maßnahmenumsetzung erreicht? ▪ Erstellung des Finanzierungsplans zur Maßnahmenumsetzung für die Haushaltsplanung ▪ Erstellung des Konzepts zur Einführung des Energiecontrollings für die kommunalen Liegenschaften ▪ Festlegung der Organisationsstruktur und der Verantwortlichkeiten für die Planung, Umsetzung und das Controlling der Maßnahmen ▪ Einstellung eines Klimaschutzmanagers ▪ Integration der Arbeitsgruppe des eea in die Organisationsstruktur des Klimaschutzmanagements ▪ Antragstellung und Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ (gefördert durch das BMUB im Rahmen der Klimaschutzinitiative) ▪ Berücksichtigung des CO₂-Ausstoßes oder des kumulierten Energieaufwands (KEA) bei der Planung kommunaler Bau- und Sanierungsvorhaben ▪ Antragstellung und Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzepts „Integrierte Wärmenutzung“ (gefördert durch das BMUB im Rahmen der Klimaschutzinitiative)

<p>3. Einführung und Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung von Strukturen und Prozessen ▪ Umsetzung der geplanten Maßnahmen ▪ Begleitung durch Öffentlichkeitsarbeit ▪ Netzwerkbildung mit regionalen Akteuren 	
<p><i>Verantwortung (Verwaltung)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geschäftsbereichsleitung ▪ jeweils für die Maßnahmen zuständigen Fachbereiche 61 (Federführung), 65, 66 ▪ ggf. Klimaschutzmanager <p>Verantwortung (Energieversorger)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Erkrath 	
<p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Prozess zum European Energy Award wird derzeit umgesetzt. ▪ Die Strukturen des Fernwärmenetzes behindern den Betrieb (Besitz des Fernwärmenetzes: RWE, Besitz des Heizwerks: Stadtwerke Erkrath). Die Kundenbedürfnisse werden nicht zur Zufriedenheit erfüllt (u. a. wegen fehlender Transparenz). ▪ Es gibt die Überlegung, ein automatisiertes Energiemonitoringsystem für die kommunalen Liegenschaften einzuführen. Wie dies personell umgesetzt werden soll, ist noch unklar. ▪ Anlagen und Gebäude werden nach Technischer Prüfverordnung (TPrüfVO) betrieben und instand gehalten. ▪ Hausmeistern und Nutzern kommunaler Gebäude mangelt es an Fachkenntnissen zur effizienten Energienutzung. ▪ Außerhalb der Verwaltung findet keine koordinierte Klimaarbeit statt. 	<p>Handlungsoptionen (s. Maßnahmenplanung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzung der geplanten Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien, zur Energieeffizienz, klimafreundlichen Mobilität etc. ▪ Kommunikation aller Ziele und Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit ▪ Aufbau eines (Klimaschutz-) Netzwerkes/Klimabeirats zur Begleitung der Maßnahmenumsetzung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung von Politik und Verwaltung ▪ Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen ▪ Durchführung von Aktionen und Marketing-Kampagnen mit den Unternehmen, Vereinen etc. ▪ Schaffung der personellen Ressourcen zum Aufbau und Einsatz eines Energiemonitoringsystems in den kommunalen Liegenschaften ▪ Schulung der Mitarbeiter zum energieeffizienten Arbeiten in kommunalen Liegenschaften ▪ Sensibilisierung der Nutzer kommunaler Liegenschaften, z. B. durch die Darstellung des Energieverbrauchs und der Einsparziele in den Gebäuden

<p>4. Überprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen („Bottom-Up“-Controlling) ▪ Kontrolle und Analyse der gesamten Treibhausgasemissionen („Top-Down“-Controlling) ▪ Durchführung eines internen Audits 	
<p>Verantwortung (Verwaltung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geschäftsbereichsleitung jeweils für die Maßnahmen zuständigen Fachbereiche 61 (Federführung), 65, 66 ggf. Klimaschutzmanager <p>Verantwortung (Energieversorger)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke 	
<p>Status Quo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Erfassung des Energie- und Wasserverbrauchs erfolgt durch das Immobilienmanagement. Eine Schwachstelle ist, dass Verbrauchsmessungen nicht zeitnah durchgeführt werden und der Energiebericht erst mit über einem Jahr Verzögerung erstellt wird. ▪ Der Energieverbrauch kommunaler Nichtwohngebäude wird mit vorgeschriebenen Vergleichswerten nach EnEV 2009 nach § 19 Abs. 4 (BWZK=Bauwerkzuordnungskatalog) verglichen. ▪ Bei Überschreitung von Grenzwerten werden die Gebäude ggf. energetisch untersucht. Vorschläge für Sanierungsmaßnahmen erfolgen inklusive Amortisationsberechnung. Ggf. Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen. ▪ Für die kommunalen Liegenschaften wird jährlich ein Energiebericht erstellt. ▪ Außerhalb der Verwaltung findet weder eine koordinierte Klimaarbeit noch ein Controlling statt. 	<p>Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung interner Audits zur erzielten Reduzierung des Energieverbrauchs sowie Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regelmäßige Prüfung des Umsetzungsstandes der festgelegten Ziele („Top-Down“-Controlling) ▪ Analyse des Umsetzungsstandes je Handlungsfeld (bspw. Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien) („Bottom-Up“-Controlling) ▪ Analyse der Kennzahlen in kommunalen Liegenschaften durch das Energiemonitoringsystem in den kommunalen Liegenschaften ▪ Berichterstattung in Form eines regelmäßigen Klimaschutzberichts (Veröffentlichung ca. alle zwei Jahre) an Verwaltungsspitze, Stadtrat, Öffentlichkeit etc.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bewertung der Klimaschutzpolitik und Ziele zur Reduzierung des Energieverbrauchs ▪ Darstellung des Zielerreichungsgrads gemäß Zielvorgaben, z. B. „Gesamtstädtisch wurde das Ziel zur Reduzierung des Energieverbrauchs zu x% erreicht.“ ▪ Prüfung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen, z. B. Reduzierung der Emissionen durch den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen erreicht/nicht erreicht ▪ Berücksichtigung der Maßnahmen aus dem eea-Prozess in den Klimabericht ▪ Fortführung der regelmäßigen Erstellung von Energieberichten für die kommunalen Liegenschaften (einmal jährlich)

<p>5. Management Review</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung und ggf. Anpassung der Ziele, Abläufe und Maßnahmen 	
<p>Verantwortung (Politik)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gremien: im Wesentlichen Ausschuss für Planung, Umwelt und Verkehr (PIUV) <p>Verantwortung (Verwaltung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geschäftsbereichsleitung jeweils für die Maßnahmen zuständigen Fachbereiche 61 (Federführung), 65, 66 	
<p>Status Quo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ - 	<p>Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausarbeitung einer Strategie zur Überprüfung bzw. Anpassung der Klimaschutzziele und Maßnahmen ▪ Vorstellung der Ergebnisse der Maßnahmenumsetzung im PIUV und anderen Gremien, bspw. durch den Klimaschutzmanager (Basis sind die internen Audits): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bewertung der umgesetzten Maßnahmen anhand der Kontrolle der Verbräuche und der Klimaschutz-/Energieberichte ▪ Anpassung bzw. Überarbeitung der Maßnahmenplanung (Zeit- und Finanzplanung) ▪ Herunterbrechen von abstrakten langfristigen Zielen (z. B. -20 % CO₂ bis 2020) in nachvollziehbare Teilziele (z. B. Neubau einer bestimmten Anzahl Erneuerbarer-Energien-Anlagen bis 2020), ggf. Anpassung der Ziele ▪ Ausarbeitung von Planungsvorgaben zur Erreichung der Klimaschutzziele (bspw. energetische Planungsvorgaben für Bestandssanierungen)

7.4 Benchmark Kommunalen Klimaschutz

Als Ergänzung zur Einführung des Klimaschutzmanagements erfolgt die Teilnahme am Benchmark kommunaler Klimaschutz.

Der internetbasierte „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ (<http://benchmark.kbserver.de/>) ermöglicht den teilnehmenden Kommunen, ihre Klimaschutzbemühungen mit anderen Kommunen zu vergleichen. Der angestrebte Wissens- und Erfahrungsaustausch soll das Lernen untereinander fördern und somit neue Anregungen für Klimaschutzmaßnahmen liefern.

Das Instrument wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelt. Hintergrund ist, dass ein alleiniger Vergleich der CO₂-Bilanzen mit anderen Kommunen - bspw. mit ECO-Region - nicht ausreicht, um klare Aussagen und Einschätzungen zum Klimaschutzengagement einer Kommune zu machen.

Das Benchmarking besteht aus folgenden Elementen:

- Steckbriefe: Im Steckbrief sind allgemeine Daten der Kommune hinterlegt. Hierzu werden die wichtigsten kommunalen Parameter eingetragen, bspw. die Einwohnerzahl.
- Aktivitätsprofile: Das kommunale Aktivitätsprofil zeigt die qualitativ erfassbaren Klimaschutzbemühungen einer Kommune in einem Netzdiagramm (siehe folgende Abbildung). In diesem Diagramm wird die Umsetzungstiefe für die vier Handlungsfelder Klimapolitik, Energie, Verkehr und Abfallwirtschaft dargestellt.
- CO₂-Bilanzdatensatz: Im CO₂-Bilanzdatensatz können die Ergebnisse einer kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzierung in das Benchmark-Programm importiert (diese Möglichkeit bietet ECORegion) oder online eingegeben werden.
- Indikatorenset: Eine Reihe von festgelegten Kennwerten soll die Fortschritte der kommunalen Klimaschutzbemühungen aufzeigen, die sich nicht direkt aus den CO₂-Bilanzen ableiten lassen. Dazu werden eigene Einschätzungen der kommunalen Situation u. a. mit dem Durchschnittswert von Deutschland oder dem Durchschnitt aller Kommunen verglichen.

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft den deutschlandweiten Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Städte und Gemeinden:

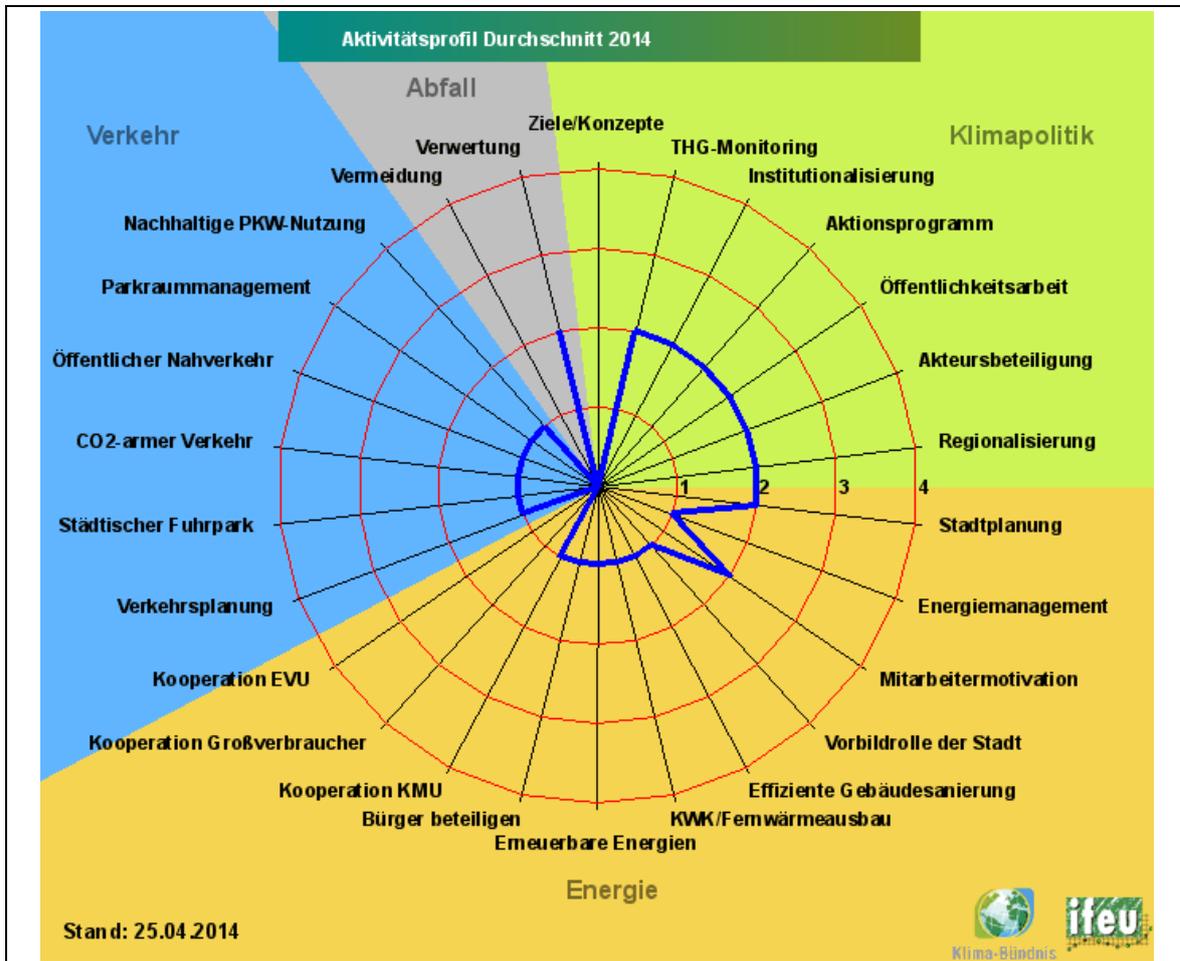


Abbildung 29: Durchschnittliches Aktivitätsprofil deutscher Kommunen „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ [Klima-Bündnis, 2014]

7.5 Energiecontrolling für die kommunalen Liegenschaften

7.5.1 Grundlagen

Das Energiecontrolling umfasst die Abrechnung und Analyse der Energie- und Ressourcenverbräuche (Strom, Wärme, Gas, Wasser etc.), sowie die Optimierung dieser in kommunalen Liegenschaften. Mit der Einführung eines Energiecontrollings sind folgende Ziele verbunden:

- Nachhaltige Haushaltsentlastung durch Senkung des Energieverbrauchs
- Verbrauchssenkung durch Identifizierung von Schwachstellen und Optimierung der vorhandenen technischen Ausstattung
- Direkte (Energie-) Einsparungen durch Sensibilisierung des Nutzerverhaltens von Mitarbeitern und Nutzern kommunaler Liegenschaften

- Transparente Darstellung der aktuellen Verantwortlichkeiten aller Verwaltungsebenen: Wer ist für die Schadensbehebung verantwortlich? Wer ist für die Erstellung der Energieberichte verantwortlich? usw.
- Daten des Energiemonitorings dienen als Grundlage für die Planung der Optimierungsmaßnahmen.
- Positive Außendarstellung bei Mitarbeitern und der Öffentlichkeit durch die Wahrnehmung der Vorbildfunktion der Stadt: Erkrath optimiert den Energieverbrauch mithilfe des Energiemonitorings kontinuierlich.

Damit betrachtet das Energiecontrolling den gesamten Bereich der Energie- und Verbrauchsmedien. Grundlage für ein effizientes Controlling ist das kontinuierliche Monitoring der Verbrauchsdaten. Aus der Datenanalyse werden dann die geeigneten Optimierungsmaßnahmen abgeleitet (siehe folgende Abbildung).

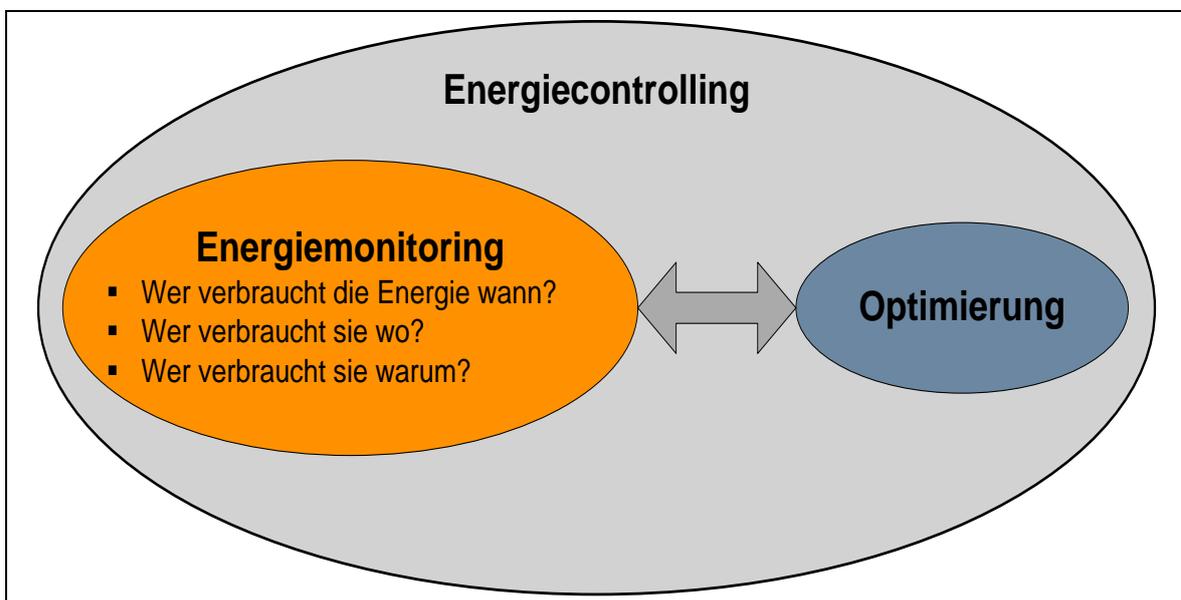


Abbildung 30: Energiecontrolling

Im Folgenden wird ein allgemeiner Ansatz für ein Energiemonitoringsystem mit hohem Automatisierungsgrad erläutert.

7.5.2 Ansatz Energiemonitoring

Ein nachhaltiges und effizientes Energiemonitoring (EM) sollte nachstehende Anforderungen erfüllen:

- Kostenstellengerechte Abrechnung und Zuordnung der Energie- und Wasserkosten entsprechend einer festgelegten Organisationsstruktur
- Automatische Berechnung von spezifischen Kennzahlen, bspw. dem Energieverbrauch pro m² je Liegenschaft
- Ausbau der Messtechnik durch die Verwaltung bzw. die Beauftragung der lokalen Handwerker
- Automatisierte Datenanalyse und Alarmmanagement zur Reduzierung des Personalaufwandes

- Datenermittlung für die Prüfung und Bewertung umgesetzter Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs
- Bereitstellung aktueller Energieverbrauchsdaten von allen Verbrauchergruppen, z. B. Schulen, Vereine etc.
- Darstellung des Energieverbrauchs als Basis zur rationellen Energieverwendung, zur Senkung der Betriebskosten der Liegenschaften sowie zur Vorbereitung und Evaluierung von Sanierungsmaßnahmen (Klimaschutz Teilkonzept Kommunale Liegenschaften)
- Bereitstellung von Analysefunktionen sowie eines Störungs- (Systemüberwachung) und Alarmmanagements (Verbrauchsüberwachung)
- Systemadministration durch die Verwaltung
- Systemzugriff über das Internet für verschiedene Benutzergruppen

Ein EM-System ermöglicht es, die Zählerdaten der kommunalen Liegenschaften automatisiert zu erfassen und ggf. einem CAFM-System⁸⁵ (z. B. INFOMA) zur Verfügung zu stellen.

⁸⁵ CAFM = Computer Aided Facility Management

Nachstehende Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Energiemonitoringsystems in Verbindung mit einem CAFM-System.

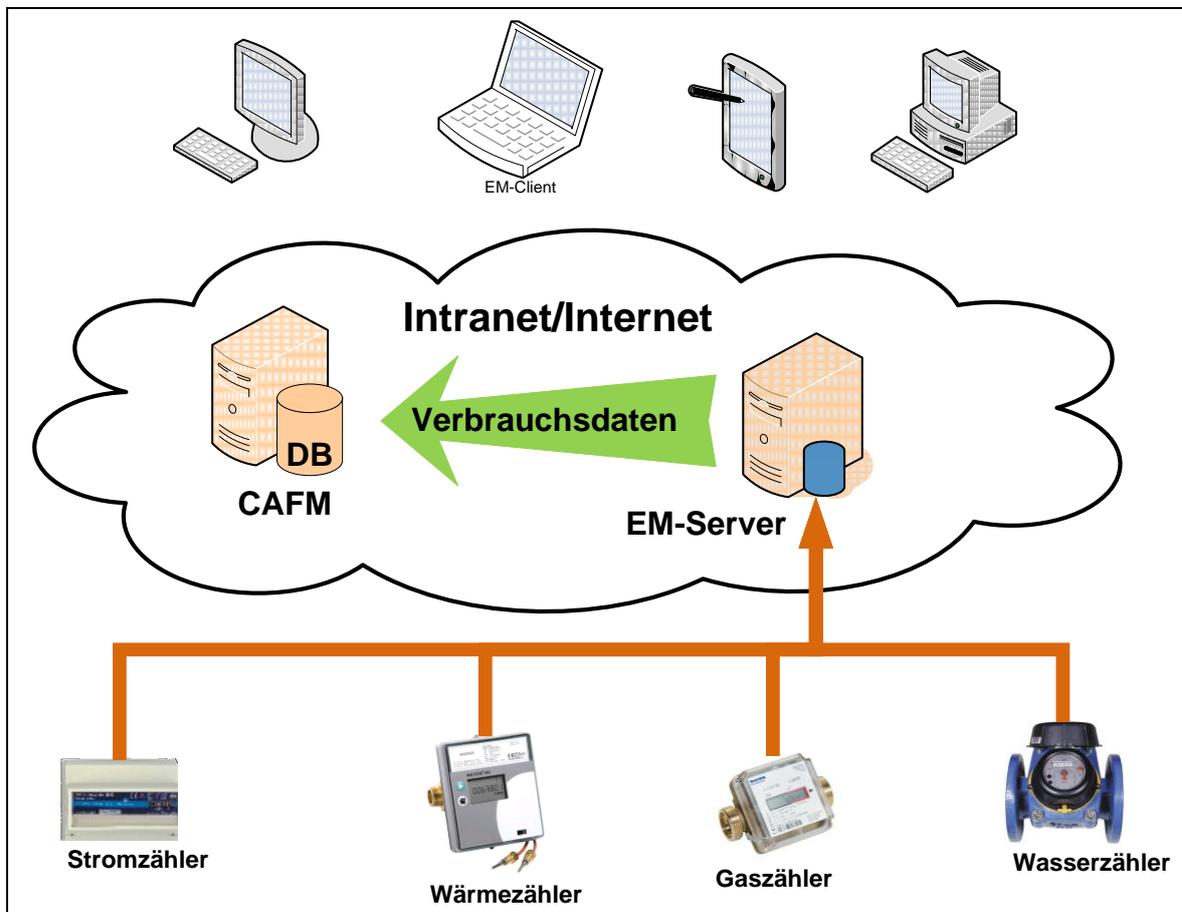


Abbildung 31: Schematische Darstellung eines Energiemonitoringsystems

7.5.3 Umsetzung

Um ein effizientes Energiemonitoringsystem aufzubauen, sind zunächst folgende Rahmenbedingungen zu untersuchen:

- Energie- und Medienverbrauch
- Organisationsstruktur der Verbraucher (Unterverteilung in den Liegenschaften etc.)
- Vorhandene Infrastruktur (Zähler, Informations- und Kommunikationstechnik, z. B. Intranet)

Anschließend können die Anforderungen des Energiemonitoringsystems abgestimmt und in einem Konzept zusammengefasst werden. Dabei sollten nachstehende Aspekte berücksichtigt werden:

- Erschließbare Einsparpotentiale
- Abbildung des Standortes (Stammdatenvverwaltung, Nutzerverwaltung etc.)
- Funktionalität der Auswertung (Kennzahlensysteme, Benchmarking, Energiebewusstsein)

- Integration in das Facility-Management

Zur Einführung eines Energiemonitorings bietet sich folgende strukturierte Vorgehensweise an:

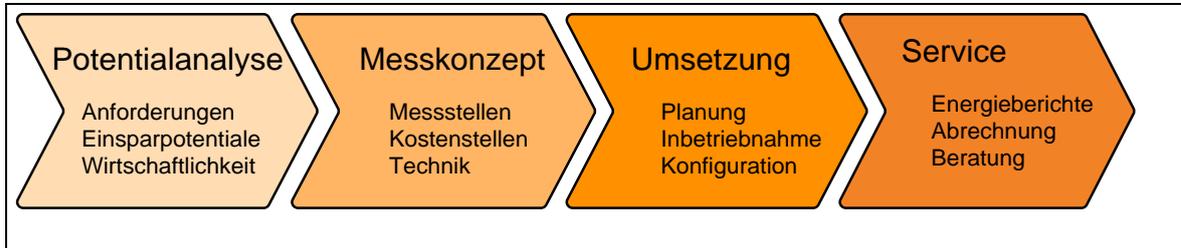


Abbildung 32: Vorgehen zur Einführung eines Energiemonitorings

Die einzelnen Module umfassen:

Potentialanalyse:

- Standorterfassung
- Erstellung des Anforderungsprofils
- Erfassung der technischen Grundlagen
- Abschätzung der Kosten und Wirtschaftlichkeit – Prognose der Haushaltsentlastung

Messkonzept:

- Technischer Entwurf und Auswahl der Systeme (Hard- und Software) auf Basis der vorhandenen Systeme
- Funktionsbeschreibung
- Detaillierte Kostenermittlung und Wirtschaftlichkeitsanalyse
- Vorbereitung der Umsetzung zur Aufwertung des Energiemonitorings

Umsetzung:

- Planung und Ausschreibung des Zählerparks
- Konfiguration und Einrichtung der Software
- Inbetriebnahme und Systemtest

Service:

- Einführung des Energieberichtswesens
- Erstellung von Energieberichten
- Entwicklung von Optimierungsmaßnahmen
- Schulung und Qualifizierung

7.6 Handlungsoptionen zur Umsetzung

Zur Einführung des Klimaschutzmanagements in Erkrath schlagen wir folgende Handlungsoptionen vor:

- Durchführung eines Workshops mit den betreffenden Fachbereichen, u. a. 40, 61, 65:
 - Ausarbeitung und Festlegung von Zielvereinbarungen auf Basis des Klimaschutzkonzepts
 - Ernennung eines Energie- bzw. Klimaschutzmanagers (für die Einstellung eines Klimaschutzmanagers können im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung Fördermittel beantragt werden.)
 - Planung der umzusetzenden Maßnahmen (s. Maßnahmenkatalog)
 - Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit und Netzwerkbildung
- Einrichtung einer zentralen Stabsstelle, die für das Klimaschutzmanagement und für die Vernetzung der beteiligten Stellen in der Verwaltung verantwortlich ist. Aufgrund der eingeschränkten personellen Ressourcen in der Verwaltung kann dies bspw. durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers umgesetzt werden.
- Förderantragstellung Klimaschutz-Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ zur Vorbereitung des Energiecontrollings in den kommunalen Liegenschaften. Bestandteile sind die Gebäudebewertung der Liegenschaften sowie das Organisations- und Controllingkonzept.
- Einführung eines Energiecontrollings bzw. -monitorings der kommunalen Liegenschaften zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Entlastung des Haushalts. Es wird empfohlen, den Fokus auf die automatisierte Verbrauchserfassung und Übertragung der Daten zu legen. Hierfür kann eine Portallösung zum Einsatz kommen, d. h. die Auslesung, Speicherung und Bereitstellung der Daten via Internet. Dazu müssen zunächst der finanzielle Handlungsspielraum und die technischen Voraussetzungen geprüft bzw. geschaffen werden. Ebenfalls wird empfohlen, entsprechende Personalkapazitäten in der Verwaltung vorzusehen.
- Erweiterung des Energieberichts zu einem gesamtstädtischen Klimaschutzbericht (bspw. Veröffentlichung alle zwei Jahre). Der Bericht kann so die Fortschritte der Klimaschutzbemühungen dokumentieren und die umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen bewerten. Er dient der Verwaltung und der Politik somit als Diskussionsgrundlage über die Erreichung der städtischen Klimaschutzziele. Weiterhin wird empfohlen, den Bericht für die Öffentlichkeitsarbeit zu verwenden und u. a. auf der städtischen Homepage zu veröffentlichen.
- Regelmäßige Verwendung des „Benchmark kommunaler Klimaschutz“ und Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz zur Überprüfung der Klimaschutzziele.

8 Öffentlichkeitsarbeit

8.1 *Ansatz und Zielsetzung*

Klimaschutz bedarf neben planerischen, rechtlichen und technischen Maßnahmen auch einer Veränderung des Umgangs mit Energie und natürlichen Ressourcen. Die aktive Mitwirkung der Bevölkerung ist entscheidend, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

Mit der Sensibilisierung des Nutzerverhaltens (z. B. Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs) und der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den privaten Haushalten (z. B. Sanierungen) können in Städten große CO₂-Minderungspotentiale erschlossen werden. Im Gewerblichen Bereich sind erhebliche Potentiale durch die Steigerung der Effizienz und die Einsparung von Energie zu erschließen.

Hier setzt die Öffentlichkeitsarbeit an. Sie soll ein klares Verständnis für die Wirksamkeit von Energieeffizienz, den Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeinsparung durch Nutzerverhalten schaffen.

Der Ansatz des Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit basiert auf der Zielsetzung, einerseits über die Initiativen in Erkrath zu informieren und andererseits den Bürgern und Unternehmen Perspektiven und Optionen für das eigene Verhalten aufzuzeigen. Ziel ist weiterhin die Motivation der Bevölkerung zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.

Nachstehend ist zunächst der Status Quo der Öffentlichkeitsarbeit in Erkrath dargestellt. Anschließend wird das Konzept erläutert und die Vorgehensweise zur Umsetzung dargestellt.

8.2 *Status Quo*

Zur Entwicklung des Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit wurde zunächst bei der Verwaltung der Status Quo mittels Fragebogen erfasst. In den Expertenworkshops wurden weitere Akteure einbezogen, die für die Öffentlichkeitsarbeit relevant sind. Dazu zählen beispielsweise die Stadtwerke und die Energieberatung der Verbraucherzentrale. Somit wurden vorhandene Strukturen, Akteure, Projekte und Aktionen erörtert, um diese im Weiteren zu berücksichtigen.

Nachstehend sind die gewonnenen Erkenntnisse entsprechend aufgeführt:

Organisation und Koordination

Nachfolgende Abbildung zeigt die derzeitige Organisation der Öffentlichkeitsarbeit in der Erkrather Verwaltung.

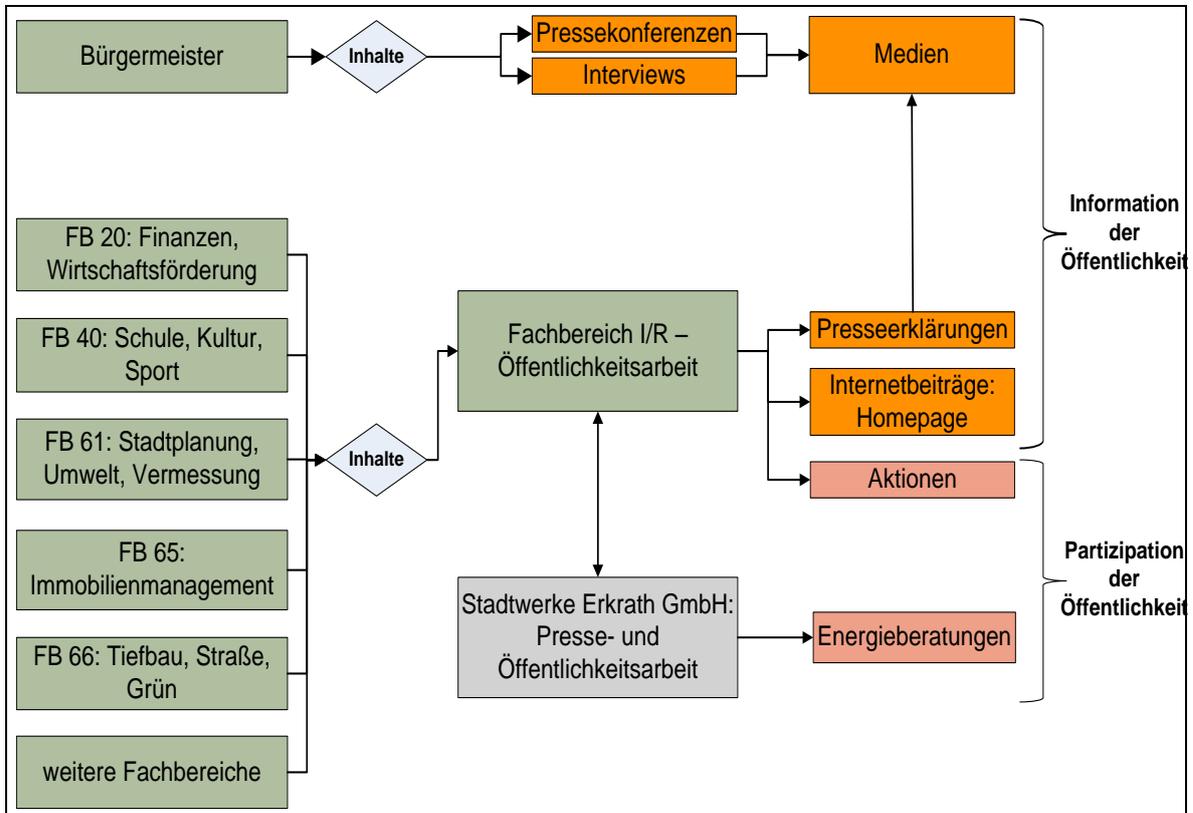


Abbildung 33: Status Quo der Organisation der Öffentlichkeitsarbeit in Erkrath

Bislang findet das Thema Klimaschutz in der Außendarstellung der Stadt Erkrath nur eingeschränkte Beachtung. Die Stadt Erkrath möchte die Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz daher ausbauen.

Als erster Schritt wurde die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts beschlossen. Ein Schwerpunkt ist die Öffentlichkeitsarbeit.

Akteure

Folgende Einrichtungen und Organisationen sind für die Öffentlichkeitsarbeit relevant:

- Politik: Die politische Zuständigkeit für die Öffentlichkeitsarbeit zu Energie- und Umwelt-/Klimaschutzthemen liegt bei dem Ausschuss *Planung Umwelt und Verkehr* (PIUV).
- Verwaltung: Der Fachbereich I/R ist der zentrale Ansprechpartner für Presse etc. Der Fachbereich 61 ist im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit für die Themen Energie und Klimaschutz verantwortlich.
- Stadtwerke Erkrath GmbH
- Standortmarketing Stadt Erkrath: Der Fachbereich 20 (Wirtschaftsförderung Stadt Erkrath) sowie die Stadtwerke Erkrath sind für das Standortmarketing verantwortlich.

- Kreis Mettmann

Pressearbeit

Im Bereich der Pressearbeit gibt es folgende Strukturen und Abläufe:

- Zentrale Ansprechpartnerin für die Presse ist der Fachbereich I/R.
- Die fachliche Assistenz erfolgt aus den jeweiligen Fachbereichen. Bei den Themen „Energie und Klimaschutz“ ist das der Fachbereich 61 Stadtplanung, Umwelt, Vermessung.
- Die derzeitige Pressearbeit umfasst die Lokalzeitungen Rheinische Post, Westdeutsche Zeitung, Wochenpost, Lokal Anzeiger Erkrath, Radio Neandertal und die Internetseite der Stadt.
- Es gibt einen jährlich aktualisierten Energiebericht des Fachbereichs 65 (Immobilienmanagement). Der Energiebericht bietet einen Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegenschaften sowie deren Änderungen im Vergleich zum Vorjahr.
- Die Stadtwerke Erkrath GmbH informiert mithilfe der Pressearbeit über Angebote und Förderprogramme. Die Energieberatung wird mittels Internet, Plakatwerbung, Zeitungsanzeigen und Flyern beworben. Für Erdgasfahrzeuge wird mittels Internet, Werbetafeln, Flyern sowie auf örtlichen Messen und Märkten geworben.

Aktionen

In Erkrath gab es 2011 bereits die Aktion „Klimaexpedition am Gymnasium Hochdahl“. Dabei wurden die Schüler über die Themen Energie und Klimaschutz informiert. Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde eine Bürgerbefragung durchgeführt (siehe Kapitel 3.3). Darüber hinaus wurden bislang keine weiteren Aktionen und Veranstaltungen rund um die Themen Energie und Klimaschutz durchgeführt.

Internet

Die Themen Energie und Klimaschutz werden auf der Internetseite der Stadt Erkrath noch nicht umfassend adressiert.

Es gibt allerdings folgende Strukturen, auf die aufgebaut werden kann:

- Über die Suche nach dem Begriff "Klimaschutz" sind einzelne Pressemitteilungen, das Solarpotentialkataster des Kreises Mettmann und die Energiesparpakete der Stadtbücherei Erkrath zu finden.
- Darüber hinaus führt der Suchbegriff "Klima" zum Ansprechpartner Herr Kuylaars.
- Die Internetseite enthält einen Veranstaltungskalender. Dieser kann zur Ankündigung von klimarelevanten Aktionen genutzt werden.

Verwaltungsintern gibt es ein Vorschlagswesen. In den letzten drei Jahren sind jedoch keine energie- bzw. klimarelevanten Verbesserungsvorschläge von den Verwaltungsmitarbeitern eingereicht worden. Für den Fall, dass Vorschläge eingereicht werden bzw. Ergebnisse vorliegen, werden Rundschreiben an alle Ämter erstellt.

Beratung

Seit 1994 bieten die Stadtwerke Erkrath GmbH Energieberatungen an. Themenschwerpunkte sind Energieeffizienz, Heizen und erneuerbare Energien. Pro Jahr werden rund 200 Beratungen telefonisch und 50 Beratungen vor Ort durchgeführt. Das Kundenzentrum der Stadtwerke Erkrath ist nicht zentral gelegen, aber sehr gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar. Da die Energieberatung Teil des Kundenservice der Stadtwerke ist, ist das Beratungsangebot langfristig gesichert.

Die Verbraucherzentrale NRW bietet Energieberatungen für die Erkrather Bevölkerung an. Die Beratungen finden telefonisch oder vor Ort beim Kunden statt. Die Energieberatung der Verbraucherzentrale führte in Erkrath bereits 73 Energieberatungen bei Verbrauchern zu Hause durch. Kreisweit wurden im Jahr 2013 421 Beratungen bei Verbrauchern zu Hause durchgeführt. Die Energieberatung vor Ort dauert im Schnitt 1,5 Stunden. Dabei wird ein individueller "Fahrplan für Sanierungen" erstellt. Jede Beratung vor Ort führte im Schnitt zu Investitionen in Höhe von 15.000 €. Die Akzeptanz der Energieberatung der Verbraucherzentrale ist hoch.

Darüber hinaus werden die Energieberatungsangebote im Kreis Mettmann auf der Internetseite des Projektes „AltBauNeu“ vorgestellt. Der Internetauftritt von AltBauNeu enthält eine Liste mit Energieberatern, Handwerkern sowie Architekten und Ingenieuren im Kreis Mettmann. Kreisweit sind 41 Energieberater, 88 Handwerker und 43 Architekten/Ingenieure gelistet.

Die Unternehmen haben einen Beratungsbedarf im Hinblick auf gesetzliche Anforderungen und Förderprogramme. Das Interesse an Beratung/Anregungen von außen ist da. Außenstehende sehen oftmals Effizienzpotential, das einfach und kostengünstig erschlossen werden kann. Dieses Potential kann z. B. im Rahmen des Projekts „Ökoprotit“ des Kreises Mettmann identifiziert werden. Im Rahmen der ersten drei Staffeln von Ökoprotit wurden von den teilnehmenden Unternehmen eine Reihe von Maßnahmen umgesetzt und Einsparpotentiale erschlossen. Die Bewertung der teilnehmenden Unternehmen ist ausgesprochen positiv.

Es erfolgt keine zentrale Koordination der Energieberatungsangebote in Erkrath. Beispielsweise stimmen sich die Stadtwerke und die Energieberatung der Verbraucherzentrale nicht miteinander ab.

8.3 Konzept

Anforderungen

Die Öffentlichkeitsarbeit soll folgende Anforderungen erfüllen:

- Information der Bürger über die Ziele der Klimaschutzpolitik sowie über die laufenden und geplanten Maßnahmen und Aktivitäten
- Integration und Motivation der Bürger zur Umsetzung von ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen des Klimaschutzkonzepts, z. B.:
 - Motivation der Bürger zur Nutzung lokaler Energieberatungsangebote
 - Motivation der Bürger zur Nutzung der städtischen Internetseite, um ihnen praktische Informationen zum Umgang mit bzw. zum Einsatz von Energie zu bieten
- Aufbereitung und Veröffentlichung der Erkenntnisse in den entsprechenden regionalen und überregionalen (Fach-) Medien
- Unterstützung der Vorbildfunktion der Stadt Erkrath

- Information über die Tätigkeit des eea-Energieteams
- Information über die Tätigkeit eines Klimabeirats
- Vernetzung engagierter Akteure, z. B.:
 - Gemeinsame Aktionen mit Nachbarkommunen
 - Roundtable mit Energieversorgern
 - Ökoprotit

Handlungsoptionen

Aufbauend auf dem Status Quo werden im Folgenden Handlungsoptionen für die Öffentlichkeitsarbeit in Erkrath abgeleitet. Das Konzept ist wie folgt gegliedert:

- Netzwerk
- Pressearbeit
- Aktionen
- Internet
- Beratung

Netzwerk

Als Grundlage zur Koordination der Öffentlichkeitsarbeit wird empfohlen, ein „Klimaschutz-Netzwerk“ mit den relevanten Akteuren in Erkrath aufzubauen. Das Klimaschutz-Netzwerk umfasst Akteure, die am Klimaschutz in Erkrath interessiert sind. Bei Bedarf können Akteure aus dem Netzwerk kontaktiert werden, um beispielsweise gemeinsame Aktionen umzusetzen. Über die Kontakte des Netzwerks können Informationen verbreitet werden, z. B. mithilfe eines Newsletters.

Mit dem Aufbau des Klimaschutz-Netzwerks werden folgende Ziele verfolgt:

- Bewerbung anstehender Aktionen und Maßnahmen
- Motivation von Akteuren zur Durchführung von Aktionen und Maßnahmen
- Information der interessierten Bürger, Unternehmen etc. über Energie und Klimaschutz in Erkrath

Neben den unter „Status Quo“ aufgeführten Akteuren können u. a. folgende Gruppen in das Klimaschutz-Netzwerk der Stadt Erkrath integriert werden:

- Vertreter politischer Fraktionen
- Vertreter der Nachbarkommunen
- Vertreter der Stadtwerke Erkrath GmbH
- Vertreter des Forums EnergieEffizienz Langenfeld e.V.
- IHK Düsseldorf, Handwerker-/Wirtschaftskreis
- Vertreter der Verkehrsunternehmen
- Vertreter der Schulen
- Ortsansässige Initiativen und Verbände, z. B. NABU
- Vertreter von (Fach-)Hochschulen
- Pressevertreter

- Interessierte Bürger

Das Netzwerk kann z. B. in einer „Geschäftsstelle Klimaschutz“ betreut werden. Die Geschäftsstelle Klimaschutz ist eine organisatorische Einheit der Verwaltung und kann bspw. als Stabsstelle gegründet werden. Ziel dieser Geschäftsstelle ist es, die Handlungskompetenz der Verwaltung zu erhöhen. Die Prozessabläufe im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sollen zudem beschleunigt und auf die lokalen Akteure abgestimmt werden.

Aufgaben der Geschäftsstelle Klimaschutz sind zum Beispiel:

- Aufbau und Betreuung des Klimaschutz-Netzwerkes
- Pflege der Adressliste des Klimaschutz-Netzwerkes
- Information der Netzwerkmitglieder über anstehende Aktionen und Veranstaltungen
- Koordination der Abläufe in der Verwaltung zur Öffentlichkeitsarbeit im Bereich „Energie und Klimaschutz“
- Information der Bürger über die Tätigkeiten der Verwaltung: Ziele der Klimaschutzpolitik, laufende und geplante Maßnahmen etc.
- Unterstützung bei der inhaltlichen Gestaltung der Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit
- Motivation der Bürger zur Umsetzung von ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen des Klimaschutzkonzepts
- Aufbereitung und Veröffentlichung der Erkenntnisse in den regionalen und überregionalen Medien

Die Leitung der Geschäftsstelle sowie des Klimaschutz-Netzwerks kann bspw. durch einen/eine Klimaschutzmanager/in wahrgenommen werden. Eine Zusammenarbeit mit Vertretern der Nachbarkommunen bietet sich zum Erfahrungsaustausch und zur Nutzung von Synergien im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit an.

Pressearbeit

Die Pressearbeit hat die Aufgabe, die Bevölkerung gezielt über die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und die Durchführung von Aktionen zu informieren.

Für eine effiziente Pressearbeit müssen eindeutige Schnittstellen zwischen den Redaktionen der lokalen Medien, der Verwaltung und den beteiligten Akteuren geschaffen werden, bspw. der Stadtwerke Erkrath GmbH. Der/die Klimaschutzmanager/in kann die Funktion einer zentralen Koordinationsstelle wahrnehmen und die Informationen zielgerichtet verbreiten bzw. verteilen. Je nach Thema können folgende Medien eingesetzt werden: gedruckte Informationen, wie Flyer, Infohefte und Broschüren sowie Presseartikel und Beiträge im Lokalrundfunk.

Folgende Informationen können regelmäßig und zielgruppengerecht an die Medien verteilt werden:

- Erfolge bzw. Stand des Erreichens von Einspar- und Klimaschutzzielen (sowohl stadtübergreifend als auch für die kommunalen Liegenschaften)
- Beschlüsse der Politik, z. B. über die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Ergebnisse aus Energie- und Klimaschutzberichten

- Erfolgreiche Umsetzung von Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen, bspw. Bau von Photovoltaik-Anlagen mit Angabe der erwarteten Energie-/CO₂-Einsparungen
- Ankündigung von Aktionen und Veranstaltungen zum Klimaschutz
- Starts von Kampagnen, z. B. für den Ausbau erneuerbarer Energien
- Bewerbung der Energieberatung der Stadtwerke Erkrath GmbH und weiterer Beratungsangebote

Diese und weitere Informationen können regelmäßig im Rahmen von Pressemitteilungen an die Medien weitergegeben werden. Zudem können die Informationen in einer Informationsbroschüre zum Thema Klimaschutz veröffentlicht werden. Die Broschüre soll zusammen mit den lokalen Akteuren erarbeitet und an gut besuchten Stellen ausgelegt werden. Ein Klimaschutzlogo für die Broschüren und für gemeinsame Aktionen kann bspw. im Rahmen eines (Schüler-) Wettbewerbs erarbeitet werden (siehe Vorschläge für Aktionen).

Aktionen

Mit Aktionen soll die Bevölkerung gezielt über Klimaschutzmaßnahmen oder ausgewählte Themen informiert werden. Mit den Aktionen wird weiterhin das Ziel verfolgt, ausgewählte Gruppen zu motivieren, sich an der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu beteiligen.

Die nachfolgende Tabelle umfasst eine Auswahl an Aktionen, die in Erkrath in Zukunft durchgeführt werden können. Dazu sind die Akteure angegeben, die bei der Umsetzung der jeweiligen Aktion eingebunden werden sollen.

Aktion	Beschreibung	Akteure	Status	Siehe Maßnahme Nr.
Infoabend Fernwärme	Experten von RWE/Stadtwerke Erkrath halten Vorträge, um über die Situation der Fernwärme in Erkrath zu informieren. Bei der anschließenden Diskussion haben Bürger die Möglichkeit, ihre Fragen zu stellen. Der Infoabend soll Bürger über die Vorteile der Fernwärme informieren sowie ggf. dazu motivieren, ihr Haus (wieder) an das Fernwärmenetz anzuschließen.	Verwaltung, RWE, Stadtwerke Erkrath, Bevölkerung	Einmalig, ggf. Wiederholung	EE-5
Ausbau des Marketings zu den Förderprogrammen der Stadtwerke Erkrath	Die Stadtwerke Erkrath fördern den Einsatz von Photovoltaik-Anlagen, den Bau von Niedrigenergiehäusern und den Einsatz von Wärmepumpen. Dieses Angebot soll verstärkt beworben werden. An zentral gelegenen Orten in Erkrath können Informationen über die Förderprogramme der Stadtwerke Erkrath ausgelegt werden. In Wartebereichen des Rathauses können z. B. Flyer bereitgestellt werden. Poster oder Plakate können ebenfalls auf die Förderprogramme aufmerksam machen.	Verwaltung, Stadtwerke Erkrath, Bevölkerung	Laufend	KI-5

Aktion	Beschreibung	Akteure	Status	Siehe Maßnahme Nr.
Bürgerbefragung	Eine Bürgerbefragung zu den Themen Energie- und Klimaschutz dient der Einbindung der Bevölkerung. Ziel der Befragung ist es, den aktuellen Kenntnisstand und die Ideen der Bürger aufzunehmen und die Bevölkerung zeitgleich mit Informationen zu versorgen.	Verwaltung, Bevölkerung	abgeschlossen	-
Eisblockwette	Jeweils ein Eisblock wird in einen gut und weniger gut gedämmten Kasten oder ein kleines Haus (analog einer Hausdämmung) gelegt und dann z. B. in der Fußgängerzone ausgestellt. Die Bürger können im Rahmen eines Gewinnspiels Wetten darüber abgeben, wie lange es braucht, bis die Eisblöcke geschmolzen sind bzw. wie viel Wasser nach 3-4 Wochen getaut ist. Die Ergebnisse können dann über die Presse und die Internetseite veröffentlicht werden.	Verwaltung, Stadtwerke Erkrath, Handwerk	Einmalig	-
Energiesparwettbewerb	Für Haushalte wird ein Energiesparwettbewerb einschließlich Preisvergabe ausgerufen.	Verwaltung, Stadtwerke Erkrath	Einmalig oder jährlich	BW-1
„Erkrath fährt Rad“	Aktionstag, um die Bevölkerung zum Radfahren zu motivieren. Dazu können die Sperrung von (Haupt-) Verkehrsstraßen sowie ein Straßenfest mit Ständen beitragen. Begleitet werden kann der Aktionstag mit einer Kampagne zum Thema „mit dem Rad zur Arbeit“ zur Förderung des Radverkehrs für den Arbeitsweg.	Verwaltung, Stadtwerke Erkrath, Fahrradhändler, ADFC	Jährlich	M-4
Informationsveranstaltung „Mobilität für die Zukunft“	Durchführung einer Informationsveranstaltung, um die Akzeptanz der „klimafreundlichen Mobilität“ zu steigern. Hierbei können Elektroautos und -fahräder oder Erdgasfahrzeuge ausgestellt werden sowie das ÖPNV-Angebot beworben werden. Diese Informationsveranstaltung könnte mit der Aktion „Erkrath fährt Rad“ verbunden werden.	Verwaltung, Stadtwerke Erkrath, Fahrradhändler, ÖPNV-Anbieter	Jährlich	M-1

Aktion	Beschreibung	Akteure	Status	Siehe Maßnahme Nr.
Passivhaustage	Die Interessengemeinschaft Passivhaus (www.ig-passivhaus.de) veranstaltet jährlich die deutschlandweit beworbenen Passivhaustage. An ihnen laden Bewohner von Passivhäusern zur Besichtigung ihres Heims ein. Die Aktion kann z. B. zusammen mit einer Ausstellung zu Sanierungsmöglichkeiten im Gebäudebestand und Angeboten von lokalen Architekten und Energieberatern durchgeführt werden.	Bevölkerung, Stadtwerke Erkrath, Finanzinstitute, Architekten	Jährlich	-
Schülerwettbewerb Klimakampagne	Durchführung eines (Schüler-) Wettbewerbs für den Entwurf eines Klimaschutzlogos für das Klimaschutzkonzept Erkrath bzw. zukünftige Klimaschutzaktionen. Der Wettbewerb kann das Thema Klimaschutz schnell bekannt machen sowie Engagement wecken. Im Rahmen des Wettbewerbs kann auch ein Slogan für den Klimaschutz in Erkrath ausgewählt werden.	Verwaltung, Schulen/ Schüler, ggf. Stadtwerke Erkrath	Einmalig	-
Energieführung in Schulen	Der Klimaschutzmanager bzw. die Hausmeister können Führungen „von Nutzern für Nutzer“ anbieten. An den Schulen können Energieführungen für Schulklassen durchgeführt werden. Zielsetzung ist es, den Nutzern zu zeigen, welches Verhalten einen hohen bzw. niedrigen Energieverbrauch verursacht.	Verwaltung, Hausmeister, Schulen	Regelmäßig	-
Tag der Architektur	Zusammen mit der Architektenkammer kann ein Tag der Architektur eingeführt werden, an dem kostenlose und geführte Architektur-Touren zu ausgesuchten Projekten stattfinden. Dabei sollen Best-Practice Beispiele für Energieeffizienz gezeigt werden.	Architektenkammer, Unternehmen	Einmalig oder jährlich	-

Tabelle 53: Vorschläge für zukünftige Aktionen

Aufbauend auf den Vorschlägen für zukünftige Aktionen, den Workshops und der Bürgerbefragung wurden folgende Maßnahmen entwickelt:

- „Kampagne Klimaschutz und Tourismus“ (KI-3)
- Öffentlichkeitskonzept und Infoveranstaltung „Energieberatung“ (KI-5)
- Motivation zum klimafreundlichen Nutzerverhalten (e.fit) (V-6)
- Durchführung Informationskampagne Fernwärme (EE-5)
- Wettbewerb „Effizienz-/Energiesparwettbewerb für Mieter“ (BW-1)
- Durchführung Handwerkermarkt 2015 – Schwerpunkt Energieberatung (IG-1)

- Durchführung eines Mobilitätstages „Mobilität für die Zukunft“ (M-1)

Internet

Der Internetauftritt ist das zentrale Element der Öffentlichkeitsarbeit sowohl für die Außendarstellung des Klimaschutzkonzepts als auch zur Bereitstellung von Informationen für die Öffentlichkeit.

Zurzeit gibt es keine Internetseite zum Thema Klimaschutz in Erkrath. Es wird empfohlen, den bestehenden Internetauftritt der Stadt um eine umfassende „Energie- und Klimaschutzseite“ zu erweitern.

Zur Optimierung der Internetseite wird die Umsetzung folgender Maßnahmen empfohlen:

- Internetseite „Umwelt und Klima“ (KI-2)
- Kennwertvergleich „Kommunaler Klimaschutz“ (KI-4)

Beratung

Mithilfe von Beratungen werden Bürger zielgerichtet informiert, bspw. über den Umgang mit Energie. Die Beratung ist somit eine wichtige Säule der Öffentlichkeitsarbeit. Über die Beratungsangebote in Erkrath lassen sich Themen des Klimaschutzes verbreiten. Nimmt ein Bürger z. B. eine Abfallberatung in Anspruch, kann er gleichzeitig über Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes informiert werden. Diese Synergien sollen für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden.

Zur Erweiterung des Beratungsangebots wird empfohlen, zusammen mit kreisangehörigen Kommunen ein Energieberaternetzwerk aufzubauen (siehe Maßnahme BW-3:Aufbau eines Energieberaternetzwerks). Zielsetzung ist die Erweiterung und Optimierung des Energieberaterangebots.

Folgende Akteure sind für das Energieberaternetzwerk relevant:

- Stadtwerke Erkrath GmbH
- Verwaltung Erkrath
- Kreis Mettmann/AltBauNeu
- Energieberatung der Verbraucherzentrale NRW
- Handwerkerkreis Erkrath e.V.
- Gemeinnützige Wohnungsbaugenossenschaft Erkrath GmbH
- ggf. Nachbarkommunen

Zur Optimierung der Energieberatung eignet sich die Teilnahme am Projekt AltBauNeu. AltBauNeu informiert über die energetische Gebäudemodernisierung. Der Kreis Mettmann nimmt bereits an dem Projekt teil. Durch die Kooperation der nordrhein-westfälischen Kommunen und Kreise können durch die Teilnahme an AltBauNeu Synergien genutzt werden. Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Projekten sowie der landesweite Know-how-Transfer zwischen den Projektteilnehmern sorgen dafür, dass sich der Arbeits- und Kostenaufwand der einzelnen Kommunen und Kreise wesentlich reduziert (siehe <http://www.alt-bau-neu.de/kreis-mettmann/das-projekt-20243.asp>).

Informationen über das Beratungsangebot, die Gründung des Energieberaternetzwerks und die Teilnahme an AltBauNeu können mittels Pressearbeit und Internetseite verbreitet werden.

Zur Optimierung der Beratung wird die Umsetzung folgender Maßnahmen empfohlen:

- Öffentlichkeitskonzept und Infoveranstaltung „Energieberatung“ (KI-5)
- Aufbau Energieberatungsnetzwerks (BW-3)
- Bewerbung Ökoprofit Kreis Mettmann (IG-2)
- Vernetzung und Bewerbung Energieberatungsangebote Gewerbebetriebe (IG-3)
- Bewerbung Pendlerportal für Unternehmen (M-5)

8.4 Übersicht und Umsetzung

Die Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit werden zusammenfassend in der folgenden Abbildung dargestellt.

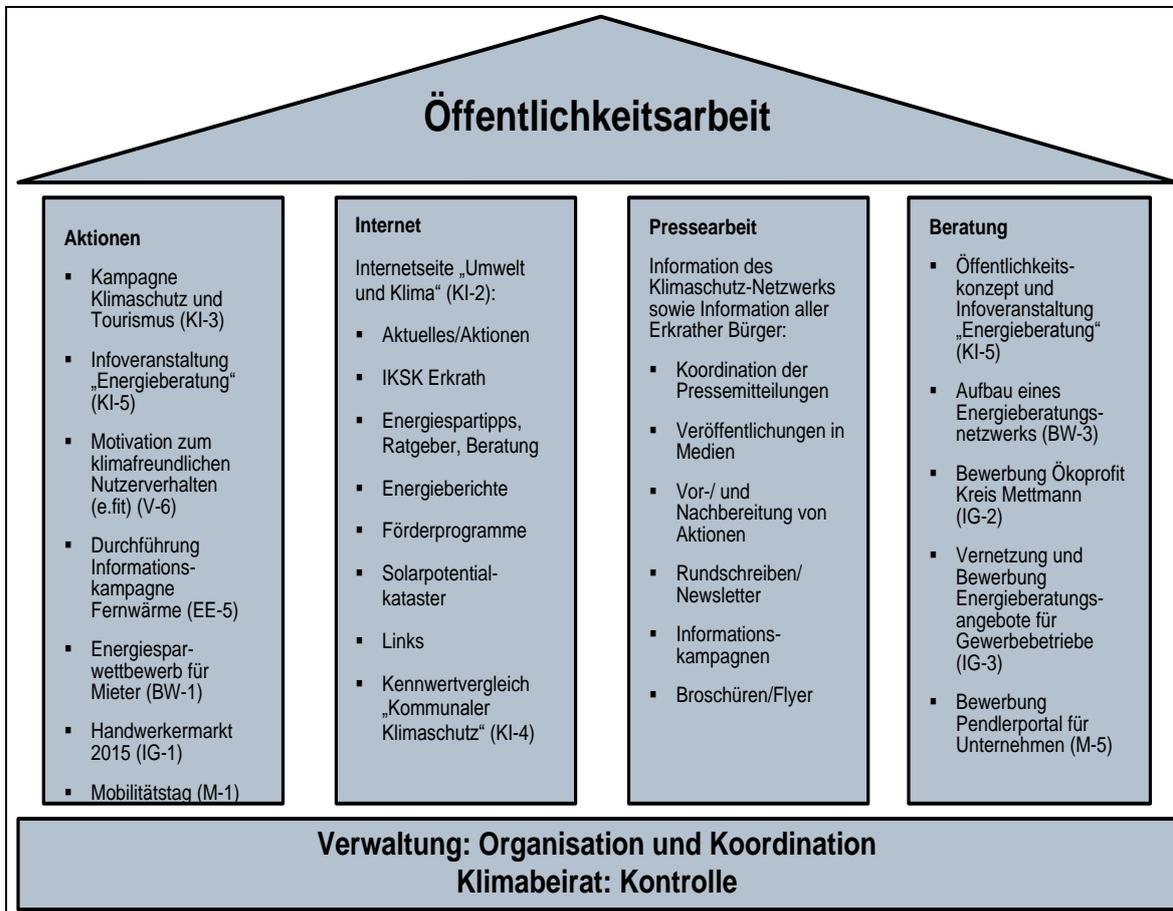


Abbildung 34: Die vier Säulen der Öffentlichkeitsarbeit

9 Maßnahmen

9.1 Allgemein

Der Maßnahmenkatalog ist wesentlicher Bestandteil des Klimaschutzkonzeptes. Er dient dazu, die Handlungsoptionen der Stadt Erkrath aufzuzeigen, mit denen die Klimaschutzziele erreicht werden können.

Der Maßnahmenkatalog wurde in Abstimmung mit dem Projektteam ausgearbeitet und baut auf den Erkenntnissen aus den Workshops, der Online-Bürgerbeteiligung, der öffentlichen Infoveranstaltung sowie der Grundlagenermittlung, der Potentialanalyse und den Projektteambesprechungen auf.

Maßnahmen, die mit geringem (finanziellem und personellem) Aufwand hohe Emissionsminderungen ermöglichen, werden dabei als besonders wichtig angesehen.

Investitionen in den Sektoren private Haushalte und Wirtschaft müssen überwiegend von diesen getätigt werden. Die Integration und Motivation der Akteure in diesen Sektoren ist daher eine zentrale Aufgabe des Klimaschutzkonzeptes.

Bei der Priorisierung der Maßnahmen sind aus Sicht der Stadt Erkrath insbesondere die folgenden Handlungsperspektiven von Bedeutung:

- Vorbildfunktion wahrnehmen
- Informieren
- Lenken und koordinieren

Im Folgenden wird zunächst die Methodik erläutert, die bei der Entwicklung, Ausarbeitung und Bewertung der Maßnahmen angewandt wurde. Alle Maßnahmen werden in standardisierten „Steckbriefen“ dokumentiert (siehe Anhang). Abschließend werden Prioritäten und Zeitrahmen für die Umsetzung aufgezeigt.

9.2 Vorgehensweise und Methodik

Bei der Entwicklung und Ausarbeitung der Maßnahmen wurde folgende Vorgehensweise angewandt.

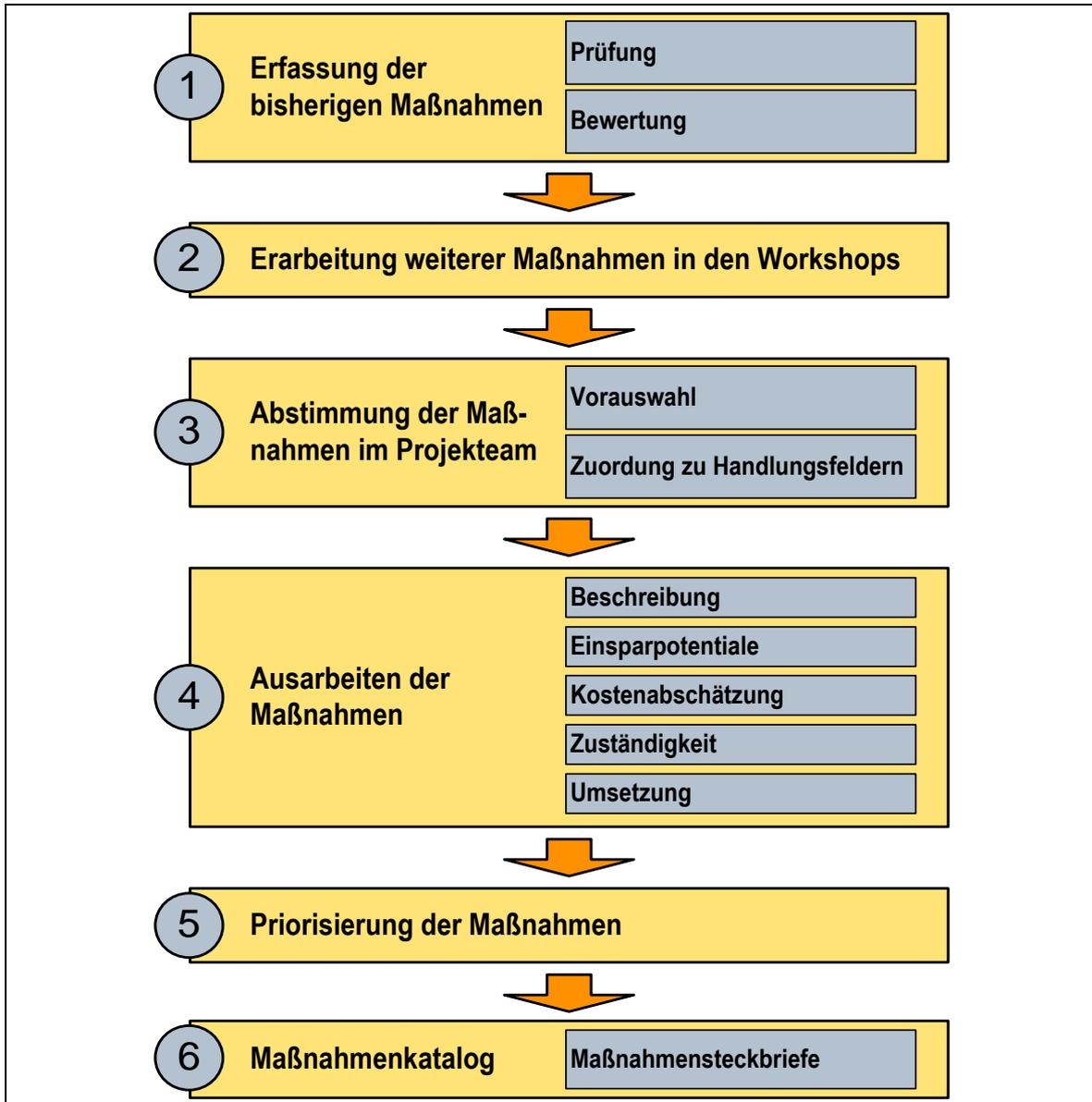


Abbildung 35: Vorgehensweise Maßnahmenentwicklung

Mit der Vorgehensweise wurde Folgendes erreicht:

- Bereits umgesetzte oder laufende Maßnahmen werden soweit sinnvoll im Maßnahmenkatalog aufgenommen.
- Erkenntnisse, Ideen und Vorschläge aus den Workshops fließen maßgeblich in die Entwicklung der Maßnahmen ein.
- Die Bewertung und der Vergleich der Maßnahmen erfolgt anhand einheitlicher Kriterien.
- Die Akteure werden in die Maßnahmenentwicklung eingebunden.

9.3 Maßnahmensteckbriefe

9.3.1 Allgemein

Die Maßnahmen werden folgenden *Handlungsfeldern* zugeordnet (in Klammern stehen die verwendeten Abkürzungen in der Maßnahmennummerierung):

- Kommunikation und Information (KI)
- Verwaltung (V)
- Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE)
- Bauen und Wohnen (BW)
- Industrie und Gewerbe (IG)
- Mobilität (M)

Folgende Rubriken werden zur Beschreibung der Maßnahmen angewandt:

- Kürzel und Name
- Beschreibung (Hintergrund, Ziel und Handlungsoptionen)
- Umsetzung (u. a. Zielgruppe, Koordinator, weitere Akteure, Finanzierung, zeitl. Rahmen)
- Bewertung
- Priorisierung

Nachfolgender Mustersteckbrief zeigt die Darstellung der Rubriken:

Handlungsfeld: Verwaltung			
V-1 Klimaschutz-Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“			
Beschreibung			
Hintergrund:			
<p>Das Klimaschutz-Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“ ist ein vom BMUB gefördertes Projekt im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative. Es dient dazu, konkrete Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften zu erarbeiten sowie ein Controllinginstrument für deren Evaluation zu entwickeln. Mit dem Klimaschutz-Teilkonzept werden die erforderlichen Investitionen für die Maßnahmenumsetzung und die erreichbare Haushaltsentlastung ermittelt. Damit liefert das Teilkonzept eine klare Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung der Maßnahmen.</p>			
Ziel:			
<p>Optimierung der kommunalen Liegenschaften zur Erschließung von Effizienzpotentialen. Erstellung eines Energieberichts und einer Gebäudedatenbank.</p>			
Handlungsoptionen:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderantragstellung im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMUB (Stichtag: 31.03.) ▪ Analyse und Bewertung der Ist-Situation im Gebäudebestand inkl. Schwachstellenanalyse ▪ Erstellung einer Gebäudedatenbank mit erhobenen Daten zum Energieverbrauch etc. ▪ Entwicklung und Einführung des Klimaschutzmanagements für die eigenen Liegenschaften ▪ Entwicklung von konkreten Maßnahmen inkl. Darstellung von Kosten und Wirtschaftlichkeit 			
Siehe auch:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ http://kommunen.klimaschutz.de/foerderung/kommunalrichtlinie/klimaschutz-teilkonzepte.html 			
Umsetzung			
Zielgruppe	Verwaltung		
Verantwortlicher/Koordinator	Klimaschutzmanager		
Weitere Akteure	Politik, Kitas, Schulen, Mieter		
Finanzierungsvorschlag	Zuschuss durch Fördermittel BMUB (50% Förderung), Eigenfinanzierung		
Zeitlicher Rahmen	kurz- bis mittelfristig		
Erfolgsindikatoren	erreichte Energieeinsparungen		
Bewertung			
Kriterien	Abschätzung	Werte/Erläuterung	Punkte
Energie- und CO ₂ -Einsparung	gering	je nach umzusetzenden Maßnahmen (Ann.: 20% Einsparung = X t/CO ₂ /a)	■
Investitionskosten für Kommune	gering	<u>Einmalig:</u> Eigenanteil 10.000 bis 30.000 Euro, je nach Anzahl Gebäude <u>Laufend:</u> -	■■■
Personalaufwand für Kommune	gering	-	■■■
Regionale Wertschöpfung	hoch	je nach umzusetzenden Maßnahmen und Einbindung regionales Handwerk	■■■
Kosten/Nutzen-Verhältnis	gut	-	■■■
Priorisierung			A+

Abbildung 36: Mustersteckbrief

9.3.2 Erläuterung der Umsetzung

Zur Erläuterung der Maßnahmen sind in den Steckbriefen die folgenden Angaben enthalten.

Zielgruppe

Unter Zielgruppe wird angegeben, wer durch die Maßnahme adressiert wird. Zielgruppen sind z. B. Öffentlichkeit/Bevölkerung, Verwaltung, Unternehmen, Presse/Medien.

Verantwortlicher/Koordinator

Eine erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes und der einzelnen Maßnahmen wird begünstigt, wenn die Verantwortung zur Umsetzung klar geregelt ist. Der Koordinator ist daher eine Person bzw. ein Gremium, die/das für die jeweilige Maßnahme verantwortlich ist. Die eigentliche Umsetzung kann durch Dritte erfolgen.

Für die übergeordnete Koordination ist es sinnvoll, die Stelle eines Klimaschutz-/ Energiemanagers zu schaffen und zu besetzen. Die Stelle wird im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB mit bis zu 95 % über drei Jahre gefördert.

Weitere Akteure

Weitere Personen oder Gruppen, die für die Maßnahmenumsetzung relevant sind bzw. mit einbezogen werden.

Finanzierungsvorschlag

Hier wird vorgeschlagen, wie die Finanzierung der Maßnahme erfolgen kann, bzw. welche Akteure zur (Ko-) Finanzierung ggf. in Frage kommen.

Zeitlicher Rahmen

Im zeitlichen Rahmen wird angegeben, wann eine Maßnahme umgesetzt bzw. wann die ersten Schritte zur Umsetzung eingeleitet werden.

Die Einteilung erfolgt in:

- sofort = Die Maßnahmenumsetzung kann sofort erfolgen.
- kurzfristig = Die Maßnahmenumsetzung ist innerhalb von rund 2 Jahren sinnvoll.
- mittelfristig = Die Maßnahmenumsetzung ist binnen 2 - 5 Jahren sinnvoll.
- langfristig = Mit dem Beginn der Maßnahmenumsetzung kann voraussichtlich erst in 5 oder mehr Jahren begonnen werden.

Erfolgsindikator

Der Indikator dient zur Überprüfung, wie erfolgreich die Maßnahme im Hinblick auf die ursprüngliche Planung umgesetzt wurde. Beispielsweise kann anhand der Anzahl Durchgeführter Beratungsgespräche der jährliche Erfolg einer Maßnahme „Energieberatung“ gemessen werden. Damit stellt der Erfolgsindikator eine wichtige Größe für das Klimaschutzmanagement und das Controlling der Maßnahmen dar (siehe dazu auch das Kapitel Klimaschutzmanagement).

9.3.3 Bewertungskriterien

Die Bewertung dient als Grundlage für die Priorisierung der Maßnahmen. Diese Bewertung erfolgt anhand ausgewählter Kriterien in der Regel im Rahmen einer übersichtlichen, qualitativen Abschätzung. Eine Quantifizierung wird vorgenommen, wenn entsprechende Daten zu der entsprechenden Maßnahme vorliegen.

Zur Bewertung der Maßnahmen wurden die folgenden Kriterien angewendet (siehe dazu auch Tabelle 54 und Tabelle 55):

Energie- und CO₂-Einsparung

Wenn die Maßnahme keine direkten Einsparpotentiale aufweist, werden die zu erwartenden indirekten Einsparpotentiale anhand der Tabelle 54 abgeschätzt. Beispiel hierfür ist der Klimaschutzmanager, durch den im Wesentlichen eine indirekte Energie- und CO₂-Einsparung bewirkt wird. Indirektes Einsparpotential entsteht im Wesentlichen durch Information und Motivation zur Maßnahmenumsetzung. Direktes Einsparpotential ergibt sich, wenn z. B. ein spritsparendes Fahrzeug anstelle eines mit höherem Verbrauch angeschafft wird etc.

Die Potentiale zur Energieeinsparung und CO₂-Minderung werden auf Basis spezifischer Kennzahlen und Erfahrungswerte ermittelt. Eine quantitative Bewertung erfolgt, wenn die Potentiale der Maßnahme direkt zugeordnet werden können und konkrete Daten vorliegen (siehe Tabelle 55).

Investitionskosten Kommune

Berücksichtigt werden nur die Kosten, die von der Kommune zu tragen sind. Unterschieden wird dabei zwischen einmaligen Investitionen und laufenden Kosten.

Kosten, die bei weiteren Akteuren anfallen, werden in der Bewertung nicht berücksichtigt. Grund dafür sind die fehlenden (direkten) Einflussmöglichkeiten der Verwaltung auf andere Akteure, bspw. auf Bevölkerung und Unternehmen. Auch liegen in diesen Fällen keine bzw. nur unzureichende Informationen vor, um eine Bewertung vorzunehmen. So werden beispielsweise die Investitionen für den Bau eines Blockheizkraftwerkes, das durch einen Eigenheimbesitzer errichtet wird, nicht berücksichtigt.

Personalaufwand Kommune

Hier wird der Personalaufwand abgeschätzt, der von der Verwaltung für die Umsetzung bzw. Begleitung einer Maßnahme zu tragen ist. Der Personalaufwand wird in Stunden je Monat ausgewiesen. Hierfür wird die Einstellung eines Klimaschutz-/ Energiemanagers empfohlen, da die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes mit einem längerfristigen und umfangreichen Arbeitsaufwand verbunden ist.

Regionale Wertschöpfung

Hier werden Annahmen zur Wertschöpfung getroffen, die durch die Umsetzung der Maßnahme bzw. der entsprechenden Investitionen regional generiert wird. Entsprechend werden die Maßnahmen, die von lokalen Akteuren umgesetzt werden, besser bewertet (bspw. die Installation einer PV-Anlage durch das lokale Handwerk im Vergleich zur Installation einer Biogasanlage durch ein national tätiges, nicht lokal ansässiges Unternehmen). Die Annahmen basieren auf Studien sowie Einschätzungen Adaptons. Die regionale Wertschöpfung kann nur näherungsweise abgeschätzt werden.

Als Region wird der Raum Kreis Mettmann inklusive Düsseldorf und Wuppertal definiert. Die Verwaltung hat aufgrund der Vorgaben der Vergabeverfahren nur einen eingeschränkten Einfluss auf die Auswahl regionaler Auftragnehmer. Dies wird in der Bewertung der regionalen Wertschöpfung berücksichtigt.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Die Bewertung erfolgt anhand des Verhältnisses von den Investitionskosten zu eingesparter Energie bzw. CO₂-Emissionen. Diese Betrachtung erfolgt - wie oben beschrieben - wenn belastbare Zahlen aus der Maßnahmenbeschreibung abgeschätzt bzw. ermittelt werden können. Für den Fall, dass keine konkreten Zahlen ermittelt werden können, erfolgt eine qualitative Bewertung auf Basis von Erkenntnissen durchgeführter Projekte oder allgemein gültiger Kennzahlen (siehe IKSKs in Referenzen Adapton)⁸⁶.

Die Ergebnisse der Bewertung werden in einer Skala eingeordnet.

9.3.4 Bewertungsskala

Die Kriterien werden gemäß den folgenden Tabellen für jede Maßnahme abgeschätzt:

	Skala				
	sehr schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut
		▪	••	•••	••••
Energie- und CO ₂ -Einsparung	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Investitionskosten für die Kommune:					
▪ Einmalige Investition	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering
▪ Laufende Investition	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering
Personalaufwand	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering
Wertschöpfung	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Kosten/Nutzen-Verhältnis	sehr schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut

Tabelle 54: Qualitative Bewertungskriterien

⁸⁶ <http://www.adapton.de/index.php?id=999>

Eine quantitative Bewertung erfolgt - wenn möglich - anhand der folgenden Einteilung:

	Skala				
	sehr schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut
		▪	••	•••	••••
Energie- und CO ₂ -Einsparung (t CO ₂ /a)	sehr gering (0-100)	gering (100-500)	mittel (500-1.000)	hoch (1.000-5.000)	sehr hoch (> 5.000)
Investitionskosten Kommune:					
▪ Einmalige Investition (€)	sehr hoch (> 500 Tsd.)	hoch (100-500 Tsd.)	Mittel (20-100 Tsd.)	gering (5-20 Tsd.)	sehr gering (0-5 Tsd.)
▪ Laufende Investition (€/a)	sehr hoch (> 50 Tsd.)	hoch (10-50 Tsd.)	mittel (5-10 Tsd.)	gering (1-5 Tsd.)	sehr gering (0-1 Tsd.)
Personalaufwand Kommune (h/Monat)	sehr hoch (> 20)	hoch (15 - 20)	mittel (10 - 15)	gering (5 - 10)	sehr gering (0 - 5)
Regionale Wertschöpfung	sehr gering (ohne direkte o. indirekte lokale Wertschöpfung)	gering (bis ca. 25 % der Wertschöpfung lokal)	mittel (ca. 25-50 % der Wertschöpfung lokal)	hoch (ca.50-75 % der der Wertschöpfung lokal)	sehr hoch (nahezu vollst. lokale Wertschöpfung)
Kosten/Nutzen-Verhältnis	sehr schlecht (sehr hohe Kosten bei sehr geringer Energie-/ CO ₂ -Einsparung)	schlecht (hohe Kosten bei geringer Energie-/CO ₂ -Einsparung)	mittel (mittlere Kosten bei mittlerer Energie-/CO ₂ -Einsparung)	gut (geringe Kosten bei hoher Energie-/CO ₂ -Einsparung)	sehr gut (sehr geringe Kosten bei sehr hoher Energie-/CO ₂ -Einsparung)

Tabelle 55: Quantitativ Bewertungskriterien

9.3.5 Priorisierung

Bei der Priorisierung der Maßnahmen wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Zeitnaher Handlungsbedarf aufgrund von gesetzlichen Vorgaben, der Versorgungssicherheit, anstehender Bauprojekte etc.
- Ökonomische und ökologische Kennzahlen der Maßnahmen (gutes Kosten/Nutzen-Verhältnis)
- Weiche Faktoren wie z. B. positive Wirkungen auf die Außendarstellung, eine hohe Akzeptanz der Maßnahmen, eine Verbesserung des (Nutzer-) Komforts etc. Sofern weiche Faktoren bei der Bewertung der Maßnahmen relevant sind, werden diese im Feld „Bewertung“ in die Maßnahmensteckbriefe aufgenommen.

Für die Priorisierung wurde folgende Einteilung vorgenommen:

- A+: Die Umsetzung der Maßnahme sollte sofort erfolgen, bspw. aufgrund von Dringlichkeit aufgrund (neuer) gesetzlicher Vorgaben etc.

- A: Die Umsetzung der Maßnahme hat eine hohe Priorität, da sie bspw. ein gutes Kosten-/Nutzenverhältnis hat
- B: Die Umsetzung der Maßnahme hat eine mittlere Priorität, da bspw. die Umsetzung länger dauert oder ein geringerer Nutzen vorliegt als bei Maßnahmen der Priorität A.
- C: Die Umsetzung der Maßnahme hat eine geringere Priorität, bspw. da Kosten-/Nutzenverhältnis im Vergleich mit anderen Maßnahmen schlechter ist.

9.4 Laufende und umgesetzte Maßnahmen

Zu Beginn der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden die bereits umgesetzten und laufenden Maßnahmen erfasst. Soweit sinnvoll wurden die Maßnahmen in den Workshops diskutiert und in der Erstellung des Maßnahmenkatalogs berücksichtigt.

Im Anhang B des Klimaschutzkonzeptes ist eine Tabelle mit einer Auswahl an laufenden und umgesetzten Maßnahmen enthalten.

9.5 Maßnahmenübersicht und Priorisierung

Die Maßnahmensteckbriefe befinden sich aufgrund des Umfangs sowie zur leichteren Handhabung in dem separaten Anhang des Klimaschutzkonzeptes „Maßnahmenkatalog“ des Klimaschutzkonzeptes. Die Steckbriefe können so losgelöst vom Bericht ausgedruckt und verwendet werden.

Zur Übersicht sind im Folgenden die erarbeiteten Maßnahmen zusammen mit der zeitlichen Einordnung und der Priorität nach Handlungsfeldern aufgelistet. Die ausführliche Maßnahmenübersicht inklusive der Darstellung wichtiger Bewertungskriterien befindet sich im Anhang A.

Die Verwaltung bzw. der Klimabeirat entscheidet jeweils fortlaufend über die Arbeitsprioritäten und koordiniert die Prioritätensetzung für ein laufendes Projektjahr. Gemäß dem Klimaschutzmanagement zum IKSK erfolgt u. a.:

- die Zielformulierung
- die Planung und Dokumentation der Maßnahmen
- die Überprüfung und Koordinierung bzw. Anpassung der Aktivitäten und
- die Steuerung und das Controlling

der Klimaschutzbemühungen.

Die Priorisierung dient als Orientierung. Die tatsächlichen Aktivitäten können jeweils den vorherrschenden Rahmenbedingungen und Zielen angepasst werden.

9.5.1 Kommunikation und Information (KI)

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
KI-1	Klimaschutzmanager/in	sofort	A+
KI-2	Internetseite „Umwelt und Klima“	sofort	A+
KI-5	Öffentlichkeitskonzept und Infoveranstaltung „Energieberatung“	kurzfristig	A+
KI-3	Kampagne Klimaschutz und Tourismus	mittelfristig	B
KI-4	Kennwertvergleich „Kommunaler Klimaschutz“	kurzfristig	B

Tabelle 56: Maßnahmen Kommunikation und Information (KI)

9.5.2 Verwaltung (V)

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
V-1	Umsetzung Einzelmaßnahme(n) eea	laufend	ohne
V-4	Klimaschutz-Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“	sofort	A+
V-2	Einführung Klimaschutzmanagement	mittelfristig	A
V-7	Analyse Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen	mittelfristig	A
V-3	Aufbau automatisiertes kommunales Energiemonitoring	langfristig	B
V-5	Optimierung Haustechnik	mittelfristig	B
V-6	Motivation zum klimafreundlichen Nutzerverhalten (Efit)	kurzfristig	B

Tabelle 57: Maßnahmen Verwaltung (V)

9.5.3 Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE)

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
EE-4	Aufbau Arbeitskreis „Fernwärme“	sofort	A+
EE-5	Durchführung Informationskampagne Fernwärme	kurzfristig	A+
EE-3	Berücksichtigung von Klimaschutz im Bauleitverfahren/Städtebau	langfristig	A
EE-6	Erarbeitung Zukunftskonzept Fernwärme	mittelfristig	A
EE-7	Technische Optimierung des Fernwärmenetzes	kurzfristig	A
EE-11	Erstellung eines Wärmekatasters/Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“	mittelfristig	A
EE-1	Energiekonzept Neubaugebiet Pose Marré	mittelfristig	B
EE-2	Energiekonzept Neubaugebiet Schmiedestraße	kurzfristig	B
EE-8	Finanzielle Beteiligung von Bürgern an EE-Anlagen/Bürgerenergiegenossenschaften	kurzfristig	B
EE-9	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung und Nahwärmeversorgung	langfristig	B
EE-10	Pilotprojekt Kleinwindkraftanlage	mittelfristig	C

Tabelle 58: Maßnahmen Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE)

9.5.4 Bauen und Wohnen (BW)

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
BW-2	Pumpenaustauschprogramm	sofort	A+
BW-3	Aufbau eines Energieberatungsnetzwerks	kurzfristig	A+
BW-1	Wettbewerb „Effizienz-/Energiesparwettbewerb für Mieter“	sofort	A
BW-4	Sanierungsbeispiel "Musterhaus"	mittelfristig	B

Tabelle 59: Maßnahmen Bauen und Wohnen (BW)

9.5.5 Industrie und Gewerbe (IG)

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
IG-1	Durchführung Handwerkermarkt 2015 – Schwerpunkt Energieberatung, E-Mobilität und Erdgas-Mobilität	sofort	A+
IG-2	Bewerbung Ökoprofit Kreis Mettmann	kurzfristig	A
IG-3	Kombination Wirtschaftsfrühstück mit Effizienzveranstaltung für Unternehmen	mittelfristig	B
IG-4	Vernetzung und Bewerbung Energieberatungsangebote für Gewerbebetriebe	mittelfristig	B
IG-5	Durchführung Klimaschutz-Teilkonzept Gewerbegebiete	kurzfristig	B

Tabelle 60: Maßnahmen Industrie und Gewerbe (IG)

9.5.6 Mobilität (M)

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
M-1	Durchführung eines Mobilitätstages "Mobilität der Zukunft"	kurzfristig	A+
M-2	Erstellung einer Potentialanalyse „Mobilität“ für die Verwaltung	mittelfristig	A+
M-3	Förderung der Fahrrad-Mobilität	kurzfristig	A+
M-6	Aufbau Infrastruktur für Elektromobilität (PKW/E-Bikes)	mittelfristig	A+
M-7	Förderung der Erdgas-Mobilität	mittelfristig	A
M-4	Bewerbung Pendlerportal für Unternehmen	mittelfristig	C
M-5	Potentialanalyse Einführung Car-Sharing Modell	langfristig	C

Tabelle 61: Maßnahmen Mobilität (M)

10 Zusammenfassung und Ausblick

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Erkrath liegt nach intensiver Projektarbeit vor. Es wurde in enger und kreativer Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern/innen der Verwaltung der Stadt Erkrath entwickelt. Weiterhin wurden Experten, die Bevölkerung und die politischen Vertreter im Rahmen von Expertenworkshops, der Online-Bürgerbeteiligung, der öffentlichen Infoveranstaltung und Ausschuss-/ Klimabeiratssitzungen aktiv in die Erstellung einbezogen. Die gute Resonanz und rege Teilnahme an den Workshops, an der Bürgerbefragung und am Klimabeirat hat gezeigt, dass Klimaschutz als Chance für eine nachhaltige Entwicklung und Zukunftssicherung in Erkrath erkannt wird.

Im Klimaschutzkonzept wurden folgende Schwerpunkte betrachtet:

- Erfassung des Status Quo inkl. der Energie- und CO₂-Bilanz
- Ermittlung der CO₂-Minderungspotentiale durch Energieeffizienz (inkl. Kraft-Wärme-Kopplung) und die Nutzung erneuerbarer Energien
- Erarbeitung eines Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit und für das Klimaschutzmanagement
- Erstellung des Maßnahmenkatalogs mit 39 Einzelmaßnahmen und deren Priorisierung für die Umsetzung

Das Klimaschutzkonzept zeigt viele interessante Erkenntnisse und Perspektiven für die nachhaltige Entwicklung der Stadt Erkrath auf. Eine Erkenntnis ist die zentrale Bedeutung der Fern- und Nahwärme als effiziente Technologie zur Wärmeversorgung. Daher wurden die Sicherung und Optimierung der Fernwärmeversorgung in Hochdahl sowie der Ausbau der Nahwärmeversorgung als zentrale Handlungsfelder festgemacht. Weiterhin wurde erkannt, dass die Energie- bzw. Effizienzberatung wichtig für die zukünftige Entwicklung des Gebäudebestandes in Erkrath ist. Die klimafreundliche Mobilität wurde ebenfalls als Handlungsschwerpunkt erkannt, da diese in Zukunft an Bedeutung zunehmen wird. Darüber hinaus möchte die Stadtverwaltung ihre Rolle als Vorbild für die Erkrather Bevölkerung wahrnehmen, bspw. durch die Sanierung und Optimierung der eigenen Liegenschaften.

Die wesentlichen Ergebnisse und Erkenntnisse sind im Folgenden dargestellt:

Energie- und CO₂-Bilanz

Auf Basis der Energieverbrauchsdaten und statistischen Daten wurde die Energie- und CO₂-Bilanz erstellt. Die Eckdaten stellen sich wie folgt dar:

- Der gesamte Energiebedarf von privaten Haushalten, Wirtschaft, Verkehr und kommunalen Einrichtungen lag im Basisjahr 2011 bei rund 1.030.000 MWh Endenergie.
- Die resultierenden jährlichen CO₂-Emissionen betragen insgesamt rund 310.000 Tonnen. Dies sind rund 7,1 Tonnen pro Kopf. Die energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner (2011) liegen damit unter dem Bundesdurchschnitt von 9,1 Tonnen je Einwohner (2011) bzw. unter dem Durchschnitt der pro-Kopf-Emissionen des Landes NRW mit 10,7 Tonnen (2011).

Nachfolgende Abbildung zeigt die Aufteilung der CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren.

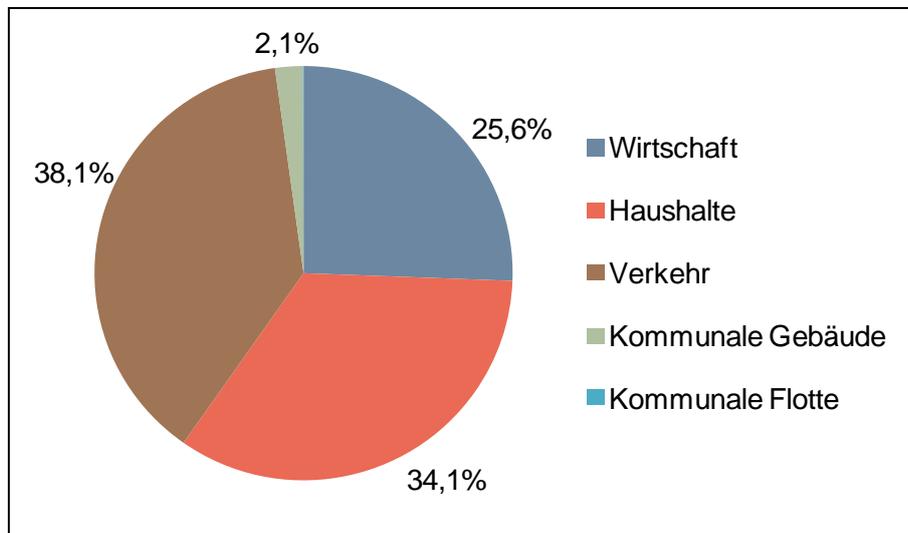


Abbildung 37: Aufteilung der CO₂-Emissionen im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren

Die Verteilung zeigt eine, im Vergleich mit anderen Mittelstädten, typische Aufteilung der CO₂-Emissionen. Allerdings ist der Anteil der Wirtschaft an den Gesamtemissionen etwas geringer als in den Vergleichsstädten. Dies ist auf die im Vergleich geringe Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Erkrath zurück zu führen. Ebenfalls typisch für die Verteilung ist der geringe Anteil der CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften an den gesamten Emissionen.

Potentiale und Klimaschutzziele

Als Grundlage für die Entwicklung von Klimaschutzzielen und -maßnahmen wurden die Potentiale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen ermittelt. Diese ergeben sich durch den Ausbau erneuerbarer Energien und der Steigerung der Energieeffizienz (inkl. KWK).

Bei der Nutzung erneuerbarer Energien wurden die Solarenergie, Biomasse, Windenergie, Umweltwärme (z. B. Geothermie) sowie Wasserkraft betrachtet. Daraus ergeben sich folgende Erkenntnisse:

- Erkrath ist eine dicht bebaute Stadt (rund 1.600 km²/Kopf) und liegt aufgrund der Nachbarschaft zum Oberzentrum Düsseldorf in einem dicht besiedelten Gebiet. Daher ist die Flächenverfügbarkeit für den Ausbau erneuerbarer Energien gering. Flächen für die Nutzung von Windenergie sind beispielsweise nach derzeitigem Stand nicht verfügbar.
- Eine Ausnahme bilden die guten Voraussetzungen zur Nutzung der Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie) sowie zum Ausbau der Geothermie. Diese bieten sich insbesondere bei Ein- und Zweifamilienhäusern an. Da knapp 80 % der Wohngebäude zu diesem Typ zählen, bietet sich der Ausbau an. Allerdings ist bei der Geothermie darauf zu achten, dass der Strom-Mehrbedarf der elektrisch betriebenen Wärmepumpen sinnvollerweise aus erneuerbaren Energien gedeckt wird.

- Der Ausbau der Wasserkraft muss näher untersucht werden. Aufgrund der Größe und der Durchflussmenge bietet sich ggf. ein potentieller Anlagenstandort an der Düssel an.
- Der gewerbliche Bedarf an Prozess-/ Hochtemperaturwärme kann voraussichtlich auch in Zukunft nicht aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Hier liegt der Fokus insbesondere auf der Effizienzsteigerung.

Für die Steigerung der Energieeffizienz wurden die Potentiale aus Kraft-Wärme-Kopplung, Gebäudesanierungen, Einsatz energieeffizienter Geräte sowie Potentiale durch die Sensibilisierung des Nutzerverhaltens betrachtet. Daraus ergeben sich folgende Erkenntnisse:

- Das größte Potential zur Steigerung der Energieeffizienz liegt im Bereich der Gebäudebeheizung. Dieses kann beispielsweise durch die Verbesserung der Gebäudedämmung erschlossen werden. Um Sanierungen zu fördern, bietet sich der Ausbau der Energieberatungen an.
- Bei der Energieversorgung ist die Kraft-Wärme-Kopplung die wesentliche Effizienztechnologie, insbesondere in Mehrfamiliengebäuden und in der Wirtschaft. Weiterhin bietet sich der Einsatz von Nahwärmeversorgung bei zukünftigen Baugebieten an. Dies gilt es bei den Energiekonzepten zu berücksichtigen.
- Weitere Potentiale bestehen beim Einsatz hocheffizienter Antriebe und Geräte. Dies sind beispielsweise Heizungspumpen, Lüftungsanlagen, Haushaltsgeräte etc. Auch hierfür bietet sich der Ausbau der Energieberatungen an.

Nachstehende Abbildung zeigt zusammenfassend die CO₂-Minderungspotentiale aufgeteilt auf die Energieträger:

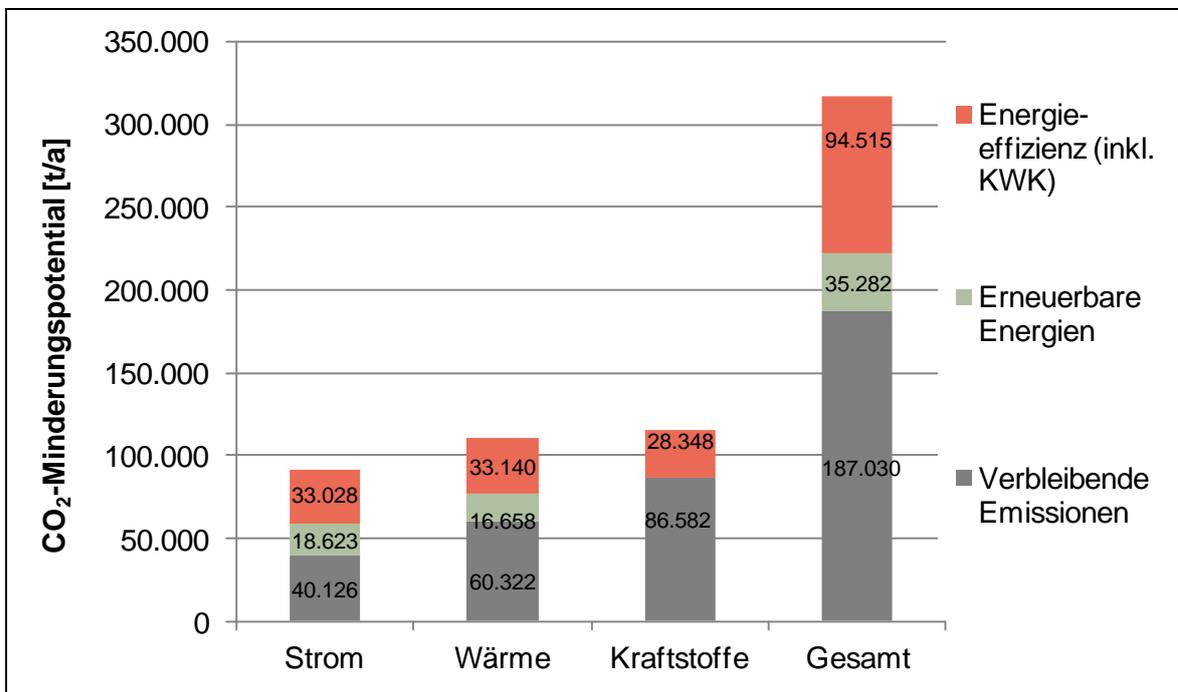


Abbildung 38: CO₂-Emissionen und -minderungspotentiale nach Endenergie

Dabei wird Folgendes deutlich:

- Bei Erschließung aller Potentiale lassen sich ca. 56 % der CO₂-Emissionen von Strom, 45 % der Wärme und rund 25 % im Verkehrssektor vermeiden.

- Das gesamte CO₂-Minderungspotential beträgt ca. 41 %.
- Insbesondere die effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung bedarf einer besonderen Beachtung.
- Bei der Erschließung dieser Potentiale bilden der Ausbau und die Optimierung der Energieberatung einen wichtigen Handlungsschwerpunkt. Dies lässt sich durch die Vernetzung der Akteure erreichen, insbesondere der Stadtwerke Erkrath, des Kreises Mettmann, der Verbraucherzentrale sowie der Handwerker etc.

Für die Vereinbarung realistischer Klimaschutzziele wurde auf Grundlage der Bilanzierung und der Potentialanalyse folgender Vorschlag ausgearbeitet:

Reduzierung der CO₂-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2011:



Abbildung 39: Klimaschutzziele

Das anzustrebende Ziel für die verbleibenden CO₂-Emissionen in Erkrath liegt damit witterungsbereinigt bis zum Jahr 2020 bei 7,0 t CO₂ je Einwohner und bis zum Jahr 2030 bei rund 5,7 t CO₂ je Einwohner.

Öffentlichkeitsarbeit und Klimaschutzmanagement

Mit der Verwaltung der Stadt Erkrath wurde ein umfassendes Konzept für die Information, Beratung und Beteiligung der Bevölkerung an den Klimaschutzmaßnahmen in Erkrath entwickelt. Die Ergebnisse wurden in den Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Für das Controlling der Klimaschutzziele und die Koordination der Maßnahmen wurde ein Klimaschutzmanagement für Erkrath entwickelt. Die Grundlage hierfür bildet der Plan-Do-Check-Act Zyklus der DIN EN ISO 50001 (Energiemanagementsysteme).

Für die Einführung des Managements wird empfohlen, einen Energie- bzw. Klimaschutzmanager einzustellen, der die Maßnahmenumsetzung überwacht und koordiniert.

Maßnahmen

Der im Rahmen des Klimaschutzkonzepts Erkrath entwickelte Maßnahmenkatalog umfasst 39 Maßnahmen. Die Maßnahmen sind folgenden Handlungsfeldern zugeordnet:

- Kommunikation und Information
- Verwaltung
- Erneuerbare Energien und Energieversorgung
- Bauen und Wohnen
- Industrie und Gewerbe
- Mobilität

Der Fokus liegt auf Maßnahmen, die zum einen wirtschaftlich umsetzbar sind und zum anderen hohe Emissionsminderungen bieten. In Abstimmung mit der Verwaltung wurden die Maßnahmen priorisiert (siehe Tabelle 62). Somit liegt ein konkreter Handlungsplan für

die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes vor. Bei der Umsetzung der Maßnahmen wird dem Projektteam in der Verwaltung und dem Klimabeirat eine koordinierende und unterstützende Rolle zukommen.

Neben der Umsetzung wurden für jede Maßnahme Finanzierungsoptionen aufgezeigt. Diese umfassen die Beantragung weiterer Fördermittel (bspw. für den Klimaschutzmanager oder die Klimaschutz-Teilkonzepte), die Gewinnung von Sponsoren - bspw. die Stadtwerke Erkrath, Kreditinstitute etc. oder die Eigenfinanzierung.

Folgende Maßnahmen wurden mit der Priorität A+ und A eingestuft:

Nr.	Maßnahme	Umsetzung	Priorität
KI-1	Klimaschutzmanager/in	sofort	A+
KI-2	Internetseite "Umwelt und Klima"	sofort	A+
KI-5	Öffentlichkeitskonzept und Infoveranstaltung „Energieberatung“	kurzfristig	A+
V-4	Klimaschutz-Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“	sofort	A+
V-2	Einführung Klimaschutzmanagement	mittelfristig	A
V-7	Analyse Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen	mittelfristig	A
EE-4	Aufbau Arbeitskreis „Fernwärme“	sofort	A+
EE-5	Durchführung Informationskampagne Fernwärme	kurzfristig	A+
EE-3	Berücksichtigung von Klimaschutz im Bauleitverfahren/Städtebau	langfristig	A
EE-6	Erarbeitung Zukunftskonzept Fernwärme	mittelfristig	A
EE-7	Technische Optimierung des Fernwärmenetzes	kurzfristig	A
EE-11	Erstellung eines Wärmekatasters/Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“	mittelfristig	A
BW-2	Pumpenaustauschprogramm	sofort	A+
BW-3	Aufbau eines Energieberatungsnetzwerks	kurzfristig	A+
BW-1	Wettbewerb „Effizienz-/Energiesparwettbewerb für Mieter“	sofort	A
IG-1	Durchführung Handwerkermarkt 2015 – Schwerpunkt Energieberatung, E-Mobilität und Erdgas-Mobilität	sofort	A+
IG-2	Bewerbung Ökoprofit Kreis Mettmann	kurzfristig	A
M-1	Durchführung eines Mobilitätstages "Mobilität der Zukunft"	kurzfristig	A+
M-2	Erstellung einer Potentialanalyse „Mobilität“ für die Verwaltung	mittelfristig	A+
M-3	Förderung der Fahrrad-Mobilität	kurzfristig	A+
M-6	Aufbau Infrastruktur für Elektromobilität (PKW/E-Bikes)	mittelfristig	A+
M-7	Förderung der Erdgas-Mobilität	mittelfristig	A

Tabelle 62: Priorisierte Maßnahmen

Ausblick und zentrale Aussagen

Aufgrund des geringen Anteils der CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften an den Gesamtemissionen kann die Stadt Erkrath die Klimaschutzziele nur erreichen, wenn alle Verbraucher in die Umsetzung der Maßnahmen einbezogen werden. Die Handlungsperspektiven für die Stadt sind daher insbesondere:

- Vorbildfunktion wahrnehmen
- Informieren
- Lenken und koordinieren

Somit wird insbesondere der Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit empfohlen.

Weiterhin wurde deutlich, dass der nachhaltigen Entwicklung der Wärmeversorgung eine wesentliche Bedeutung zukommt. Daher sind insbesondere die Erhöhung der Energieeffizienz durch Energieberatungen, die Sicherung der Fernwärme sowie der Ausbau der Nahwärme inkl. der Kraft-Wärme-Kopplung anzustreben.

Diese Erkenntnisse wurden bei der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs und bei der Priorisierung der Maßnahmen berücksichtigt.

Für die Erreichung der Klimaschutzziele ergeben sich folgende Handlungsschwerpunkte:

- Ausbau des Energieberatungsangebotes in Erkrath, um den Informationsbedarf in der Bevölkerung zu decken und um die Sanierungsrate zu steigern (u. a. Aufbau eines Energieberatungsnetzwerks, Durchführung Infoveranstaltungen und Aktionen zum Energieberatungsangebot)
- Erhalt der Fern- und Ausbau der Nahwärme in Erkrath als effiziente Technologie zur Wärmeversorgung (u. a. Informationskampagne Fernwärme, Erarbeitung eines Zukunftskonzeptes, Optimierung des Netzes)
- Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit in Kooperation mit den lokalen Akteuren wie den Stadtwerken Erkrath, dem Kreis Mettmann, der Wohnbaugenossenschaft, dem ADFC, dem NABU etc. (u. a. Aufbau der Internetseite, Umsetzung von Aktionen und Infoveranstaltungen wie dem Handwerkermarkt, Durchführung von Effizienz-/Energiesparwettbewerben für Mieter)
- Steigerung der Energieeffizienz in Erkrather Betrieben (bspw. Bewerbung Ökoprot des Kreises Mettmann, Vernetzung und Bewerbung der Energieberatungsangebote)
- Förderung des klimafreundlichen Verkehrs durch Ausbau und Optimierung von ÖPNV, Fuß- und Radverkehr sowie Elektromobilität (u. a. Aufklärung durch einen Mobilitätstag, Förderung der Fahrrad-Mobilität in Erkrath)
- Wahrnehmen der Vorbildfunktion der Stadtverwaltung (bspw. durch den Aufbau eines automatisierten Energiemonitorings, der Optimierung des Gebäudebestandes und der Motivation zum klimafreundlichen Nutzerverhalten)
- Erschließung der vorhandenen Potentiale erneuerbarer Energien, insbesondere durch die Förderung des Ausbaus der Solarenergie und der Geothermie

Neben der Maßnahmenentwicklung ist es gelungen, zahlreiche Akteure in die Klimaschutzbemühungen der Stadt einzubinden. Die für Erkrath relevanten Akteure sind beispielsweise im Klimabeirat vertreten. Damit wurden auch die organisatorischen Grundlagen für die Umsetzung der Maßnahmen geschaffen. Die Verwaltung wird in Abstimmung mit dem Klimabeirat in Zukunft jeweils fortlaufend über die Arbeitsprioritäten der Maßnahmenumsetzung entscheiden und die Prioritätensetzung für ein laufendes Projektjahr koordinieren.

So wurden mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts auch die Perspektiven und Chancen deutlich, die im kommunalen Klimaschutz liegen. Klimaschutz ist dann praktikabel und umsetzbar, wenn ökologische und ökonomische Interessen berücksichtigt und in Einklang gebracht werden. Die Betrachtung der Wertschöpfung zeigt, dass mit der Senkung der CO₂-Emissionen in Erkrath bzw. den ausgelösten Investitionen wirtschaftliche Impulse gegeben werden. Damit wird Klimaschutz zu einem wichtigen Instrument für die Wirtschaftsförderung.

Das Klimaschutzkonzept schafft damit die Grundlage für eine klimafreundliche und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung Erkraths. Weiterhin dient es als Handlungsleitfaden, um Nachhaltigkeit und Klimaschutz in den Zuständigkeitsbereichen der Verwaltung zu verankern.

Anhang A: Maßnahmenübersicht

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten /Nutzen-Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
Handlungsfeld: Kommunikation und Information							
KI-1	Klimaschutzmanager/in	X	X	X	X	A+	Aufgrund der personellen Auslastung der Verwaltung können viele Maßnahmen nur durch die Unterstützung des KS-Managers umgesetzt werden.
KI-2	Internetseite "Umwelt und Klima"	X		X	X	A+	Geringe Kosten, mittlerer Personalaufwand für die Kommune. Nutzung der bestehenden Internetseite möglich. Hohe Außenwirkung. Bürger wünschen Information über das Internet (Ergebnis der Bürgerbefragung).
KI-3	Kampagne Klimaschutz und Tourismus		X	X		B	Geringe direkte Energie- und CO ₂ -Einsparung, aber positive Außenwirkung. Mittlerer Personalaufwand für die Kommune, z. B. für die Koordination der Maßnahme und die Akquise der Akteure.
KI-4	Kennwertvergleich "Kommunaler Klimaschutz"	X				B	Sehr geringe Investitionskosten, geringer Personalaufwand für die Kommune. Zielgruppe ist vorrangig die Verwaltung. Daher geringe Außenwirkung, keine direkte Motivation der Bevölkerung zur Maßnahmenumsetzung.
KI-5	Öffentlichkeitskonzept und Infoveranstaltung „Energieberatung“	X	X	X	X	A+	Beratungen führen i.d.R. zu hohen Investitionen und einer hohen Wertschöpfung. Sie tragen zur Senkung der Emissionen bei. Der Beratungsbedarf ist vorhanden. Die Erkrather wünschen sich Beratungen vor Ort (Ergebnis der Bürgerbefragung).

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten /Nutzen- Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
Handlungsfeld: Verwaltung							
V-1	Umsetzung Einzelmaßnahme(n) European Energy Award (eea)					-	Der European Energy Award (eea) läuft parallel zum Klimaschutzkonzept. Beide Prozesse müssen laufend aufeinander abgestimmt werden. Je nach umzusetzenden Maßnahmen aus dem eea ergeben sich Synergien mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts.
V-2	Einführung Klimaschutzmanagement				X	A	Steuerung des Gesamtprojekts und der Maßnahmenumsetzung bei nur geringen Investitionen. Das Konzept für das Klimaschutzmanagement in Erkrath liegt vor.
V-3	Aufbau automatisiertes kommunales Energiemonitoring				X	B	Langfristig angelegt, da personelle Umsetzung bislang unklar ist. Maßnahme ist sinnvoll, da Arbeitserleichterung in der Verwaltung möglich ist (durch Automatisierung). Kontinuierliche Optimierung des Energieverbrauchs in eigenen Liegenschaften möglich. Führt zur Haushaltsentlastung nach Amortisierung.
V-4	Klimaschutz-Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“	X			X	A+	Die Förderantragstellung erfolgt 2015. Im Haushaltsplan sind Gelder für die Umsetzung vorgesehen (Sanierungen etc.). Erfüllung der Vorbildfunktion der Stadt. Führt zur Haushaltsentlastung durch Optimierung des Energieverbrauchs in eigenen Liegenschaften.

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten /Nutzen- Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
V-5	Optimierung Haustechnik					B	Haustechnik kann bedarfsorientiert optimiert werden, sofern Lampen etc. kaputt gehen, daher kein akuter Handlungsbedarf. Mittlere Investitionskosten und mittlerer Personalaufwand für Kommune.
V-6	Motivation zum klimafreundlichen Nutzerverhalten (Efit)	X		X	X	B	Geringe Kosten und geringer Personalaufwand für die Kommune, aber ggf. langfristige Wirkung nicht gesichert (einwöchige Aktion).
V-7	Analyse Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen					A	Handlungsbedarf aufgrund der Lage an der Düssel. Klimawandel führt ggf. zu mehr/stärkeren Hochwasserereignissen. Risiken müssen rechtzeitig bewertet und Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden.
Handlungsfeld: Erneuerbare Energien und Energieversorgung							
EE-1	Energiekonzept Neubaugebiet Pose Mar-ré		X	X		B	Das Energiekonzept besteht bereits. Es soll als Best-Practice-Beispiel für anstehende Neubauvorhaben genutzt werden. Eine Einflussnahme auf den privaten Investor ist aber nicht möglich.
EE-2	Energiekonzept Neubaugebiet Schmiedestraße	X	X	X		B	Die Überplanung des Areals steht an. Die Stadt kann jetzt noch Einfluss auf die Energieversorgung und Energieeffizienz nehmen.
EE-3	Berücksichtigung von Klimaschutz im Bauleitverfahren/Städtebau			X	X	A	Langfristig hohe Priorität, da der Städtebau langfristige Folgen für das Erkrather Stadtklima hat (z. B. Belüftung, Begrünung). Geringe Investitionskosten und geringer Personalaufwand für die Kommune.

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten /Nutzen- Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
EE-4	Aufbau Arbeitskreis „Fernwärme“	X	X		X	A+	Der Arbeitskreis ist von der Politik gewünscht. Im Workshop „Fernwärme“ haben die Akteure die Einrichtung des Arbeitskreises befürwortet.
EE-5	Durchführung Informationskampagne Fernwärme	X	X	X	X	A+	Hier besteht Zeitdruck durch aufgehobenen Anschlusszwang und Unzufriedenheit vieler Fernwärmekunden.
EE-6	Erarbeitung Zukunftskonzept Fernwärme		X		X	A	Mittelfristig angelegt. Wichtiges Thema, um effiziente Versorgung durch Fernwärme zu gewährleisten.
EE-7	Technische Optimierung des Fernwärmenetzes	X	X		X	A	Gewachsenes Fernwärmenetz soll optimiert werden. Ziel ist die Attraktivitätssteigerung der Fernwärme, ggf. sind Preissenkungen möglich.
EE-8	Finanzielle Beteiligung von Bürgern an EE-Anlagen/Bürgerenergiegenossenschaften	X	X	X		B	Sobald EE ausgebaut werden, wird diese Maßnahme geprüft bzw. mit umgesetzt.
EE-9	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung und Nahwärmeversorgung		X			B	Übergangstechnologie. Es gilt die Weichen für den Einsatz nach 2020 zu stellen. Sehr geringe Investitionskosten und sehr geringer Personalaufwand für die Kommune.
EE-10	Pilotprojekt Kleinwindkraftanlage					C	Geringe Energie- und CO ₂ -Einsparung je Anlage. In dicht bebauten Gebieten schwierig (Lärm etc.). Nur als Pilotprojekt interessant.
EE-11	Erstellung eines Wärmekatasters/Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“				X	A	Wärmeversorgung ist wichtiges Thema für die Zukunft. Berücksichtigung der Problematik der Fernwärme. Förderantragstellung ist möglich.

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten /Nutzen- Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
Handlungsfeld: Bauen und Wohnen							
BW-1	Wettbewerb „Effizienz-/Energiesparwettbewerb für Mieter“	X		X		A+	Hohe Außenwirkung, erreicht die Zielgruppe „Mieter“. Sehr geringe Kosten für die Kommune, geringer Personalaufwand. Maßnahme wurde im Workshop „Energieberatung“ erarbeitet.
BW-2	Pumpenaustauschprogramm	X	X	X		A+	Hohe regionale Wertschöpfung. Geringe Kosten und geringer Personalaufwand für die Kommune. Öffentlichkeitswirksames Förderprogramm.
BW-3	Aufbau eines Energieberatungsnetzwerks	X	X	X	X	A+	Eine erfolgreiche Beratung führt zu Investitionen in Effizienzmaßnahmen. Die Beratung aus einer Hand ist oft nicht möglich. Daher dient das Netzwerk zur ganzheitlichen Betreuung der Bevölkerung bei Fragen rund um Energie. Die Maßnahme ist ein Ergebnis des Workshops „Energieberatung“, die Akteure stehen fest.
BW-4	Sanierungsbeispiel "Musterhaus"		X	X		B	Es besteht kein zeitlicher Handlungsdruck. Die Maßnahme soll mittelfristig umgesetzt werden.
Handlungsfeld: Industrie und Gewerbe							
IG-1	Durchführung Handwerkermarkt 2015 – Schwerpunkt Energieberatung, E-Mobilität und Erdgas-Mobilität	X	X	X	X	A+	Es besteht eine zeitliche Notwendigkeit der Maßnahmenumsetzung aufgrund des anstehenden Handwerkermarkts in 2015. Der Handwerkermarkt soll zur Information der Bevölkerung über Beratungsangebote genutzt werden. Bei geringen Investitionskosten kann eine hohe regionale Wertschöpfung durch Motivation der Erkrather erzielt werden.

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten-/Nutzen-Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
IG-2	Bewerbung Ökoprofit Kreis Mettmann	X	X	X		A	Die Umsetzung erfolgt durch den Kreis Mettmann, nächste Runde findet in 2015 statt. Erkrather Betriebe sollen kurzfristig zur Teilnahme motiviert werden.
IG-3	Kombination Wirtschaftsfrühstück mit Effizienzveranstaltung für Unternehmen		X		X	B	Energieeffizienz ist wichtiges Thema für Unternehmen. Nutzung des Wirtschaftsfrühstücks des Wirtschaftskreises Erkrath, um an Unternehmen heranzutreten.
IG-4	Vernetzung und Bewerbung Energieberatungsangebote für Gewerbebetriebe		X		X	B	Umsetzung durch den Kreis Mettmann. Geringe Investitionskosten und sehr geringer Personalaufwand für die Kommune. Mittlere regionale Wertschöpfung durch Information/Motivation der Unternehmen möglich.
IG-5	Durchführung Klimaschutz-Teilkonzept Gewerbegebiete	X			X	B	Handlungsdruck besteht nicht, das Kosten-/Nutzen-Verhältnis ist mittel. Förderantragstellung z. B. bis 31.03.2015/6 möglich.
Handlungsfeld: Mobilität							
M-1	Durchführung eines Mobilitätstages „Mobilität für die Zukunft“	X		X	X	A+	Mehr als 1/3 der Emissionen entstehen bei der Mobilität. Daher ist dies ein wichtiges Thema mit hoher Außenwirkung. Die Information der Bevölkerung über Alternativen zum Automobil ist notwendig, um Emissionen zu senken.
M-2	Erstellung einer Potentialanalyse „Mobilität“ für die Verwaltung					A+	Die Maßnahmenumsetzung dient der Erfüllung der Vorbildfunktion der Stadt. Hierbei werden Alternativen für die Mitarbeitermobilität identifiziert, um Einsparpotentiale zu erschließen.

Nr.	Maßnahme	Zeitlicher Bedarf	Gutes Kosten /Nutzen- Verhältnis	Positive Außenwirkung	Synergien zu anderen Maßnahmen	Priorität	Begründung
M-3	Förderung der Fahrrad-Mobilität	X		X	X	A+	Fahrrad ist eines der besten Verkehrsmittel zur Reduzierung der Emissionen im Sektor Mobilität. Fahrradverkehrskonzept wird derzeit für Erkrath erstellt. Nutzung der Erkenntnisse aus dem Radverkehrskonzept für den Klimaschutz in Erkrath.
M-4	Bewerbung Pendlerportal für Unternehmen			X		C	Das Thema ist bei den Unternehmen nicht präsent. Unternehmen informieren ihre Mitarbeiter i.d.R. bislang nicht über Alternativen zum privaten Pkw. Die Wirtschaftsförderung und der Wirtschaftskreis sollen Pendlerportal(e) daher aktiv bewerben. Dies ist mit geringen Investitionskosten und einem geringen Personalaufwand für die Kommune verbunden.
M-5	Potentialanalyse Einführung Car-Sharing Modell			X	X	C	Diese Maßnahme hat (noch) geringe Erfolgsaussichten in einer kleinen Mittelstadt. In einigen Jahren könnte diese an Wichtigkeit gewinnen. Daher wird die Umsetzung langfristig empfohlen.
M-6	Aufbau Infrastruktur für Elektromobilität (PKW/E-Bikes)		X	X		A+	Die Elektromobilität wird in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Der Ausbau der Infrastruktur durch die Stadtwerke soll die Kundenbindung fördern.
M-7	Förderung der Erdgas-Mobilität		X	X		A	Förderprogramm der Stadtwerke gibt es bereits, Nutzung im Rahmen des Klimaschutzkonzepts. Geringe Investitionskosten und geringer Personalaufwand für die Kommune. Mittlere regionale Wertschöpfung ist möglich.

Anhang B: Laufende und umgesetzte Maßnahmen

Name	Stand der Umsetzung	Quelle	Zielgruppe(n) / Sektoren
Aktionsgemeinschaft „Erkrather Kinder sicher unterwegs“	Laufend	ADFC Ortsgruppe Erkrath	Bevölkerung / Mobilität
Erkrather Arbeitskreis Radverkehr	Laufend	ADFC Ortsgruppe Erkrath	Bevölkerung / Mobilität
Förderprogramme Stadtwerke Erkrath	Laufend	Stadtwerke Erkrath	Bevölkerung / Bauen und Wohnen
Durchführung der Klimaexpedition am Gymnasium Hochdahl	Laufend	Geoscopia Umweltbildung	Bevölkerung / Schüler
Informationsveranstaltung über die Leistungsfähigkeit erneuerbarer Energien, bspw. „DESERTEC Klimaschutz aus der Wüste“	Umgesetzt	Stadtwerke Erkrath	Bevölkerung / Kommunikation und Information
Erkrather Bürgeraktionstag: Kinderfest und Baumpflanzaktion	Umgesetzt	Bürgeraktionstag Oiltech	Bevölkerung / Kommunikation und Information
Fahrradklimatest: Umfrage: Wie fahrradfreundlich ist Erkrath?	Umgesetzt	ADFC Ortsgruppe Erkrath	Bevölkerung / Mobilität
Klimatag im Neanderbad: Begutachtung der Haustechnik des Bades	Umgesetzt	Stadtwerke Erkrath	Bevölkerung / Energieversorgung
Klimatage an der Gemeinschaftsgrundschule Falkenstraße	Umgesetzt	Grundschule Falkenstraße	Bevölkerung / Energieversorgung
NEANDERARTgroup: Kunstprojekt zum Thema Klimawandel	Umgesetzt	Neanderart Group	Bevölkerung / Kommunikation und Information
Photovoltaikanlage auf Dach von Sportzentrum, Kooperation mit TSV Hochdahl	Umgesetzt	TSV Hochdahl	Bevölkerung / Energieversorgung
Radwegemängelkarte: Formular Wegemängel, um von Fahrradfahrern benutzte Wege zu verbessern	Laufend	ADFC Ortsgruppe Erkrath	Bevölkerung / Mobilität
Stadtradeln: Radeln für ein gutes Klima	Umgesetzt (2008)	ADFC Ortsgruppe Erkrath	Bevölkerung, Verwaltung / Mobilität

Name	Stand der Umsetzung	Quelle	Zielgruppe(n) / Sektoren
Teilnahme am European Energy Award	Laufend	European Energy Award	Verwaltung / Energieversorgung
Teilräumliches Entwicklungskonzept Düsseldorf-West: Entstehung neuer Fuß- und Radwege	In Planung	Ausschuss-sitzung Stadtent-wicklungs-konzept 2012	Bevölkerung / Mobilität
Beratungsangebote zur energetischen Sanierung von Gebäuden (Stadtwerke)	Kurzfristig	Stadtent-wicklungs-konzept Erkrath	Bevölkerung

Anhang C: Auswertung der Bürgerbefragung

Allgemein

1. Sind Ihnen Maßnahmen zum Klimaschutz außerhalb Ihres persönlichen Einflussbereichs in Erkrath bekannt?

	absolut	relativ
nein	17	24 %
ja, Bau von Photovoltaikanlagen auf städtischen Gebäuden	32	45 %
ja, Teilnahme der Stadt Erkrath am European Energy Award	7	10 %
ja, Bau von Blockheizkraftwerken	31	44 %
ja, vorbildliche energetische Sanierungen von städt. Immobilien	5	7 %
ja, Biogasnutzung	10	14 %
ja, Geothermienutzung	6	8 %
ja, im Bereich Verkehr	10	14 %
ja, Erstellung des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Erkrath	21	30 %
Sonstige	1	1 %

Wenn möglich nennen Sie bitte ein konkretes Beispiel:

- Photovoltaikanlage Sportzentrum Sedentaler Straße Erdgastankstelle Stadtwerke Erkrath
- Förderung des Radverkehrs, ÖPNV
- Photovoltaikanlagen auf den Schulen
- Geothermienutzung: Neubebauung Alt-Erkrath Bismarckstraße, "altes Hallenbad"-Gelände
- Realschule Erkrath und Sporthalle
- Energieversorgung Schwimmbad
- BHKW in der Grundschule Falkenstraße
- Abschaltung von Straßenbeleuchtungen an Hauptstraßen (Zumutung für Fußgänger), Umstellung auf energiesparende Leuchtmittel bei der Straßenbeleuchtung
- Photovoltaik-Ausbau der Stadtwerke Erkrath, Förderung alternativer Energiegewinnungsmaßnahmen
- Solardach auf der Regenbogenschule
- Geothermienutzung des neuen Firmensitzes Timocom. Autos der Stadtwerke Erkrath fahren mit Erdgas, die Shell-Tankstelle in Unterfeldhaus gebraucht reines Biogas.
- Es gibt leider wenige konkrete Beispiele, weil die Stadt sich in der Vergangenheit viel zu wenig im Klimaschutz engagiert hat. Die Teilnahme am EEA und die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes sind nach meiner Wahrnehmung die ersten positiven Beispiele seit langem!
- Erdgasbetriebe Fahrzeuge der Stadtwerke Erkrath
- Fotovoltaik auf dem Dach des Gymnasiums in Erkrath und der Hauptschule (Albert-Schweitzer Schule) Förderung von Energie sparenden Geräten durch die Stadtwerke Erkrath vor einigen Jahren Angebote für Erdgas betriebene PKW Durchführung von Thermographie mit anschließender Beratung unter Mitwirkung der Stadtwerke

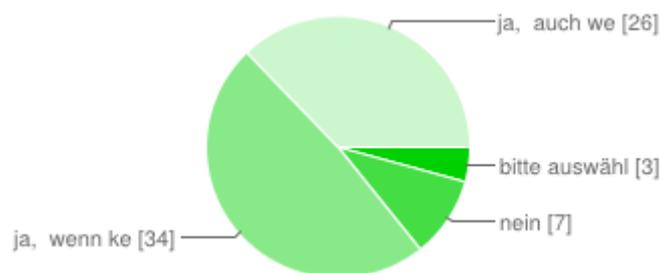
2. Haben Sie persönlich bereits Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt?

Erneuerbare Energien	absolut	relativ
Investition in Photovoltaikanlage	7	10 %
Ökostrom- /Biogasversorgung	12	17 %
Installation einer Wärmepumpe	2	3 %
Anschluss an das Fernwärmenetz	10	14 %
nein	33	46 %
Sonstige	15	21 %

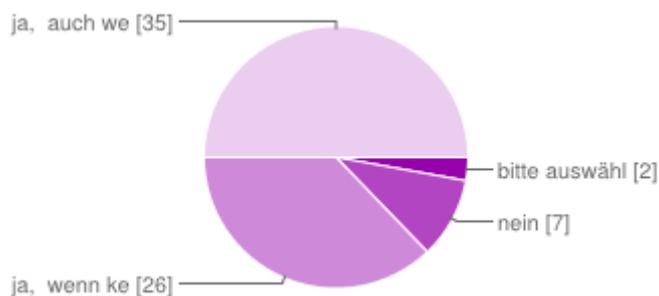
Energieeffizienz	absolut	relativ
Gebäudedämmung	13	18 %
Kauf stromsparender Elektrogeräte	51	72 %
Einbau einer Zeitschaltuhr	19	27 %
Umstellung auf LED-Beleuchtung	51	72 %
Modernisierung der Heizungsanlage	25	35 %
Bau/Kauf eines Passivhauses/Niedrigenergiehauses	1	1 %
nein	8	11 %
Sonstige	5	7 %

Mobilität	absolut	relativ
Kauf eines gasbetriebenen Autos	4	6 %
Kurzstrecken werde mit dem ÖPNV/zu Fuß/mit dem Rad zurückgelegt	44	62 %
Carsharing	2	3 %
E-Bikes	10	14 %
Jobticket	13	18 %
nein	17	24 %
Sonstige	6	8 %

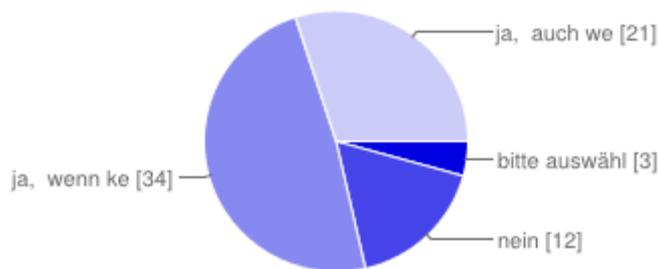
3. Sind Sie bereit, Klimaschutzmaßnahmen durchzuführen?



Erneuerbare Energien	absolut	relativ
bitte auswählen		
nein	7	10 %
ja, wenn keine Investitionen nötig sind (z.B. Verhaltensänderung)	34	48 %
ja, auch wenn Investitionen nötig sind (z.B. Photovoltaikanlage, Pelletheizung)	26	37 %



Energieeffizienz	absolut	relativ
bitte auswählen		
nein	7	10 %
ja, wenn keine Investitionen nötig sind (z.B. Umstellung des Heiz- und Lüftungsverhaltens, Abschalten von Standby)	26	37 %
ja, auch wenn Investitionen nötig sind (z.B. Dämmung, Modernisierung Heizungsanlage)	35	49 %



Mobilität	absolut	relativ
bitte auswählen		
nein	12	17 %
ja, wenn keine Investitionen nötig sind (z.B. häufiger Rad fahren)	34	48 %
ja, auch wenn Investitionen nötig sind (z.B. Anschaffung Autos mit Erdgas, LPG)	21	30 %

Energieeffizienz beim Wohnen

4. Haben Sie bereits eine Energieberatung in Anspruch genommen?

	absolut	relativ
Ja	13	18 %
Nein, aufgrund von Zeitmangel	5	7 %
Nein, aufgrund der Beratungskosten	3	4 %
Nein, da kein Interesse	7	10 %
Nein, ich wusste nicht wo	14	20 %
Nein, nicht erforderlich	20	28 %
Sonstige	8	11 %

4.1 Wenn ja, wo:

- Stadtwerke Erkrath
- Energieberaterin
- Energieberater aus Velbert
- Veranstaltung der Stadtwerke Erkrath vor 2 Jahren
- Info durch Medien
- Bund der Energieverbraucher Internet Zeitung, Zeitschriften, TV, Radio
- zu Hause durch die Caritas
- Erstellung eines Energiepaßes (gebäudeabhängig) für ein Einfamilienhaus in der Matthias-Grünwaldstraße in Erkrath

5. Welche Art der Beratung wünschen Sie?

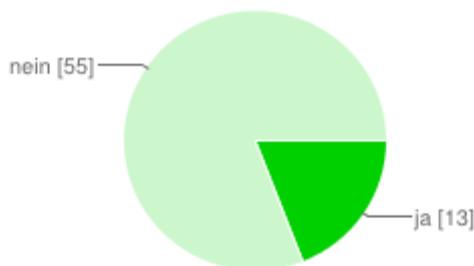
	absolut	relativ
Persönliche Beratung in Erkrath	28	39 %
Telefonische Beratung	5	7 %
Online-Beratung über Förderportale, bspw. Fördernavi	16	23 %
Broschüre(n)	18	25 %
Sonstige	4	6 %

6. Welche Fördermöglichkeiten kennen Sie?

	absolut	relativ
Keine	14	20 %
BAFA-Förderung	12	17 %
KfW-Förderung	49	69 %
NRW-Bank	16	23 %
Stadtwerke Erkrath GmbH für:	18	25 %
-> Photovoltaikanlagen	10	14 %
-> Solarkollektoren	7	10 %
-> Wärmepumpen	6	8 %
-> Niedrigenergiehaus	2	3 %
-> Erdgasfahrzeug	17	24 %
-> EnergieAgentur.NRW, z. B. Start-Beratung Energie	7	10 %
Sonstige	0	0 %

Fernwärme

7. Ist Ihr Haushalt an das Fernwärmenetz angeschlossen?



	absolut	relativ
ja	13	18 %
nein	55	77 %

8. Falls nein: Würden Sie, wenn möglich, Ihren Haushalt gerne an das Fernwärmenetz an-schließen?

	absolut	relativ
Ja, weil es eine effiziente/klimafreundliche Form der Wärmebereitstellung ist	6	8 %
Ja, weil es günstig ist (keine Wartung, Anschaffungskosten etc.)	4	6 %
Ja, weil Freunde und Bekannte mit der Fernwärmeversorgung zufrieden sind	1	1 %
Nein, da es zu teuer ist	15	21 %
Nein, da keine Vorteile im Vergleich zu konventioneller Beheizung bekannt sind	17	24 %
Nein, da ich Fernwärme für nicht zukunftsfähig halte, da neue Häuser/Wohnungen kaum noch beheizt werden müssen	9	13 %
Sonstige	14	20 %

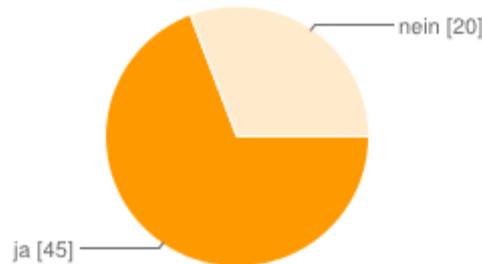
Mobilität

9. Welche Formen der klimafreundlichen Mobilität nutzen Sie regelmäßig?

	absolut	relativ
Bürgerbus	5	7 %
ÖPNV	44	62 %
Radverkehr	37	52 %
E-Bike	6	8 %
Erdgasfahrzeuge	5	7 %
Elektroauto	1	1 %
Fahrgemeinschaften	7	10 %
Jobticket	12	17 %
Keine	15	21 %
Sonstige	5	7 %

Öffentlichkeitsarbeit und Information

10. **Kennen Sie die Begriffe Klimaanpassung und Klimafolgen und deren Bedeutung?**



	absolut	relativ
ja	45	63 %
nein	20	28 %

11. **Nennen Sie Beispiele für bekannte Klimafolgen, die auf Erkrath zukommen könnten.**

Extremwetterereignisse

- Thema muss global, über Erkrath hinaus, betrachtet werden.
- Häufigere Extremwetterereignisse (Wind, Regen) - Ozonloch - Extreme Ausprägung der Jahreszeiten - Unsicherheiten in der Stromversorgung - Ansiedlung nicht-heimischer Pflanzen und Tiere (Auswirkungen auf die heimische Flora und Fauna)
- erhöhte Niederschläge, häufiger starke Stürme
- Starkregenereignis Sturm und Gewitter gestiegene Grundwasserstände zu warme Winter Veränderungen der Flora und Fauna durch die klimatischen Veränderungen
- Heftigere Unwetterereignisse. Das Vordringen von Tier- und Pflanzenarten, welche das heimische Ökosystem in ihrem Gleichgewicht stört. Längere Trocken-/ Hitzeperioden.
- verstärkte Extremwetterlagen
- -Veränderungen für die Landwirtschaft aufgrund geänderter Wachstumsperioden - Veränderungen für die Landwirtschaft aufgrund geänderte Niederschlagsverteilung - Schäden durch vermehrte Unwetter - Erhöhter Energiebedarf durch etw. Abkühlung in Mitteleuropa
- Alles nur Panikmache, ich sehe keine Auswirkungen.
- extremes Wetter, mehr Regen und Stürme
- Sturm !!!!! Auch dank dem Tagebau Garzweiler
- Verschiebung der Vegetationsperioden Starkregen extreme Wetterverhältnisse Stürme
- keine speziellen bekannt
- Stürme, Überschwemmungen, Ausbreitung tropischer Insekten und Pflanzen, die die Hei-mischen Arten verdrängen oder gar gefährlich sind.
- Extreme Stürme, Überschwemmungen durch Starkregenereignisse, längere Hitzeperioden
- Keine, da Erkrath in der gemäßigten Zone liegt. Durch den Anstieg von 2-3 Grad werden zwar die Durchschnittstemperaturen im Sommer sowie Winter höher liegen als sonst, aber gleichzeitig wird auch der Niederschlag ansteigen. Also wird Deutschland sogar mehr an Wasserressourcen haben, als wir sie jetzt haben. Eine Klimafolge könnte aber sein, dass viele Flüchtlinge aus Südeuropa nach Erkrath (ganz Deutschland) kommen werden, da im Süden der Klimawandel einen Wassermangel zur Folge hat.

- Es gibt eine Klimaerwärmung, aber der wissenschaftliche Nachweis der anthropogen verursachten Klimaerwärmung durch CO2 fehlt vollständig. Damit sind alle Ausgaben zur Reduzierung des anthropogenen CO2 Ausstoßes sinnlos und schädigen unseren Wohlstand um 1-2 Billionen in 20 Jahren. Damit sind die Klimafolgen der Energiewende größer als die Kosten der Euro-/EU-Staatenschuldenkrise.
- Stärkere Stürme
- Es sind keine Klimafolgen sicher nachgewiesen.
- Temperaturverschiebungen, auch kälter durch Abkühlung des Golfstroms (durch Gletscherschmelze), extreme Unwetter mit starken Regenfällen und Stürmen
- Erderwärmung, Wetteränderung Gletscherschmelze Ozonloch
- Stärkere Niederschläge, Stürme, Hitzeperioden, Kälteperioden
- Wetterextreme wie Starkregen, die das Kanalsystem überfordern, oder Sturmschäden, sowie Herz-/Kreislaufprobleme in Hitzeperioden mit erhöhter Todesrate vor allem bei älteren und kranken Personen.
- Es könnte wärmer und regnerischer werden. Stürme könnten zunehmen.
- Wassermangel
- Höhere Feinstaubbelastung
- - häufigere Wetterphänomene wie Stürme, Starkregen usw. - Hitzewellen
- Niederschlagsereignisse
- Überschwemmungen, Orkane etc.
- Unwetter
- Kanalprobleme bei zunehmenden Starkregen, Schäden bei Häufung von Stürmen im Orkanbereich, Sicherheit bei Aufenthalt in der Öffentlichkeit, Stromversorgung
- Mehr Starkregenereignisse, die durch die bereits limitierte Kanalisation nicht aufgenommen werden kann, Verringerung von Sickerflächen aufgrund sinnloser Neubaugebiete, Verringerung von Kaltluftentstehungsgebieten aufgrund sinnloser Neubaugebiete (bei sinkenden Bevölkerungszahlen!)
- Starkregen - unzureichende Kanalisation
- Unwetter, Temperaturschwankungen, irgendwann werden wir am Meer liegen.

12. In welcher Form möchten Sie über Klimafolgen informiert werden?

	absolut	relativ
Internet	42	59 %
Flyer, Broschüren	22	31 %
Fernsehen	24	34 %
Veranstaltungen, z.B. Infoabende	25	35 %
Persönliche Beratung	6	8 %
Sonstige	3	4 %

Verbesserungsvorschläge

13. Welche weiteren (Maßnahmen-) Vorschläge oder Anregungen haben Sie zur Energieeinsparung bzw. zum Thema Klimaschutz/Klimaanpassung in Erkrath?

Kommunikation und Information

- Info über Förderung durch die Stadtwerke
- Kostenlose Möglichkeit zur Beratung von Haus- bzw. Wohnungseigentümern über sinnvolle Umbaumaßnahmen.
- Stromsparinitiative durch öffentliche Informationen, z. B. Effizienz-Info-Markt unter der Markthalle
- Bei den Bürger/innen mehr Bewusstsein für die Notwendigkeit von Klimaschutz durch öffentliche Veranstaltungen schaffen.
- Müllsammeltage mit Möglichkeit einen Preis zu gewinnen
- Info über Photovoltaikanlagen Möglichkeiten und Einschränkungen, ggf. auch von Bürgern

Erneuerbare Energien und Energieversorgung

Erneuerbare Energien

- Weiterer Ausbau der Sonnenenergie (3x genannt)
- ggf. Installation von Windturbinen, falls nutzbare Flächen vorhanden -
- Ausschöpfung, Förderung und Vernetzung verschiedener nachhaltiger Energieformen (Biogas, Holz, Fotovoltaik, Windkraft, Blockheizungen),
- Errichtung regenerativer Erzeugungsanlagen (insbesondere auch Windkraft) durch die Stadtwerke erfolgen
- Stadtwerke Erkrath als kommunales Unternehmen z.B. anhalten, PV-Bürgeranlagen entsprechend der Nachfrage zu planen und zu betreiben

Fernwärme

- Möglichkeit der Abkopplung von der Fernwärme
- Abschaffung der Fernwärme. Da der Preis angeblich ein Maß für den Energieverbrauch ist

Bauen und Wohnen

Straßenbeleuchtung

- Umstellung auf LED (5x)
- Einsparung durch Dimmung und intelligente Schaltung (2x)
- PV- Versorgung der Autobahnunterführungs-Beleuchtung

Grünflächen

- Erhalt/Schaffung von Grüngürteln (5x)
- Sicherung des Naturschutzzentrums Bruchhausen

Neubau/Umbau

- Keine Neubaugebiete, um Leerstand zu vermeiden
- Bau von Niedrigenergiehäusern
- Begrünung aller Teerdächer
- Innenentwicklung statt Zersiedelung

Verwaltung

- Förderung energetischer Sanierung (4x , u.a.):
- Energetische Sanierung der städt. Gebäude, inkl. Schulen
- Ggf. geförderter Verkauf von LED-Leuchtmitteln (die Effekte sind enorm, habe gerade selbst komplett umgestellt)
- Sinnvolle energetische Sanierung der Immobilien

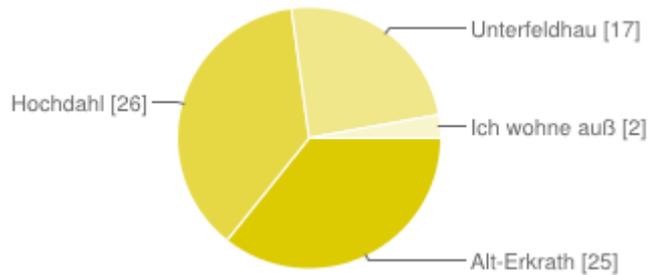
- Sinnvolle Einsparmaßnahmen in der Organisation der Verwaltung –
- In der Nutzung von Liegenschaften und Fuhrpark mit gutem Beispiel vorangehen. „Bislang hat sich die Stadtverwaltung eher als Bremser von Initiativen verstanden“
- Vor allem: absolute Reduktion in der Verschwendung von Ressourcen in allen Bereichen (Papier, Kleidung, Metalle, seltene Erden, Energie) - Reparatur anstatt Neuanschaffung!
- Heizkosten sparen bei betroffenen Turnhallen: Die Turnhalle der Bavierschule beispielsweise ist auch im Sommer trotz Wärme stark beheizt! Das ist nicht nur unangenehm, sondern auch Verschwendung. Sonst im Moment keine.
- Überfällige energetische Sanierung von öffentlichen Gebäuden wie Schulen und Kitas sowie Bürgerhaus und Stadthalle.
- Sanierung mit Einbau von vorbildlicher Technik (Schulen und Verwaltungsräume)
- Anschaffung von LED-Leuchten / -leuchtmittel, soweit noch nicht geschehen
- Solar auf öffentlichen Gebäuden
- Austausch der Heizungsanlage im Bürgerhaus Hochdahl. Im Sommer laufen die Lüftungsanlagen (z. B. in der Turnhalle) dort mit warmer Luft. Die Heizungen sind ziemlich veraltet zum Teil nicht regelbar (z.B. im Boden unter Gittern) und laugen auf volle Kraft auch beim milden Wetter. Die Fenster und Türen sind in einem furchtbaren Zustand.

Verkehr

- Ausbau ÖPNV (2x)
- Bessere Verknüpfung von ÖPNV/Rad
- Förderung klimaneutraler und multimodaler Mobilität - Carsharing-Angebot –
- Unterstützung von Mitfahrgelegenheiten,
- *Verbesserung/Förderung des Radverkehrs* (8,u.a.):
- Ausreichende Zahl an Abstellanlagen, die vandalismussicher (zugangskontrolliert) sind, an allen S-Bahnstationen auch Regiobahn (bisher keine Fahrradstellplätze vorhanden) (2x)
- E-Bike Ladestationen
- Teilnahme an der bundesweiten Kampagne "Stadtradeln
- Kommunikation und Information zum Thema in der lokalen Wirtschaft (z.B. im Rahmen von Gesundheitstagen), an Schulen ("Zu Fuß/mit dem Rad zur Schule)
- Durchführung von Aktionstagen
- Bau befahrbarer Radwege zwischen den Stadtteilen und den Nachbarstädten
- Rückbau von Drängelgittern, Rampen an Stellen, die ansonsten nur per Treppe passierbar sind
- Rückbau von (ohnehin gefährlichen) Radwegen

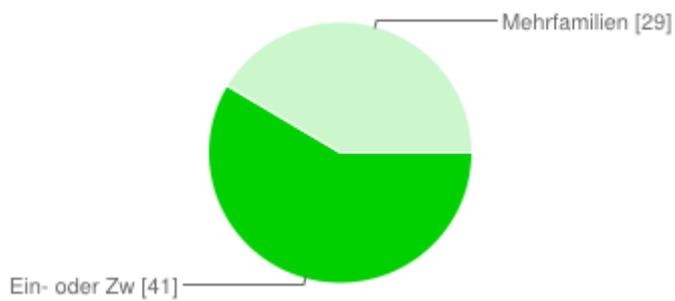
Angaben zur Person

14.1 Wohnhaft im Stadtteil



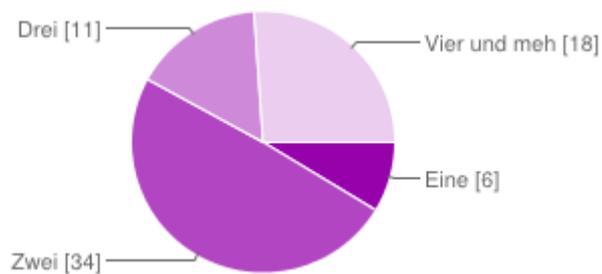
	absolut	relativ
Alt-Erkrath	25	35 %
Hochdahl	26	37 %
Unterfeldhaus	17	24 %
Ich wohne außerhalb Erkraths	2	3 %

14.2 Wohnsituation



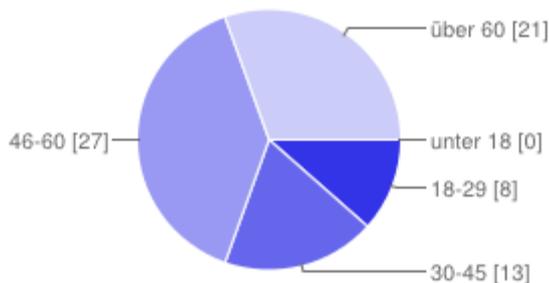
	absolut	relativ
Ein- oder Zweifamilienhaus	41	58 %
Mehrfamilienhaus	29	41 %

14.3 Anzahl der Personen im Haushalt



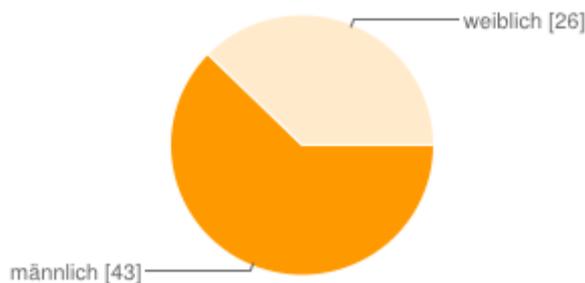
	absolut	relativ
Eine	6	8 %
Zwei	34	48 %
Drei	11	15 %
Vier und mehr	18	25 %

14.4 Alter



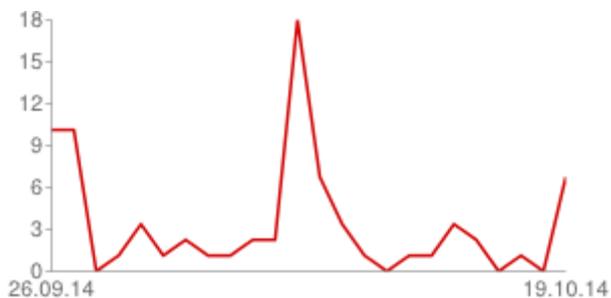
	absolut	relativ
unter 18	0	0 %
18-29	8	11 %
30-45	13	18 %
46-60	27	38 %
über 60	21	30 %

14.5 Geschlecht



	absolut	relativ
männlich	43	61 %
weiblich	26	37 %

Anzahl der täglichen Antworten, insgesamt 70 Antworten



Literaturverzeichnis

- AGEB, AG Energiebilanzen. 2012.** *Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. zum Energieverbrauch der Bundesrepublik Deutschland.* 2012. Abrufbar unter: <http://www.ag-energiebilanzen.de> (abgerufen am 19.11.2012).
- Agentur für Erneuerbare Energie. 2014.** Agentur für Erneuerbare Energie. [Online] 2014. <http://www.unendlich-viel-energie.de/>.
- Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. 2011.** *BHKW-Kenndaten 2011.* Berlin : s.n., 2011.
- Bertelsmann Stiftung. 2014.** *Demographiebericht. Daten – Prognosen. Erkrath.* 2014. Abrufbar unter: <http://wegweiser-kommune.de> (abgerufen am 18.02.2013).
- Biberacher et al. 2008.** *EnergieRegion Rhein-Sieg - Bericht zur Modellstudie für erneuerbare Energien und autarke Regionen im Rhein-Sieg-Kreis.* 2008.
- BMWi. 2013.** *Zahlen und Fakten Energiedaten. Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes, Stand 31.05.2013.* 2013.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. 2009.** *Energieeffizienz - die intelligente Energiequelle - Tipps für Industrie und Gewerbe.* Berlin : s.n., 2009.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. 2010.** *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.* Berlin : s.n., 2010.
- Coaching Kommunalen Klimaschutz. 2011.** Coaching Kommunalen Klimaschutz. [Online] September 2011. <http://www.coaching-kommunalen-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/Schnellkonzept/Schnellkonzept.pdf>.
- DIFU. 2011.** *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden.* Berlin : Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2011.
- DIN. 2011.** *Energiemanagementsysteme-Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011); Deutsche Fassung EN ISO 50001:2011.* s.l. : Deutsches Institut für Normung, 2011.
- ECOSPEED. 2014.** Energie- und CO₂ -Bilanz Erkrath. s.l. : ECOSPEED, 2014.
- **2012.** Methodik ECORegion. [Online] 2012. [Zitat vom: 15. 06 2012.] www.ecospeed.ch.
- EEG. 2009.** *Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien.* 2009.
- EEWärmeG. 2008.** *Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich.* 2008.
- ELWAS NRW. 2014.** GIS-Tool für Abwasser, Gewässergüte, Grundwasser/Trinkwasser und Oberflächengewässer in NRW. [Online] 2014. [Zitat vom: 02. 09. 2014.] <http://www.elwasims.nrw.de>.
- Energieagentur NRW. 2014.** *Solaratlas NRW.* [Online] 2014. [Zitat vom: 25. 08 2014.] http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/solaratlas.swf.
- **2013.** Energieagentur NRW. *Energieagentur NRW.* [Online] 2013. http://www.energieagentur.nrw.de/tools/bhkw/einsatz_von_mini_bhkw_in_wohngebaeuden.pdf.

—. **2010.** Wärmepumpen Marktplatz NRW. *Ministerin Thoben: „Nordrhein-Westfalen nimmt Schlüsselposition bei Geothermienutzung ein“*. [Online] 24. 02 2010. [Zitat vom: 2014. 08 16.] <http://www.energieagentur.nrw.de/waermepumpen/news/ministerin-thoben-nordrhein-westfalen-nimmt-schluesselformation-bei-geothermienutzung-ein-12960.asp?find=westfalens>.

Energieagentur.NRW. 2014. Musterbericht CO2-Bilanzen NRW. [Online] 2014. [Zitat vom: 16. 07 2014.] http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/Musterbericht-CO2-Bilanz_Kommune-NRW_3-2-2014.pdf.

EnergyMap 2014. www.energymap.info. [Online] [Zitat vom: 21. 02 2014.] <http://www.energymap.info/download.html>.

EU. 2006. *EU-Richtlinie über "Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen" Richtlinie 2006/32/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 05. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG. 2006.*

Gamperl, Gerald. 2003. Gebäudespezifische Witterungsbereinigung. [Online] Juli 2003. <http://www.umweltservice.graz.at/infos/kek/KB-030.pdf>.

GEFMA 124-1. 2009. [Online] 11 2009. http://www.gefma.de/uploads/tx_ttproducts/datasheet/GEFMA124-1S1.2009-11.pdf.

Geologischer Dienst NRW. 2014. Geothermieatlas NRW. [Online] 2014. [Zitat vom: 15. 09 2014.] www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion.

Ifeu/inco. 2006. *EnergieEffizienzKonzept für die Stadt Aachen - Endbericht*. Aachen und Heidelberg : s.n., 2006.

IHK zu Düsseldorf. 2011. *Standortstudie Erkrath*. 2011.

Infas Enermetric. 2014. *Energiebericht der Stadt Erkrath für die Jahre 2008 - 2011*. Erkrath : s.n., 2014.

IÖW. 2010. *Grafik - Wertschöpfungskette Kommunen*. s.l. : Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, 2010.

ISI/ffe. 2003. *Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch*. Karlsruhe, München : s.n., 2003.

IT.NRW. 2014a. *Statistische Berichte - Energiebilanz und CO2-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2011*. [Online] 2014a. [Zitat vom: 22. 07 2014.] <https://webshop.it.nrw.de/gratis/E449%20201100.pdf>.

—. **2014b.** *Kommunalprofil Erkrath, Stadt*. Düsseldorf : Information und Technik NRW, 2014b.

—. **2014c.** Landesdatenbank NRW. [Online] 2014c. [Zitat vom: 22. 07 2014.] <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online;jsessionid=530165F1599A27854E26B5432DEFA4BD?Menu=Willkommen>.

—. **2014d.** *Landesdatenbank NRW: Katasterfläche nach der tatsächlichen Art der Nutzung*. Düsseldorf : s.n., 2014d.

—. **2014e.** *Landesdatenbank. Wohngebäude, Wohnungen und Flächen*. Düsseldorf : s.n., 2014e.

- . **2014f.** *Landesdatenbank: Bevölkerungsstand - Gemeinden - Stichtag.* Düsseldorf : IT.NRW, 2014f.
- . **2014g.** *Landesdatenbank: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.* Düsseldorf : s.n., 2014g.
- IWU. 2013.** *IWU Gradtagszahlen.* s.l. : Institut für Wohnen und Umwelt, 2013.
- IZES et al. 2011.** *Erschließung von Minderungspotenzialen spezifischer Akteure, Instrumente und Technologien zur Erreichung der Klimaschutzziele im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (EMSAITEK).* 2011.
- JuraForum. 2014.** *JuraForum.* [Online] 2014. <http://www.juraforum.de/lexikon/erneuerbare-energien>.
- Kaltschmitt et al. 2003.** *Energiegewinnung aus Biomasse. Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten 2003 „Welt im Wandel: Energiewende zur Nachhaltigkeit“.* Leipzig : s.n., 2003.
- KBA. 2012.** *Wir punkten mit Verkehrssicherheit - Statistik - Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden - 1. Januar 2012.* Flensburg : Kraftfahrt-Bundesamt, 2012.
- Klärle et. al. 2011.** *ERNEUERBAR KOMM! - Potentialanalysen für Erneuerbare Energien.* [Online] 2011. <http://erneuerbarkomm.de/rechner/>.
- Klima-Bündnis. 2014.** *Benchmark-Alle Ergebnisse.* [Online] 2014. [Zitat vom:] http://benchmark.kbserver.de/Aktuelle_Ergebnisse.174.0.html.
- . **2009.** *Satzung des Klima-Bündnis e.V.* [Online] 2009. [Zitat vom: 02. 09. 2013.] <http://www.klimabundnis.org>.
- LANUV. 2014.** *Energieatlas Nordrhein-Westfalen.* [Online] 2014. [Zitat vom: 16. 10 2014.] <http://www.energieatlasnrw.de/site/nav2/KarteMG.aspx>.
- . **2013.** *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 2 - Solarenergie, Fachbericht 40.* Recklinghausen : Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen , 2013.
- Lödl et al. 2010.** *Abschätzung des Photovoltaik-Potentials auf Dachflächen in Deutschland.* 2010.
- McKinsey&Company. 2007.** *Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland.* 2007.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW. 2013.** *Energie Daten NRW 2012.* [Online] 2013. [Zitat vom: 20. 03 2013.] http://www.umwelt.nrw.de/ministerium/pdf/energiedaten_nrw_2012_web.pdf.
- Morcillo, Miguel. 2011.** *CO2-Bilanzierung im Klima-Bündnis.* [Online] November 2011. http://www.energieagentur.nrw.de/tools/bhkw/einsatz_von_mini_bhkw_in_wohngbaeude_n.pdf.
- MUNLV. 2005.** *Handbuch Querbauwerke.* Düsseldorf : Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2005.
- Niedrigenergieforum. 2014.** *Niedrigenergieforum.* [Online] 2014. <http://www.niedrigenergieforum.de/energielexikon/energetraeger/>.

- Paschotta, R. 2014.** Das RP-Energie-Lexikon. [Online] 2014. [Zitat vom: 24. 07 2014.] www.energie-lexikon.info.
- Prognos. 2007.** *Potentiale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen*. Berlin, Basel : s.n., 2007.
- Quaschnig. 2000.** *Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert*. Düsseldorf : VDI-Verlag GmbH, 2000.
- RP Energie Lexikon. 2014.** RP Energie Lexikon. [Online] 2014. <http://www.energie-lexikon.info/endenergie.html>.
- Scholle, et al. 2011.** *Stadtentwicklungskonzept*. Erkrath : Stadt Erkrath, 2011.
- Stadt Erkrath. 2012.** Daten / Statistik. [Online] 31. 12. 2012. <https://www.erkrath.de/index.phtml?mNavID=1630.1&sNavID=1630.46&La=1>.
- **2014b.** Datenerfassung Klimaschutzkonzept. Erkrath : s.n., 2014b.
- **2014a.** Gewerbegebiete. [Online] 2014a. [Zitat vom: 19. 05. 2014.] <https://www.erkrath.de/index.phtml?mNavID=1.100&sNavID=1630.136&La=1>.
- Stadtwerke Erkrath. 2014.** Datenerfassung Klimaschutzkonzept. 2014.
- **2014.** Straßenbeleuchtung. [Online] 2014. [Zitat vom: 15. 04 2014.] <http://www.stadtwerke-erkrath.de/unternehmen/termine/neue-led-leuchten-fuer-erkrath.html>.
- Umweltbundesamt. 2010.** *CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland*. Dessau-Roßlau : UBA Texte 05/2010, 2010.
- **2013.** Treibhausgasausstoß in Deutschland 2012 - vorläufige Zahlen. [Online] 2013. [Zitat vom: 21. 07 2014.] http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hintergrund_treibhausgasausstoss_d_2012_bf.pdf.
- VDI Richtlinie 4602. 2013.** Verein Deutscher Ingenieure. [Online] 05 2013. <http://www.vdi.de/technik/fachthemen/energie-und-umwelt/fachbereiche/sicherheit-und-management/themen/vdi-4602-energiemanagement/>.
- Wikimedia. 2014.** [Online] 2014. [Zitat vom: 21. 05. 2014.] http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Erkrath_in_ME.svg.
- Wikipedia. 2013.** Wikipedia. *Wikipedia*. [Online] 2013. <http://de.wikipedia.org/wiki/Katasterfl%C3%A4che>.
- WindEnergie, Bundesverband. 2014.** Bundesverband WindEnergie. [Online] 2014. <http://www.wind-energie.de/politik/repowering>.
- Wirtschaftslexikon. 2014a.** Springer Gabler Verlag. [Online] 2014a. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/kraft-waerme-kopplung.html>.
- **2014b.** Springer Gabler Verlag. [Online] 2014b. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/57512/energiebilanz-v5.html>.
- **2014c.** Springer Gabler Verlag. [Online] 2014c. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/7097/erneuerbare-energien-gesetz-eeg-v12.html>.
- Wirtschaftslexikon24. 2014.** Wirtschaftslexikon 24. *Wirtschaftslexikon 24*. [Online] 2014. <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/modal-split/modal-split.htm>.

Wirtschaftsstandort Erkrath. 2012. [Online] 2012. <http://www.wirtschaftsstandort-erkath.de/ebook/#/10/>.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geographische Lage der Stadt Erkrath	16
Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung in Erkrath.....	18
Abbildung 3: Flächenverteilung in der Stadt Erkrath 2011.....	19
Abbildung 4: Entwicklung sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in Erkrath	22
Abbildung 5: Einspeisung aus Photovoltaik von 2000 bis 2012.....	26
Abbildung 6: Bilanzierung in ECORegion.....	30
Abbildung 7: Bilanzraum	31
Abbildung 8: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Energieträgern.....	35
Abbildung 9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren.....	37
Abbildung 10: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen im Basisjahr 2011 nach Energieträgern ...	38
Abbildung 11: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren.....	40
Abbildung 12: Durchschnittliche CO ₂ -Emissionen je Einwohner in deutschen Kommunen nach Größe der Kommune.....	44
Abbildung 13: Ermittlung der Potentiale	46
Abbildung 14: KWK-Potentiale bis 2030 (Szenario Effizienz)	63
Abbildung 15: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Strom	64
Abbildung 16: Anteil KWK am Strombedarf im Szenario Effizienz.....	64
Abbildung 17: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Wärme	65
Abbildung 18: Anteil KWK am Wärmebedarf im Szenario Effizienz.....	65
Abbildung 19: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Kraftstoffe.....	66
Abbildung 20: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien	77
Abbildung 21: Stromverbrauch und Erzeugung Erneuerbare Energien in 2011/2012.....	78
Abbildung 22: Strombedarf Szenario Effizienz und Potentiale Erneuerbare	78
Abbildung 23: Wärmeverbrauch Szenario Effizienz und Erzeugung EE 2011	79
Abbildung 24: Wärmebedarf Szenario Effizienz und Potentiale EE	80
Abbildung 25: CO ₂ -Emissionen und -minderungspotentiale nach Endenergie	81
Abbildung 26: CO ₂ -Emissionen und -minderungspotentiale nach Sektoren	83
Abbildung 27: Klimaschutzziele	88
Abbildung 28: Ansatz für das Klimaschutzmanagement.....	95
Abbildung 29: Durchschnittliches Aktivitätsprofil deutscher Kommunen „Benchmark Kommunaler Klimaschutz“ [Klima-Bündnis, 2014].....	103
Abbildung 30: Energiecontrolling	104
Abbildung 31: Schematische Darstellung eines Energiemonitoringsystems.....	106
Abbildung 32: Vorgehen zur Einführung eines Energiemonitorings.....	107
Abbildung 33: Status Quo der Organisation der Öffentlichkeitsarbeit in Erkrath.....	110

Abbildung 34: Die vier Säulen der Öffentlichkeitsarbeit.....120
Abbildung 35: Vorgehensweise Maßnahmenentwicklung122
Abbildung 36: Mustersteckbrief.....124
Abbildung 37: Aufteilung der CO₂-Emissionen im Basisjahr 2011 nach
Verbrauchssektoren.....134
Abbildung 38: CO₂-Emissionen und -minderungspotentiale nach Endenergie135
Abbildung 39: Klimaschutzziele136

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht durchgeführter Veranstaltungen/Workshops.....	9
Tabelle 2: Auszug erhobene Daten.....	17
Tabelle 3: Katasterflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung 2011.....	19
Tabelle 4: Wohngebäudebestand und Wohnfläche 2011.....	20
Tabelle 5: Gebäude- und Freiflächen Wirtschaft 2011.....	20
Tabelle 6: Flächen Gewerbegebiete.....	21
Tabelle 7: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Erkrath 2011.....	21
Tabelle 8: Zugelassene Kraftfahrzeuge in Erkrath 2011.....	24
Tabelle 9: Übersicht über die Energieversorgung in Erkrath aufgeteilt nach Energieträgern	25
Tabelle 10: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Erkrath.....	27
Tabelle 11: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in Erkrath (2011).....	27
Tabelle 12: Auszug erhobene Daten Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	29
Tabelle 13: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Energieträgern	36
Tabelle 14: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Basisjahr 2011 nach Verbrauchssektoren.....	37
Tabelle 15: Aufteilung des CO ₂ -Emissionen im Basisjahr 2011 nach Energieträgern.....	39
Tabelle 16: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen 2011 nach Verbrauchssektoren.....	40
Tabelle 17: Sektor Haushalte im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW.....	42
Tabelle 18: Sektor Wirtschaft im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW.....	42
Tabelle 19: Sektor kommunale Gebäude im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW.....	43
Tabelle 20: Sektor Verkehr im Vergleich mit ausgewählten Mittelzentren und NRW.....	43
Tabelle 21: Witterungsbereinigter Energieverbrauch 2011 nach Sektoren.....	48
Tabelle 22: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Haushalte (Szenario Trend).....	50
Tabelle 23: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Wirtschaft (Szenario Trend).....	51
Tabelle 24: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Kommune (Szenario Trend).....	52
Tabelle 25: Verbrauchsprognose bis 2030 im Sektor Verkehr (Szenario Trend).....	53
Tabelle 26: Verbrauchsprognose gesamt (Szenario Trend).....	54
Tabelle 27: Effizienzpotentiale (Szenario Trend).....	54
Tabelle 28: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor Haushalte (Szenario Effizienz).....	57
Tabelle 29: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor Wirtschaft (Szenario Effizienz).....	57
Tabelle 30: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor kommunale Liegenschaften (Szenario Effizienz).....	58
Tabelle 31: Energieeinsparpotentiale bis 2030 im Sektor Verkehr (Szenario Effizienz).....	59
Tabelle 32: Energieeinsparpotentiale bis 2030 in % (Szenario Effizienz).....	59

Tabelle 33: Effizienzpotentiale (Szenario Effizienz).....	60
Tabelle 34: Grundlagen und Annahmen Kraft-Wärme-Kopplung	62
Tabelle 35: KWK-Potentiale bis 2030 (Szenario Effizienz)	62
Tabelle 36: Grundlagen und Annahmen Solarenergie.....	68
Tabelle 37: Erschließbares Solarenergiepotential	69
Tabelle 38: Grundlagen und Annahmen Biomasse	71
Tabelle 39: Erschließbares Potential Biomasse	72
Tabelle 40: Grundlagen und Annahmen Geothermie	74
Tabelle 41: Erschließbares Geothermiepotential der Ein- und Zweifamilienhäuser	74
Tabelle 42: Erschließbares Wasserkraftpotential	76
Tabelle 43: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien	76
Tabelle 44: CO ₂ -Emissionen und -minderungspotentiale nach Sektoren	83
Tabelle 45: Nationale und Internationale Klimaschutzziele (Reduzierung der CO ₂ -Emissionen).....	84
Tabelle 46: Annahmen für den Ausbau der erneuerbaren Energien.....	86
Tabelle 47: Zielwerte für den Ausbau der erneuerbaren Energien	87
Tabelle 48: Klimaschutzziele für die Stadt Erkrath	87
Tabelle 49: Anteile regionaler Akteure an den Wertschöpfungsstufen	91
Tabelle 50: Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien	91
Tabelle 51: Regionale Wertschöpfung aus Energieeffizienzmaßnahmen.....	92
Tabelle 52: Regionale Wertschöpfung	93
Tabelle 53: Vorschläge für zukünftige Aktionen	117
Tabelle 54: Qualitative Bewertungskriterien	127
Tabelle 55: Quantitativ Bewertungskriterien.....	128
Tabelle 56: Maßnahmen Kommunikation und Information (KI).....	130
Tabelle 57: Maßnahmen Verwaltung (V).....	130
Tabelle 58: Maßnahmen Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE).....	131
Tabelle 59: Maßnahmen Bauen und Wohnen (BW).....	131
Tabelle 60: Maßnahmen Industrie und Gewerbe (IG)	131
Tabelle 61: Maßnahmen Mobilität (M).....	132
Tabelle 62: Priorisierte Maßnahmen	137

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	
AT	Arbeitstage
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerke
BMUB	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CAFM	Computer aided facility management
CMS	Content Management System
ebz	Energieberatungszentrum Main Taunus e.V.
EE	Erneuerbare Energien
EEA	European Energy Award-Projekt
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EM	Energiemonitoring
ENEV	Energieeinsparverordnung
EnMS	Energiemanagementsystemen
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW/km ²	Einwohner pro Quadratkilometer
FB	Fachbereich der Verwaltung
FH FFM	Fachhochschule Frankfurt am Main
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
GWE	Gemeinnütziges Wohnungsunternehmen Erkrath GmbH
Ha	Hektar
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
IKSK	Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept
IZES	Institut für ZukunftsEnergieSysteme
KEA	Kumulierter Energieaufwand
kWh	Kilowattstunden

KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life Cycle Assessment (deutsch: Ökobilanz)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MTK	Main-Taunus-Kreis
MWh	Megawattstunden
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personalnahverkehr
PV	Photovoltaik
RMV	Rhein-Main-Verkehrsverbund
SWE	Stadtwerke Erkrath
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
WBG	Wohnungsbaugenossenschaft Erkrath
WKE	Wirtschaftskreis Erkrath
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

Glossar

Biomasse	„Biomasse ist der Oberbegriff für alle Stoffe organischer Herkunft, die ihr Wachstum letztlich der Nutzung der Sonnenenergie verdanken“ [Agentur für Erneuerbare Energie, 2014].
Blockheizkraftwerk (BHKW)	„Die Bezeichnung Mini-Blockheizkraftwerk (BHKW) ist für Anlagen mit einem Leistungsbereich von über 10 bis 50 kW _{el} üblich. [...] Mit der kombinierten Wärme- und Stromerzeugung erreichen moderne BHKW einen energetischen Nutzungsgrad der eingesetzten Primärenergie, der zwischen 80 und 90 Prozent liegen kann und damit wesentlich höher ist als bei herkömmlichen Verfahren zur getrennten Erzeugung von Wärme und Strom“ [Energieagentur NRW, 2013].
CO ₂ -Bilanz	„Die Bilanzierung der energiebedingten Kohlendioxid (CO ₂)-Emissionen erfasst den Anteil der gesamten Kommune (Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr) an dem Ausstoß dieses Treibhausgases. Hauptquelle für die Emission von Kohlendioxid ist die Verbrennung fossiler Energieträger zur Erzeugung von Nutzenergie“ [Morcillo, 2011].
Endenergie	Endenergie ist „die Energie, die beim Verbraucher ankommt, etwa in Form von Brennstoffen oder Kraftstoffen oder elektrischer Energie. Endenergie ist zu unterscheiden von der Primärenergie aus den genutzten natürlichen Quellen, aber auch von der letztendlich erhaltenen Nutzenergie sowie vom Nutzen der Energieanwendung“ [RP Energie Lexikon, 2014].
Energiebilanz	„Mit einer Energiebilanz kann die Bereitstellung, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern in einem beliebigen Energiesystem dargestellt werden. Die Aufstellung einer Energiebilanz ermöglicht eine Bestimmung des energetischen Wirkungsgrads eines Systems, wodurch mögliche Energieeffizienzverbesserungen identifiziert werden können“ [Wirtschaftslexikon, 2014b].
Energiecontrolling	„ Unter Energiecontrolling versteht man das kontinuierliche Überwachen (mit Hilfe von Energiebuchhaltung), das Bewerten (u. a. mit Hilfe von Benchmarking) des Energieeinsatzes sowie die Rückmeldung an die zuständigen Stellen (Entscheidungsträger, Anlagenbetreiber, Nutzer etc.), um in Folge dessen zu entscheiden, ob und welche Energiesparmaßnahmen notwendig sind“ [Gamperl, 2003].
Energieeffizienz	„Bei der Energieeffizienz geht es um einen möglichst hohen Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung bzw. um einen möglichst geringen Energieverbrauch von Gebäuden, Geräten und Maschinen. Die Steigerung der Energieeffizienz bedeutet, dass die gleiche (oder mehr) Leistung mit einem geringeren Energieaufwand bereitgestellt wird“ [Agentur für Erneuerbare Energie, 2014].
Energiemanagement	„Energiemanagement ist die vorausschauende, organisierte und systematisierte Koordinierung von Beschaffung, Wandlung, Verteilung und Nutzung von Energie zur Deckung der Anforderung unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Zielsetzungen“ [VDI Richtlinie 4602, 2013 S. 2].
Energiemanagementsystem	„Der Begriff Energiemanagementsystem (EMS) umfasst die zur Verwirklichung des Energiemanagements erforderlichen Organisations- und Informationsstrukturen einschließlich der hierzu benötigten technischen Hilfsmittel (z. B. Soft- und Hardware)“ [VDI Richtlinie 4602, 2013].
Energiemonitoring	Energiemonitoring ist die „Erfassung von Daten, Informationen und Zuständen durch Beobachtung, Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses. Das Monitoring ist auch Bestandteil des Energiecontrolling“ [GEFMA 124-1,

	2009].
Energieträger	„Als Energieträger werden Rohstoffe oder Stoffe bezeichnet, die durch unterschiedliche Methoden zur Energiegewinnung genutzt werden können“ [Niedrigenergieforum, 2014]. Im vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept wird zwischen den Energieträgern Strom, Benzin, Diesel, Kerosin, Heizöl EL, Erdgas, Holz, Umweltwärme, Sonnenkollektoren und Flüssiggas unterschieden.
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	„Das EEG stellt den energierechtlichen Rahmen für die Förderung von Erneuerbaren Energien in Deutschland dar. Kernpunkte sind garantierte Einspeisevergütung, garantierter Anschluss an das Netz und bevorzugte Abnahme der Elektrizität durch den Netzbetreiber.[...] Im EEG ist das energiepolitische Ziel festgeschrieben, schrittweise 80% der Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien bis 2050 zu erreichen“ [Wirtschaftslexikon, 2014c]
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	Das EEWärmeG trat am „01.01.2009 in Kraft [...]. Es soll den Ausbau erneuerbarer Energien bei der energetischen Gebäudeversorgung vorantreiben, was die Pflicht zur Verwendung von erneuerbaren Energien beim Neubau von Gebäuden zur Folge hat“ [JuraForum, 2014].
Katasterflächen	„Als Katasterfläche bezeichnet man in den Geowissenschaften den vermessungstechnisch ermittelten Flächeninhalt eines geographischen Raumes“ [Wikipedia, 2013]
Klimaschutzcontrolling	Unter Klimaschutzcontrolling wird ein umfassendes „Steuerungs- und Koordinationskonzept zur zielgerichteten Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen“ verstanden [Coaching Kommunalen Klimaschutz, 2011].
Klimaschutzmanagement	„Das kommunale Klimaschutzmanagement ist ein Instrument sowohl zur Steuerung von Verwaltungsabläufen als auch zur Projektentwicklung und –umsetzung im Rahmen der kommunalen Klimaschutzaktivitäten. Die erforderlichen Abstimmungs- und Steuerungsprozesse aller Beteiligten mit dem Ziel, alle wesentlichen Rahmenbedingungen für einen effizienten Umgang mit Energie positiv zu beeinflussen, gehören genauso zum kommunalen Klimaschutzmanagement wie die Überwindung möglicher Barrieren, die dem Klimaschutz entgegenstehen könnten“ [Energieagentur NRW, 2013]
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	„Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein Sammelbegriff für die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme in einer Anlage“ [Wirtschaftslexikon, 2014a]
Modal Split	Unter Modal Split wird die „Verteilung des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsleistungen auf die verschiedenen Verkehrsträger (Eisenbahn, Straßenverkehr, Luftverkehr usw.)“ verstanden [Wirtschaftslexikon24, 2014].
Repowering	„Beim Repowering werden Windenergieanlagen der ersten Generationen durch moderne Turbinen ersetzt“ [WindEnergie, 2014]
Wertschöpfung	„Der Begriff der „Wertschöpfung“ sowie der „kommunalen Wertschöpfung“ bezeichnet die Schaffung von ökonomischen Werten im Allgemeinen bzw. auf kommunaler Ebene“ [Agentur für Erneuerbare Energie, 2014]