



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Hilden

Abschlussbericht

Die Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes wurde gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.
Förderkennzeichen: 03KS2214



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE

Auftraggeber:

Stadt Hilden
Am Rathaus 1
40721 Hilden
www.hilden.de

Erstellt durch:

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

Büro StadtVerkehr - B.U.P.
Mittelstraße 55
D-40721 Hilden
www.buero-stadtverkehr.de

Adapton
Energiesysteme AG

Büro StadtVerkehr - B.U.P.
Städtebau | Verkehrsplanung

Fotos Titelseite: Eisblockwette am Markt / Fotovoltaik-Anlage Gemeinschaftsgrundschule Kalstert

Vorwort



Sehr geehrte Damen und Herren,

der Rat der Stadt hat im Oktober 2011 beschlossen, erstmalig ein Klimaschutzkonzept für das Stadtgebiet Hilden zu erstellen.

Vor dem Hintergrund sich verändernder energie- und klimapolitischer Rahmendaten wird mit dem vorliegenden Konzept und seiner anschließenden praktischen Umsetzung eine möglichst große Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen angestrebt. Dabei hat die Sicherheit der Energieversorgung für Privathaushalte und Unternehmen ebenfalls einen hohen Stellenwert.

In dem Untersuchungs- und Diskussionsprozess wurden die klimaschutz- und energiepolitischen Rahmenbedingungen für die Stadt Hilden definiert, eine aktuelle Energie- und CO₂-Bilanz erstellt, eine Analyse der wirtschaftlichen Potentiale durchgeführt, konkrete Einsparprojekte untersucht und ein umfangreicher Maßnahmenkatalog erstellt.

Die Arbeiten haben gezeigt, dass die Einsparpotentiale und Handlungsmöglichkeiten der Stadt Hilden vielfältig und bei Weitem noch nicht ausgeschöpft sind. Unsere gemeinschaftliche Aufgabe ist es an der strategischen Ausrichtung mitzuarbeiten, in der es vor allem darum gehen wird, den CO₂-Ausstoß in unserer Stadt mittelfristig bis 2020 bzw. 2030 nachhaltig zu reduzieren.

Das nunmehr vorliegende Konzept stellt hierfür die analytische Grundlage dar und ist gleichfalls auch die Diskussionsbasis der nun zu realisierenden Maßnahmen.

Einige dieser Maßnahmen wurden bereits während der Entwicklung dieses integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes initiiert - weitere Maßnahmen müssen folgen. Auf Grundlage der entsprechenden politischen Arbeitsaufträge und den finanziellen Mitteln wird hier in Zukunft ein permanentes Handeln erforderlich sein, um das oben genannte Ziel zu erreichen.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, which reads "Horst Thiele". The signature is written in a cursive style.

Horst Thiele
Bürgermeister

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
1 Einleitung.....	5
2 Grundlagen und Vorgehen.....	7
2.1 Grundlagen.....	7
2.2 Vorgehen.....	7
3 Partizipation.....	9
3.1 Allgemein.....	9
3.2 Klimabeirat.....	9
3.3 Themenspezifische Workshops.....	10
3.4 Veranstaltungen.....	11
4 Basisdaten und Struktur.....	12
4.1 Allgemein.....	12
4.2 Datenquellen und Datenlage.....	13
4.3 Flächennutzung.....	14
4.4 Bevölkerung.....	15
4.5 Gebäudebestand.....	16
4.6 Beschäftigung und Wirtschaftsstruktur.....	16
4.7 Verkehr.....	17
4.8 Energieversorgungsstruktur.....	21
5 Energie- und CO₂-Bilanz.....	23
5.1 Allgemein.....	23
5.2 Vorgehensweise und Methodik.....	23
5.3 Energiebilanz.....	27
5.4 CO ₂ -Bilanz.....	29
5.5 Fortschreibung der CO ₂ -Bilanz.....	32
6 CO₂-Minderungspotentiale.....	33
6.1 Allgemein.....	33
6.2 Vorgehen zur Potentialermittlung.....	34
6.3 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs.....	35
6.4 Kraft-Wärme-Kopplung.....	52
6.5 Erneuerbare Energien.....	55
6.6 Energiebedarf und CO ₂ -Minderungspotentiale.....	70
6.7 Klimaschutzziele.....	74

7	Controlling	78
7.1	Allgemein.....	78
7.2	Ansatz.....	78
7.3	Konzept für Hilden.....	79
7.4	Energiemonitoring für die kommunalen Liegenschaften.....	87
7.5	Handlungsoptionen zur Umsetzung.....	92
8	Öffentlichkeitsarbeit	93
8.1	Ansatz und Zielsetzung.....	93
8.2	Status Quo Öffentlichkeitsarbeit.....	94
8.3	Bürgerbefragung.....	95
8.4	Konzept.....	97
8.5	Aktionen.....	99
8.6	Internet.....	100
8.7	Übersicht und Umsetzung.....	102
9	Maßnahmen	103
9.1	Allgemein.....	103
9.2	Vorgehensweise Maßnahmenentwicklung.....	104
9.3	Maßnahmensteckbriefe.....	105
9.4	Kommunale Wertschöpfung.....	108
9.5	Laufende und umgesetzte Maßnahmen.....	111
9.6	Maßnahmenübersicht.....	112
9.7	Priorisierung.....	114
10	Zusammenfassung und Ausblick	115
	Literaturverzeichnis.....	120
	Abbildungsverzeichnis.....	123
	Tabellenverzeichnis.....	125
	Abkürzungsverzeichnis.....	127
	Anhang A: Laufende und umgesetzte Maßnahmen.....	128
	Anhang B: Bürgerbefragung.....	130

Hinweis:

Der Anhang C: Maßnahmensteckbriefe wird aufgrund des Umfangs sowie zur Verbesserung der 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, muss der Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und die energetische Gebäudesanierung weiter vorangetrieben werden.

Vor diesem Hintergrund wurden gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen. 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. Als bürger-nächste¹ staatliche Ebene haben die Kommunen den direkten Kontakt zur Bevölkerung und können eine zentrale Vorbildfunktion einnehmen. Über die Kommunen kann so der Wandel von der fossilen zu einer nachhaltigen Energieversorgungsstruktur eingeleitet werden.

Die Stadt Hilden möchte aktiv an diesem Strukturwandel teilnehmen und ihn für die kommunale Entwicklung nutzen. Die verfügbaren Kapazitäten und Ressourcen können dazu optimal eingesetzt und die Bevölkerung umfassend einbezogen werden. Daher hat der Rat der Stadt beschlossen, ein integriertes Klimaschutzkonzept erstellen zu lassen.

Das Klimaschutzkonzept für die Stadt Hilden hat folgende Aufgaben:

- Erstellung eines realistischen und umsetzbaren Maßnahmenprogramms mit Handlungsempfehlungen.
- Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien mit den Schwerpunkten Solarenergie, Umweltwärme (z.B. Geothermie) und Windenergie.
- Entwicklung von Ansätzen für die energieeffiziente Sanierung von Bestandsbauten (Wohnungsbau).
- Öffentlichkeitsarbeit zur Einbeziehung der Bevölkerung.

¹ Um die Lesbarkeit zu vereinfachen, wird auf die zusätzliche Formulierung der weiblichen Form verzichtet. Die ausschließliche Verwendung der männlichen Form wird daher explizit als geschlechtsunabhängig verstanden.

- Motivation und Einbeziehung weiterer Akteure.
- Ausbau der dezentralen Energieversorgung (Nahwärmeinseln) und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen.
- Integration der Maßnahmen in einen Rahmenplan zur Abstimmung des Klimaschutzes auf politischer Ebene.

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

Mit der Erarbeitung des Konzeptes wurde die Adapton Energiesysteme AG aus Aachen beauftragt. Der Bereich Verkehr bildet einen Schwerpunkt im Klimaschutzkonzept. Daher wurde dieser Teilbereich vom Büro StadtVerkehr aus Hilden bearbeitet. Die Koordination von Seiten der Verwaltung wurde vom Tiefbau- und Grünflächenamt übernommen. Gefördert wurde das Klimaschutzkonzept durch die Bundesrepublik Deutschland, vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

2 Grundlagen und Vorgehen

2.1 Grundlagen

Die Anforderungen an die Erstellung von Klimaschutzkonzepten² 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 Bundesumweltministeriums (BMU).

Darin werden folgende Arbeitsschritte für die Konzepterstellung vorgegeben:

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

Dem vorliegenden Konzept liegen die Richtlinie und das Merkblatt vom 01.12.2010 zugrunde.

2.2 Vorgehen

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

Die Erstellung erfolgt in neun Arbeitsschritten, die teilweise zeitlich parallel durchgeführt werden, und ist in die drei Bereiche Status-Quo, Potentiale und Handlungsempfehlungen eingeteilt (siehe Ablaufplan Abbildung 1).

Die Arbeitsschritte beinhalten:

- Projektaufakt: Bildung eines Projektteams und Abstimmung des Zeit- und Ablaufplans
- Klimaschutzmaßnahmen und Gebietsstruktur: Beschaffung aller benötigten Daten, bspw. der Energieverbräuche (Datenerfassungsbögen, Expertengespräche etc.)
- Energie- und CO₂-Bilanz: Erstellung der Bilanz und des Konzepts zur Fortschreibung
- Potentialanalysen: Ermittlung der CO₂-Minderungspotentiale durch Analyse und Benchmarking im Bereich Energieeinsparung und erneuerbarer Energien
- Controllingkonzept: Erstellung eines Konzepts zum Klimaschutzcontrolling der Klimaschutzziele und für die eigenen Liegenschaften
- Öffentlichkeitsarbeit: Entwicklung eines Konzeptes zur Öffentlichkeitsarbeit

² Auch als integrierte kommunale Klimaschutzkonzepte (IKSK) bezeichnet.

- Maßnahmenkatalog: Identifizierung und Ausarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen sowie Auswahl und Bewertung konkreter Maßnahmen
- Projektabschluss: Präsentation und Veröffentlichung der Ergebnisse

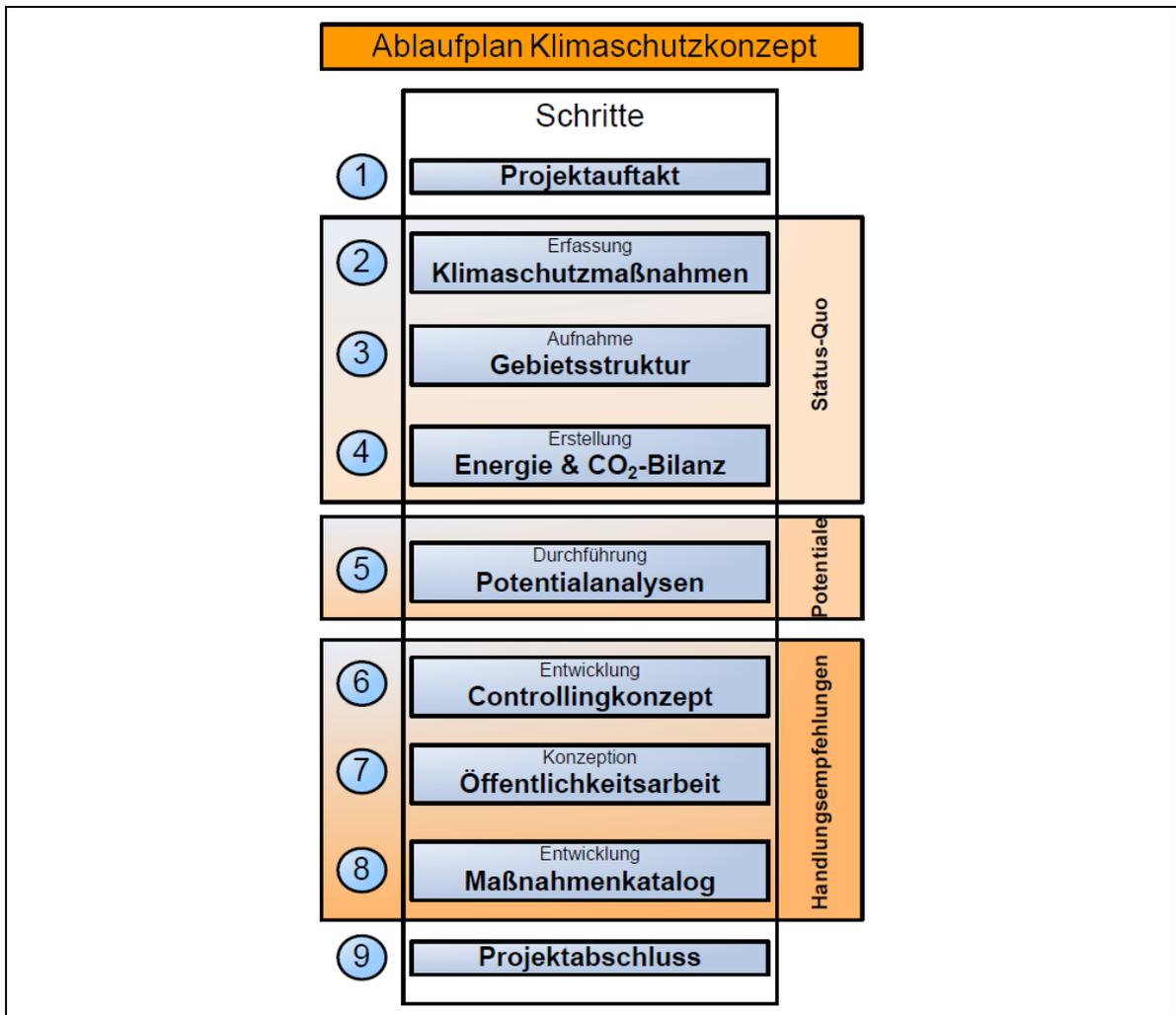


Abbildung 1: Ablaufplan Klimaschutzkonzept

Der Ablaufplan gewährleistet eine klar strukturierte Bearbeitung und eine transparente Zusammenarbeit mit der Verwaltung und den Akteuren.

3 Partizipation

3.1 Allgemein

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

Dieser partizipative Ansatz ist ausschlaggebend für die Akzeptanz und die Identifikation mit dem Klimaschutzkonzept bei den regionalen Entscheidungsträgern und der Bevölkerung. Seine Aufgaben sind die Motivation zur Maßnahmenumsetzung und die stetige Verankerung des Klimaschutzes in den kommunalen Entscheidungsprozessen.

Der Prozess wurde daher bereits zu Projektbeginn initiiert und bis zur Präsentation der Ergebnisse fortgeführt. Die wichtigsten partizipativen Elemente sind:

- Einrichtung eines Beirates
- Durchführung von Workshops
- Bürgerbefragung

Durch diese Elemente wurde das Klimaschutzkonzept und die in seinem Rahmen erarbeiteten Maßnahmen auf die spezifischen Anforderungen der Stadt Hilden abgestimmt.

3.2 Klimabeirat

Unter Einbeziehung geeigneter Experten wurde in Hilden ein Beirat eingerichtet. In der ersten Sitzung des Beirates wurde beschlossen, dem Gremium den Namen „Klimabeirat“ zu geben.

Zielsetzungen bei der Zusammensetzung/Bildung des Klimabeirates waren:

- Integration aller relevanten Organisationen und Entscheidungsträger
- Vorbereitung der Maßnahmenumsetzung im Anschluss an die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes

Wichtige Aufgaben des Klimabeirates sind:

- Steuerung und Fortführung des Klimaschutzkonzeptes
- Auswahl der Maßnahmenschwerpunkte
- Koordination der Maßnahmenumsetzung
- Kontinuierliche Verfolgung der Klimaschutzziele
- Diskussion aktueller Klima- und Energiethemen

Es wurden u.a. nachfolgende Organisationen und Institutionen eingeladen, sich als Teilnehmer im Klimabeirat zu engagieren:

- Stadtverwaltung Hilden
- Politische Fraktionen: CDU, SPD, FDP, Grüne, BA/CDf, dUH, FL
- Stadtwerke Hilden
- Sparkasse Hilden/Ratingen/Velbert

- Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf (IHK)
- Kreishandwerkerschaft Mettmann
- Hildener Industrie Verein e.V.
- Wohnbau-Gesellschaft H. Derr mbH & Co KG
- Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümergeverein
- BUND Ortsgruppe Hilden
- ADFC Ortsgruppe Hilden

Im Zuge der Projektvorbereitung und -bearbeitung wurden zwei Sitzungen des Klimabeirates durchgeführt.

Es ist geplant, dass nach Projektabschluss regelmäßig weitere Sitzungen durchgeführt werden.

3.3 Themenspezifische Workshops

Ziel der Workshops war es, Akteure und interessierte Bürger in die Erstellung des Klimaschutzkonzepts einzubeziehen und für die Umsetzung der Maßnahmen zu motivieren. In den Workshops konnten wichtige Hinweise zu Bedürfnissen und Anliegen der Akteure gewonnen werden. Die Informationen und Erkenntnisse aus den Workshops bilden eine wesentliche Grundlage für die Ausarbeitung der Maßnahmen (siehe Anhang: Maßnahmensteckbriefe).

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

Workshop	Datum, Ort	Teilnehmerzahl
Verkehr und Mobilität	09.01.2013, Rathaus Hilden	Ca. 15
Ökoprotit in Hilden - ein Beitrag für den Klimaschutz	24.01.2013, Bürgerhaus Hilden	Ca. 25
Energetische Sanierung im Gebäudebestand	26.02.2013, Rathaus Hilden	Ca. 15

Tabelle 1: Übersicht der durchgeführten Workshops

Darüber hinaus konnte sich die Hildener Bevölkerung an der Internet-Bürgerbefragung beteiligen, Anregungen zu den genannten Workshop- sowie weiteren Themen zu geben.

3.4 *Veranstaltungen*

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts und die ersten Ergebnisse wurden im Rahmen der Auftaktveranstaltung dem Klimabeirat vorgestellt. Durch die damit verbundenen Diskussionen ergaben sich weitere wichtige Hinweise zur Projektbearbeitung.

Insgesamt wurden die folgenden Veranstaltungen durchgeführt:

- 13.09.2012 Pressetermin im Rathaus
- 13.09.2012 Auftaktsitzung des Klimabeirates
- 25.04.2013 Sitzung des Klimabeirates

Für die Veranstaltungen wurden entsprechende Präsentationen erstellt.

4 Basisdaten und Struktur

4.1 Allgemein

Die Stadt Hilden mit seinen rund 55.500 Einwohnern liegt im Kreis Mettmann inmitten der Ballungsräume Düsseldorf, Wuppertal und Köln. Die Landeshauptstadt Düsseldorf ist mit einer Entfernung von etwa 15 km das nächstgelegene Oberzentrum (siehe Abbildung 2).

Das Stadtgebiet Hildens erstreckt sich über eine Gesamtfläche von rund 26 km² und zählt damit zu den am dichtesten besiedelten Städten in Deutschland (Einwohnerdichte ca. 2.200 Einwohnern je km²; der Landesdurchschnitt in Nordrhein-Westfalen beträgt rund 530 EW/km²).

Die Stadt Hilden weist keine voneinander getrennten Ortsteile auf, weshalb von einer kompakten Siedlungsstruktur gesprochen werden kann. Das Stadtgebiet ist in sechs Stadtteile untergliedert (inkl. Stadtwald). Die bevölkerungsreichsten und stark durch Wohnnutzung geprägten Stadtteile sind die „Nordstadt“ und die „Südstadt“ [BBE 2005].

Die Autobahnen 3, 46 und 59 sorgen für eine gute Verkehrsanbindung an das Autobahnnetz. Weiterhin ist die Stadt mit der S-Bahnverbindung S1 in Richtung Düsseldorf/ Solingen angebunden. Zusätzlich erschließen zahlreiche Stadt- und Regionalbuslinien das Stadtgebiet annähernd vollständig (siehe auch Kapitel 4.7).

Die Wirtschaft in Hilden ist durch einen starken Branchenmix gekennzeichnet. Rund 5.000 gewerbliche Betriebe aus Handwerk, Industrie, Handel sowie viele Einzelunternehmen sind ansässig. Die Betriebe befinden sich insbesondere in den Gewerbegebieten „Kreuz Hilden“, „West“, „Südwest“, „Ost“, „Nordwest“, „Mitte“ und „Süd“. Darüber hinaus existiert das Hildener Gründerzentrum (HGZ) im Gewerbepark-Süd.

Industrieller Schwerpunkt Hildens ist der Maschinenbau mit 45 Betrieben. 17 Unternehmen bearbeiten Metalle und 13 Firmen gehören zur chemischen Industrie. Darüber hinaus beschäftigen sich 9 Unternehmen mit elektronischer oder optischer Datenverarbeitung (siehe auch Kapitel 4.6) [Wirtschaftsförderung Hilden 2013].

Die folgende Abbildung zeigt die Lage Hildens im Kreis Mettmann.

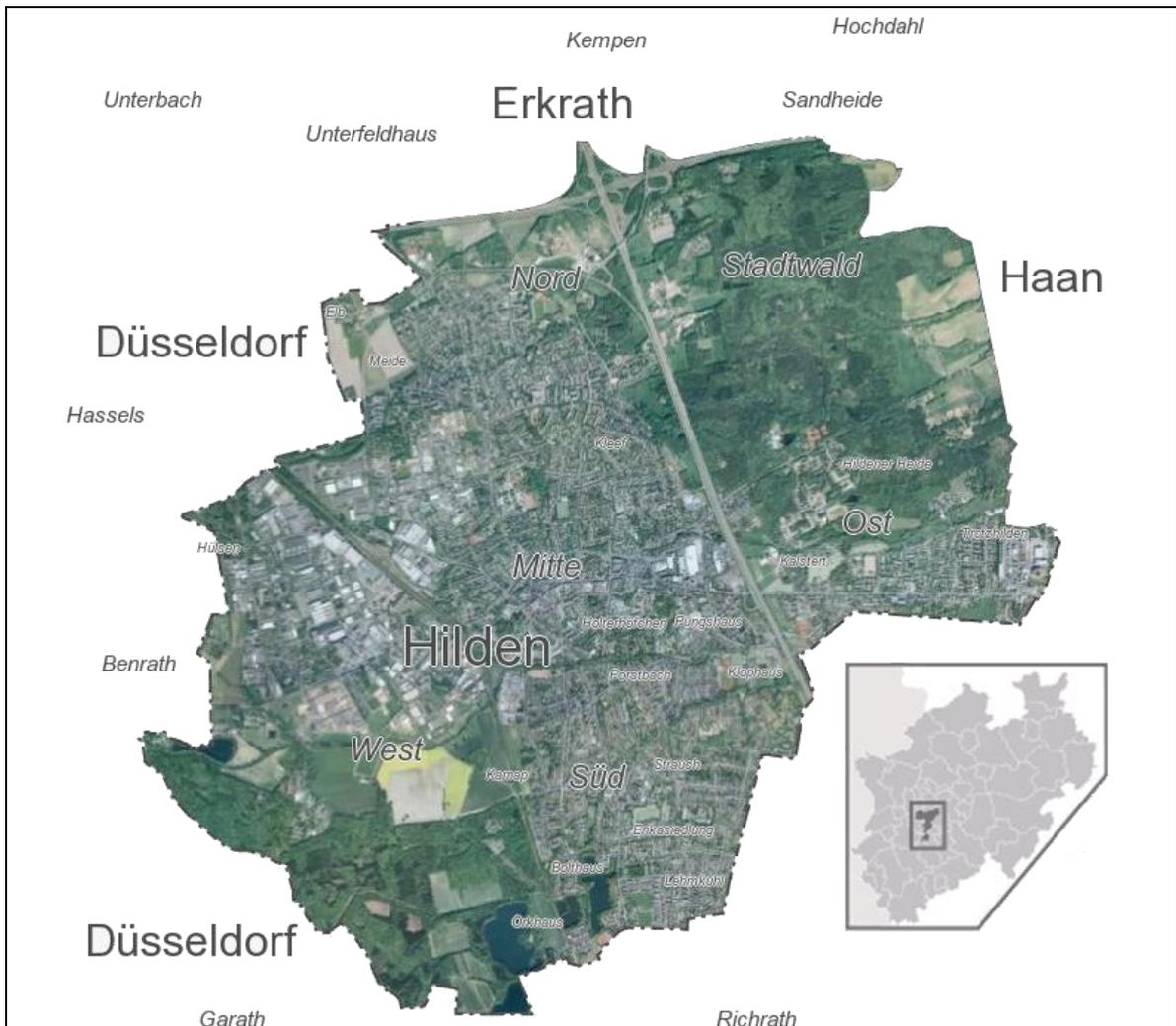


Abbildung 2: Geographische Lage der Stadt Hilden [Geoportal Hilden 2012; Wikimedia 2013]

4.2 Datenquellen und Datenlage

Für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde umfassendes Datenmaterial verwendet, von allgemeinen Studien zu Potentialen erneuerbarer Energien bis hin zu spezifischen Energieverbrauchsdaten. Die Datenerhebung diente insbesondere der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie der Potentialanalysen.

Für die Datenerhebung und -analyse wurde wie folgt vorgegangen:

- Abfrage der Daten bei den zuständigen Stellen (Energieversorgungsunternehmen (EVU), Verwaltung, Statistisches Landesamt etc.)
- Kategorisierung, Plausibilitätsprüfung und ggf. Korrektur der Daten
- Vervollständigung von Datenlücken durch Einsatz von Vergleichswerten oder eigener Berechnungen

- Aufbereitung zur Eingabe in der Software ECORegion³ bzw. für die Potentialberechnungen
- Datenanalyse und Ausgabe für den Bericht

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

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

Thema	Datengrundlage
Energie- und CO ₂ -Bilanz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieverbräuche (Erdgas, Heizöl, Strom etc.) ▪ Kraftstoffverbräuche (KFZ-Zulassungszahlen sowie Fahrleistungen aus ECORegion)
Potentialanalyse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäudebestand ▪ Katasterflächen ▪ Auswertung regional vorhandener Erneuerbare-Energien-Anlagen etc.
Diverse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konzepte, bereits erstellte Studien etc. ▪ Energieberichte

Tabelle 2: Erhobene Daten

4.3 Flächennutzung

Die gesamte Fläche der Stadt Hilden umfasst ca. 2.596 ha. Die Aufteilung der Katasterfläche nach Art der Nutzung zeigt folgende Abbildung:

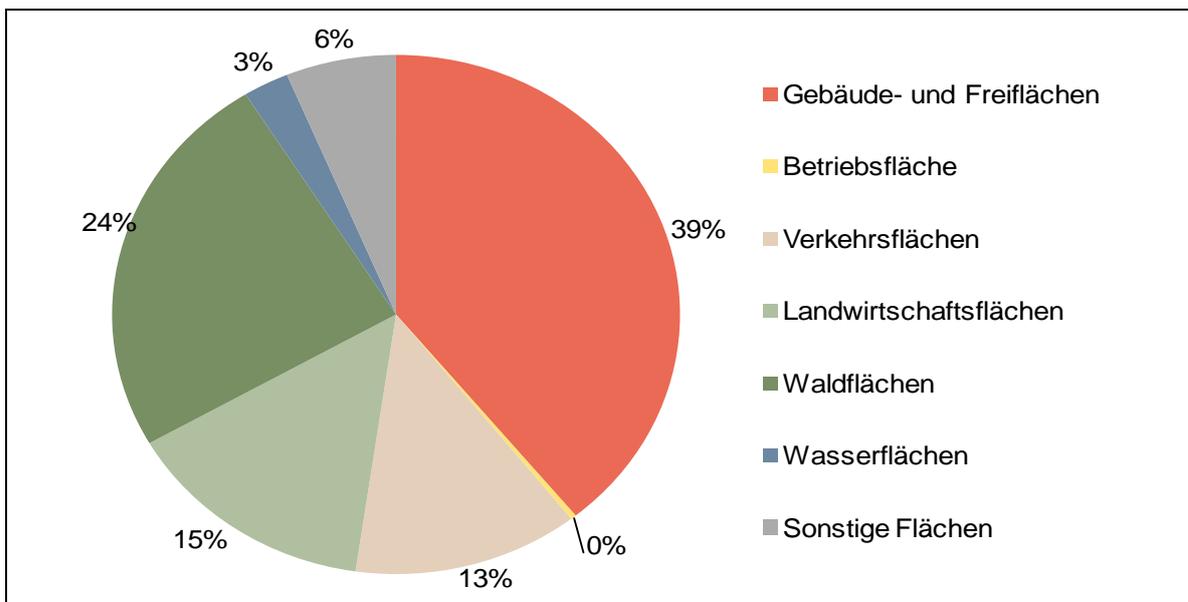


Abbildung 3: Flächenverteilung in der Stadt Hilden 2010 [IT.NRW 2012]

³ Siehe Kapitel 5.

Anhand der Abbildung wird deutlich, dass bebaute Flächen (Gebäude- und Freiflächen, Betriebsflächen und Verkehrsflächen) mit über 50% den Großteil der gesamten Stadtfläche belegen. Landwirtschaftsflächen haben hingegen nur einen Anteil von 15% und Waldflächen von 24%. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Verteilung in absoluten Zahlen.

Flächennutzung	Fläche (ha)
Gebäude- und Freiflächen	1.014
Betriebsflächen	8
Verkehrsflächen	335
Landwirtschaftsflächen	376
Waldflächen	631
Wasserflächen	68
Sonstige Flächen	163
Gesamte Fläche	2.596

Tabelle 3: Katasterflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung 2010 [IT.NRW 2012]

4.4 Bevölkerung

Im Jahr 2010 waren in Hilden 55.441 Personen gemeldet. Die Bevölkerungszahl stieg von 1990 (54.782) bis zum Höchststand im Jahr 2003 um rund 4% auf 56.753 Personen an. Seitdem ist die Entwicklung rückläufig (siehe nachfolgende Abbildung).

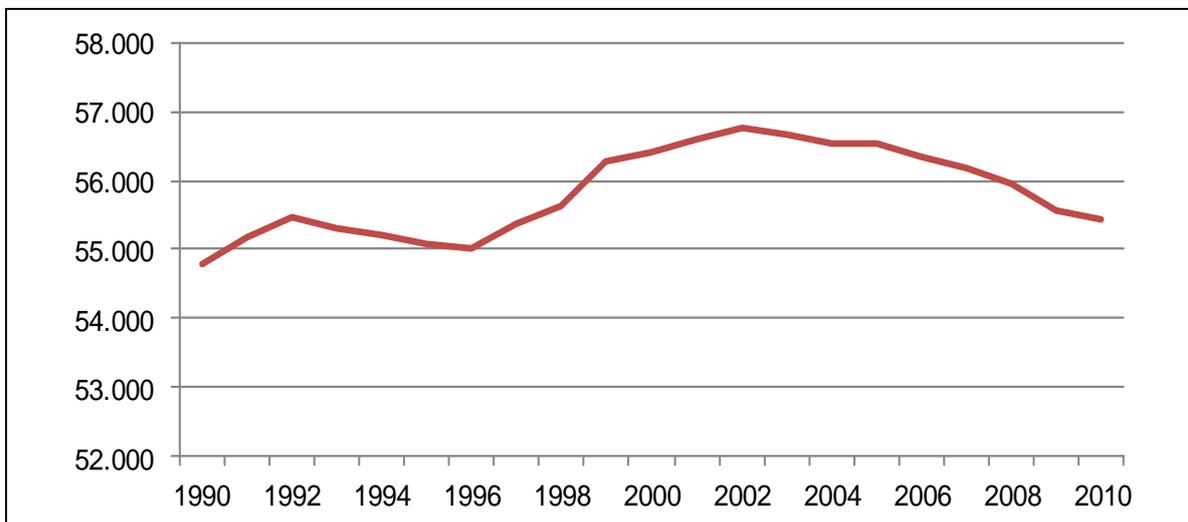


Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung in Hilden [IT.NRW 2012]

Aufgrund des fortschreitenden demographischen Wandels in Deutschland kann auch für Hilden von einem weiteren Rückgang der Bevölkerung ausgegangen werden. Im Demographiebericht der Bertelsmann Stiftung sowie im Stadtentwicklungskonzept für Hilden wird von einer Reduzierung der Bevölkerungsanzahl bis 2025 um ca. 4,5% ausgegangen (Basis 2009) [Bertelsmann Stiftung 2012; Stadt Hilden 2010]. Grund dafür ist das negative natürliche Bevölkerungssaldo (die Anzahl der Sterbefälle über-

steigt die Anzahl der Geburten), welches durch den Wanderungssaldo (Zu- und Fortzüge) nicht ausgeglichen werden kann.

4.5 Gebäudebestand

Wohngebäude

Hilden besitzt einen kompakten Stadtkern ohne räumlich voneinander abgetrennte Ortsteile. Etwa 52% aller Wohngebäude sind Einfamilienhäuser (2010). Zweifamilienhäuser haben mit 17% den geringsten Anteil. Die Anzahl der Drei- bzw. Mehrfamilienhäuser ist mit rund 31% von großer Bedeutung. Dies lässt sich insbes. anhand des Wohnflächenanteils der Mehrfamilienhäuser ablesen, der bei rund 64% liegt.

Die nachstehende Tabelle gibt einen detaillierten Überblick über den Wohngebäudebestand und die Wohnfläche in Hilden.

Typ	Anzahl	Anteil (%)	Wohnfläche (m ²)	Anteil (%)
Einfamilienhaus	4.746	52,5%	567.200	25,4%
Zweifamilienhaus	1.522	16,8%	248.900	11,1%
Drei- und Mehrfamilienhaus	2.776	30,7%	1.417.800	63,5%

Tabelle 4: Wohngebäudebestand und Wohnfläche 2010 [IT.NRW 2012]

Nichtwohngebäude

Zur Anzahl und zum Zustand der Gebäude in Gewerbe, Industrie, Handel und Dienstleistungen liegen keine detaillierten Daten vor. Einen ersten Hinweis auf die bebauten Flächen liefern die Angaben zu den Katasterflächen [IT.NRW 2012].

Flächennutzung	Fläche (ha)
Gebäude- und Freifläche Handel und Dienstleistungen	69,95
Gebäude- und Freifläche Gewerbe und Industrie	189,38
Gebäude- und Freifläche Land- und Forstwirtschaft	9,55

Tabelle 5: Gebäude- und Freiflächen Wirtschaft 2010 [IT.NRW 2012]

Kommunale Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften werden in Kapitel 6.3.3 detailliert betrachtet.

4.6 Beschäftigung und Wirtschaftsstruktur

Am Arbeitsort Hilden waren im Jahr 2010 rund 20.500 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte⁴ gemeldet. Die größten Unternehmen in Hilden sind die Biotechnologie-Firma Qiagen mit knapp 1.000 Mitarbeitern und 3M mit knapp 900 Mitarbeitern. Weitere bedeutende Unternehmen sind u.a. Wielpütz Automotive, Kukko, JMT, Talanx und Vion Hil-

⁴ Anmerkung: Für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz in ECORegion wird die Anzahl der Erwerbstätigen verwendet. Diese beinhaltet neben der Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter auch Beamte, geringfügig Beschäftigte, Soldaten oder Selbstständige. Daten hierfür liegen nur auf Kreisebene vor und wurden entsprechend skaliert.

den. Daneben ist die Gewerbestruktur geprägt von kleinen und mittelständischen Betrieben.

Eine Auflistung der Beschäftigten nach Wirtschaftsbereichen ist in nachstehender Tabelle dargestellt.

Wirtschaftszweig	Beschäftigte	Anteil (%)
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	12	0,1%
Produzierendes Gewerbe	5.760	28,2%
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	7.286	35,6%
Sonstige Dienstleistungen	7.397	36,2%
Insgesamt	20.457	100,0%

Tabelle 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Hilden 2010 [IT.NRW 2012]

Mit rund 72% macht der tertiäre Wirtschaftssektor (Handel und Dienstleistungen) den größten Anteil aus. Der sekundäre Sektor (produzierendes/verarbeitendes Gewerbe und Bergbau) hat einen Anteil von 28%. Der primäre Sektor (Landwirtschaft) macht mit ca. 0,1% den geringsten Anteil an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus.

Im Vergleich mit nordrhein-westfälischen Städten des gleichen Typs und dem Kreis Mettmann zeigt sich ein vergleichbares Bild bei der Verteilung der Beschäftigtenzahlen (Kreis Mettmann: prim. Sektor 0,2%, sek. Sektor 33%, tert. Sektor 67%, große Mittelstadt: prim. Sektor 0,4%, sek. Sektor 32%, tert. Sektor 68%;).

4.7 Verkehr

Hilden bietet durch die kompakte Siedlungsstruktur optimale Bedingungen für Fußgänger und Radfahrer.

Fußwege

Begünstigt wird diese Attraktivität mittels einer durchgängigen Fußwegeverbindung zwischen der Innenstadt und den Wohngebieten im Norden der Stadt, die fast vollständig in Grünzügen oder durch ruhige Anliegerstraßen verläuft. Die Hauptgeschäftsstraße Mittelstraße im Stadtzentrum ist ein besonderer Anziehungspunkt für Fußgänger und Verkehrsteilnehmer jeder Art. Die Mittelstraße hat als Fußgängerzone insbesondere Bedeutung als Versorgungszentrum. Mehr als 90% der Menschen besuchen die Innenstadt zum Einkaufen oder zu anderen zentren-bezogenen Zwecken (Dienstleistungen etc.). Die Besucher der Innenstadt kommen dabei größtenteils aus Hilden. Etwa ein Drittel von ihnen kommt aus den umliegenden Städten. Auch im weiteren Stadtgebiet sind laut Verkehrsentwicklungsplan 2004 (VEP) attraktive Verbindungen abseits der Hauptverkehrsstraßen vorhanden [Stadt Hilden 2004, 2ff.].

Mängel im Fußwegenetz der Stadt sind überwiegend im Bereich unzureichender Gehwegbreiten, teilweise fehlender oder unzureichender Bordsteinabsenkungen an Knotenpunkten und Querungsstellen, unbefestigter Gehwege in Anliegerstraßen und fehlender Aufenthaltsqualität an den Hauptverkehrsstraßen zu finden.

Fahrradwege

Während der Fußverkehr durch die kompakte Siedlungsstruktur Hildens begünstigt wird, bietet die Topographie dem Radverkehr im Stadtgebiet Hildens vorteilhafte Bedingungen - nennenswerte Steigungen sind nicht vorhanden. Das Radverkehrsnetz in Hilden wird durch den VEP als „gut“ bezeichnet [Stadt Hilden 2004, 2-6]. Die am häufigsten angewandte Form der Führung des Radverkehrs sind gemeinsame Geh- und Radwege. Neben diesen für den Alltagsverkehr wesentlichen Radwegen, bietet die Stadt ihren Bürgern und Besuchern darüber hinaus ein flächendeckendes und ausgeschildertes Radverkehrsrouten- und Freizeitwegenetz, welches außerhalb der bebauten Bereiche durch landschaftlich reizvolle Gebiete führt. Trotzdem weist das Radwegenetz einige Lücken auf, insbesondere an engen Straßenräumen.

Besonders beliebt bei Fußgänger und Radfahrern sind die Wege zum Einkaufen. Sie werden zu einem großen Teil zu Fuß oder mit dem Rad durchgeführt, was auf eine gute Versorgung mit Einkaufsmöglichkeiten im wohnortnahen Bereich in Hilden schließen lässt.

ÖPNV

Auch das Netz des öffentlichen Verkehrs in Hilden ist als gut zu bewerten [Stadt Hilden 2004, 2ff.]. Haltestellen der Stadt- und Regionalbuslinien erschließen das Stadtgebiet annähernd vollständig. Wer auf den öffentlichen Personennahverkehr angewiesen ist, kann mit den Regionalbuslinien 741 und 781 bis 785 in die Nachbarstädte reisen. Die Ortsbuslinie O3 erschließt die Wohngebiete im Norden und Süden der Stadt. An Wochenenden und vor Feiertagen verkehren nachts zwei „Disco-Linien“. Die Linien verkehren im Regelfall werktags im 20-Minuten-Takt. In den Hauptverkehrszeiten werden die Linien teilweise auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet. Auch am Wochenende findet eine regelmäßige Bedienung statt, allerdings wird abends und am Wochenende der Takt auf 60 Minuten ausgedünnt. Setzt man den Einzugsbereich der Bushaltestellen mit einem Radius von 300 m an, so ist festzustellen, dass nahezu das gesamte bebaute Stadtgebiet durch ÖPNV-Angebote versorgt ist. Weite Teile der Innenstadt sind darüber hinaus direkt fußläufig über den S-Bahn-Bahnhof Hilden und dem Haltepunkt Hilden-Süd erschlossen. Defizite gibt es lediglich an den Rändern des Siedlungsgebiets, wo Optimierungspotenziale bestehen.

Für Fahrten mit Zielen in der Hildener Fußgängerzone werden überdurchschnittlich häufig öffentliche Verkehrsmittel benutzt. Auch haben der ÖPNV sowie der Rad- und Fußgängerverkehr an den Wegen im Ausbildungsverkehr aufgrund des geringen Motorisierungsgrads der Schüler und Auszubildenden einen hohen Anteil.

Wichtige Pendlerziele können vom Bahnhof Hilden aus innerhalb einer Stunde Fahrzeit (einschließlich Umsteigezeit) mit dem Schienenverkehr erreicht werden. Die S-Bahn-Linie S1 (Dortmund - Düsseldorf Hbf. – Solingen Hbf.) fährt im 20-Minuten-Takt die Haltepunkte Bahnhof Hilden und Hilden-Süd an. Mit der S 1 werden Dortmund, das Oberzentrum Düsseldorf sowie der Solinger Stadtteil Ohligs direkt erreicht, in alle anderen wichtigen Pendlerziele sind Umsteigevorgänge erforderlich. Jede Buslinie fährt mindestens eine der S-Bahn-Stationen Hilden und Hilden-Süd an, so dass Übergangsmöglichkeiten zwischen Bus und S-Bahn möglich sind.

Die Eisenbahnstrecke Hilden - Leverkusen - Köln führt ebenfalls durch das Hildener Stadtgebiet, wird aber nur für den Güterverkehr genutzt.

Motorisierter Individualverkehr

Neben diesen umweltfreundlichen Verkehrsmitteln ist Hilden im Westen und Norden der Stadt an das Bundesautobahnnetz angebunden. Radial auf das Stadtzentrum zuführende Straßenzüge werden im Norden durch Ringstraßen (Westring, Nordring und Ostring) ergänzt, um das Stadtzentrum von Durchgangsverkehr freizuhalten.

Eine Reihe von Knotenpunkten ist über ihre Kapazität hinaus belastet, so dass es hier - besonders in Spitzenzeiten - regelmäßig zu Rückstauerscheinungen kommt. Dies betrifft insbesondere die Knotenpunkte entlang der Berliner Straße und der Walder Straße.

Das Parkraumangebot in Hilden ist ausreichend [Stadt Hilden 2004, 2-17]. Eine flächenhafte Parkraumbewirtschaftung ist jedoch nur im Bereich der Innenstadt gegeben. Hier sind allerdings auch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen und ein erhöhter Parkdruck durch die Geschäftsnutzungen festzustellen, was in Wohngebieten, durch Anwohnerparken nicht zu beobachten ist.

In der Hildener Innenstadt gibt es insgesamt rund 2.415 öffentlich zugängliche Stellplätze, davon rund 1.600 in Parkhäusern und Tiefgaragen, welche durch ein innerstädtisches Parkleitsystem erreichbar sind. Über 80% aller Stellplätze sind kostenpflichtig und im Wesentlichen am Rand der Innenstadt vorhanden.

An zentral gelegenen und aus Richtung Innenstadt fußläufig bequem zu erreichenden Stellplätzen, Parkhäusern und Garagen sind zu Spitzenzeiten hohe Auslastungen und teilweise auch Überlastungen festzustellen. In periphereren Lagen sind dagegen stets ausreichend freie Kapazitäten vorhanden. Etwa 40% der Besucher der Innenstadt nutzen für die Anfahrt den Pkw, wobei allerdings mehr als 70% davon nicht aus Hilden stammen. Drei Viertel der Pkw-Nutzer stellen das Fahrzeug in den bewirtschafteten Parkhäusern und Tiefgaragen der Innenstadt ab [Stadt Hilden 2004, 3-20].

Modal Split

76% der Hildener besitzen einen Pkw -Führerschein. Die Pkw-Verfügbarkeit liegt bei 63. Im Durchschnitt legt jeder Hildener 3,55 Wege pro Tag zurück. Mit 4,21 Wegen überdurchschnittlich mobil sind Teilzeit-Berufstätige, wogegen Rentner und Pensionäre mit 2,93 Wegen die geringste Mobilität aufweisen. Beide Tendenzen sind aus ähnlichen Erhebungen in vergleichbaren Städten bekannte typische Erscheinungen [Stadt Hilden 2004, 3-6].

Insgesamt werden im Hildener Stadtgebiet täglich rund 303.000 Fahrten zurückgelegt. Davon entfallen mit 213.100 Fahrten rund 70% auf den MIV. Dabei wird insgesamt ein mittlerer Pkw-Besetzungsgrad von 1,23 Personen je Pkw erreicht. Zusätzlich dazu finden täglich etwa 9.500 Fahrten im Wirtschaftsverkehr mit Pkw (Post- und Kurierdienste, Geschäftsfahrten, Einsatzfahrzeuge von Polizei und Rettungsdienst, Stadtreinigung etc.) statt. Mit 11.500 Wegen/Tag sind nur 3,8% aller Ortsveränderungen im Hildener Stadtgebiet dem Durchgangsverkehr zuzurechnen [Stadt Hilden 2004, 3-22].

65,7% der von Hildenern zurückgelegten Wege werden innerhalb des Stadtgebietes zurückgelegt. Ein beliebtes Ziel ist dabei die Innenstadt, dort enden 33,2% aller Wege und somit ungefähr die Hälfte des Binnenverkehrs. 16,1% der Wege führen in die benachbarte Landeshauptstadt Düsseldorf. Die übrigen Wege verteilen sich auf andere Orte, wobei nennenswerte Verflechtungen nur mit Langenfeld (3,3%) und Solingen (2,6%) bestehen.

Über die Hälfte aller Wege in Hilden wird mit dem Pkw zurückgelegt, was einem durchschnittlichen Wert für Mittelstädte wie Hilden entspricht. Der Anteil der Fußgänger und Radfahrer ist in Hilden mit zusammen 33% sehr hoch, dagegen ist jedoch der Anteil des ÖPNV mit nur 9% eher niedrig.

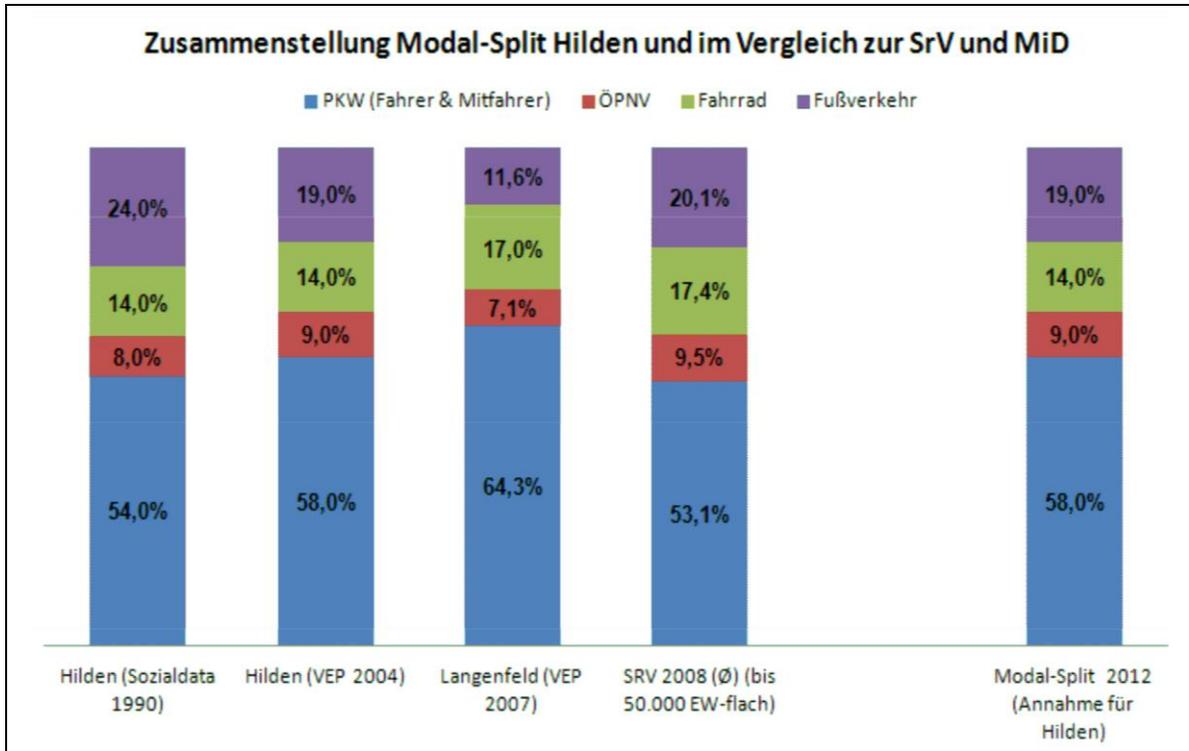


Abbildung 5: Modal Split in Hilden im Vergleich [Büro StadtVerkehr]

Der ÖPNV bekommt im Berufsverkehr einen besonderen Stellenwert. Der Berufsverkehr führt zu einem nennenswerten Teil über die Stadtgrenze hinaus, was durch die gute Anbindung Hildens an das Netz im VRR erklärbar ist. Im Fahrtzweck „Arbeit“ ist jedoch auch ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Pkw-Fahrten festzustellen, ebenso bei „dienstlichen Erledigungen“.

Über 60% der Erwerbstätigen (14.600 Personen) pendeln in andere Städte und Gemeinden aus. Allerdings pendeln rund 14.050 Pendler ein, so dass sich nur ein leicht negativer Pendlersaldo von 550 Personen ergibt. Größere Pendlerverluste sind bei den Ausbildungspendlern festzustellen, was durch die hohe Zahl von Hildener Schülern in der Zweckverbands-Gesamtschule in Langenfeld zu begründen ist.

Die wichtigste Pendlerbeziehung, sowohl für Ein- als auch für Auspendler, besteht zwischen Hilden und der Landeshauptstadt Düsseldorf. Dieser Weg wird von gut 37% aller Pendler zurückgelegt. Dabei pendeln aber mehr Menschen aus als ein. Die übrigen Einpendler stammen zum größten Teil aus den unmittelbaren Nachbarstädten Langenfeld, Solingen, Erkrath und Haan. Diese Orte sind auch gleichzeitig neben Düsseldorf die wichtigsten Auspendlerziele.

Die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge ist in nachstehender Tabelle dargestellt.

	Anzahl	Anteil (%)	je 1.000 Einwohner
PKW	30.020	85,9	541
Krafträder	2.770	7,9	50
LKW	1.776	5,1	32
Zugmaschinen & Sonstige	351	1,0	6
Insgesamt	34.917	100,0	630

Tabelle 7: Zugelassene Kraftfahrzeuge in Hilden in 2010⁵ [KBA 2012]

4.8 Energieversorgungsstruktur

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

Energieträger	Stadtwerke Hilden	Brennstoffhandel
Strom	●	
Erdgas	●	
(Nah-) Wärme	●	
Heizöl		●
Sonstige Brennstoffe (Flüssiggas, Holz, Kohle etc.)		●

Tabelle 8: Übersicht über die Energieversorgung in Hilden

Strom, Erdgas und Wärmeversorgung

Die Strom-Grundversorgung in Hilden erfolgt durch die Stadtwerke Hilden (SWH).

Die Erdgas- und (Nah-)Wärmeversorgung erfolgt ebenfalls durch die SWH. An das Erdgasnetz in Hilden sind rund 70% der Wohngebäude angeschlossen [SWH 2012].

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

⁵ Für die Bilanzierung in ECOREgion werden die Werte nach Vorgaben des Herstellers ECOSPEED aufbereitet.

Nutzung regenerativer Energien

Nachfolgende Tabellen zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

		2000	2005	2010	2011	2012
Photovoltaik	Stromerzeugung (MWh)	141	173	627	1.419	k.A.
	Anlagenanzahl	120	142	196	247	277
Biomasse (flüssig)	Stromerzeugung (MWh)	-	-	1.726	k.A.	k.A.
	Anlagenanzahl	-	-	1	k.A.	k.A.

Tabelle 9: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Hilden [SWH 2012, Energieatlas NRW 2012, Energymap 2013, Kreis Mettmann 2009]

Die Einspeisung der Photovoltaik-Anlagen in Hilden ist von 2000 bis 2011 stark angestiegen und hat sich von 2010 bis 2011 mehr als verdoppelt. Darüber hinaus speist eine Biomasseanlage seit 2007 Strom in das Netz ein (2010 rund 1.700 MWh).

Nachfolgende Tabelle zeigt die aktuelle Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung.

		2010
Solarthermie	Wärmeerzeugung (MWh)	3.190
Holz	Wärmeerzeugung (MWh)	60.538

Tabelle 10: Wärmeerzeugung aus erneuerbare Energien in Hilden [ECOREgion 2012]

Angaben zu Solarthermieanlagen liegen nur für die geförderten BAFA-Anlagen (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) vor. Die Angaben stammen aus ECOREgion und umfassen ausschließlich kumulierte Werte für die Erzeugung. Im Jahr 2010 betrug die Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen demnach rund 3.200 MWh.

Die Anzahl an Biomasseanlagen für die Wärmeerzeugung (Holzpellet, Scheitholz, Holzhackschnitzel-Anlagen etc.) kann aufgrund der Datenlage nicht genau beziffert werden. Eine grobe Abschätzung der Wärmeerzeugung auf Basis bundesdeutscher Durchschnittswerte liefert ECOREgion mit ca. 60.000 MWh [ECOREgion 2012].

5 Energie- und CO₂-Bilanz

5.1 Allgemein

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

- Abbildung der Ist-Situation
- Erstellung einer Grundlage zur Ermittlung von Einsparpotentialen und zur Fortschreibung der Bilanzen
- Schaffung einer Entscheidungshilfe und eines Kommunikationsinstruments für die Verwaltung zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Schaffung der Voraussetzungen für Förderprojekte bzw. Fördermöglichkeiten (bspw. European Energy Award)

In der CO₂-Bilanz werden ausschließlich die Emissionen erfasst, die durch direkte Energienutzung 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, d.h. die in den vorgelagerten Erzeugungsketten anfallen

5.2 Vorgehensweise und Methodik

5.2.1 Arbeitsschritte

Als Grundlage für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wurden die Gebietsstruktur und die wesentlichen Charakteristika erfasst. Darauf aufbauend wurden Daten zur Bilanzierung abgefragt, aufbereitet und ausgewertet.

Die Vorgehensweise zur Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz umfasst die Schritte:

- Datenerhebung und -aufbereitung
- Plausibilitätsprüfung der erhobenen Daten (bei Bedarf werden die Lücken durch den Einsatz von geeigneten (bundesdeutschen) Vergleichswerten vervollständigt)
- Einarbeitung der erhobenen Daten in ECORegion
- Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz
- Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerung
- Ableiten von Erkenntnissen
- Analyse und Aufbereitung der Ergebnisse

5.2.2 Datenerhebung

Für die Bilanzierung werden u.a. folgende Daten erfasst und verarbeitet:

- Energieversorgungsstruktur, Energieverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien
- Bevölkerung und Wohngebäudestruktur

- Beschäftigung und Wirtschaftsstruktur⁶
- Verkehrsstruktur

5.2.3 ECORegion

Zur Datenverwaltung sowie zur Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wird die Bilanzierungssoftware ECORegion der Firma ECOSPEED eingesetzt. Die Lizenzgebühren für ECORegion in der Version „smart“ übernimmt seit 2011 das Land NRW. ECORegion ist ein internetfähiges Tool, welches 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:

- 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 der Kraftstoffverbräuche) eine erste CO₂-Bilanz erstellt werden.
- Endbilanz: Zur Erstellung der finalen Energie- und CO₂-Bilanz werden, zusätzlich zu den Daten aus der Startbilanz, standortspezifische Bottom-up-Daten eingegeben. Hierzu zählen insbesondere die Energieverbräuche sowie Kraftfahrzeug-Zulassungszahlen oder Fahrleistungen. Die Datenrecherche und -eingabe ist hier erheblich aufwändiger als bei der Startbilanz.

⁶ Für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz in ECORegion wird die Anzahl der Erwerbstätigen verwendet. Diese beinhaltet neben der Anzahl sozialv. Beschäftigter auch Beamte, geringfügig Beschäftigte, Soldaten oder Selbstständige. Daten hierfür liegen nur auf Kreisebene vor und wurden entsprechend skaliert.

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht das Vorgehen bei der Erstellung der Endbilanz.

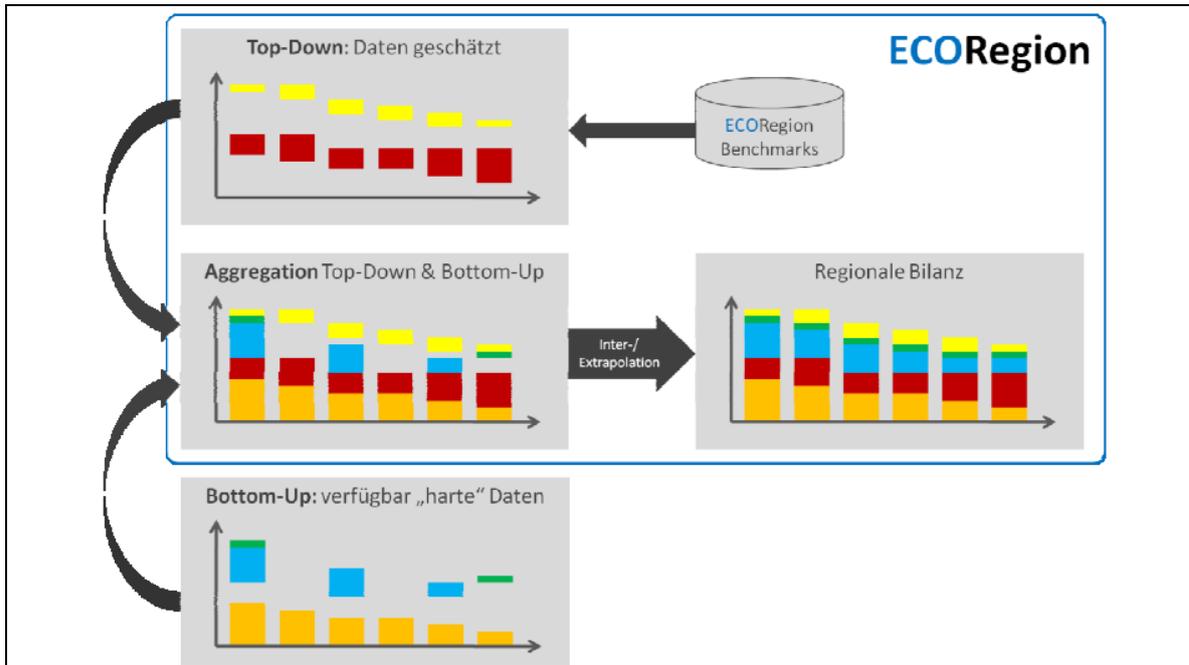


Abbildung 6: Erstellung der Bilanzen in ECORegion [ECOSPEED]

5.2.4 Bilanzraum

Die Energie- und CO₂-Bilanzen in ECORegion werden für einen bestimmten Bilanzraum erstellt. Dieser umfasst in der Regel die gesamte Fläche einer Kommune. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein vereinfachtes Schaubild des Bilanzierungsraums.

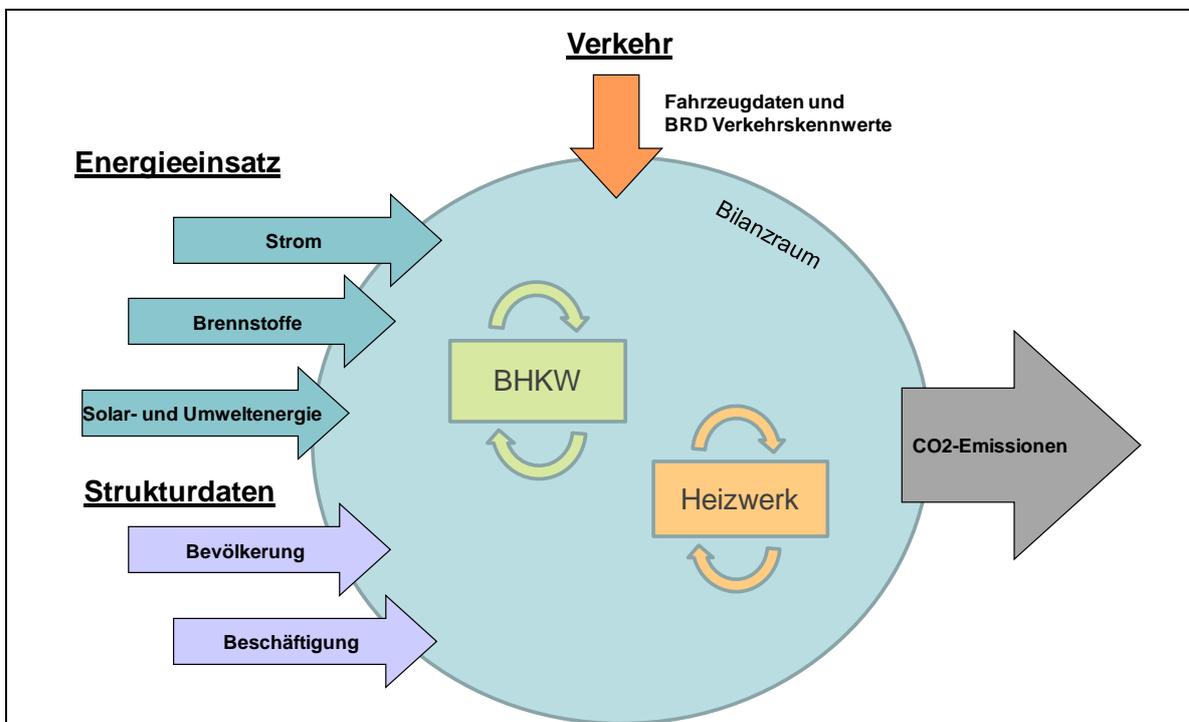


Abbildung 7: Bilanzierungsraum

Die Methodik zur Bilanzierung im Bilanzraum wird im Folgenden erläutert.

5.2.5 Bilanzierung

In Übereinstimmung mit den Vorgaben des IPCC⁷ werden bei der CO₂-Bilanzierung im ersten Schritt die eingesetzten Endenergiemengen ermittelt. Diese werden im Folgenden in den Energiebilanzen dargestellt.

Zur Berücksichtigung der so genannten Vorkette, d.h. der Energieverluste bei der Erzeugung und der Verteilung der Energieträger, werden auf den Endenergiebedarf sogenannte LCA-Faktoren⁸ angewendet. Dies sind einheitliche nationale Umrechnungsfaktoren, die die Vergleichbarkeit der Bilanzen ermöglichen. Die CO₂-Bilanzen werden nach LCA-Methodik erstellt. Der Energiebedarf nach LCA-Methodik wird wie folgt berechnet:

$$\text{LCA Energiebedarf} = \text{Endenergiebedarf} * \text{LCA-Faktor}$$

Die notwendige Energie zur Bereitstellung der Endenergie wird somit beim LCA-Energiebedarf mit berücksichtigt. Bei der Bereitstellung von Strom und Fernwärme fallen die fossilen Aufwendungen nicht zwingend im Bilanzierungsraum an. Daher werden diese z.T. auch als emissionsfreie Energieträger bezeichnet. Zur Berücksichtigung der fossilen Aufwendungen wird die Vorkette dem Endenergieverbrauch zugeschlagen. Beim Strom wird der CO₂-Faktor des durchschnittlichen deutschlandweiten 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. Ebenfalls wird somit eine Vergleichbarkeit mit Bilanzen anderer Kommunen ermöglicht.

Weiterhin wurde bei der Bilanzierung Folgendes berücksichtigt:

- Grundsätzlich wird bei der CO₂-Bilanzierung nur auf die *energetische* LCA-Bilanz eingegangen. LCA-Bilanzen von Materialflüssen und Dienstleistungen werden, analog zur Bilanzierung in ECOREgion, nicht berücksichtigt.
- Der Heizölverbrauch wurde auf Basis der nicht mit Erdgas versorgten Gebäude abgeschätzt (Differenz der Gesamtzahl der Hausanschlüsse Erdgas mit den Hausanschlüssen Wasser). Dazu wurde ebenfalls der Zubau bzw. die Reduzierung der Öl- und Gasheizungen sowie weiterer Feuerungsanlagen (Wärmepumpenanlagen, BAFA geförderte Holzheizungen etc.) ermittelt und die Verbrauchswerte entsprechend angepasst.
- Da für den Verkehrssektor im Basisjahr 2010 kaum belastbare Daten verfügbar sind, wurde hier auf die Daten aus der Startbilanz aus ECOREgion zurückgegriffen. Die Berechnung erfolgte anhand von bundesdeutschen Durchschnittswerten.
- 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

⁷ 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.

⁸ Life Cycle Assessment, zu Deutsch Ökobilanz.

nur mit sehr hohem Aufwand möglich. Für alle anderen Energieträger wären die notwendigen Abschätzungen mit viel zu hohen Unsicherheiten verbunden.

- Als Bezugs- bzw. Basisjahr für die Bilanzierung wurde daher das Jahr 2010 gewählt, da hier vollständige Verbrauchsdaten vorliegen.
- Die Verwaltung hat Ihre Stromversorgung auf Ökostrom umgestellt. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit wird für die CO₂-Bilanz jedoch der bundesdeutsche Strommix angenommen (empfohlenes Vorgehen nach Energieagentur.NRW und ECOSpeed, s.o.).

5.3 Energiebilanz

Die Auswertung und Darstellung des Energieverbrauchs in Hilden erfolgt

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

Im Jahr 2010 wurden rund 1.570.000 MWh Endenergie verbraucht, was rund 25.650 kWh pro Einwohner entspricht.

Der gesamte Endenergieverbrauch 2010 teilt sich wie folgt auf die Energieträger⁹ auf:

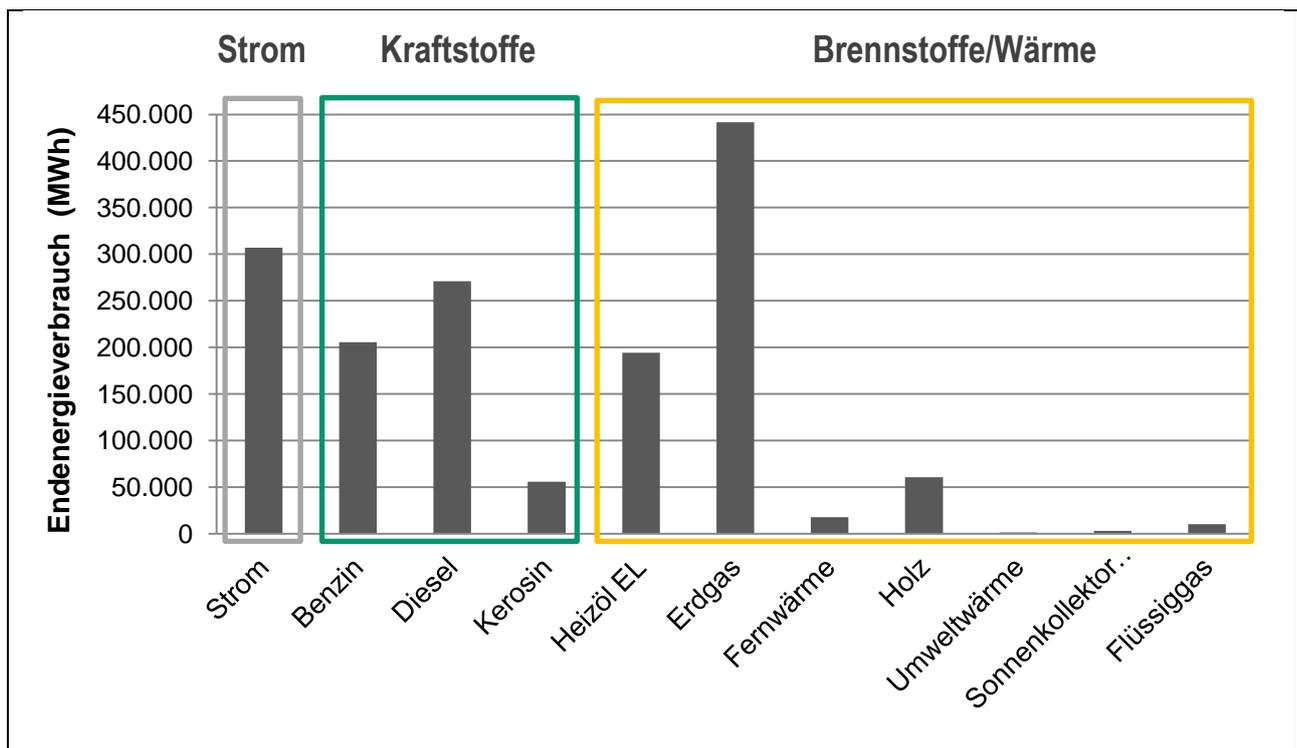


Abbildung 8: Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2010 nach Energieträgern

⁹ Datenursprung ECORegion. Die abgefragten Daten der Stadtwerke Hilden/der Verwaltung wurden für ECORegion aufbereitet und können daher von den „Rohdaten“ abweichen. Die Erdgasverbräuche wurden beispielsweise auf den von ECORegion verwendeten Heizwert umgerechnet, da die EVUs die Verbräuche als Brennwert angeben. Die Bezeichnung Heizöl „EL“ steht für „extra leicht (flüssig)“.

Aus der Energiebilanz lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Der Anteil des Stromverbrauchs liegt bei rund 300.000 MWh bzw. über 19%. Zu beachten ist jedoch, dass die Auswirkungen des Stromverbrauchs auf die CO₂-Bilanz aufgrund des Emissionsfaktors des bundesdeutschen Strommixes höher als bei den übrigen Energieträgern sind.
- Die Energieträger Benzin, Diesel und Kerosin werden unter der Kategorie Kraftstoffe zusammen gefasst. Der Verbrauch im Sektor Verkehr liegt somit bei über 530.000 MWh bzw. 34%.
- Die Energieträger Erdgas und Heizöl¹⁰ werden vorwiegend zur Wärmeerzeugung genutzt. Erdgas nimmt mit über 440.000 MWh bzw. 28% den größten Anteil am Energieverbrauch in Hilden ein. Dies liegt insbesondere an der hohen Anzahl von Erdgasanschlüssen in Hilden.
- Die sonstigen Energieträger inkl. der erneuerbaren Energien¹¹ haben nur einen sehr geringen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch.

Die Verteilung der Endenergieträger auf Verbrauchssektoren ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

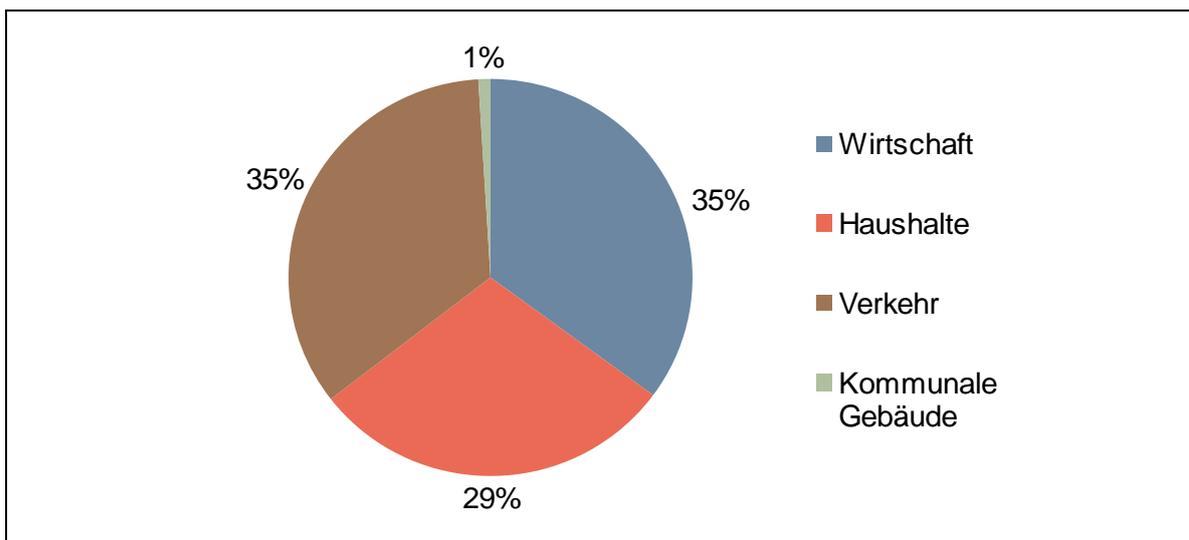


Abbildung 9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2010 nach Verbrauchssektoren

Daraus ergibt sich folgende Bewertung:

- Der Sektor Verkehr¹² macht zusammen mit der Wirtschaft den größten Anteil am Endenergieverbrauch aus (je 35%). Der Anteil der Haushalte ist mit rund 29% etwas geringer. Die kommunalen Gebäude sind für rund 1% des Endenergieverbrauchs verantwortlich.
- Die Zahlen deuten auf eine ausgeglichene (Wirtschafts-) Struktur in Hilden hin (siehe auch Vergleich mit anderen Kommunen in Kapitel 5.4).

¹⁰ Die Top-Down-Werte aus ECORegion wurden beibehalten, da die Überprüfung auf Basis der Anzahl an nicht mit Erdgas versorgten Gebäuden nahezu identische Verbrauchswerte liefert.

¹¹ Holz, Umweltwärme, Sonnenkollektoren, Flüssiggas.

¹² In ECORegion werden die KFZ-Zulassungszahlen mit den bundesweit durchschnittlichen Fahrleistungen verrechnet.

Aufgrund der ausgeglichenen Verteilung liegen die Handlungsschwerpunkte für Optimierungen und Energieeinsparungen somit gleichermaßen bei den drei Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Verkehr.

5.4 CO₂-Bilanz

Aus der Verknüpfung des Endenergieverbrauchs mit den spezifischen Emissionsfaktoren der Energieträger und der LCA-Faktoren ergibt sich die CO₂-Bilanz der Stadt Hilden für das Bezugsjahr 2010.

Im Jahr 2010 wurden rund 490.000 Tonnen CO₂ emittiert. Dies entspricht ca. 8,9 Tonnen je Einwohner. Damit liegt der Wert knapp unter dem Bundesdurchschnitt von 9,3 Tonnen je Einwohner aus dem Jahr 2009 bzw. deutlich unter dem Durchschnitt der pro-Kopf-Emissionen des Landes NRW mit 15,1 Tonnen (2009) [Umwelt.NRW 2012]¹³.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Aufteilung der CO₂-Emissionen in Hilden auf die Energieträger.

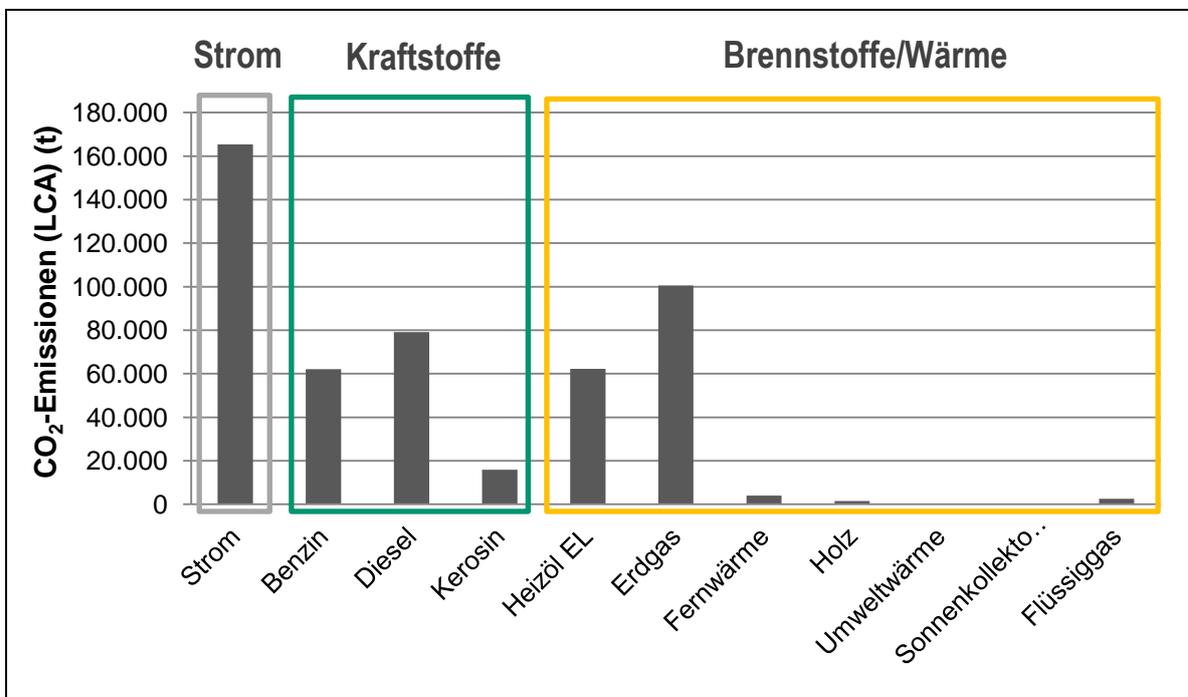


Abbildung 10: Aufteilung der CO₂-Emissionen 2010 nach Energieträger

Im Vergleich zur Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern, die im vorangegangenen Kapitel bzw. in Abbildung 10 dargestellt sind, ergibt sich folgende Veränderung:

¹³ Angaben für Land NRW und BRD: Hierbei muss berücksichtigt werden, dass das Bilanzierungsverfahren nicht exakt gleich zum Verfahren in ECORegion ist. Die Emissionen aus Industrieprozessen, Landwirtschaft und Abfall wurden, wie in ECORegion nicht mit berücksichtigt.

- Die CO₂-Emissionen für Strom machen mit 165.000 t bzw. 33% den größten Anteil aus. Dies ist auf die hohen Emissions-¹⁴ und LCA-Faktoren von Strom zurück zu führen.
- Die CO₂-Emissionen für Erdgas sind im Vergleich zu den Emissionen der Kraftstoffe und von Heizöl aufgrund des geringeren Emissionsfaktors je kWh deutlich geringer.

Die Aufteilung der CO₂-Emissionen auf die Verbrauchssektoren ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

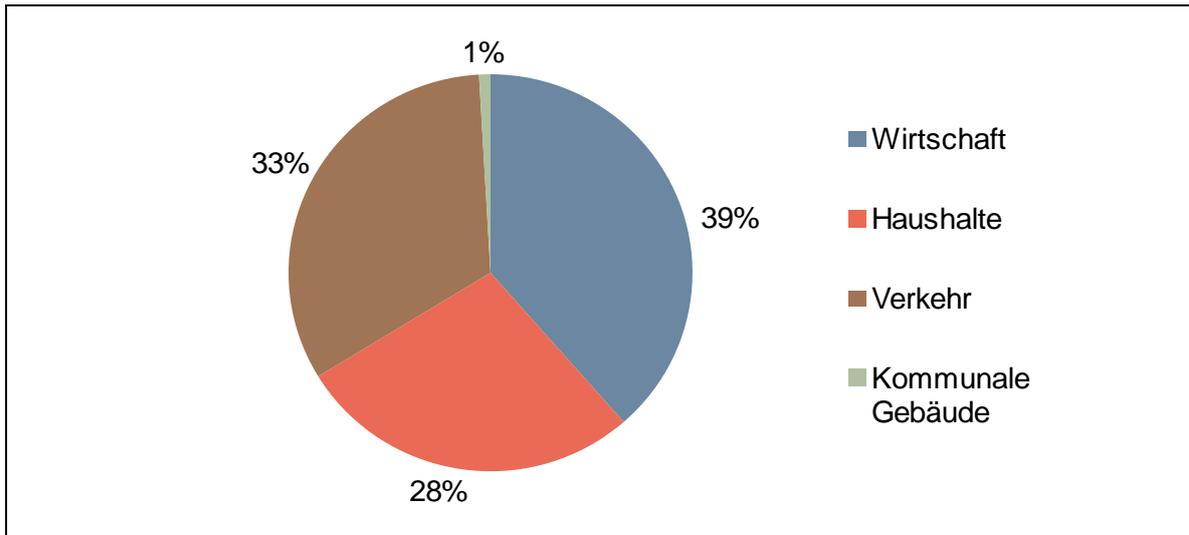


Abbildung 11: Aufteilung der CO₂-Emissionen 2010 nach Verbrauchssektoren

Im Vergleich zur Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ergibt sich für die Aufteilung der CO₂-Emissionen folgende Bewertung:

- Der Anteil des Sektors Wirtschaft an den CO₂-Emissionen ist mit rund 39% höher als der Anteil am Endenergieverbrauch (35%). Dies ist unter anderem auf die, im Vergleich zu den Haushalten, höhere Stromintensität bzw. den Stromverbrauch der Wirtschaft in Verbindung mit dem hohen CO₂-Emissionsfaktor von Strom zurückzuführen. Damit ist die Wirtschaft für den größten Anteil der CO₂-Emissionen in Hilden verantwortlich.
- Die Haushalte bleiben mit einem Anteil von 28% auf nahezu gleichem Level.
- Der Anteil des Sektors Verkehr nimmt entsprechend auf 33% ab.

¹⁴ Zur besseren Vergleichbarkeit der CO₂-Bilanz wurde der bundesdeutsche Strommix angenommen. Dieses Vorgehen wird vom Land NRW und von ECOSPEED empfohlen.

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

Verbrauchssektor	CO ₂ -Emissionen [Tonnen]	Spez. CO ₂ -Emissionen [Tonnen je Einwohner]
Wirtschaft	190.217	3,4
Haushalte	136.869	2,5
Verkehr ¹⁵	162.043	2,9
Kommunale Einrichtungen	4.490	0,1
Gesamt	493.619	8,9

Tabelle 11: Aufteilung der CO₂-Emissionen 2010 je Sektor

Im Vergleich mit ausgewählten Städten in NRW ergibt sich folgendes Bild:

Verbrauchssektor	Hilden (2010, Tonnen je Einwohner]	Würselen (2007, Tonnen je Einwohner]	Meerbusch (2009, Tonnen je Einwohner]
Wirtschaft	3,4	2,7	1,7
Haushalte	2,5	2,7	3,4
Verkehr	2,9	3,2	3,1
Kommunale Einrichtungen	0,1	0,1	0,1
Gesamt	8,9	8,7	8,4

Tabelle 12: CO₂-Emissionen in Hilden im Vergleich mit ausgewählten Städten

Zur besseren Einordnung der CO₂-Emissionen werden nachfolgend ausgewählte Strukturdaten der Städte aufgezeigt

Verbrauchssektor	Hilden (2010)	Würselen (2007)	Meerbusch (2009)
Bevölkerung	55.441	37.611	54.190
Anteil Mehrfamilienwohngedäude (%)	30	19	16
PKW Dichte (je 1.000 EW)	541	551	627
Sozialv. Beschäftigte (je 1.000 EW)	369	329	220

Tabelle 13: Hilden im Vergleich mit ausgewählten Städten

Anhand der Daten lassen sich folgende Aussagen ableiten:

¹⁵ Inkl. der Verbräuche der Fahrzeuge der Stadtverwaltung (in 2010 ca. 196.000 Liter).

- Die pro-Kopf-Emissionen der Wirtschaft in Hilden weisen auf eine - im Vergleich der aufgeführten Städte - ausgeprägte Wirtschaftsstruktur hin. Diese Aussage lässt sich auch anhand des Anteils der sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Arbeitsort) belegen, der in Hilden mit 369 Beschäftigten je 1.000 Einwohner den höchsten Wert aufweist. Insbesondere im Vergleich mit Meerbusch, zeigt Hilden somit keine Merkmale einer reinen „Wohnstadt“ auf.
- Die pro-Kopf-Emissionen der Haushalte sind aufgrund der kompakten Bebauung in Hilden und des - im Vergleich - hohen Anteils an Mehrfamilienhäusern von ca. 30% vergleichsweise gering.
- Die pro-Kopf-Emissionen im Sektor Verkehr liegen bei allen Städten auf einem ähnlich hohen Niveau. Dies liegt unter anderem an einer vergleichbar hohen PKW Dichte.
- Die kommunalen Einrichtungen machen in allen Städten nur einen sehr geringen Anteil von 0,1 t pro Kopf an den Gesamtemissionen aus.

5.5 Fortschreibung der CO₂-Bilanz

Zur Wirkungskontrolle der Klimaschutzmaßnahmen ist die regelmäßige Fortschreibung der CO₂-Bilanz ein zentrales Element (siehe auch Kapitel Controllingkonzept). Allerdings sind regelmäßige Erhebungen von Verbrauchswerten für die Datenlieferanten im hier durchgeführten Umfang mit sehr 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 können. Dies ist im Hinblick auf die Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen schwierig. Daher ist es sinnvoll, die durch umgesetzte Maßnahmen eingesparten CO₂-Emissionen einzeln auszuweisen.

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

- Die Bilanzierungsmethodik muss es ermöglichen, die Fortschreibung mit möglichst geringem Aufwand sicherzustellen.
- Der Abstand zwischen den Fortschreibungen nach Bottom-up-Ansatz (siehe hierzu Erläuterungen in Kapitel 5.2) soll aufgrund des damit verbundenen Aufwands zwei bis drei Jahre betragen.
- Die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen muss dokumentiert werden können.

Für die Fortschreibung bedeutet dies, dass die Verwendung von ECORregion weiterhin möglich ist. Die Erhebung der Daten kann wie bei der erstmaligen Bilanzierung durchgeführt werden.

Die Beurteilung von Klimaschutzmaßnahmen erfolgt in der Form, dass die zu erwartende CO₂-Minderung errechnet und von den Emissionen im Basisjahr (2010) abgezogen werden.

6 CO₂-Minderungspotentiale

6.1 Allgemein

Bei der Potentialermittlung wird zwischen „Einsparpotentialen“ zur Senkung des Energiebedarfs, „KWK-Potentialen“ zur effizienten Bereitstellung von Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und „erneuerbaren Potentialen“ zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Quellen unterschieden. Die Energieeinsparung, die KWK-Nutzung und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch tragen zur CO₂-Minderung und damit zum Klimaschutz bei.

Das Ziel der Potentialermittlung ist die Schaffung der Grundlagen für die Vereinbarung von Klimaschutzzielen.

Dazu wurden drei Potentiale betrachtet. Sie orientieren sich an der Definition von Kaltschmitt et al. 2003. Die verwendeten Begriffe werden nachstehend beispielhaft anhand der Potentiale erneuerbarer Energien definiert [Kaltschmitt et al. 2003].

- **Theoretisches Potential:** Das theoretische Potential ist das theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot aus regenerativen Energien. In der Praxis ist das theoretische Potential nicht von Relevanz, da der Nutzung unüberwindbare technische, ökologische, strukturelle und administrative Schranken entgegen stehen.
- **Technisches Potential:** Das technische Potential ist der Anteil des theoretischen Potentials, der unter Berücksichtigung der verfügbaren Technologien und gesetzlichen Vorgaben nutzbar ist.
- **Erschließbares Potential:** Das erschließbare Potential ist eine Zielgröße für den Ausbau der erneuerbaren Energien. Es werden beispielsweise ökologische und ökonomische Kriterien betrachtet¹⁶. Diese variieren je nach Energieträger und werden in den jeweiligen Kapiteln erläutert.

¹⁶ In die Ermittlung des erschließbaren Potentials fließen allgemeine wirtschaftliche Aspekte ein. Dies ist z.B. der Ausschluss von Dachflächen mit nördlicher Ausrichtung für die Nutzung von Solarenergie.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die beschriebenen Potentialbegriffe.

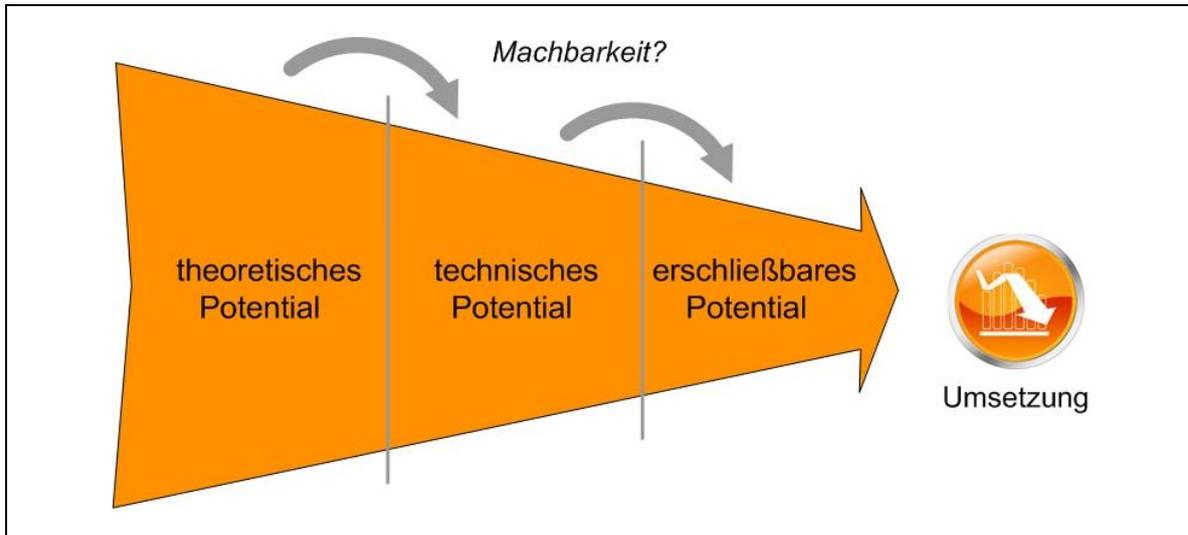


Abbildung 12: Ermittlung der Potentiale

Eine spezielle, anlagenbezogene Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt im Klimaschutzkonzept ausdrücklich nicht. Diese erfolgt aufbauend auf dem Klimaschutzkonzept im Rahmen der Maßnahmenumsetzung.

6.2 Vorgehen zur Potentialermittlung

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der CO₂-Minderungspotentiale erfolgt in folgenden Arbeitsschritten:

- Abschätzung der Entwicklung des Energieverbrauchs in Szenarien; dies erfolgt getrennt nach Verbrauchersektoren und bis zum Zieljahr 2030
- Ermittlung der Energieeinsparpotentiale durch Energieverbrauchsreduzierung bis zum Zieljahr (*Einsparung*)
- Ermittlung der Effizienz-Potentiale, die sich durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung ergeben und Ableitung eines realistischen Ausbauszenarios (*KWK*)
- Ermittlung der erschließbaren Potentiale erneuerbarer Energien (*Substitution* fossiler Energieverbräuchen)
- Ermittlung des gesamten CO₂-Minderungspotentials durch *Einsparung*, *KWK* und *Substitution*

Die Berechnungen werden stets auf das Basisjahr 2010 bezogen. Wie und ob die ermittelten Potentiale genutzt werden, hängt maßgeblich von den politischen und lokalen Rahmenbedingungen und/oder von den Preisentwicklungen auf den Energiemärkten ab.

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Potentialermittlung dokumentiert.

Die Kapitel sind wie folgt untergliedert:

- Allgemein: Einleitung und allgemeine Informationen zu Energieeffizienz bzw. zu dem Energieträger

- Vorgehensweise: Darstellung der Vorgehensweise zur Ermittlung des erschließbaren Potentials
- Grundlagen und Annahmen: Verwendete Quellen und Annahmen
- Ergebnis: Ausweisung der ermittelten Potentiale

6.3 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs

6.3.1 Allgemein

Eine wesentliche Grundlage für die Bewertung der CO₂-Minderungspotentiale ist die voraussichtliche Entwicklung des Energiebedarfs. Hierzu werden Szenarien eingesetzt, um Tendenzen und Einflussgrößen realistisch abzuschätzen.

Szenarien beschreiben unterschiedliche Entwicklungspfade und werden i.d.R. so definiert, dass die tatsächliche Entwicklung sehr wahrscheinlich zwischen den beschriebenen Pfaden verläuft.

Für das Klimaschutzkonzept Hilden wurden folgende Szenarien definiert:

- Szenario *Trend*: Dieses Szenario beschreibt, wie sich der Energiebedarf ohne besondere Anstrengungen im Bereich Energieeinsparung entwickeln würden. Hierzu wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs in den letzten Jahren analysiert und in die Zukunft fortgeschrieben. Weiterhin wurden übergeordnete Effekte wie die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt.
- Szenario *Einsparung*: Dieses Szenario beschreibt, wie sich der Energiebedarf bei besonders großen Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz entwickeln würde. Hierzu müssten die technischen Potentiale der Energieeinsparung so weit wie möglich ausgeschöpft und auch Maßnahmen mit ggf. schlechter Wirtschaftlichkeit umgesetzt werden.

Das Szenario Trend wird im Folgenden dargestellt, während die Entwicklungen für das Szenario Einsparung in Kapitel 6.3.3 betrachtet werden.

6.3.2 Szenario Trend

Vorgehensweise

Untersucht wurde die voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs für die Sektoren Haushalte, Wirtschaft, kommunale Einrichtungen und Verkehr.

In den folgenden Tabellen wurden die für die Verbrauchsentwicklung relevanten Faktoren und deren Einfluss auf den Verbrauchstrend beschrieben und quantitativ bewertet. Die Tabellen sind entsprechend strukturiert:

- Einflussfaktor: Benennt den betrachteten Faktor bzw. die Einflussgröße auf den Energieverbrauch.
- Status quo: Beschreibt die Entwicklung anhand der vorliegenden Daten, i.d.R. seit 1990.
- Trend: Abschätzung der Entwicklung bis 2030 unter Berücksichtigung der bisherigen Entwicklung.

Veränderungen sind teilweise jährlich, teilweise für mehrere Jahre angegeben. Beispiel: Eine Änderung von +0,5% pro Jahr entspricht einer Änderung von +5,1% in zehn Jahren¹⁷.

Grundlagen und Annahmen

In die Prognose des Szenarios Trend flossen u.a. folgende Einflussfaktoren ein:

- Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung in Hilden [Stadt Hilden 2010]
- Langjährige Verbrauchsentwicklung in Deutschland [AGEB 2012]
- Entwicklung der Energieeffizienz in Deutschland [AGEB 2012]
- Wohngebäudebestand und weitere statistische Daten für Hilden [IT.NRW 2012]
- Fahrleistungen im Sektor Verkehr [ECORegion 2012]
- Allgemeine Trends, bspw. im Konsumverhalten

Haushalte

Im Sektor Haushalte ist die Verbrauchsentwicklung im Wesentlichen von folgenden Faktoren geprägt:

- Rückgang der Bevölkerungszahl seit 2002 bei gleichzeitiger Zunahme der Wohnfläche pro Einwohner
- Zunehmende Technisierung der Haushalte (vor allem der Zuwachs bei Unterhaltungs- und Telekommunikationsgeräten)
- Gleich bleibende durchschnittliche Außentemperaturen bei verbesserter Wärmedämmung der Gebäude

¹⁷ Inklusive „Zinseszins-Effekt“. Die Prozentwerte sind gerundet angegeben.

Weitere Einflussfaktoren im Szenario Trend sind:

Einflussfaktor	Status quo	Trend (bis 2030)
Bevölkerungsentwicklung	2002 - 2010: Bevölkerungsrückgang um ca. 2,4% (Im Gegensatz dazu Entwicklung 1990 - 2002: Bevölkerungswachstum von 3,6%)	Aufgrund der Annahme eines weiteren Bevölkerungsrückgangs (bis 2025 um ca. -4,5% mit Basis 2009) sowie dem begrenzten Potential an neuem Wohnraum ist bis 2030 nur noch wenig Wohnzubau zu erwarten. Die steigende Zahl von Einpersonenhaushalten erhöht jedoch die „Grundlast“ bei Beheizung und Stromverbrauch. Da die Brennstoffeffizienz von 2000 bis 2010 stark gestiegen ist, wird in Zukunft eine etwas geringere Steigerung angenommen. Trend Energieverbräuche: → Strom: -3,9% → Brennstoffe: -18,2%
Anzahl Wohnungen	1990 - 2000: +13,3%, 2000 - 2010: +3,3%	
Wohnfläche	1990 - 2000: +14,2%, 2000 - 2010: +5,3%	
Wohnfläche je Einwohner	1990 - 2000: +10,9%, 2000 - 2010: +7,1%	
Einwohner je Wohnung	1990 - 2000: -9,1% 2000 - 2010: -4,1%	
Bundestrend private Haushalte (Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs bzw. der Energieeffizienz)	Stromeffizienz (kWh/m ²), (witterungsbereinigt): 1990 - 2000: -4,4% 2000 - 2010: -1,9% Brennstoffeffizienz (MJ/m ²), (witterungsbereinigt): 1990 - 2000: -7,7% 2000 - 2010: -22,7% (z.B. durch Sanierung von Gebäuden und Heizungen)	

Tabelle 14: Szenario „Trend“ im Sektor Haushalte

Wirtschaft

Da die Energieverbräuche der Wirtschaft stark konjunkturabhängig sind, lässt sich nur schwer ein Trend angeben.

Es wird angenommen, dass strukturelle Parameter wie die Beschäftigtenzahl bzw. der Branchenmix weitgehend konstant bleiben. Weitere Einflussfaktoren sind:

Einflussfaktor	Status quo	Trend (bis 2030)
Anzahl der Erwerbstätigen und Konjunkturentwicklung	Je nach Wirtschaftslage schwankend, daher sind belastbare Aussagen schwierig Bspw. von 1995 bis 2010 Zunahme der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten um 7,0%	Aufgrund der Bevölkerungsentwicklung ist langfristig mit einer Abnahme der Beschäftigtenzahl zu rechnen. Aufgrund der bundesweiten Entwicklung wird sich der Branchenmix langfristig weiter in Richtung des Dienstleistungssektors verschieben.
Branchenmix bzw. Aufteilung auf primären, sekundären und tertiären Sektor	Anteil des energieintensiven produzierenden Gewerbes (sekundärer Sektor) an der Beschäftigtenzahl lag 2010 bei ca. 28% und damit nur geringfügig unter dem NRW-Durchschnitt von 30%	Die Energieeffizienz verbessert sich leicht. Trotz Anstieg der Produktion je Beschäftigtem sowie geringem Wirtschaftswachstum sinkt der Energieverbrauch daher leicht.
Bundestrend (spiegelt allgemeine Entwicklungen wieder, z.B. De-Industrialisierung, Effizienzsteigerungen, sowie zwischen 1990 und 2000 Stilllegung ineffizienter ostdeutscher Betriebe)	Gewerbe/Handel/Dienstleistungen: Stromeffizienz (kWh/Bruttowertschöpfung): 1990 - 2000: -2,0% 2000 - 2010: -6,1% Brennstoffeffizienz (MJ/ Bruttowertschöpfung): 1990 - 2000: -36,4% 2000 - 2010: -9,1% Industrie: Stromeffizienz (kWh/Bruttoproduktionswert): 1990 - 2000: -5,0% 2000 - 2010: -2,1% Brennstoffeffizienz (MJ/ Bruttoproduktionswert): 1990 - 2000: -28,0% 2000 - 2010: -0,0%	Trend Energieverbräuche: → Strom: -3,9% → Brennstoffe: -7,7%

Tabelle 15: Szenario „Trend“ im Sektor Wirtschaft

Kommune

Der kommunale Gebäudebestand umfasst rund 100 städtische Liegenschaften (überwiegend Schulgebäude und Kindergärten oder -tagesstätten sowie Verwaltungsgebäude).

Im Jahr 2010 wurde ein Gutachten zum CO₂-Einsparungspotential erstellt, in dem über 90 Einzelmaßnahmen zur energetischen Optimierung der Liegenschaften ausgewiesen wurden. Auf Basis des Gutachtens wurden in den Liegenschaften bereits zahlreiche (Klimaschutz-) Maßnahmen umgesetzt bzw. sind geplant. Bspw. wurden die Erneuerung von Heizkesselanlagen sowie Fassadensanierung am Schulgebäude in der Grundschule Kalstert oder Sanierungen am Helmholtz-Gymnasium sowie diverse kleinere Maßnahmen durchgeführt. Diese und zukünftige Maßnahmen werden zu einem optimierten Gebäudebetrieb und damit zu zurückgehenden Energieverbräuchen führen. Im Szenario Trend wird angenommen, dass nur die Maßnahmen mit sehr hoher und hoher Priorität umgesetzt werden.

Bei Umsetzung aller empfohlenen Maßnahmen (hohe Priorität) könnte der Wärmebedarf der städtischen Gebäude in Hilden um rund 20% und der elektrischen Verbraucher um ca. 8% reduziert werden [EUtech 2010].

Damit ergeben sich folgende Einschätzungen und Einflussfaktoren im Szenario Trend:

Einflussfaktor	Status quo	Trend (bis 2030)
Energieverbrauch	Durch zahlreiche Erneuerungs- und Sanierungsmaßnahmen kontinuierliche Senkung des Energiebedarfs in den letzten Jahren (Strom und Wärme)	Liste mit künftigen Sanierungsmaßnahmen und erwarteten Energieeinsparungen wurde erstellt, daher ist von einer weiteren Senkung des Energieverbrauchs auszugehen Trend Energieverbräuche: → Strom: -8% → Brennstoffe: -20%

Tabelle 16: Szenario „Trend“ im Sektor Kommune

Verkehr

Für Hilden können aufgrund der vorliegenden Daten und der Methodik bei der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz keine spezifischen Angaben zu CO₂-Minderungspotentialen gemacht werden. Alle Angaben zu Fahrleistungen sind auf Basis bundesdeutscher Kennwerte aus ECORegion entnommen. Damit ergeben sich folgende Einschätzungen und Einflussfaktoren im Szenario Trend:

Einflussfaktor	Status quo	Trend (bis 2030)
Fahrleistung Individualverkehr	1990 - 2002: +60% 2002 - 2009: leichter Rückgang in 2010: erneuter Anstieg	In Verbindung mit weiter steigender Effizienz der PKW und LKW sowie einem Anstieg der Elektromobilität sind insgesamt Verbrauchssenkungen zu erwarten, wie sie sich im Bundestrend zeigen Rebound-Effekte (bspw. höhere Motorisierung) verhindern höhere Einsparungen Trend Energieverbräuche: → Kraftstoffe/Strom: -3,9%/a
Fahrleistung Güterverkehr	1990 - 2002: +50%, Aufgrund konjunktureller Entwicklung Anstieg in den Jahren 2007 und 2010	
Bundestrend (spezifischen Energieverbrauch Verkehr: Personen und Güterverkehr)	Endenergieverbrauch, gesamt: 1990 - 2010 insgesamt +7,3% 2000 - 2010: -8% Stromeffizienz (kWh/ Personenkilometer): 1990 - 2000: -30,7% 2000 - 2010: -8,0% Kraftstoffeffizienz (MJ/ Personenkilometer): 1990 - 2000: -30,8% 2000 - 2010: -15,5%	

Tabelle 17: Szenario „Trend“ im Sektor Verkehr

Ergebnis

Unter Berücksichtigung der Anteile des prognostizierten Energiebedarfs für die einzelnen Sektoren ergibt sich damit bis 2030 folgende Verbrauchsprognose für das Szenario „Trend“:

	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Haushalte	-3,9%	-18,2%	
Wirtschaft	-3,9%	-7,7%	
Kommunale Einrichtungen	-8,0%	-20,0%	
Verkehr			-3,9%
Gesamt	-4,0%	-13,1%	-3,9%

Tabelle 18: Verbrauchsprognose bis 2030 (Szenario „Trend“)

Damit ergibt sich im Szenario Trend für den Energiebedarf folgende Entwicklung:

- Strombedarf: Wird leicht abnehmen, da die Effizienzsteigerungen teilweise durch die Zunahme der Elektrifizierung ausgeglichen werden.
- Wärmebedarf: Wird weiter abnehmen, da im Sektor Haushalte Sanierungen durchgeführt werden und im Sektor Wirtschaft u.a. aufgrund der angenommenen steigenden Energiepreise Effizienzsteigerungen erwartet werden.
- Kraftstoffbedarf: Wird kontinuierlich abnehmen, da die Effizienz der PKW und LKW steigt und ein Anstieg der Elektromobilität erwartet wird; Rebound-Effekte (bspw. höhere Motorisierung) verhindern höhere Einsparungen.

6.3.3 Szenario Einsparung

Vorgehensweise

Die Einsparpotentiale im Szenario Einsparung liegen im Vergleich zum Szenario Trend in einer stärkeren Reduzierung des Energiebedarfs. Für das Szenario Einsparung wird u.a. ein Anstieg der Sanierungsquote angenommen, bspw. durch neue Förderprogramme oder strengere gesetzliche Vorgaben. Weiterhin wird angenommen, dass durch technologischen Fortschritt Energieverluste stärker reduziert werden können, bspw. solche, die bei den Umwandlungs- und Verteilungsschritten von Primär- zu Nutzenergie entstehen (in Heizungsanlagen, Elektromotoren, Kraftfahrzeugen etc.).

Die Einsparpotentiale wurden wie folgt abgeschätzt:

- Erhebung und Analyse der für die Sektoren charakteristischen Strukturdaten. Diese sind bspw. der Wohngebäudebestand (Gebäudetypologie/Baualtersklassen) oder die wirtschaftlichen Aktivitäten (Branchenmix, Betriebs- und Beschäftigtenzahlen) im Bilanzgebiet.
- Analyse und Auswertung von Studien wie bspw. Branchenenergiekonzepten und Ableitung typischer durchschnittlicher Einsparpotentiale.
- Überprüfung dieser Ergebnisse durch Vergleich mit Erkenntnissen aus Energieberatungen, z.B. KfW-Initialberatung, und Festlegung der anzusetzenden realistischen Einsparpotentiale.
- Ermittlung der erschließbaren Energie-Einsparpotentiale und der resultierenden möglichen CO₂-Minderung.

Grundlagen und Annahmen

Haushalte

Etwa 50% des Wärmeverbrauchs (Erdgas, Heizöl, Flüssiggas etc.) in Hilden werden im Sektor Haushalte bzw. für die Wohngebäude aufgewendet (Beheizung und Trinkwassererwärmung, z.T. auch zum Kochen). Daraus ergibt sich ein Durchschnittsverbrauch von jährlich rund 162 kWh Heizenergie je m² Wohnfläche. Im Vergleich dazu verbraucht ein Neubau mit den Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) 09 lediglich 50-60 kWh/m².

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

Eine im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums angefertigte Studie geht davon aus, dass bei Privathaushalten innerhalb von acht Jahren Einsparpotentiale im Wärmebereich von rund 12% wirtschaftlich und 15% technisch erschlossen werden können. Im Strombereich liegen die Einsparpotentiale mit 15% bzw. 20% sogar noch höher [Prognos 2007].

Das IFEU wählte im Rahmen der Bearbeitung des Energieeffizienzkonzeptes Aachen einen noch optimistischeren 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. Geht man von der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung EnEV 2009 und den geplanten Verschärfungen aus, lässt sich der Energiebedarf bei einer Sanierung um ca. zwei Drittel senken. Innerhalb von zehn Jahren ließe sich damit ein technisches Potential von 22% erreichen¹⁸. 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.

Im Energiekonzept der Bundesregierung wird eine Verdoppelung der Sanierungsrate von 1% auf 2% des Bestandes pro Jahr gefordert. Daher werden 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 [BMWi 2010].

Die Bandbreiten der Einsparpotentiale im Haushaltsbereich (Basisjahr 2010) und die in den Berechnungen verwendeten Annahmen sind nachfolgend aufgeführt:

	Einsparpotentiale Bandbreite	Einsparpotentiale Annahme IKSK (bis 2030)
Strom	15% in 8 Jahren bis 31% in 10 Jahren	-31%
Wärme	12% in 8 Jahren bis 26% in 10 Jahren	-26%

Tabelle 19: Energieeinsparpotentiale bei Haushalten bis 2030 (Szenario Einsparung)

¹⁸ 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.

Wirtschaft

Rund 72% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Hilden sind im Dienstleistungssektor beschäftigt, weitere 28% in der Industrie und dem produzierenden Gewerbe. Die Anzahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft ist kleiner als 1% [IT.NRW 2012]. Der Fokus der Beschäftigung in Hilden liegt damit beim Dienstleistungssektor. Allerdings ist das verarbeitende Gewerbe energieintensiver, weshalb pro Beschäftigtem höhere Energieverbräuche zu verzeichnen sind.

Die bereits genannten Studien von Prognos und IFEU weisen für die Sektoren Industrie und Gewerbe, denen hier auch die Dienstleistungen zugerechnet werden, ähnliche Einsparpotentiale aus wie für Haushalte. Die dort ausgewiesenen Potentiale decken sich mit Ergebnissen aus einer Vielzahl von Energieberatungen, die Mitarbeiter der Adapton Energiesysteme AG in kleinen und mittleren Unternehmen durchgeführt haben, und werden auch durch eine Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung unterstützt [ISI/FfE 2003].

Speziell bei Großverbrauchern wie Krankenhäusern können teilweise höhere Einsparungen erzielt werden, wie Studien zeigen [EA NRW 2010; UMSICHT 2009]. Dies ist aber vom Einzelfall abhängig, dem Zustand und dem Alter der installierten Anlagen, und konnte im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nicht untersucht werden. Daher wurden für den Sektor Wirtschaft pauschale Annahmen getroffen.

Die Bandbreiten der Einsparpotentiale in Gewerbe und Industrie und die in den Berechnungen verwendeten Annahmen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

	Einsparpotentiale Bandbreite	Einsparpotentiale Annahme IKSK (bis 2030)
Strom Gewerbe	13% in 8 Jahren bis 22% in 10 Jahren	-22%
Strom Industrie	25% in 8 Jahren bis 15% in 10 Jahren	
Wärme Gewerbe	11% in 8 Jahren bis 21% in 10 Jahren	-25%
Wärme Industrie	25% in 8 Jahren bis 22% in 10 Jahren	

Tabelle 20: Energieeinsparpotentiale im Sektor Wirtschaft bis 2030 (Szenario Einsparung)

Kommunale Gebäude

Für eine aussagekräftige Beurteilung wurden die kommunalen Gebäude in Hilden in mehrere Gebäudetypen unterteilt. Diese sind mit dem Anteil am kommunalen Strom- bzw. Heizenergieverbrauch in der folgenden Abbildung dargestellt.

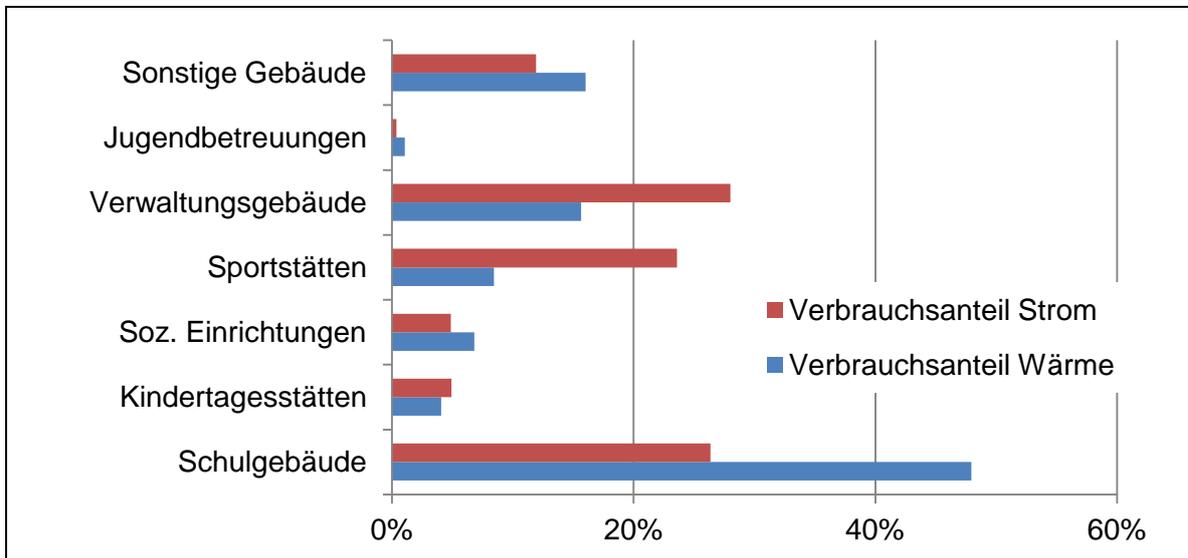


Abbildung 13: Verteilung des Strom- und Heizenergieverbrauchs kommunaler Liegenschaften 2011 nach Gebäudetypen

Es ist Folgendes hervorzuheben:

- Strom: Verbrauchsschwerpunkte in Hilden sind neben den Schulgebäuden die Verwaltungsgebäude und Sportstätten. Dabei sticht insbesondere der hohe Verbrauchsanteil bei den Verwaltungsgebäuden sowie der Sportstätten hervor.
- Wärme: Fast 50% am Gesamtverbrauch entfallen auf die Schulgebäude, was auch in anderen Kommunen der Fall ist.

Zur Ermittlung des technischen Einsparpotentials in den kommunalen Gebäuden wurde die Kennwertbetrachtung nach European Energy Award (EEA) angewandt¹⁹. Hierbei werden Verbrauchskennwerte verschiedener Gebäudegruppen mit sogenannten Zielwerten verglichen. Die Zielwerte entsprechen dem durchschnittlichen Verbrauchskennwert von bestehenden, vergleichsweise effizienten Gebäuden. Sie entstammen einer Verbrauchserhebung der ages GmbH [ages 2007].

¹⁹ Beschreibung laut EEA-Internetseite: „Der European Energy Award ist ein Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren, mit dem die Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig überprüft werden.“

Somit ergeben sich für den Kennwertvergleich für die kommunalen Liegenschaften in Hilden folgende Ergebnisse:

	Energieeinsparung bei Erreichung der Zielwerte [MWh]	Daraus abzuleitendes Potential bezogen auf Ist-Verbrauch
Strom kommunale Liegenschaften	1.962	-68%
Wärme kommunale Liegenschaften	2.981	-29%

Tabelle 21: Einsparpotentiale kommunaler Liegenschaften in Hilden auf Basis der ages-Kennwerte

Der Kennwertvergleich ist wie folgt zu bewerten:

- Die Betrachtung zeigt ein technisches Potential von 29% bei Wärme auf; die Erreichung ist realistisch
- Dagegen ist das Potential von 68% bei Strom aus den folgenden Gründen nicht als realistisch anzusehen:
 - Die Daten des EEA stammen aus dem Jahr 2005; seit dieser Zeit hat sich der Stromverbrauch von Gebäuden durch zunehmende Technisierung bzw. Einsatz von elektrischen Geräten tendenziell eher erhöht
 - Ca. 40% des Stromverbrauchs einer Schule oder eines Verwaltungsgebäudes werden für die Beleuchtung eingesetzt; hier sind durch effiziente Technologien (Regelungstechnik, LED-Leuchtmittel) sehr hohe Einsparungen zu erzielen; bei den verbleibenden 60% des Verbrauchs gibt es dagegen nur wenige Einflussmöglichkeiten

In der EUtech Studie zur Bewertung der kommunalen Liegenschaften wurde ermittelt, dass bei Umsetzung aller empfohlenen Maßnahmen (hohe Priorität) der Wärmebedarf der städtischen Gebäude um knapp 20% und der elektrische Verbrauch um gut 8% reduziert werden könnte. Wenn darüber hinaus die Maßnahmen mit mittlerer und geringer Priorität umgesetzt werden, verdoppeln sich diese Werte nochmals [EUtech 2010].

Neben den technischen Einsparpotentialen ergeben sich weitere durch Mitarbeiterschulungen oder durch den Einsatz eines Energiemonitorings inkl. der Umsetzung organisatorischer und gering-investiver Maßnahmen.

Insgesamt wurde daher von dem in der folgenden Tabelle genannten Einsparpotential ausgegangen:

	Einsparpotentiale Annahme IKSK (bis 2030)
Strom kommunale Liegenschaften	-16%
Wärme kommunale Liegenschaften	-40%

Tabelle 22: Energieeinsparpotentiale kommunaler Liegenschaften bis 2030 (Szenario Einsparung)

Verkehr

Für den Sektor Verkehr wurden im entsprechenden Workshop verschiedene Szenarien präsentiert und diskutiert.

Denkbar sind drei mögliche Szenarien zur CO₂-Reduzierung bis 2020 (Bezugsjahr 2012) für den einwohnerbezogenen Verkehr²⁰:

- Szenario 1: Reduzierung der CO₂-Emissionen um 15% (Zielgröße: Erreichen des Standes 1990)
- Szenario 2: Reduzierung des CO₂-Emissionen um 25% (Zielgröße: -10% gegenüber 1990 für den Verkehr)
- Szenario 3: Reduzierung des CO₂-Emissionen um 35% (Zielgröße: identisch mit dem Ziel des Landes NRW)

Szenario 1: Senkung der CO₂-Emissionen in Hilden um 15%

Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal Split um 2%:

- Ausbau und kontinuierliche Pflege der Radverkehrsangebote im Stadtgebiet (Radwegenetz)
- Stellplatzsatzung für den Radverkehr (bereits umgesetzt)
- Ausweitung Stellplatzangebote in der Innenstadt und an den Bahnhöfen (Hilden Süd)
- Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Radverkehr als Nahbereichsmobilität im Stadtgebiet

Erhöhung des ÖPNV-Anteils am Modal Split um 2%

- Optimierung des Taktangebotes der Buslinien
- Pünktlichkeitsoffensive für den SPNV (S1)
- Weiterentwicklung der barrierefreien Haltestellen im Stadtgebiet

Ergänzende Maßnahmen

- Einführung von stationsgebundenem Carsharing an einem Standort (Stadtmitte oder Bahnhof)
- Umsetzung betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) auf Pilotunternehmen und Stadtverwaltung

Ziel: Reduzierung des MIV-Anteils um 5%

- Reduzierung der CO₂-Emissionen um ca. 6.900 t pro Jahr
- Energieeffizientere Fahrzeuge und Einsatz von E-Mobilität (-5% Einsparung)

²⁰ Der bewohnerbezogene Verkehr in Hilden verursachte 2012 ca. 50.440 Tonnen CO₂. 1991 waren es ca. 43.830 Tonnen [Büro StadtVerkehr].

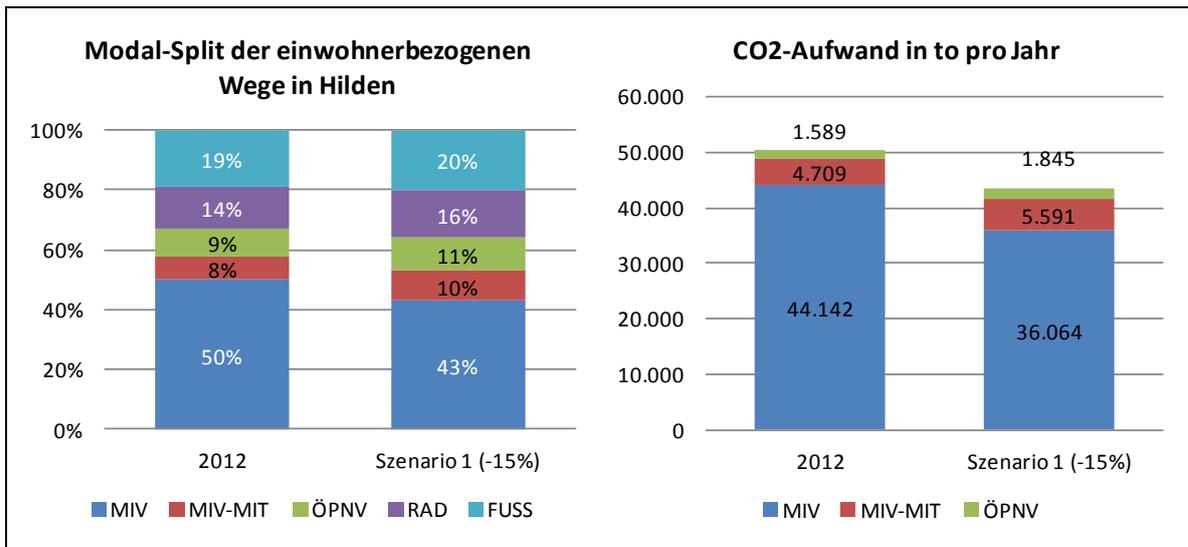


Abbildung 14: Modal Split und CO₂-Ausstoß im Szenario 1 [Büro StadtVerkehr]

Szenario 2: Senkung der CO₂-Emissionen in Hilden um 25%

Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal Split um 4%, Maßnahmen wie Szenario 1 plus:

- Förderung von E-Bikes durch erhöhte Parkraumbewirtschaftung

Erhöhung des Fuß-Anteils am Modal Split um 1%:

- Optimierung der Wege in der Innenstadt (Fußwegekonzept)
- Stärkere Beachtung der Aspekte Sicherheit

Erhöhung des ÖPNV-Anteils am Modal Split um 2%, Maßnahmen wie Szenario 1 plus:

- Ergänzende Angebote in Zeiten schwacher Nachfrage (Abendstunden)
- Umstellung auf CO₂-ärmere bzw. neutrale Busfahrzeuge (Brennstoffzellen oder Hybrid -Busse)

Ergänzende Maßnahmen, wie Szenario 1 plus:

- Umsetzung von Ladestationen für E-Mobilität in den Stadtteilen (15 - 20 Stationen)
- Umsetzung betriebliches Mobilitätsmanagement auf weitere Unternehmen
- Moderate Erhöhung der Parkraumbewirtschaftung insbesondere in der Innenstadt

Ziel: Reduzierung des MIV-Anteils um 7%

- Reduzierung der CO₂-Emissionen um ca. 10.400 t pro Jahr
- Reduzierung der Wegelänge von 8,3 km auf 7,9 km
- Energieeffizientere Fahrzeuge und Einsatz von E-Mobilität (-5% Einsparung)

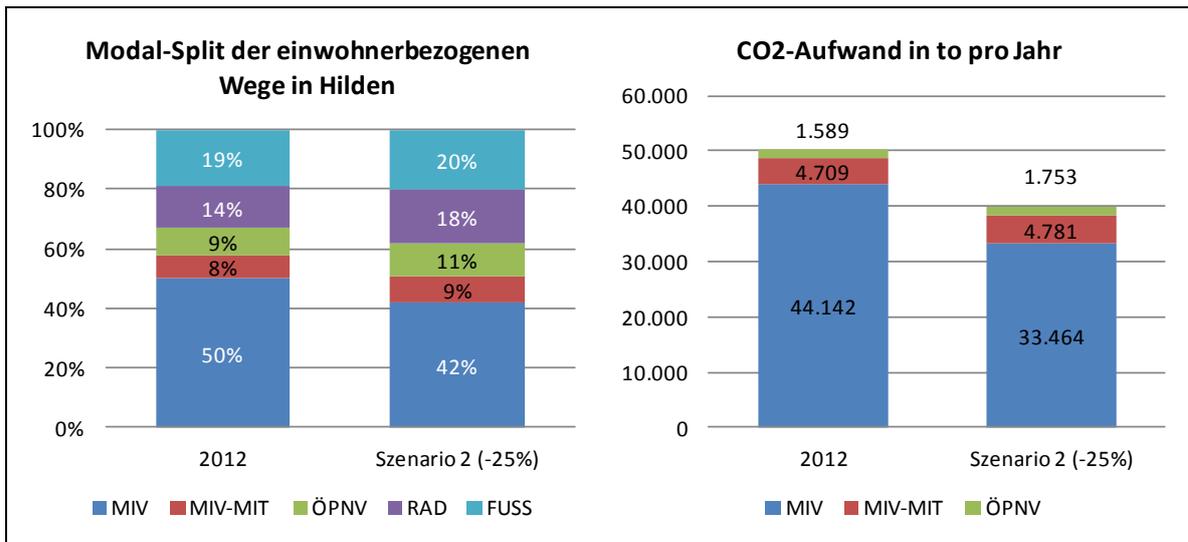


Abbildung 15: Modal Split und CO₂-Ausstoß im Szenario 2 [Büro StadtVerkehr]

Szenario 3: Senkung der CO₂-Emissionen in Hilden um 30%

Deutliche Reduzierung des MIV-Anteils um 12% (Umsetzung machbar nur durch Kombination von Angebotsmaßnahmen und restriktiven Maßnahmen (Push- an Pull-Maßnahmen))

Angebotsmaßnahmen wie Szenario 1 und 2 plus:

- Einführung von stationsungebundenem Carsharing (Beispiel: Car2go, Drive-now usw.) mit ca. 40 bis 50 Fahrzeugen in Hilden
- Deutlicher Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur auch in den Wohnbereichen (Wege, Stellplätze und Verkehrssicherheit)
- Stationsungebundener Fahrradverleih
- Kombination ÖPNV, Radverleih und Carsharing
- Verdichtung Taktangebot im Busverkehr sowie Verdichtung Takt in der HVZ im SPNV

Restriktive verkehrliche und siedlungsstrukturelle Maßnahmen:

- Erhöhung der Parkraumbewirtschaftung in der Innenstadt
- Direkte Grünphasen für Fußgänger und Radfahrer an den LSA-Anlagen
- Reisezeitbeschleunigung im Busverkehr durch Buskaps und Busspuren an neuralgischen Abschnitten
- Dezentrale wohnortnahe Versorgungsstandorte und soziale Einrichtungen (fußläufige Erreichbarkeit)
- Regionale und interkommunale Erreichbarkeit der Arbeitsstandorte mit dem ÖPNV

Ziel: Reduzierung des MIV-Anteils um 12%

- Reduzierung der CO₂-Emissionen um ca. 17.700 t pro Jahr
- Reduzierung der Wegelänge von 8,3 km auf 7,1 km

- Energieeffizientere Einsatz von E Mobilität (-5% Einsparung)

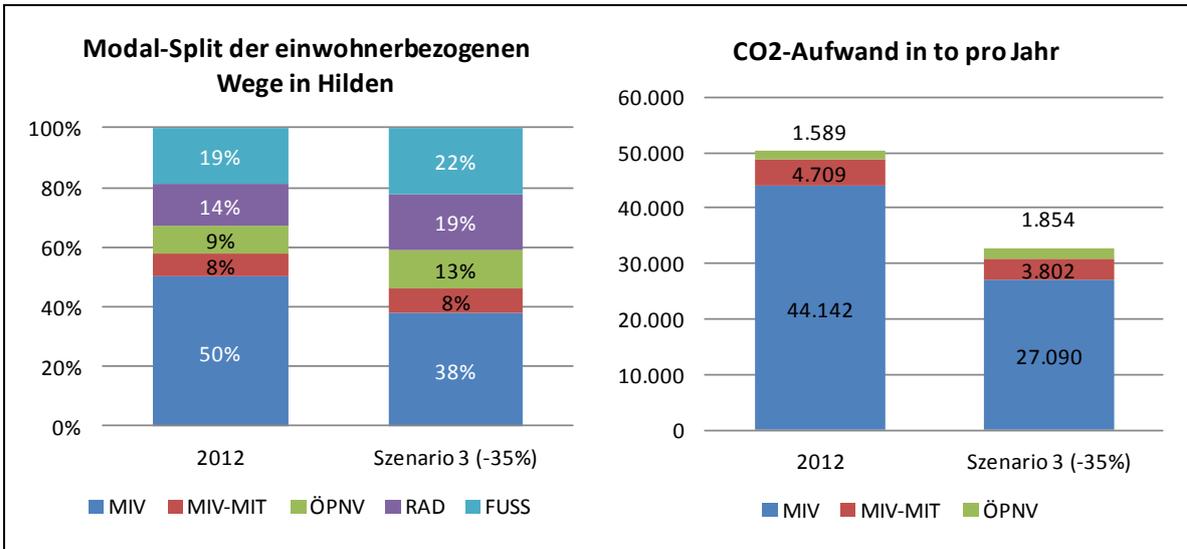


Abbildung 16: Modal Split und CO₂-Ausstoß im Szenario 2 [Büro StadtVerkehr]

Der überwiegende Teil der Workshopteilnehmer sah Szenario 3, mit einem Einsparvolumen von 35% der CO₂-Emissionen als wünschenswert an. Allerdings wurden Szenario 1 mit einer Einsparung von 15% oder Szenario 2 mit einer Einsparung von 25% an CO₂-Ausstoß als realistischer empfunden.

Alle Szenarien sehen eine Ausweitung der vorhandenen Angebote vor (z.B. des ÖPNV). Dabei ist zu beachten, dass eine Schaffung von zusätzlichen Angeboten in der Regel mit einer Erhöhung der gezahlten kommunalen Zuschüsse verbunden ist.

Als maximale erreichbare Zielsetzung für Hilden wurden die vorgestellten Szenarien mit Studien verglichen. Dazu wurde ein theoretischer Ansatz gewählt, der sich auf die Einsparpotentiale aus der bereits zitierten Prognos-Studie stützt. Weiterhin wurde eine Studie des Umweltbundesamtes berücksichtigt, die durch Änderungen im Fahrverhalten und die Förderung von ÖPNV, Rad- und Fußverkehr Einsparungen von bis zu 22% für machbar ansieht [UBA 2010].

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurde daher im Szenario Einsparung von folgenden Einsparpotentialen ausgegangen:

	Einsparpotentiale Bandbreite	Einsparpotentiale Annahme IKSK (bis 2030)
Kraftstoffe/ Verkehr	16% in 8 Jahren bis 22% in 10 Jahren	-22%

Tabelle 23: Energieeinsparpotentiale im Verkehr bis 2030 (Szenario Einsparung)

Ergebnis

Die Einsparpotentiale im Szenario Einsparung von 2010 bis 2030 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Haushalte	-31%	-26%	
Wirtschaft	-22%	-25%	
Kommunale Einrichtungen	-16%	-40%	
Verkehr			-22%
Gesamt	-25%	-26%	-22%

Tabelle 24: Energieeinsparpotentiale bis 2030 (Szenario Einsparung)

Im Szenario Einsparung ergeben sich im Vergleich mit dem Szenario Trend folgende Entwicklungen:

- Der Strombedarf wird stärker abnehmen, da die technischen Einsparpotentiale vollständig erschlossen werden.
- Der Wärmebedarf wird stärker abnehmen, da die Sanierungsquote durch Förderprogramme oder Vorgaben ansteigt und Einsparpotentiale vollständig erschlossen werden.
- Der Energie-/Kraftstoffbedarf im Sektor Verkehr wird stärker sinken, da Änderungen im Fahrverhalten greifen und der ÖPNV, Rad- und Fußverkehr weiter ausgebaut werden.

6.3.4 Zusammenfassung

Die Energiebedarfsprognosen der Szenarien Trend und Einsparung werden in den nachfolgenden Abbildungen dem Verbrauch im Bezugsjahr 2010 gegenübergestellt.

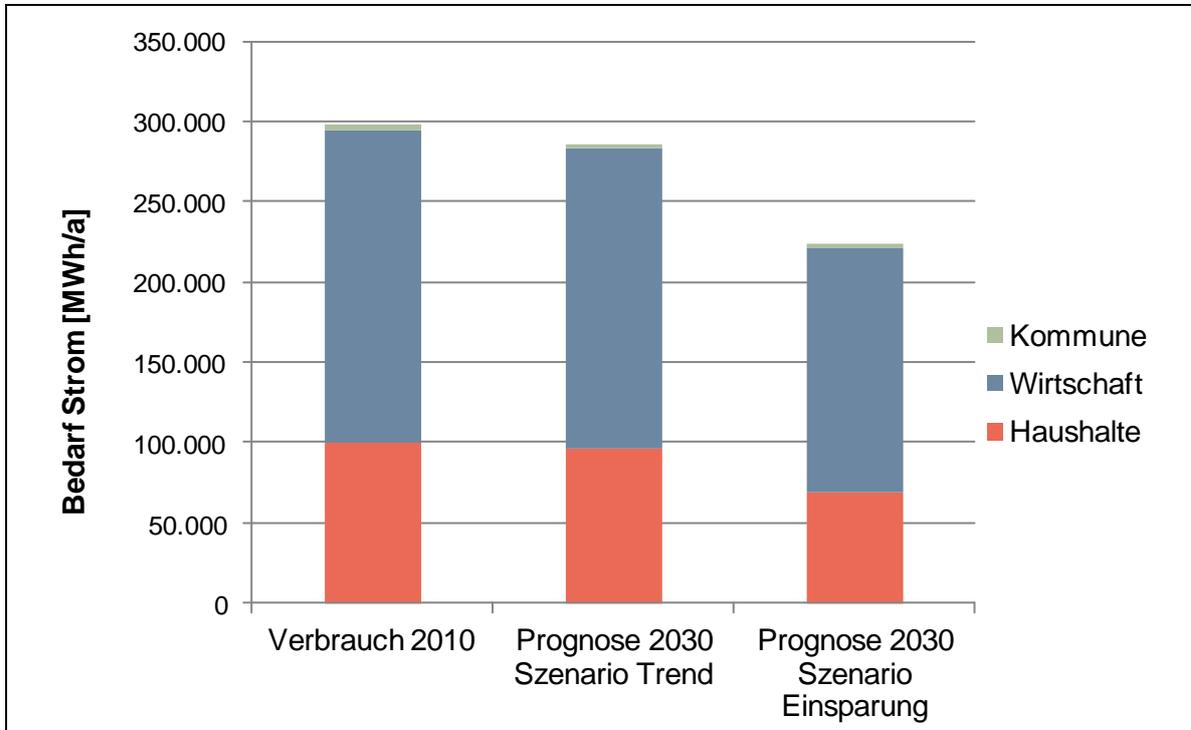


Abbildung 17: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Strom

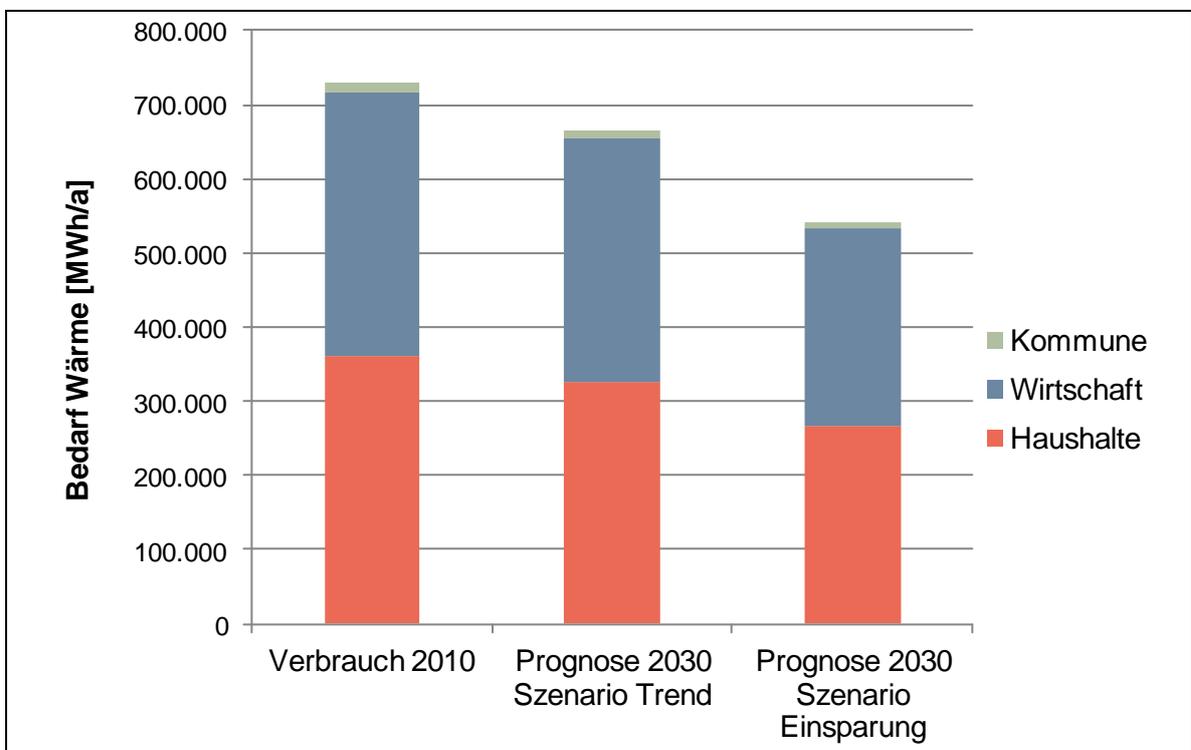


Abbildung 18: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Wärme

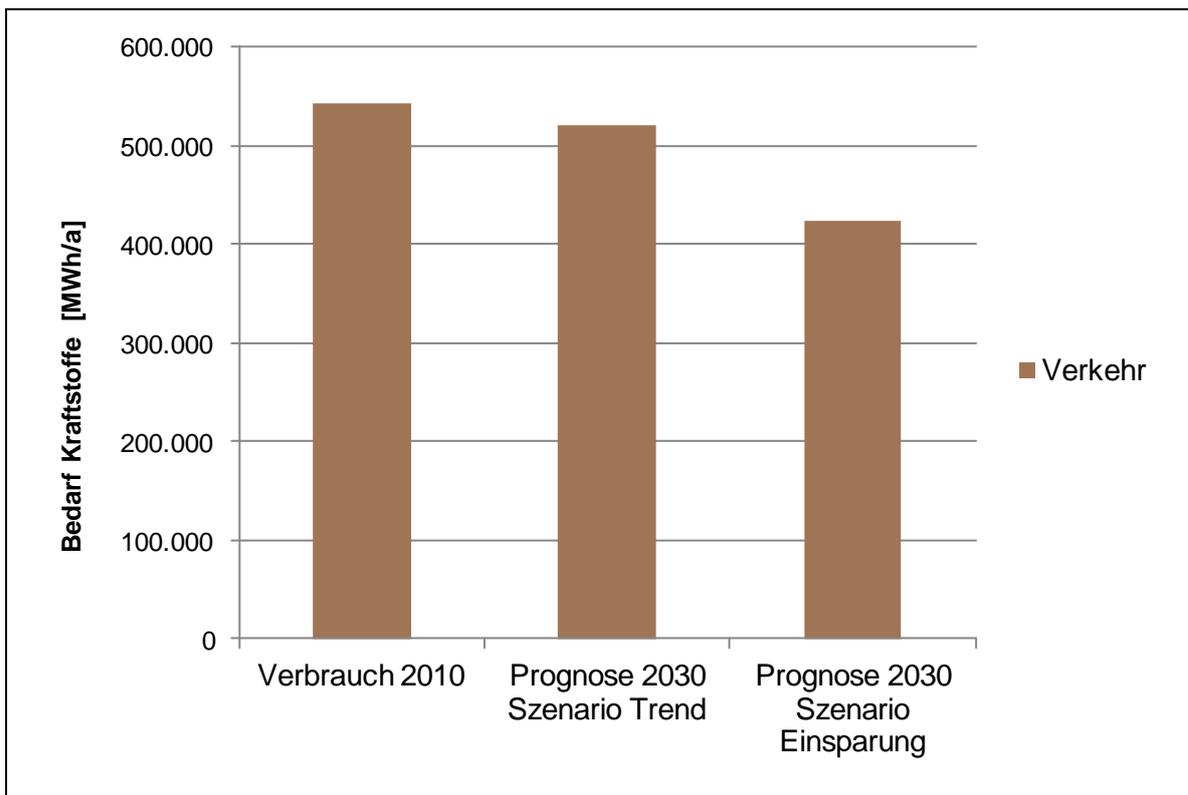


Abbildung 19: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Kraftstoffe

6.4 Kraft-Wärme-Kopplung

Allgemein

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK²¹) 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.

Für den im Klimaschutzkonzept betrachteten Zeitraum ist die KWK daher ein wichtiger Baustein. Die hier beschriebene Potentialanalyse dient dazu, die CO₂-Minderungspotentiale durch den Einsatz von KWK-Anlagen abzuschätzen.

²¹ 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 vor Ort. Anlagen bis zu einer elektrischen Leistung von ca. 5 Megawatt (MW) werden Blockheizkraftwerk (BHKW) genannt.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung der Einsparpotentiale wurde wie folgt vorgegangen:

- Grundlage ist der Wärmebedarf der Sektoren Haushalte, Wirtschaft und kommunale Gebäude im Szenario Einsparung.
- Nicht berücksichtigt wird der Brennstoffeinsatz für direkt beheizte Prozesse, z.B. Schmelzöfen, der von KWK-Anlagen bzw. BHKWs nicht bereitgestellt werden kann.
- Nicht berücksichtigt wird weiterhin der Wärmeverbrauch der Ein- und Zweifamilienhäuser, da in diesen die am Markt verfügbaren BHKWs nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Mittelfristig werden jedoch auch für diese Gebäude KWK-Anlagen zur Verfügung stehen (so genannte Mikro- bzw. Mini-KWK-Anlagen, z.B. Stirling- oder Brennstoffzellen-Heizgeräte), so dass das KWK-Potential gegenüber dem hier ausgewiesenen deutlich höher ausfällt.
- Daraus wurden mit typischen Werten für Größe und Effizienz von BHKWs die Potentiale der Strom- und Wärmeenergieerzeugung sowie der zusätzliche Brennstoffbedarf²² ermittelt.

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

- Durchschnittliche BHKW-Wirkungsgrade²³
- „Wärmegeführter“²⁴ Betrieb der BHKWs
- Einsatz fossiler KWK ist primärenergetisch nur sinnvoll, wenn nicht Fernwärme oder erneuerbare Energien verdrängt werden
- Erfahrungen aus eigenen Projekten und Berechnungen

²² BHKWs haben im Vergleich zur Verbrennung im Heizkessel einen geringeren thermischen Wirkungsgrad, da gleichzeitig Strom erzeugt wird. Zur Deckung des Wärmebedarfs werden somit zusätzliche Brennstoffe benötigt.

²³ Thermischer Wirkungsgrad des BHKWs 55%, elektrischer Wirkungsgrad 35% [ASUE 2011].

²⁴ 50% des Wärmeverbrauchs der Mehrfamilienhäuser, 30% des Wärmeverbrauchs der Wirtschaft sowie 30% des Verbrauchs der kommunalen Liegenschaften können durch KWK gedeckt werden.

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse:

	Strompotential [MWh]	Wärmepotential [MWh]	Zusätzlicher Brennstoffbedarf [MWh]
Haushalte (nur MFH) ²⁵	44.543	69.996	49.492
Wirtschaft	45.875	72.089	50.972
Kommune	1.225	1.925	1.361
Gesamt	91.643	144.010	101.825

Tabelle 25: KWK-Potentiale bis 2030 im Szenario „Einsparung“

Die KWK-Potentiale sind wie folgt zu bewerten:

- Das größte KWK-Potential entfällt auf den Sektor Wirtschaft.
- Das KWK-Potential der Haushalte (MFH) weist vergleichbare Werte auf. Dies liegt insbesondere an dem hohen Anteil der Mehrfamilienhäuser an den gesamten Wohngebäuden in Hilden (ca. 30%).

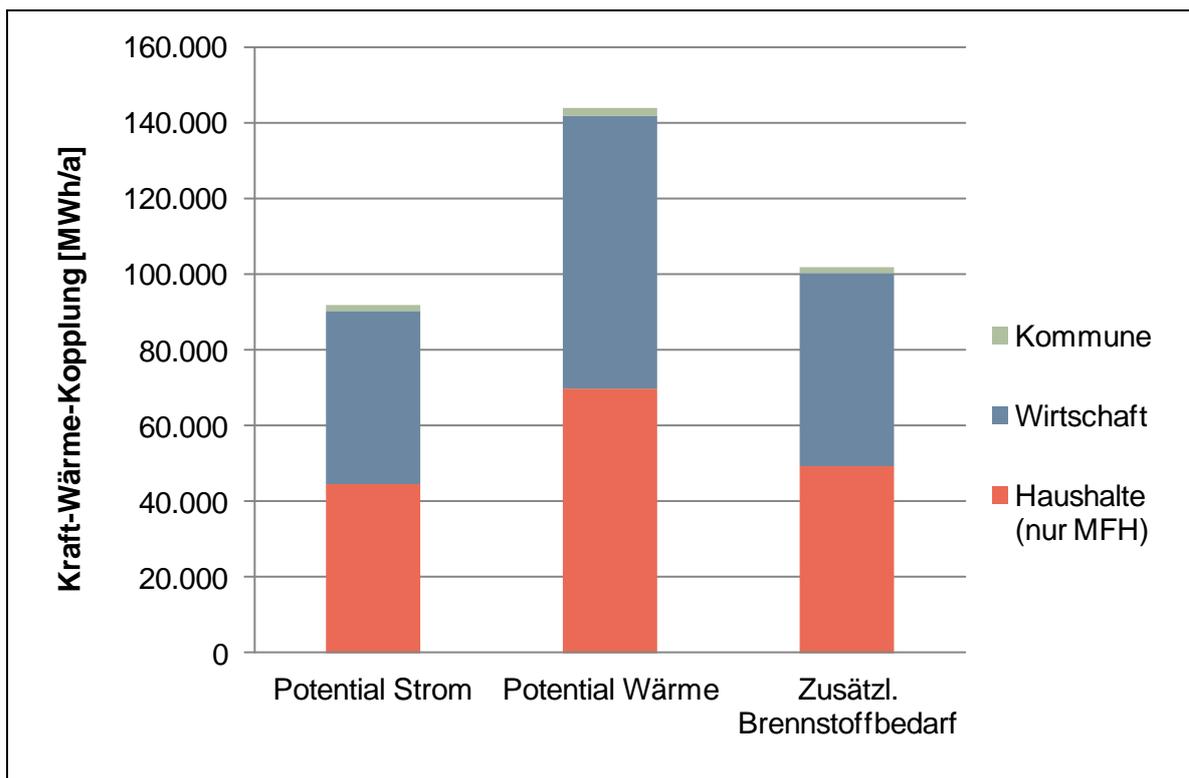


Abbildung 20: KWK-Potentiale bis 2030 im Szenario „Einsparung“

²⁵ Die Wirtschaftlichkeit von BHKWs im Wohnungsbau hängt stark von den gesetzlichen Rahmenbedingungen ab. Laut Expertenaussage verhindern die derzeitigen Vorgaben (2013) in den überwiegenden Fällen einen wirtschaftlich sinnvollen Betrieb von BHKWs.

6.5 Erneuerbare Energien

6.5.1 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 Hilden werden die folgenden Energieträger betrachtet:

- Solarenergie
- Biomasse
- Windenergie
- 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 erneuerbarer Energien treffen.

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

Die Potentialermittlung erfolgt auf Basis folgender Grundlagen:

- Erkenntnisse aus Gesprächen mit den Vertretern der Stadt Hilden und der Stadtwerke
- Expertengesprächen mit Betreibern von erneuerbaren Energien Anlagen
- Auswertungen wissenschaftlicher Studien zur Ermittlung der Potentiale erneuerbarer Energien
- Verwendung regionaler Daten (z.B. spezifische Globalstrahlung)
- Auswertung eigener Erfahrungen bei Umsetzungsmaßnahmen
- Sonstige eigene Datenerhebungen

6.5.2 Solarenergie

Allgemein

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

Geeignete Standorte sind überbaute Flächen wie beispielsweise Gebäudedächer. Zusätzlich können Fassadenflächen genutzt werden.

Freiflächenanlagen werden aufgrund der Flächenkonkurrenz zu Nahrungsmittelerzeugung in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

Die Potentiale zur thermischen Nutzung der Solarenergie (Trinkwarmwasser, Heizung, etc.) sind aufgrund des höheren Wirkungsgrades rund drei Mal so groß wie bei der Photovoltaik. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Wärmeerzeugung im Jahresver-

lauf schwankt und in den Sommermonaten - wenn weniger Wärme zur Beheizung notwendig ist - deutlich höher ist als im Winter²⁶. Eine vollständige solarthermische Wärmeversorgung ist daher ohne teure Langzeitspeicher meist nicht realisierbar.

Der maximale Ertrag einer Solaranlage ergibt sich bei unverschatteten, nach Süden ausgerichteten Flächen mit einer Dachneigung von rund 35°. Nach Osten und Westen ausgerichtete Dachflächen können aufgrund des Preisverfalls bei PV-Anlagen und eines nur ca. 10% geringeren Jahresertrags bei gleicher Dachneigung mittlerweile ebenfalls wirtschaftlich genutzt werden.

Das theoretische Solarpotential wird von der auftreffenden Globalstrahlung bestimmt. Als Globalstrahlung wird die in einem Jahr auf horizontaler Fläche auf der Erde ankommende Sonnenstrahlung bezeichnet, d.h. die Summe aus direkter und diffuser bzw. reflektierter Strahlung.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung der potentiell geeigneten Modul-/Kollektorflächen für Solaranlagen über einen statistischen Ansatz aufgeteilt nach:
 - Wohngebäude
 - Nicht-Wohngebäude
- Aufteilung der potentiell verfügbaren Flächen für Photovoltaik- und Solarthermienutzung
- Berechnung der installierbaren Anlagenleistungen anhand des Wirkungsgrades (für PV) bzw. anhand typischer Energieerträge (für Solarthermie)
- Abschätzung des lokalen Ertrages anhand der örtlichen Globalstrahlung für südliche Ausrichtung (für PV)
- Korrektur des lokalen Ertrages für nicht-optimale Ausrichtung (für PV)
- Abgleich mit vorhandenen Untersuchungen wie dem Solarkataster Hilden²⁷ [Solarkataster Hilden 2012]

²⁶ Der Anteil, den Solarthermieanlagen zur Deckung der Heizenergie beitragen, kann in den Sommermonaten bei 100% liegen, sinkt in den Wintermonaten jedoch meist auf unter 40% [Solarserver 2011].

²⁷ Da das Solarkataster für Hilden keine Angaben zu Flächengrößen macht, konnte nur ein visueller Abgleich vorgenommen werden.

Grundlagen und Annahmen

- Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Allgemein		
Leistung pro m ² -PV-Modulfläche	0,15	kWp/m ²
Globalstrahlung in Hilden (ebene Fläche)	975	kWh/m ² /a
Wohngebäude		
Kollektorfläche je Wohngebäude	58	m ²
Aufgrund von Statik nutzbare Dächer	75	%
Abschlag für die Dachausrichtung (Ost-West)	87,5	%
Ertrag Solarthermie	400	kWh/m ² /a
Anteil der geeigneten Flächen, die bei Wohngebäuden für Solarthermie genutzt wird	33	%
Nicht-Wohngebäude		
Anteil der bebauten Gebäude- und Freiflächen der Nicht-Wohngebäude	25	%
Abschlag der nutzbaren Modulflächen aufgrund von Dachaufbauten	20	%
Modulfläche pro geeigneter verbleibender Dachfläche (Flachdach)	50	%

Tabelle 26: Grundlagen und Annahmen Solarenergie

Hinweise zu den Annahmen:

- Solarthermienutzung wird nur für Wohngebäude angenommen, da der Wärmebedarf von Nicht-Wohngebäuden häufig nicht auf Niedertemperatur ausgelegt ist bzw. unklar ist.
- 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].
- Bei den Gebäude- und Freiflächen für Nicht-Wohngebäude²⁸ sind Flachdächer die vorherrschende Bauform (siehe Abbildung 21).
- Das Verhältnis von nutzbarer Fläche auf Flachdächern zur Modulfläche beträgt in etwa 0,5 [Lödl et al. 2010].
- Folgende Potentiale wurden aufgrund der nötigen Einzelfallbetrachtung nicht berücksichtigt:
 - Fassadenflächen

²⁸ Diese wurden ermittelt aus den Rubriken „Gebäude- und Freiflächen für öffentliche Zwecke, Handel und Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie, Forst- und Landwirtschaft“ sowie „Ungenutzte Flächen“.

- Überdachung von versiegelten Flächen, z.B. Parkplätzen, ggf. in Kombination mit Ladestationen für Elektrofahrzeuge



Abbildung 21: Ausschnitt Gewerbegebiet Hilden West [Geoportal Hilden 2012]

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Potential:

	Photovoltaikpotential [MWh/a]	Solarthermiepotential [MWh/a]
Wohngebäude	31.961	52.403
Nicht-Wohngebäude	37.833	
Gesamt	69.794	52.403

Tabelle 27: Erschließbares Solarenergiepotential

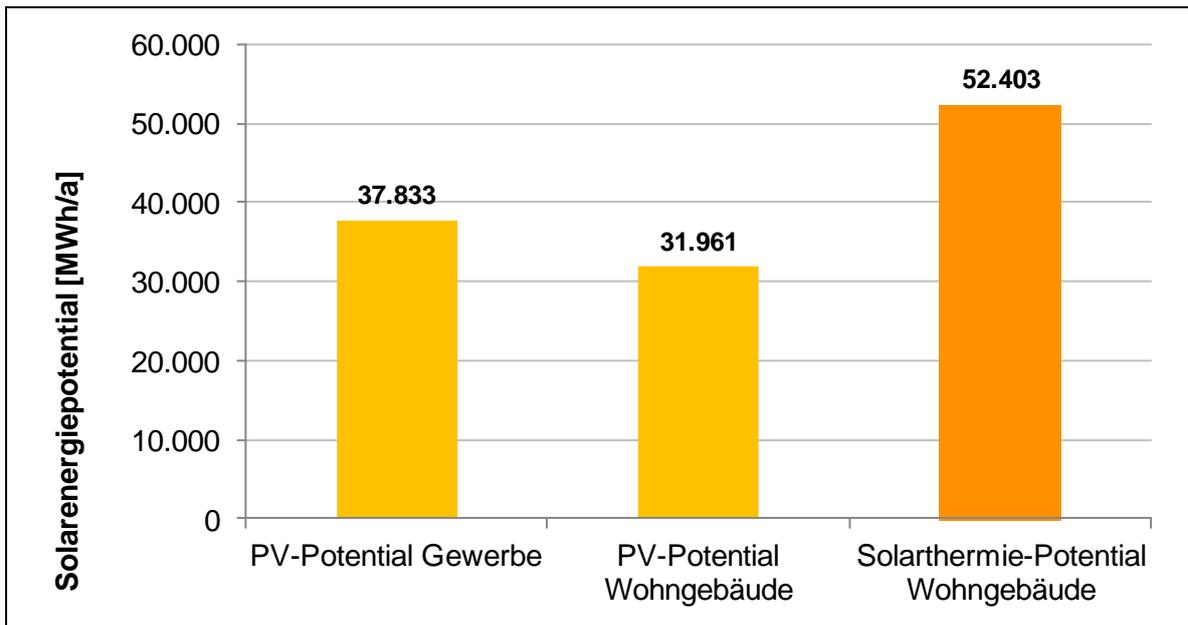


Abbildung 22: Erschließbares Solarpotential

6.5.3 Biomasse

Allgemein

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

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

Die Ermittlung des Biomassepotentials dient der Abschätzung, welchen Beitrag biogene Rohstoffe bei der Energieversorgung leisten können. In der Potentialermittlung 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)

Ligninhaltige Biomasse wird bei der energetischen Nutzung überwiegend als Brennstoff nachgefragt und 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.

Das theoretische Biomassepotential beschreibt den nachwachsenden Energieinhalt der Biomasse auf den betrachteten Flächen, ohne Berücksichtigung von Abschlägen wegen bestehender Nutzungs-Beschränkungen oder Wirkungsgrade.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung der Waldflächen und Ackerflächen in Hilden, die energetisch genutzt werden können.
- Abschätzung von nachhaltig erntbaren Energieerträgen für Wald- und Ackerflächen
- Berechnung des energetischen Potentials von
 - Bioabfällen
 - Grünabfällen
- Berechnung des erschließbaren Biomassepotentials auf Basis von Wirkungsgraden zur Bereitstellung von Wärmeenergie oder elektrischer Energie.

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Flächen		
Flächenanteil für energetische Zwecke (Ackerland)	25	%
Flächenanteil für energetische Zwecke (Wald)	32	%
Nachhaltig erntbare Energiemenge		
Ackerland	40	MWh/ha/a
Laubwald	17	MWh/ha/a
Nadelwald	16,5	MWh/ha/a
Mischwald	16	MWh/ha/a
Abfall		
Grünabfall	36	kg/(a*Person)
Bioabfall	66	kg/(a*Person)
Biogasertrag	100	m ³ /t
Heizwert Biogas	6	kWh/m ³

Tabelle 28: Grundlagen und Annahmen Biomasse

Hinweise zu den Annahmen:

- Zur Ermittlung des erschließbaren Biomassepotentials wird von einer anteiligen Nutzung der Ackerflächen und Forstwirtschaftsflächen für energetische Zwecke ausgegangen. Es wird keine energetische Nutzung der nachwachsenden Gräser auf Grünflächen angenommen.
- Nach Biberacher et al. 2008 kann aufgrund von Nutzungskonkurrenz von einem nachhaltig bewirtschaftbaren Flächenanteil für Energiepflanzen von rund 25% der gesamten Ackerfläche ausgegangen werden [Biberacher et. al. 2008].

- Biberacher nimmt an, dass in Nordrhein-Westfalen ein Flächenanteil von rund 32% des Waldes für Energieholz zur Verfügung steht [Biberacher et. al. 2008, 52ff.].
- Die ermittelte Energiemenge der ligninhaltigen Biomasse und des Biogases aus nicht-ligninhaltiger Biomasse wird durch die Wirkungsgradverluste bei der Umwandlung reduziert. Dabei wird die Annahme getroffen, dass das energetische Potential aus ligninhaltiger Biomasse in Heizkesseln (angenommener Wirkungsgrad 80%) für die Wärmeenergiegewinnung Verwendung findet und das Biogas in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen genutzt wird (Wirkungsgrade siehe Kapitel 6.4).
- Energieholzpotentiale aus Restholz, wie z.B. aus der Holzverarbeitenden Industrie, finden in diesem Konzept keine Betrachtung, da es in der Stadt Hilden keine Sägewerke mit entsprechendem Restholzpotential gibt. Gebrauchthölzer (Altholz) sowie importiertes Holz oder Nebenprodukte werden aufgrund der gering anzunehmenden Menge ebenfalls nicht weiter betrachtet. Zudem unterliegt die thermische Verwertung belasteter Althölzer strengen gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich der Abgasreinigung.

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Potential:

	Strompotential [MWh/a]	Wärmepotential [MWh/a]	Erschließbares Potential gesamt [MWh/a]
Ligninhaltige Biomasse		2.612	2.612
Nicht-ligninhaltige Biomasse	1.921	3.019	4.940
Gesamt	1.921	5.631	7.552

Tabelle 29: Erschließbares Potential lignin- und nicht-ligninhaltiger Biomasse

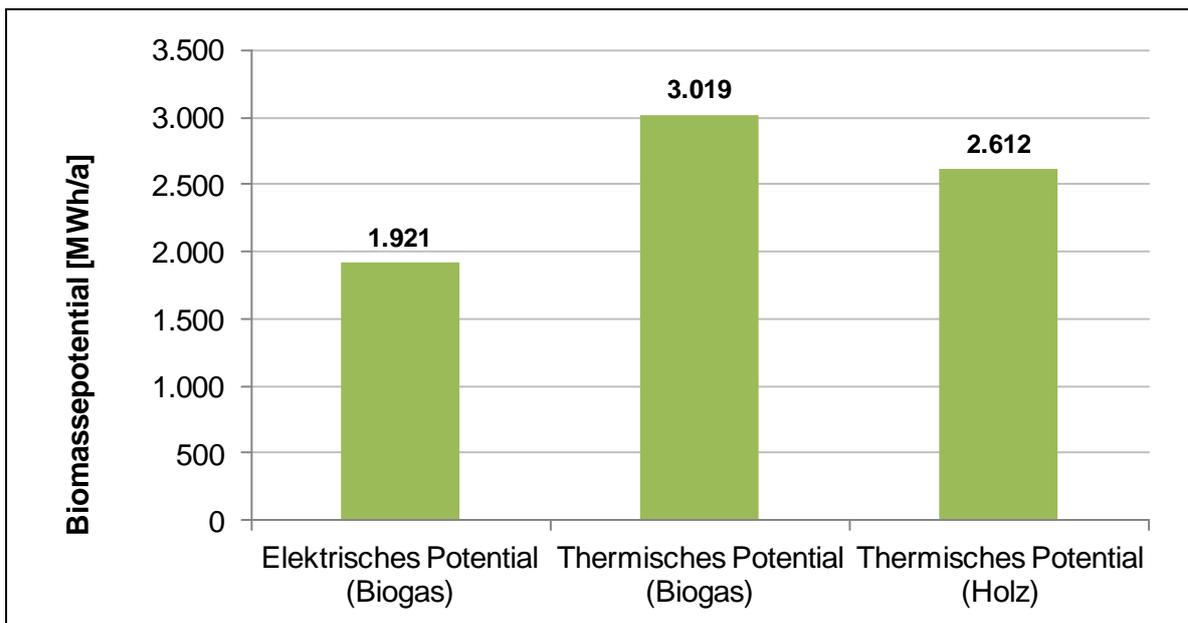


Abbildung 23: Biomassepotentiale in Hilden

6.5.4 Windenergie

Allgemein

In Hilden sind bislang keine Windkraftanlagen in Betrieb.

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

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung der potentiellen Flächen, Anlagenanzahlen und Nennleistungen für die Windkraftnutzung auf Basis der LANUV-Studie [LANUV 2012]
- Gespräche mit der Verwaltung
- Abschätzung möglicher Energieerträge anhand von Referenzerträgen

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Windkraftanlagen (Neubau)	2	Anzahl
Nennleistung der Beispielanlage (Enercon E-82)	3	MW
Angenommener Ertrag im Vergleich zum Referenzertrag der Beispielanlage	80	%
Entsprechende Volllaststunden	1.806	MWh/MW

Tabelle 30: Grundlagen und Annahmen Windenergie

Ergebnis

Damit ergibt sich das in nachfolgender Tabelle bzw. Abbildung dargestellte Potential:

	Anlagenzahl	erschließbares Windenergiepotential [MWh/a]
Neue Vorrangfläche(n)	2 neue Anlagen	10.836

Tabelle 31: Erschließbares Windpotential

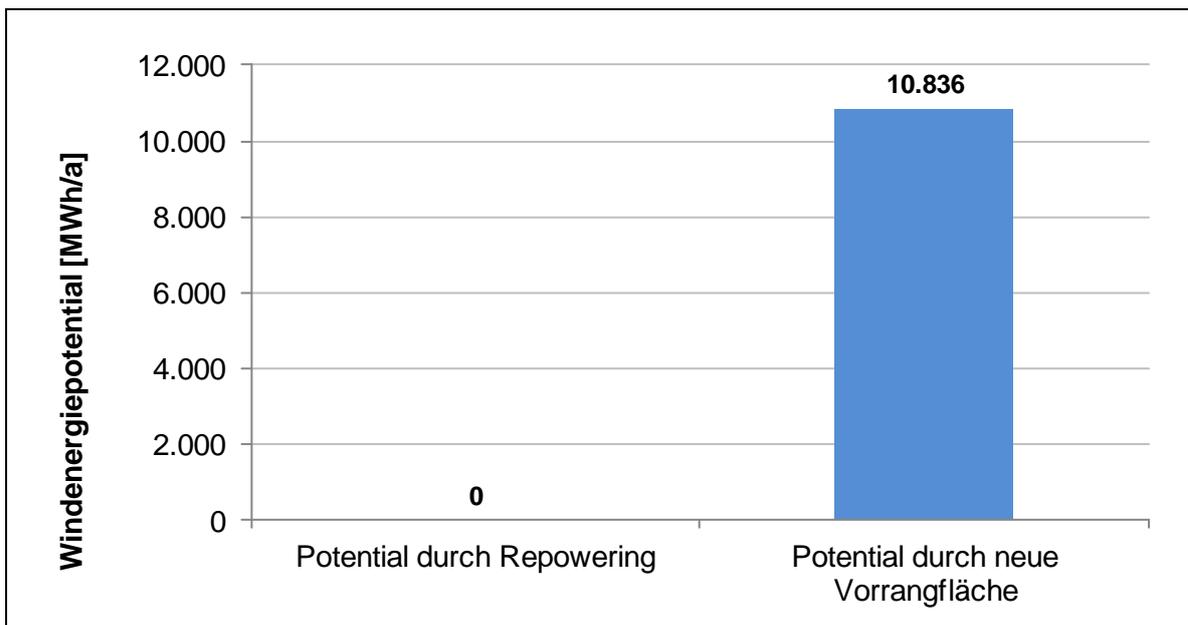


Abbildung 24: Erschließbares Windenergiepotential

In Erweiterung der LANUV-Studie wird derzeit das Gutachten „Windenergiepotential Stadt Hilden“ erstellt, welches die konkret in Hilden realisierbaren Standorte für Windkraftanlagen ausweist. Das Gutachten liegt im Entwurf vor, der Abschluss des Gutachtens und dessen Veröffentlichung ist für den Juli 2013 vorgesehen.

6.5.5 Geothermie

Allgemein

Geothermie (Erdwärme) kann 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 Wärmegegewinnung
- Bohrungen in mittleren Tiefen zur Wärmegegewinnung
- Tiefbohrungen mit Temperaturen bis zu mehreren hundert Grad zur Wärmegegewinnung oder Erzeugung elektrischer Energie

Die Potentialermittlung für das Stadtgebiet Hilden beschränkt sich auf die oberflächennahen Systeme²⁹.

Potentielle Standorte für den Einsatz oberflächennaher Systeme liegen dort, wo Wärme- oder Kältesenken vorhanden sind, bspw. Wohnhäuser, gewerbliche Objekte oder Kühllagen. Um die Transportverluste zu den Abnehmern klein zu halten, sollten die Bohrungen - 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 Erdgas auf eine nutzbare Heiztemperatur angehoben. Um ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden zu können, benötigen Wärmepumpen daher möglichst niedrige Heizsystemtemperaturen. Diese sind im Neubau in der Regel gegeben.

Oberflächennahe Geothermie kann daher besonders effizient zur Beheizung eines Gebäudes mit Niedertemperaturwärme eingesetzt werden. Das zeigt sich auch daran, dass im Jahr 2009 rund 25% aller Einfamilienhaus-Neubauten in Deutschland mit einer Wärmepumpenheizung ausgestattet wurden.

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

Die aus hygienischen Gründen notwendigen hohen Temperaturen im Trinkwarmwassersystem lassen sich durch Wärmepumpen nur mit geringer Effizienz bereitstellen, unabhängig vom Alter des Gebäudes.

²⁹ 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.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Bewertung des Stadtgebietes hinsichtlich der Temperaturen im Untergrund durch Auswertung von Temperaturkarten (siehe Abbildung 25)
- Abschätzung des Anteils der Ein- und Zweifamilienhäuser, die in Zukunft mit Geothermie versorgt werden können
- Berechnung des Wärmebedarfs der Ein- und Zweifamilienhäuser im Szenario „Einspeisung“
- Abzug des Wärmebedarfs für Brauchwasser
- Ermittlung des elektrischen Mehrverbrauchs anhand typischer Jahresarbeitszahlen³⁰ für Wärmepumpen

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser, die mit Geothermie versorgt werden können	20	%
Wärmeverbrauch der Ein- und Zweifamilienhäuser im Basisjahr 2010	151.240	MWh
Wärmeverbrauch der Ein- und Zweifamilienhäuser im Zieljahr 2030	111.918	MWh
Jahresarbeitszahl	4	

Tabelle 32: Grundlagen und Annahmen Geothermie

Hinweise zu den Annahmen:

- Laut Geologischem Dienst NRW ist die geothermische Ergiebigkeit in Hilden sehr gut. Bei der Annahme einer jährlichen Betriebszeit der Wärmepumpen von 1.800 Stunden und einer Sondentiefe von 40 Metern liegen die Werte bei 90 bis über 135 kWh pro Jahr und Sondenmeter (siehe nachfolgende Abbildungen).

³⁰ Zur Nutzung der Geothermie werden Wärmepumpen eingesetzt, die meist mit elektrischer Energie betrieben werden. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) von Wärmepumpen gibt das Verhältnis von gewinnbarer Wärmeenergie zur aufgewendeten elektrischen Energie an.

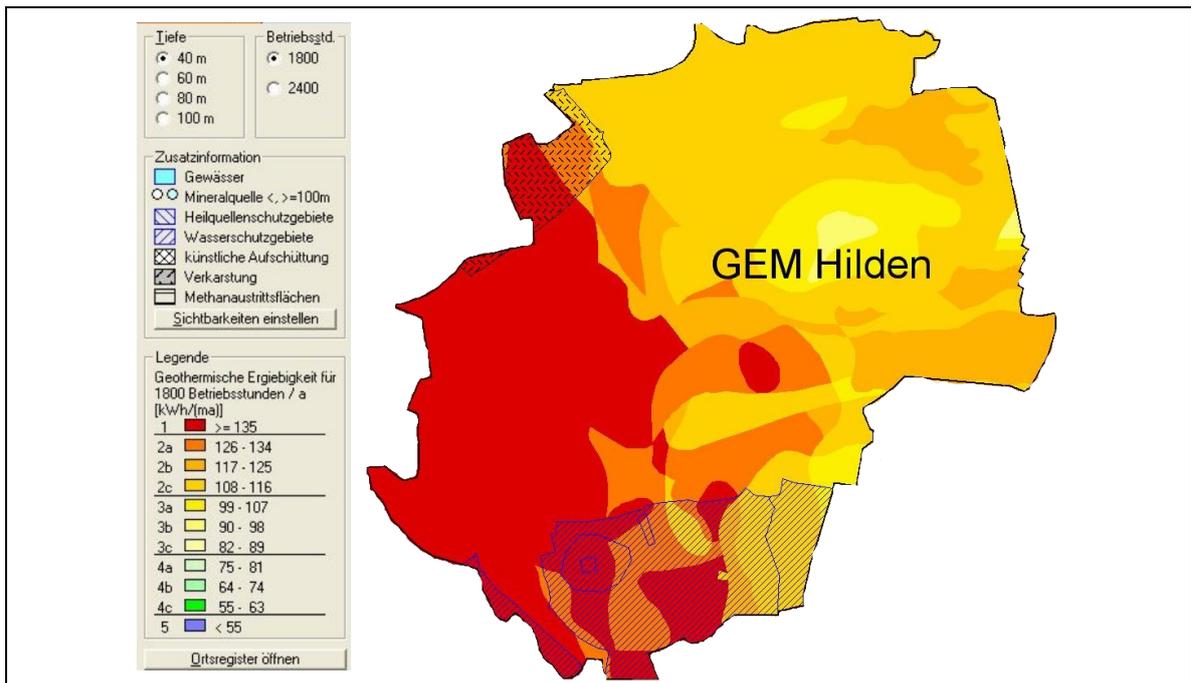


Abbildung 25: Geothermische Ergiebigkeit Stadtgebiet [Eigene Darstellung nach Geologischer Dienst NRW 2004]

Die folgende Abbildung zeigt die geothermische Ergiebigkeit im Bereich der Innenstadt:

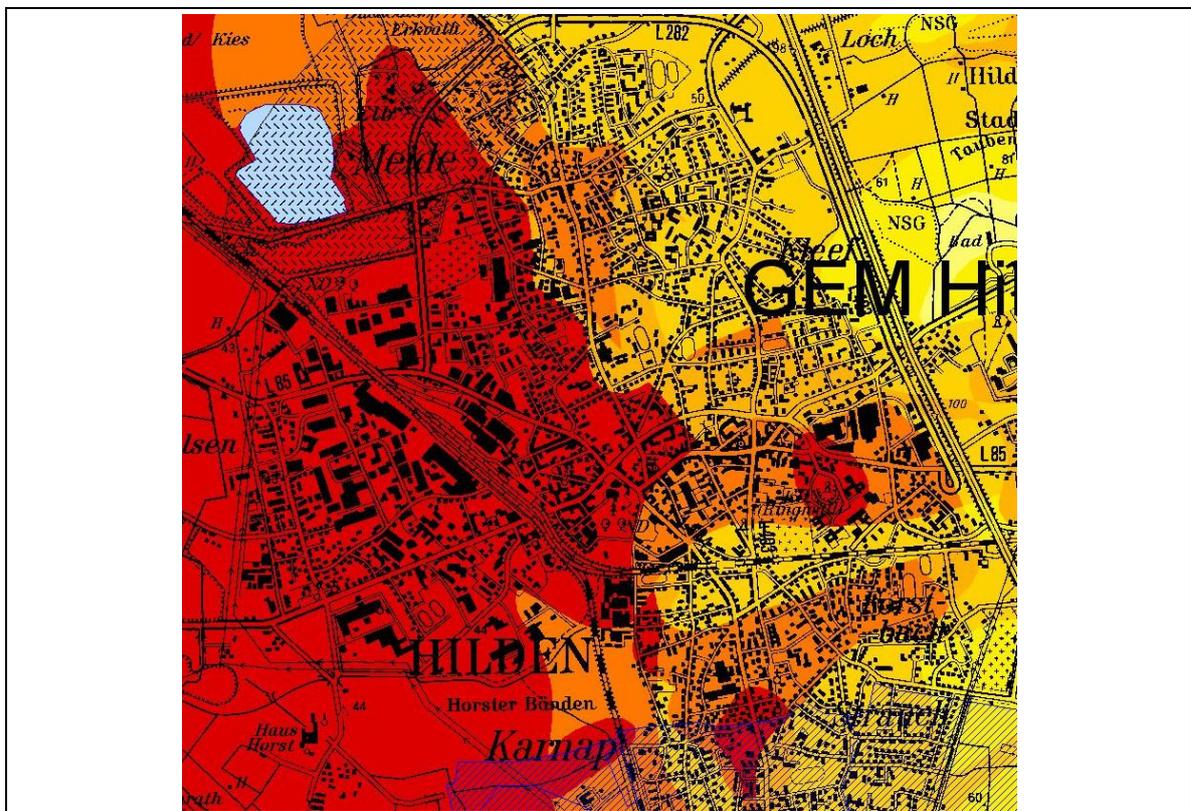


Abbildung 26: Geothermische Ergiebigkeit Innenstadt [Eigene Darstellung nach Geologischer Dienst NRW 2004]

Hinweis zu den Karten:

Schutzgebiete für Trink-, Mineral- und Heilwasser können die Nutzung von Geothermie in der Fläche einschränken, stellen aber kein Ausschlusskriterium dar. Bei einer Geothermienutzung in Wasserschutzonen muss eine Prüfung durch die zuständigen Wasserbehörden durchgeführt werden. Eine Einschränkung ergibt sich auch bei einer „geringmächtigen Bodenbildung“, also bei felsigem Untergrund.

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Potential:

	Potential/Verbrauch[MWh/a]
thermisches Potential Geothermie	22.384
elektrischer Energieverbr. der Wärmepumpen	5.596

Tabelle 33: Erschließbares Geothermiepotalential der Ein- und Zweifamilienhäuser

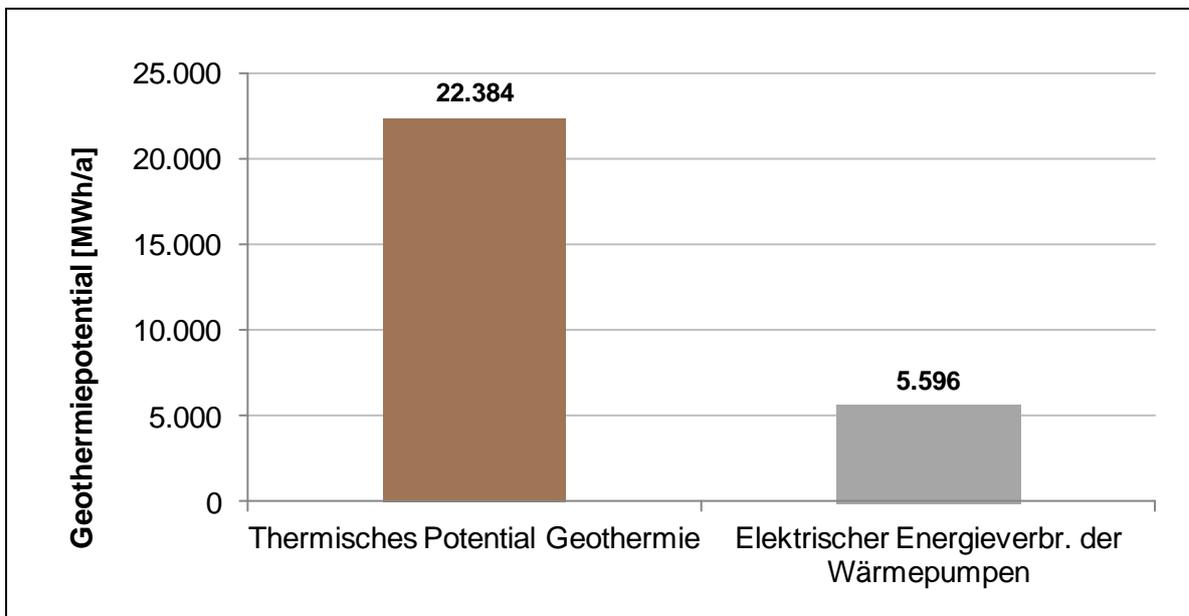


Abbildung 27: Erschließbares Geothermepotential

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 Einsparung von Primärenergie und eine Reduzierung der CO₂-Emissionen tatsächlich erreicht werden, hängt von der Jahresarbeitszahl und dem verwendeten Strommix ab. Die Jahresarbeitszahl wiederum wird im Wesentlichen durch die Temperaturniveaus bestimmt. Eine niedrige Vorlauftemperatur des Heizsystems (bspw. durch einen hohen Dämmstandart und große Heizflächen) und eine hohe Temperatur der Wärmequelle sind dabei anzustreben.

6.5.6 Wasserkraft

Allgemein

Im Hildener Gewässernetz gibt es die Fließgewässer Itter, Hoxbach, Bruchhaus-Garather Bach sowie kleinere Bäche (Sandbach, Hühnerbach und Kniebach). Derzeit wird laut EEG-Veröffentlichungen in Hilden keine Wasserkraft genutzt.

Für die Ermittlung des Wasserkraftpotentials wurden vorhandene Querbauwerke anhand des vom Land NRW bereitgestellten GIS-Tools „ELWAS“ ermittelt. Ein Querbauwerk ist jeder Einbau in einen natürlichen Fluss. Auf die verschiedenen Arten von Querbauwerken in Hilden wird später eingegangen [MUNLV 2005; ELWAS 2012].

Einige Querbauwerke bewirken eine Höhendifferenz im Fließgewässer. Abhängig von Höhe und Durchflussmenge kann ein Wasserkraftpotential für dieses Querbauwerk bestimmte werden.

Vorgehensweise

Zur Abschätzung des erschließbaren Potentials wurde wie folgt vorgegangen:

- Erfassung der Querbauwerke in Hilden
- Bestimmung relevanter Standorte anhand von Höhendifferenz, Durchfluss, Beschreibung und vorliegender Fotodokumentation
- Berechnung des Wasserkraftpotentials anhand:
 - Höhendifferenz
 - Durchfluss
 - Berücksichtigung eines Abschlags für ungestörten Flusslauf
 - Gesamt-Wirkungsgrad
 - Volllaststunden

Grundlagen und Annahmen

Folgende Grundlagen und Annahmen lagen den Berechnungen zu Grunde:

Einflussgröße	Wert	Einheit
Wirkungsgrad	80	%
Abschlag (nicht nutzbarer Wasserstrom)	0,33	
Volllaststunden	4.000	h

Tabelle 34: Grundlagen und Annahmen Wasserkraft

Hinweise zu den Annahmen:

- Es wird angenommen, dass die gesamte in dem GIS-Tool „ELWAS“ angegebene Höhendifferenz aufgestaut werden kann.
- Die Turbinenleistung wird auf den mittleren Durchfluss ausgelegt, es werden 4.000 Volllaststunden erreicht

Ergebnis

Damit ergeben sich folgende Ergebnisse für das erschließbare Potential:

Name, Bauwerksnr. (entsprechend GIS-Tool); Gewässer	Absturzhöhe [m]	Mittlerer Durchfluss [m³/s]	Leistung [kW]	Potential [MWh/a]
Absturz, 4436; Itter	3	0,836	13,2	52,7
Sehr Hoher Absturz, 4435; Itter	1,7	0,836	7,5	29,9
Gesamt			20,7	82,6

Tabelle 35: Erschließbares Potential der Querbauwerke in Hilden

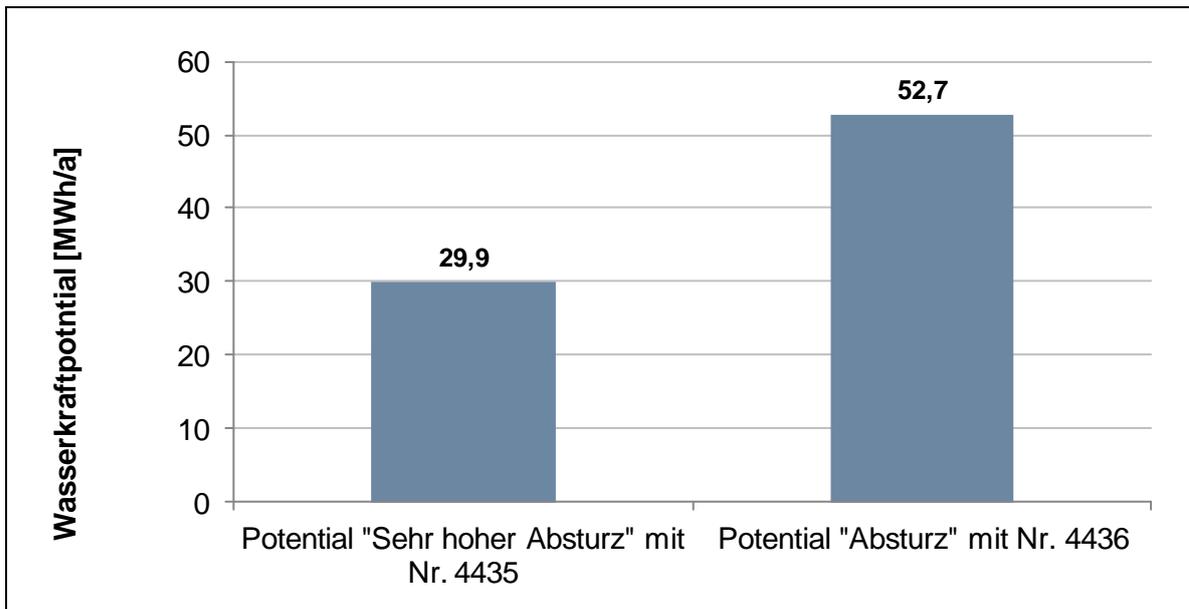


Abbildung 28: Erschließbares Wasserkraftpotential

6.5.7 Zusammenfassung

Die Potentiale der erneuerbaren Energien sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

	Strom [MWh/a]	Wärme [MWh/a]
Solarenergie	69.794	52.403
Biomasse	1.921	5.631
Wasserkraft	83	-
Windenergie	10.836	-
Geothermie	Mehraufwand von 5.595	22.384
Gesamt	77.037	80.417

Tabelle 36: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien

6.6 Energiebedarf und CO₂-Minderungspotentiale

Aus den Potentialberechnungen der vorangegangenen Kapitel ergeben sich zusammengefasst somit die folgenden Minderungspotentiale:

	Energieeinsparung [MWh/a]	Kraft-Wärme-Kopplung [MWh/a]	Erneuerbare Energien [MWh/a]
Strom	74.334	91.643	77.037
Wärme	187.727	Mehraufwand von 42.185	80.417

Tabelle 37: Erschließbare Potentiale

Abhängigkeiten zwischen den Potentialen sind berücksichtigt, beispielsweise Brennstoff-Mehrverbrauch durch KWK-Nutzung.

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

Die nachfolgenden Abbildungen sind dabei wie folgt aufgebaut:

- Säule „Verbrauch 2010“: Darstellung des Energieverbrauchs im Basisjahr 2010
- Säule „Prognose Szenario Einsparung“: Prognose des zukünftigen Bedarfs = Verbrauch 2010 abzüglich Einsparpotentiale
- Säule „Erzeugung Erneuerbare 2010“: Strom-/Wärmeerzeugung aus Erneuerbare-Energien-Anlagen im Basisjahr 2010
- Säule „Erschließbares Potential Erneuerbare“: Darstellung der ermittelten erschließbaren Potentiale erneuerbarer Energien abzüglich der Erzeugung 2010

6.6.1 Stromversorgung

Unter Ausnutzung der ermittelten erschließbaren Potentiale stellt sich die Situation für die Stromversorgung in Hilden wie folgt dar.

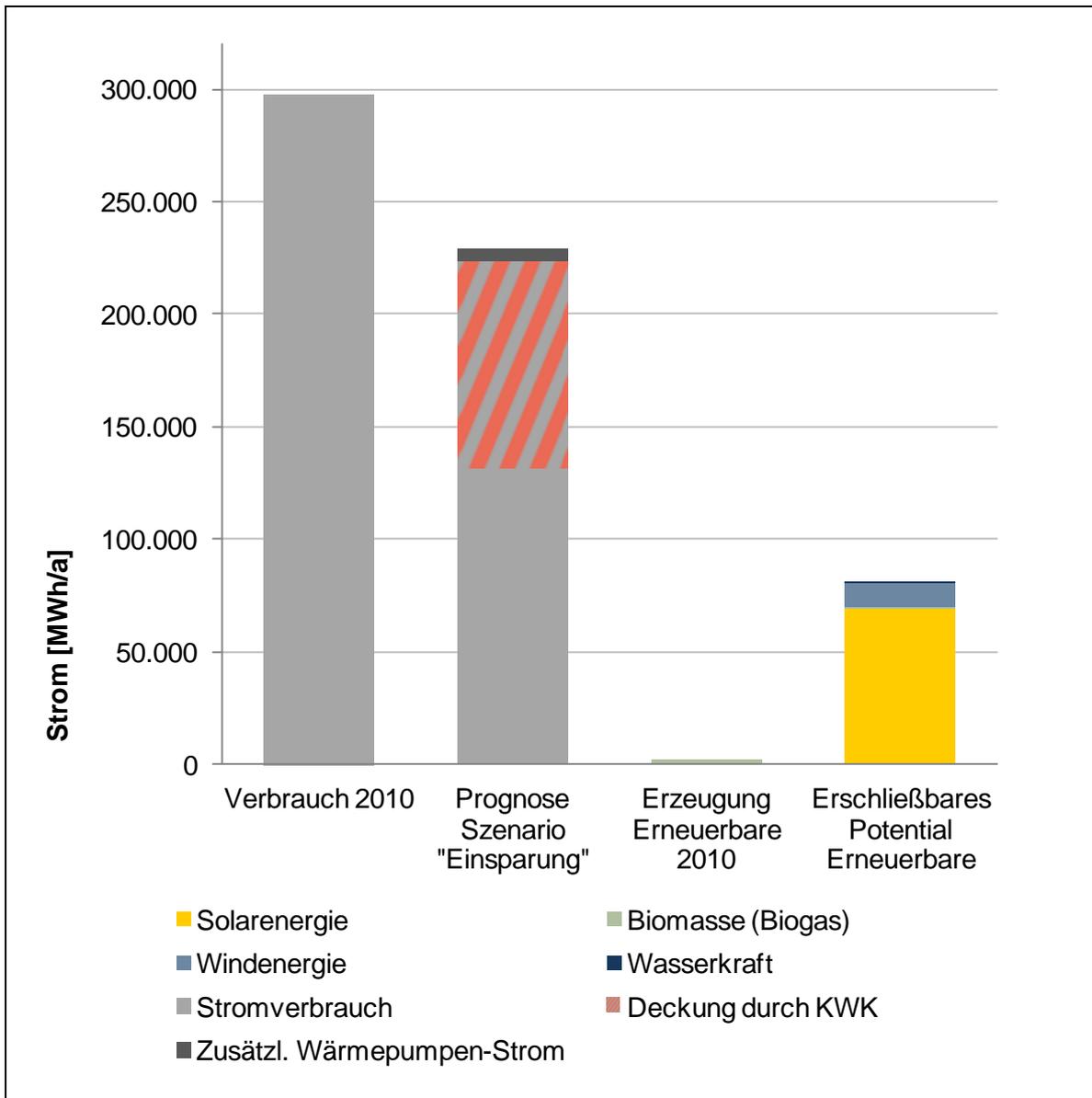


Abbildung 29: Strombedarf und Potentiale

Aus der Potentialanalyse lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deckte im Jahr 2010 nur rund 1% des Stromverbrauchs.
- Wenn der Strombedarf auf dem Niveau aus dem Jahr 2010 verbleibt, könnte er zu etwa 28% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Berücksichtigt man den verringerten Energiebedarf im Szenario „Einsparung“, kann der Strombedarf zu ca. 36% aus erneuerbaren Energien und zu rund 40% aus KWK gedeckt werden.

6.6.2 Wärmeversorgung

Unter Ausnutzung der ermittelten erschließbaren Potentiale stellt sich die Situation für die Wärmeversorgung wie folgt dar:

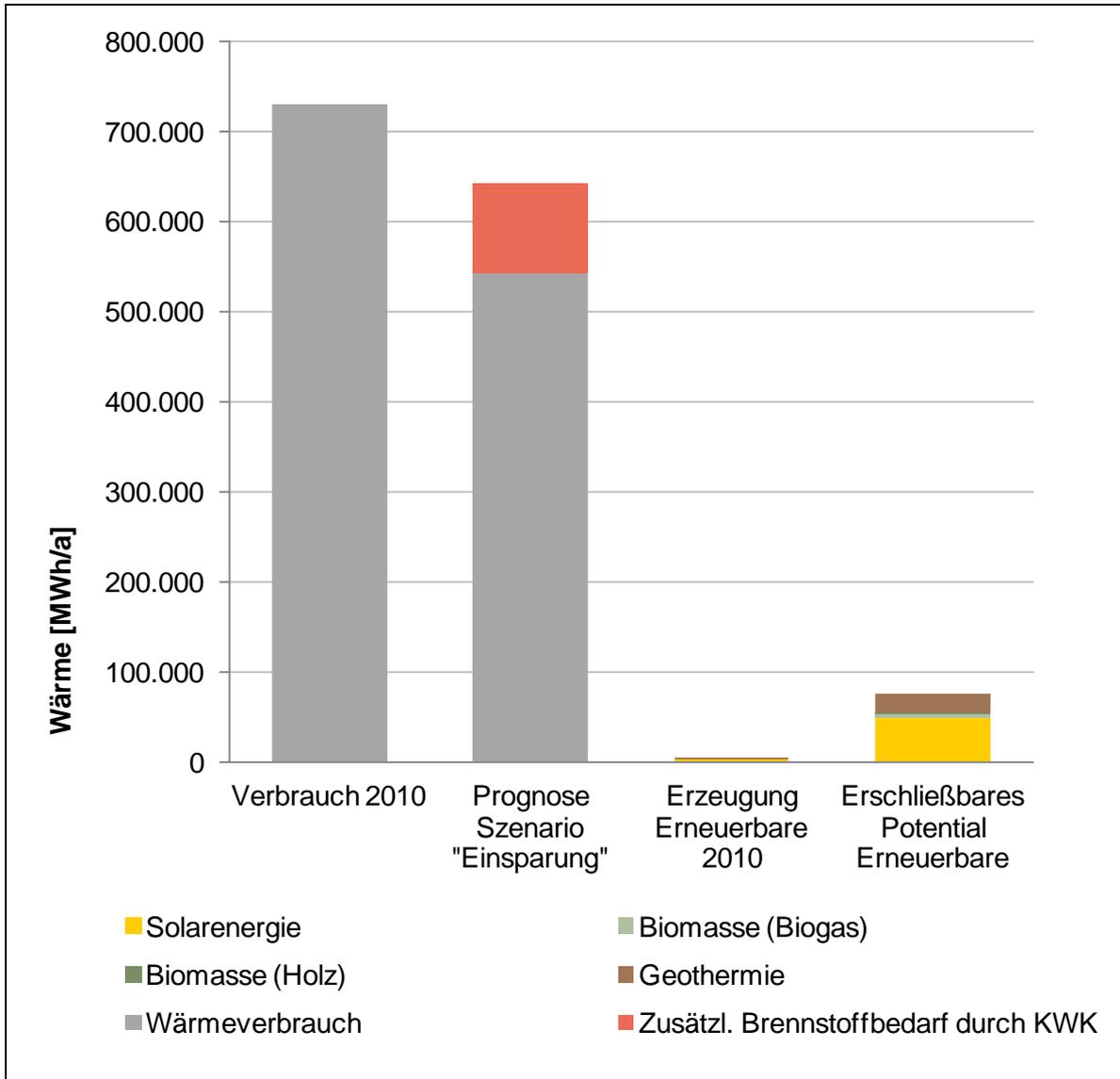


Abbildung 30: Wärmebedarf und Potentiale

Aus der Potentialanalyse lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien deckte im Jahr 2010 rund 1% des Bedarfs.
- Bei Nutzung aller erschließbaren Potentiale lassen sich, bezogen auf den Bedarf 2010, rund 11% aus erneuerbaren Energien bereitstellen.
- Berücksichtigt man den verringerten Energiebedarf im Szenario „Einsparung“, kann der Wärmebedarf zu 15% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden; aufgrund der Geothermienutzung erhöht sich jedoch gleichzeitig der Stromverbrauch.

- Es wird deutlich, dass in Zukunft auf die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung besonderer Wert gelegt werden muss.

6.6.3 CO₂-Minderungspotentiale

Die CO₂-Minderungspotentiale wurden auf Basis des Energieverbrauchs im Szenario „Einsparung“ sowie unter Berücksichtigung der „Kraft-Wärme-Kopplung“ und dem Einsatz „erneuerbarer Energien“ ermittelt. Die Minderungspotentiale sind in nachfolgendem Diagramm dargestellt. Ebenfalls dargestellt sind die verbleibenden CO₂-Emissionen sowie die durch verstärkten Einsatz von KWK-Anlagen gegenüber dem Basisjahr 2010 zusätzlich entstehenden CO₂-Emissionen.

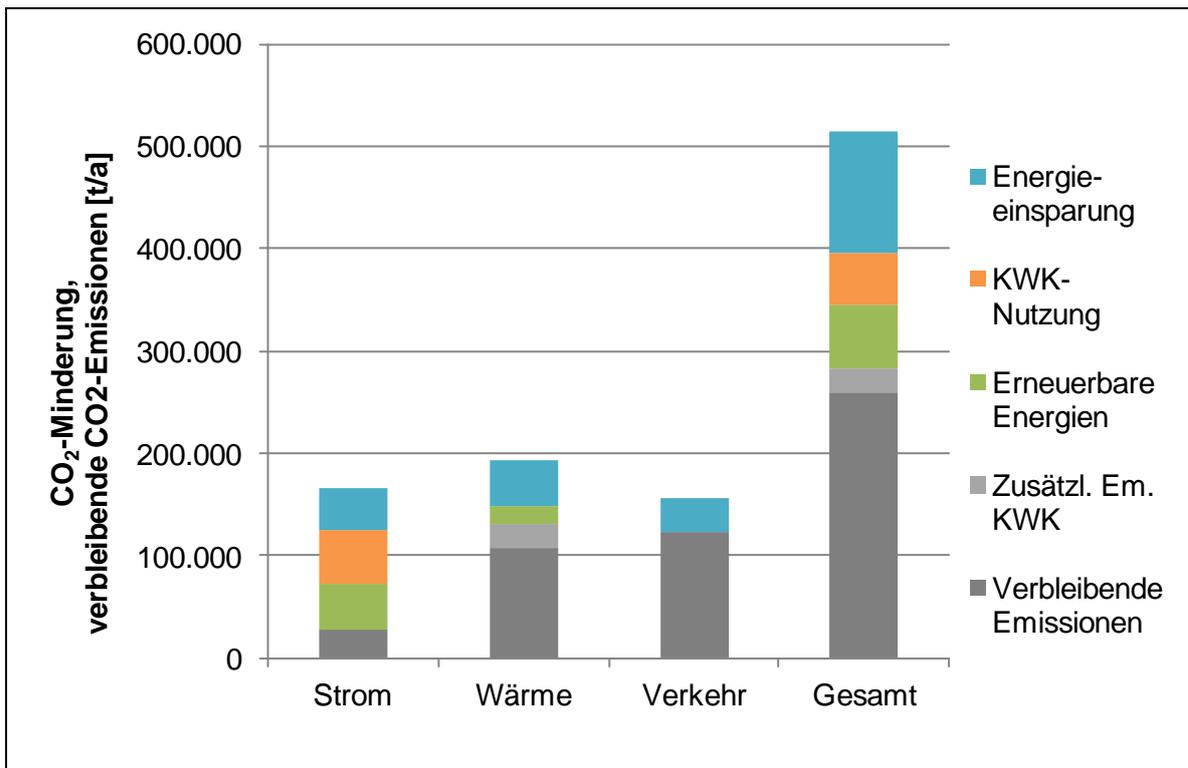


Abbildung 31: CO₂-Minderungspotentiale nach Endenergieträgern

Die CO₂-Minderungspotentiale lassen sich wie folgt beurteilen:

- Die CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs könnten um 83% reduziert werden (die Emissionen durch Kraft-Wärme-Kopplung werden der Heizenergie zugeschrieben).
- Beim Wärmeverbrauch könnten 22% der CO₂-Emissionen vermieden werden.
- Im Verkehrssektor bzw. bei den fossilen Kraftstoffen ließen sich die Emissionen um 22% senken. Hier sind die direkten Einflussmöglichkeiten allerdings gering.
- Daher stellt in Zukunft insbesondere die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung, bspw. durch Erhöhung der Energieeffizienz inkl. der Nahwärmeversorgung sowie der Energieeinsparung eine große Herausforderung dar und bedarf besonderer Beachtung.
- Insgesamt ließen sich die Emissionen um 42% reduzieren.

6.7 Klimaschutzziele

6.7.1 Rahmenbedingungen

Klimaschutzziele können auf internationaler, nationaler oder lokaler Ebene vereinbart werden. Diese Ziele haben in der Regel die Minderung des CO₂-Ausstoßes zum Inhalt, den Einsatz erneuerbarer Energien oder die Energieeffizienz. Einige der wichtigsten bisher verabschiedeten Klimaschutzziele stehen in folgenden Quellen:

- 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 [BMWi 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].
- 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 [Klimabündnis 2009]. Hilden ist seit 1993 Mitglied im Klimabündnis.

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

	1990	2010	2020	2030	2050
Kyoto Protokoll	100%	- 21% ³¹			
Energiekonzept BRD 2010	100%		- 40%	- 55%	- 80% bis -95%
Klimabündnis	100%			- 50%	

Tabelle 38: Nationale und Internationale Klimaschutzziele (Einsparung CO₂-Emissionen)

³¹ Bezieht sich auf das Jahr 2012. 2010 wurde aufgrund der einheitlichen Zeitreihe angegeben.

6.7.2 Herleitung der Ziele

Die Vereinbarung von kommunalen Klimaschutzzielen, beispielsweise die Reduzierung von Energieverbräuchen oder von CO₂-Emissionen, ist ein Beschluss von erheblicher Tragweite. Denn Zielfestlegungen, sofern sie sich nicht ausschließlich auf kommunale Liegenschaften beziehen, betreffen letztlich alle Einwohner und Unternehmen in einer Stadt. Daher sind die im Klimaschutzkonzept hergeleiteten Ziele 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 2010
 - Erschließbare Potentiale für Energieeinsparung, Kraft-Wärme-Kopplung 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

Zur Herleitung eines CO₂-Reduzierungs-Ziels werden die Ergebnisse aus der Potentialermittlung genutzt. Für die Erschließung der Potentiale werden folgende Annahmen getroffen:

Energieeinsparung

- Gewerbe und Industrie setzen Einsparmaßnahmen bei Strom, deren technisch-wirtschaftliche Machbarkeit bekannt ist, zukünftig deutlich häufiger um. Dies geschieht u.a. aufgrund von Steuererleichterungen, die an betriebliche Energiemanagementsysteme verknüpft sind.
- Nachtspeicherheizungen werden spätestens 2030 größtenteils gegen effiziente fossile oder regenerative Heizsysteme ausgetauscht sein (Heizstrom wird ab 2019 nach Auslaufen von Steuerermäßigungen deutlich teurer).
- Bei Heizenergie sind in den letzten Jahren bereits hohe Sanierungsraten erkennbar. Die Verschärfungen der Energieeinsparverordnung führen dazu, dass bei Sanierungen der Wärmebedarf stärker zurückgeht als bisher.
- In den kommunalen Liegenschaften werden in den nächsten Jahren Einsparungen durch Optimierung der Regelungstechnik und Einzelmaßnahmen wie bspw. Heizkesseltausch identifiziert und konsequent umgesetzt.

Kraft-Wärme-Kopplung

- Das in Kapitel 6.4 aufgezeigte Potential wird bis 2030 zur Hälfte erschlossen (bis 2020 zu 20%).

Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien

Voraussetzungen dafür, dass ein hoher Anteil dezentraler, lokaler Strom- und Wärmeerzeugung realisiert wird, sind u.a.:

- Die Flächenpotentiale der Wohngebäude sowie der Wirtschaft zur Solarenergienutzung (sowohl PV als auch Solarthermie) werden bis 2030 zur Hälfte erschlossen.
- Die neue Windkraftvorrangfläche wird ausgewiesen und die Anlagen werden bis 2020 errichtet.
- Bei der Nutzung von Umweltwärme (Geothermie, Umgebungsluft) werden nur hocheffiziente Wärmepumpen eingesetzt, um den zusätzlichen Strombedarf möglichst gering zu halten. Bis 2030 wird das in Kapitel 6.5.5 ermittelte Potential vollständig erschlossen.

Auf Basis der in Kapitel 6.5 ermittelten erschließbaren Potentiale erneuerbarer Energien, werden folgende Annahmen für den Ausbau erneuerbarer Energien getroffen (die Annahmen beziehen sich auf die erschließbaren Potentiale in %):

	bis 2020	bis 2030
PV	20%	50%
Solarthermie	20%	50%
Wind	100%	100%
Biomasse	20%	50%
Geothermie, Wärmepumpe	40%	100%
Wasserkraft	0%	100%

Tabelle 39: Annahmen für den Ausbau der erneuerbaren Energien

Zusammen mit den Annahmen aus Tabelle 39 sowie den Annahmen für eine realistische Erschließung der Einsparpotentiale und zum Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung werden für Hilden folgende Klimaschutzziele vorgeschlagen:

Zeitraum	CO ₂ -Emissionen	Stromverbrauch	Wärmeverbrauch	Kraftstoffverbrauch
Bezugsjahr 2010	Ist-Emissionen: 8,9 t/EW (494.000 t)	Ist-Verbrauch: 307.000 MWh	Ist-Verbrauch: 729.000 MWh	Ist-Verbrauch: 542.000 MWh
bis 2020	CO ₂ -Vermeidung: 11% (52.000 t) Verbleibende Emissionen: 8 t/EW 441.000 t	Einsparung: 6% Erzeugung durch KWK: 6% Substitution durch erneuerbare Energien: 7%	Einsparung: 8% Erzeugung durch KWK: 4% Substitution durch erneuerbare Energien: 3%	Einsparung: 4%
bis 2030	CO ₂ -Vermeidung: 33% (164.000 t) Verbleibende Emissionen: 5,9 t/EW 329.000 t	Einsparung: 24% Erzeugung durch KWK: 15% Substitution durch erneuerbare Energien: 13%	Einsparung: 26% Erzeugung durch KWK: 10% Substitution durch erneuerbare Energien: 7%	Einsparung: 22%

Tabelle 40: CO₂-Minderungsziele für die Stadt Hilden³²

Die vorgeschlagenen Klimaschutzziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Reduzierung der CO₂-Emissionen um:

- **11% bis 2020**
- **33% bis 2030**

Die vorgeschlagenen Klimaschutzziele lassen sich erreichen durch:

- Einen deutlichen Ausbau der erneuerbaren Energien (siehe Tabelle 39).
- Eine Reduzierung des Energieverbrauchs um rund ein Viertel, bspw. durch einen Anstieg der Sanierungsquote und dem Einsatz energieeffizienter elektrischer Geräte.
- Einen Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung vor allem im Bereich der Mehrfamilienhäuser und der Wirtschaft.

KLIMASCHUTZZIELE

³² Die Erzeugung durch KWK und Substitution durch erneuerbare Energien beziehen sich auf den Ist-Verbrauch im Bezugsjahr.

7 Controlling

7.1 Allgemein

Das Controllingkonzept³³ dient dazu, die Klimaschutzbemühungen der Stadt Hilden zu steuern und zu koordinieren. Das vorrangige Ziel des kommunalen Klimaschutzcontrollings ist die Überwachung der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele. Weiterhin wird durch das Controlling ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess ermöglicht.

Bei der Erstellung des Controllingkonzepts wurden folgende Anforderungen berücksichtigt:

- Kontinuierliche Dokumentation und Bewertung des gesamten Klimaschutzprozesses in Hilden (u.a. Umsetzung und Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs)
- Schaffung einer Datenbasis zur Entwicklung und Konzeption weiterer Klimaschutzmaßnahmen
- Überprüfung der Einsparungen
- Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz
- Information und Koordination des Klimabeirates, weiterer Beteiligter sowie der Öffentlichkeit
- Einbindung der kommunalen Liegenschaften (Vorbildfunktion des Energiecontrollings der kommunalen Liegenschaften)

Der allgemeine Ansatz für das Controllingkonzept ist in Kapitel 7.2 erläutert. In Kapitel 7.3 wird das Konzept für Hilden erläutert. In Kapitel 7.4 wird der Aufbau eines kommunalen Energiemonitorings beschrieben, wodurch die Kommune ihre Vorbildfunktion wahrnehmen kann. Kapitel 7.5 fasst die Ergebnisse zusammen.

7.2 Ansatz

Die Einführung des kommunalen Klimaschutzcontrollings hat das Ziel, eine effiziente und validierbare Klimaschutzpolitik zu ermöglichen.

Als konzeptionelle Vorlage für die Entwicklung des Klimaschutzcontrollings dienen:

- Status Quo der Verwaltungs- und Versorgungsstrukturen, die bei der Verwaltung abgefragt wurden.
Anmerkung: Bei der Einführung des Controllings ist es sinnvoll, die bestehenden Strukturen in der Verwaltung zu nutzen und bei Bedarf die Verantwortungsbereiche von Personen oder Fachbereichen zu erweitern bzw. genau zu definieren.
- ISO 50001 zur Einführung von „Energiemanagementsystemen“ (EnMS).
Anmerkung: Ziel eines Energiemanagementsystems ist eine systematische und kontinuierliche Reduzierung von Energieverbräuchen. Hierzu ist die Anwendung eines so genannten „PDCA“-Zyklus' (Plan-Do-Check-Act) vorgesehen. Für das Klimaschutzcontrolling wird dieses Prinzip aufgegriffen und um weitere Aspekte ergänzt (bspw. die Substitution von Energieverbräuchen durch erneuerbare Energien).

³³ to control (engl.) = steuern, regeln

- Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ [Difu 2011]

Nachfolgende Abbildung zeigt den allgemeinen Ansatz für das Klimaschutzcontrolling:



Abbildung 32: Ansatz für das Klimaschutzcontrolling

Im nachfolgenden Kapitel wird dieser Ansatz auf das spezifische Konzept für Hilden übertragen.

7.3 Konzept für Hilden

7.3.1 Status Quo und Ansatz für das Klimaschutzcontrolling

Zur Einführung des kommunalen Klimaschutzcontrollings in Hilden ist es sinnvoll, die folgenden Akteure mit in den Prozess einzubinden:

Verwaltung:

- Bürgermeister
- Kämmerer
- Amt für Gebäudewirtschaft (für die kommunalen Liegenschaften)
- Klimaschutzmanager (wenn vorhanden)

Politik:

- Bürgermeister
- Stadtrat und Fachausschüsse

- Weitere Akteure zur Netzwerkbildung:
- Stadtwerke Hilden
- Verbände und Vereine

Der Status Quo der Abläufe und Entscheidungsprozesse in der Verwaltung wird in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Darauf aufbauend werden Beispiele für erste Schritte im Klimaschutzcontrolling dargestellt. Dabei wird zwischen dem kommunalen Klimaschutzcontrolling und dem Energiecontrolling der kommunalen Liegenschaften unterschieden. Die genannten Beispiele sind als Ideensammlung zu verstehen.

<p>1. Klimaschutzpolitik</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erklärung über Absichten und Prinzipien ▪ Festlegung von Treibhausgas-Reduktionszielen ▪ Kommunikation der Ziele 	
<p>Kommunales Klimaschutzcontrolling</p>	
<p>Verantwortung (Politik): Stadtrat und Bürgermeister</p> <p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hilden ist Mitglied im Klimaschutzbündnis, jedoch ohne festgelegte Energie-/Klimaschutzziele. 	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulierung von Zielen zur gesamten Treibhausgasreduzierung sowie ergänzend von „Unterzielen“. Dazu zählen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieeinsparziele ▪ Ausbauziele erneuerbare Energien, ggf. je Energieträger ▪ Ausbauziele Kraft-Wärme-Kopplung ▪ Sanierungsraten von Altbauten <p>Die Ziele sollten auf einen überschaubaren Zeitraum bezogen sein. Sie sind aus dem Klimaschutzkonzept ableitbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikation der Prinzipien und Ziele im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit bzw. mit Hilfe einer Homepage.
<p>Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung): Stadtrat und Bürgermeister</p> <p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Langfristige Einsparziele wurden nicht festgelegt 	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Festlegung von Einsparzielen für die kommunalen Liegenschaften zur Wahrnehmung der Vorbildfunktion.

<p>2. Planung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erreichung der Klimaschutzziele durch: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmenplanung (u.a. Zeitrahmen und geplanten CO₂-Reduktionen) ▪ Finanzierungsplan, Investoren-Findung 	
<p>Kommunales Klimaschutzcontrolling</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung): Bürgermeister, Kämmerer, ggf. Klimaschutzmanager</p> <p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts einschließlich Maßnahmenkatalog 	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die „Planung“ kann durch den Klimabeirat oder/und einen Energie- und Klimaschutzmanager erfolgen bzw. unterstützt werden. ▪ Suche nach alternativen Finanzierungsmöglichkeiten, z.B. Fonds für Energiesparmaßnahmen, Einsparcontracting etc. ▪ Planung von Maßnahmen für bestimmte Handlungsfelder: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bspw. Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien: Konkrete Anlagenplanungen, Veranstaltung von Solartagen etc. ▪ Bspw. Maßnahmen im Bereich Verkehr: Durchführung eines Mobilitätstags, Optimierung Verkehrswege etc. ▪ Die Maßnahmen sollten in einem überschaubaren Zeitrahmen umgesetzt werden können und anhand von Erfolgsindikatoren bewertbar sein (bspw. erzielte CO₂-Reduktionen), um ein effizientes Controlling zu ermöglichen. ▪ Für städtische oder von der Stadt beeinflussbare Investitionen sollten bei der Planung im Rahmen eines Variantenvergleichs externe Kosten, CO₂-Ausstoß oder KEA (kumulierten Energieaufwands) berücksichtigt werden.
<p>Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung): Amt für Gebäudewirtschaft</p> <p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Planung für ein Energiecontrolling wurden durchgeführt (seit 2010 erfolgt die systematische Erfassung der Energie- und Wasserverbräuche) ▪ Seit mehr als 10 Jahren existiert ein Energieeinsparkonzept für die Schulen der Stadt Hilden, bei dem die Schulen an den jährlichen Energie- und Kosteneinsparungen beteiligt werden. ▪ Ein neues Hausmeisterkonzept für Schulen ist geplant. 	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konzeptionierung eines Energiemonitorings, um Energiereduktionen der kommunalen Liegenschaften validierbar und sichtbar zu machen. ▪ Planungen von Grenzwerten, wann Korrekturen erfolgen müssen (bspw. Leistungsspitzen, Energieverbräuche insg. und einzelner Bereiche und Anlagen).

<p>3. Einführung und Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung von Strukturen und Abläufen ▪ Netzwerkbildung ▪ Umsetzung der geplanten Maßnahmen ▪ Begleitung durch Öffentlichkeitsarbeit 	
<p>Kommunales Klimaschutzcontrolling</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung): Ggf. Klimaschutzmanager</p> <p>Status Quo: Kein kommunales Klimaschutzcontrolling vorhanden</p>	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzung der Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien, Verkehr etc.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung von Solar- und Mobilitätstagen ▪ Erstellung eines Solarkatasters etc. ▪ Aufbau eines (Klimaschutz-)Netzwerkes zur Begleitung der Maßnahmenumsetzung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung des Klimabeirats ▪ Schaffung einer zentralen Anlaufstelle (Klimaschutzmanager) ▪ Austausch mit anderen Kommunen ▪ Veranstaltungen mit lokalen Unternehmen
<p>Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung): Amt für Gebäudewirtschaft</p> <p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzung rechtlicher Verpflichtungen, v.a. EnEV. ▪ Eine standardisierte Schulung der Mitarbeiter findet nicht statt. Die Unterrichtung der Nutzer (z.B. Lehrerschaft) wird in eigener Verantwortung durchgeführt. ▪ Komplexe (Heizungs-) Anlagen sind vorhanden. Einweisungen erfolgen im Einzelfall. Hausmeister können aber z.T. nicht in die Regelung eingreifen. ▪ Kaum nutzungsabhängige (Heizungs-) Anlagenregelung (Schulferien etc.) 	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Installation und Inbetriebnahme eines Energiemonitoringsystems für die kommunalen Liegenschaften: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung des Gebäudebetriebs für bestimmte Nutzungszeiten (bspw. Schulferien). ▪ Ausbau der Mitarbeiterinformation und -beteiligung der Gebäudenutzer (bspw. durch Darstellung von Energieverbräuchen in Gebäuden). ▪ Benutzung eines Kennzahlenmodells zur Bewertung und Kontrolle der Verbräuche. ▪ Einsatz einer automatisierten Auslesung von Zählern kann helfen, Arbeitsaufwand und Fehler bei der manuellen Auslesung zu vermeiden.

4. Überprüfung

- Überprüfung der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen ("Bottom-Up"-Controlling)
- Laufende Kontrolle und Analyse der gesamten Treibhausgaseinsparungen ("Top-Down")
- Internes Audit

Kommunales Klimaschutzcontrolling

Verantwortung (Verwaltung):

Ggf. Klimaschutzmanager

Status Quo:

Es sind keine Ziele bzw. Vorgaben definiert, die überprüft werden können.

Beispiele:

- Interne Audits zu den erzielten Einsparungen sowie Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen:
 - Regelmäßige Prüfung des Umsetzungsstandes der festgelegten Ziele. („Top-Down“)
 - Analyse des Umsetzungsstandes je Handlungsfeld (bspw. Maßnahmen zum Ausbau erneuerbarer Energien) („Bottom-Up“).
- Berichterstattung in Form eines regelmäßigen Klimaschutzberichts (Veröffentlichung ca. alle 2 Jahre) an Verwaltungsspitze, Stadtrat, Klimabeirat, Öffentlichkeit etc.:
 - Bewertung der Klimaschutzpolitik und Energieeinsparziele.
 - Darstellung der Zielerreichung gemäß Zielvorgaben.
 - Prüfung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen.

4. Überprüfung

- Überprüfung der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen ("Bottom-Up"-Controlling)
- Laufende Kontrolle und Analyse der gesamten Treibhausgaseinsparungen ("Top-Down")
- Internes Audit

Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften

Verantwortung (Verwaltung):

Amt für Gebäudewirtschaft

Status Quo

- Überwachung der Verbrauchsdaten kommunaler Liegenschaften:
 - Seit 2010 werden Energie- und Wasserverbräuche systematisch erfasst.
 - (Manuelle) Quartalsweise Erfassung der Strom-, Gas- und Wasserverbräuche und Aufnahme in eine „Energiedatenbank“.
 - Die Abrechnung erfolgt einmal jährlich durch den Energieversorger.
- Interne Analysen von Verbrauchsdaten (weitergehende Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu den Auswirkungen einzelner Maßnahmen erfolgen nicht).
- Vergleich der Verbräuche mit Kennzahlen von der Gemeindeprüfungsanstalt NW. Erstmals mit dem Jahr 2011 werden diese Verbräuche den Kennwerten aus einem Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, gegenübergestellt.
- Wenn vorgegebene (Grenz-) Werte nicht eingehalten werden, wird zunächst ein Abgleich der aktuellen Verbrauchssituation mit den entsprechenden Vorjahreszeiträumen vorgenommen. Zugleich werden die technischen Einrichtungen auf ordnungsgemäße Funktion überprüft.
- Ab dem Jahr 2013 wird eine Mitarbeiterin mit dem regelmäßigen Abgleich der Energieverbräuche systematisch befasst sein, um aufgetretenen Unregelmäßigkeiten umgehend nach Ablesung der einzelnen Zähleinrichtungen durch das technische Sachgebiet entgegenzutreten zu können.

Beispiele:

- Überprüfung des Energiemonitoringsystems für die kommunalen Liegenschaften in Zusammenarbeit mit technischen und betriebswirtschaftlichen (Controlling) Abteilungen.
- Regelmäßige Audits zum Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften, bspw. anhand der Daten aus dem Energiemonitoring.

<p>5. Management Review</p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfung und ggf. Anpassung der Ziele, Abläufe und Maßnahmen 	
<p>Kommunales Klimaschutzcontrolling</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung/Politik): Stadtrat und Bürgermeister, ggf. Klimaschutzmanager</p> <p>Status Quo: Kein kommunales Klimaschutzcontrolling vorhanden.</p>	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung einer Strategie zur Überprüfung bzw. Anpassung der Klimaschutzziele (auf Basis der internen Audits) durch den Klimaschutzmanager und Vorstellung im Stadtrat: <ul style="list-style-type: none"> Aufzeigen von Schwerpunkten, bei denen eine größere Anpassung von Abläufen und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele notwendig ist. Ggf. Ausarbeitung von detaillierten Zielen, bspw. zum Neubau einer bestimmte Anzahl Erneuerbarer-Energien-Anlagen, um allgemeine Klimaschutzziele greifbarer zu machen.
<p>Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften</p>	
<p>Verantwortung (Verwaltung): Amt für Gebäudewirtschaft</p> <p>Status Quo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Der systematische Aufbau eines Energieberichtes für den Bereich der öffentlich genutzten Gebäude ist geplant. Überprüfung von Kennzahlen durch den zuständigen Fachausschuss. Künftig werden Vorschläge hinsichtlich der Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieverbräuche und des Klimaschutzes systematisch erarbeitet und dem Fachausschuss für eine entsprechende Beschlussfassung vorgelegt. Priorität hat hierbei der Umfang der jeweiligen Einsparpotentiale. 	<p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung einer Strategie zur Überprüfung bzw. Anpassung der Minderungsziele für die kommunalen Liegenschaften und Vorstellung im Stadtrat:

Tabelle 41: Klimaschutzcontrolling für Hilden - Status Quo und Beispiele

Zur Umsetzung schlagen wir folgende Schritte vor:

- Diskussion des Konzeptes in Workshops unter Mitwirkung der relevanten Funktionsstellen und Organisationseinheiten
- Ausarbeitung und Abstimmung von Zielvereinbarungen auf Basis des Klimaschutzkonzeptes
- Ernennung eines Energie- bzw. Klimaschutzmanagers (Für die Einstellung eines Energie- und Klimaschutzmanagers können im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung Fördermittel beantragt werden.)

- Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit
- Ausbau des Energiemonitorings für die kommunalen Liegenschaften als Vorbildprojekt
- Dokumentation des eingeführten Klimaschutzcontrollings
- Teilnahme am Benchmark kommunaler Klimaschutz (siehe Kapitel 7.3.2)

Ergänzend zum Klimaschutzcontrolling sind außerdem folgende Schritte möglich:

- Abstimmung des Controllings auf vorhandene Zertifizierungen wie z. B. Qualitätsmanagement (ISO 9001ff) oder ggf. European Energy Award
- Ggf. Ergänzung durch ein Umweltmanagementsystem

7.3.2 Benchmark Kommunaler Klimaschutz

Der internetbasierte „Benchmark Kommunaler Klimaschutz“ (<http://benchmark.kbserver.de/>) ermöglicht den teilnehmenden Kommunen, ihre Klimaschutzbemühungen mit anderen Kommunen aus Deutschland 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 und ist aus dem Ansatz entstanden, dass ein alleiniger Vergleich der CO₂-Bilanzen mit anderen Kommunen - bspw. mit ECORegion - 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 einer Kommune hinterlegt. Hierzu werden die wichtigsten kommunalen Parameter wie bspw. die Einwohnerzahl eingetragen.
- Aktivitätsprofile: Das kommunale Aktivitätsprofil zeigt die qualitativ erfassbaren Klimaschutzbemühungen einer Kommune in einem Netzdiagramm an (siehe nachfolgende Abbildung). In diesem Diagramm wird für die vier Handlungsfelder Klimapolitik, Energie, Verkehr und Abfallwirtschaft die Umsetzungstiefe einzelner Themenfelder erfasst und 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 durch CO₂-Bilanzen ableiten lassen. Dazu werden eigene Einschätzungen der kommunalen Situation u.a. mit dem Durchschnittswert von Deutschland oder dem Durchschnitt aller Kommunen verglichen.

Nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft das Aktivitätsprofil einer Musterstadt:

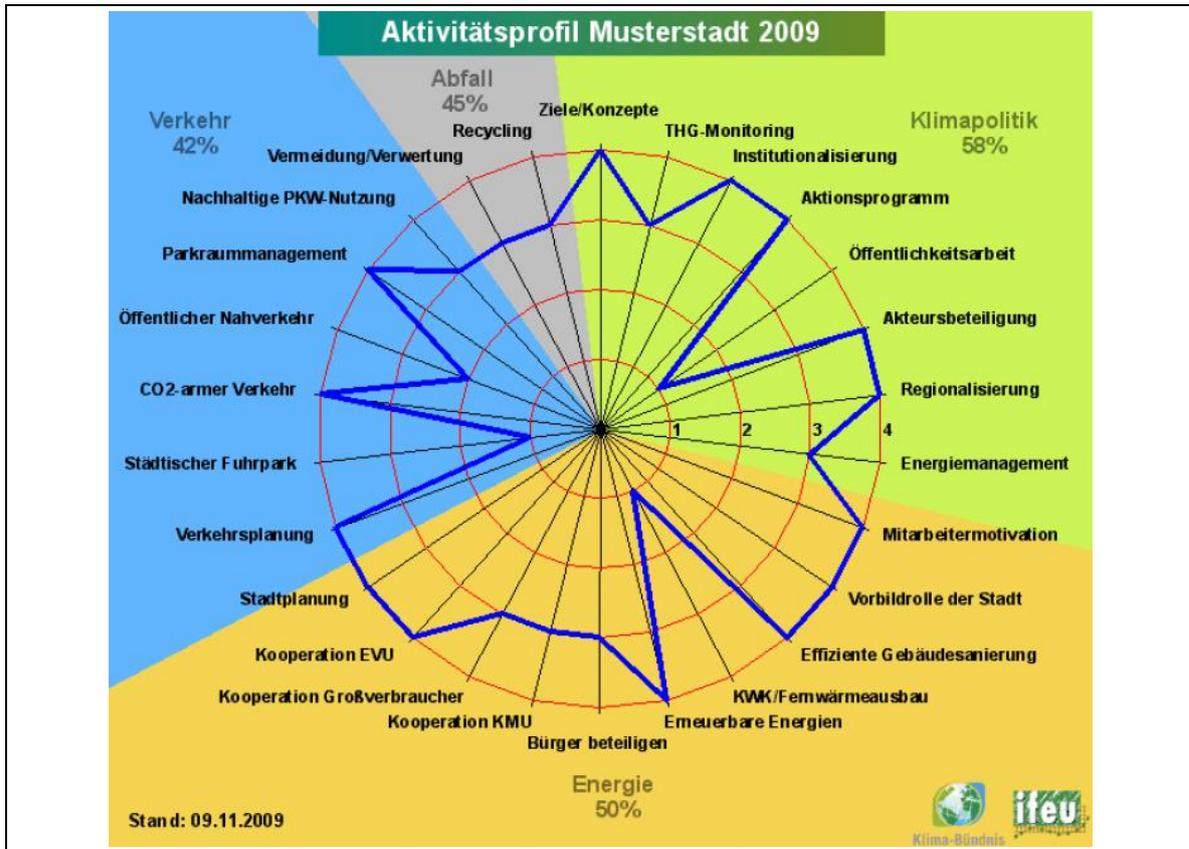


Abbildung 33: Aktivitätsprofil einer Musterstadt - „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ [Klimabündnis 2012]

7.4 Energiemonitoring für die kommunalen Liegenschaften

7.4.1 Grundlagen

Aufgabe des Energiemonitorings (EM) für die kommunalen Liegenschaften ist neben der Abrechnung die Analyse der Energie- und Ressourcenverbräuche (Strom, Wärme, Gas, Wasser etc.). Mit der Einführung eines Energiemonitorings sind nachfolgende Ziele verbunden:

- Verbrauchs- und Kostensenkung durch Identifizierung und Beseitigung von Schwachstellen
- Direkte (Energie-)Einsparungen durch Sensibilisierung des Nutzerverhaltens
- Transparente Darstellung der aktuellen Zuständigkeiten aller Verwaltungsebenen
- Optimierung der bisherigen Verwaltungsprozesse
- Positive/s Außendarstellung/Image
- Sensibilisierung von Mitarbeitern und Öffentlichkeit durch Schaffung einer Vorbildfunktion
- Synergien bei der kommunalen Energieberatung

Damit betrachtet das Energiemonitoring den gesamten Bereich der Energie- und Verbrauchsmedien und ist Grundlage für das kommunale Energiecontrolling (siehe nachfolgende Abbildung).

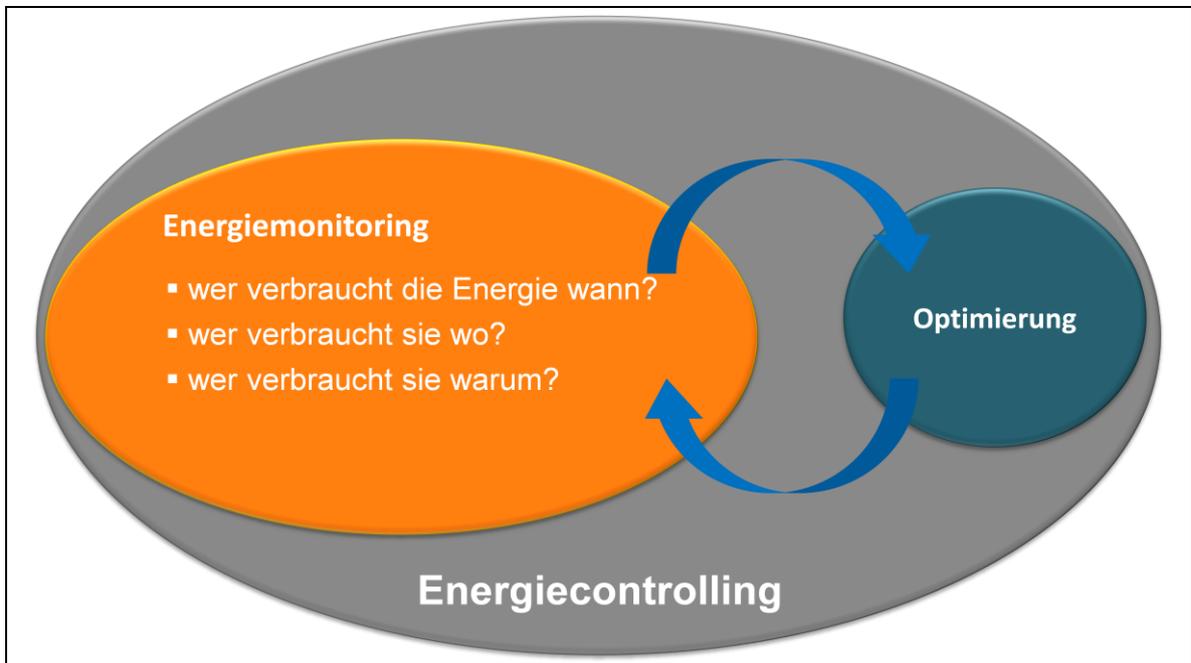


Abbildung 34: Energiecontrolling [FH Aachen, Prof. Dr.-Ing. Gregor Krause]

Das Energiemonitoring sollte nachstehende Anforderungen erfüllen:

- Datenermittlung für die Prüfung und Bewertung umgesetzter Einsparmaßnahmen
- Kostenstellengerechte Abrechnung
- Automatische Berechnung von spezifischen Kennzahlen
- Zuordnung der Energie- und Wasserkosten entsprechend einer festgelegten Organisationsstruktur
- Bereitstellung aktueller Energieverbrauchsdaten von allen Verbrauchergruppen
- Bereitstellung von Analysefunktionen und eines Störungs- bzw. Alarmmanagements
- Systemadministration durch die Verwaltung
- Systemzugriff über das Internet für verschiedene Benutzergruppen

Um ein Energiemonitoringsystem für die kommunalen Liegenschaften schlank und effizient einzuführen, ist eine gründliche konzeptionelle Vorbereitung erforderlich.

Im Folgenden wird ein allgemeiner Ansatz für das Konzept eines Energiemonitoringsystems mit hohem Automatisierungsgrad entwickelt.

Da in einem EM-System die Organisations- und Verteilstruktur sowie die Verbraucher detailliert abgebildet werden müssen, sollte die Einführung in mehreren Phasen bzw. Schritten erfolgen:

- Konzeption: Analyse der Rahmenbedingungen und Definition des Anforderungsprofils
- Umsetzung: Systemaufbau in Hard- und Software sowie Inbetriebnahme (technisch und organisatorisch)

7.4.2 Konzeptentwicklung

Um ein effizientes Energiemonitoringsystem einzurichten, sind am Anfang folgende Rahmenbedingungen zu untersuchen:

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

Anschließend können die Anforderungen des EM-Systems abgestimmt und in einem integralen Konzept zusammengefasst werden. Dabei werden idealerweise nachstehende Aspekte berücksichtigt:

- Erschließbare Einsparpotentiale
- Abbildung des Standortes (Stammdatenverwaltung, Nutzerverwaltung etc.)
- Funktionalität der Auswertung (Kennzahlensysteme, Benchmarking, Energiebereichswesen)
- Integration in das Facility-Management

Ein EM-System ermöglicht es, die Zählerdaten der kommunalen Liegenschaften automatisiert zu erfassen und ggf. einem CAFM-System³⁴ zur Verfügung zu stellen.

³⁴ CAFM = Computer Aided Facility Management

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

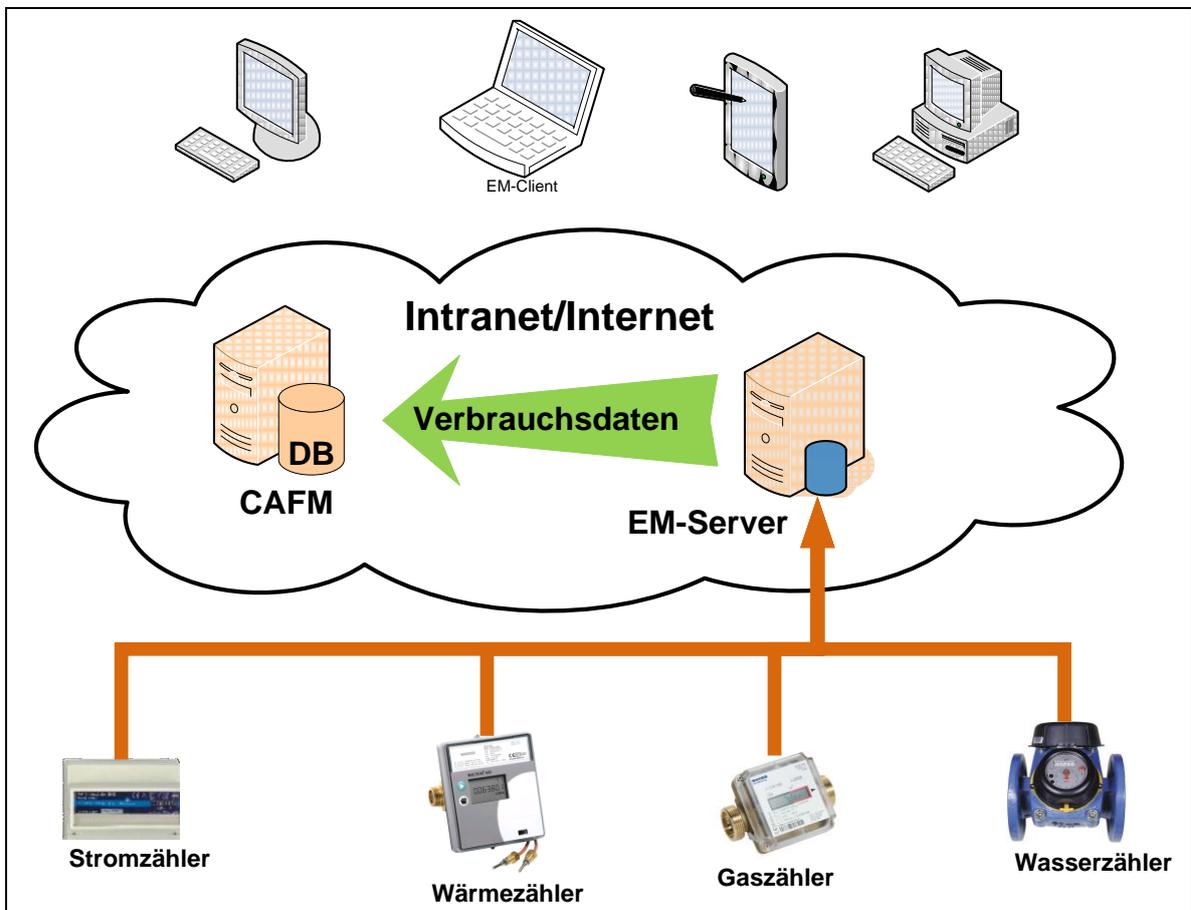


Abbildung 35: Schematische Darstellung eines Monitoringsystems

Aufbauend auf den Anforderungen (siehe Kapitel 7.4.1) soll ein EM-System folgende Funktionen ermöglichen:

- Monitoring: Automatisierte Datenauswertung und kostenstellengerechte Abrechnung
- Störungsmanagement: Systemüberwachung
- Alarmmanagement: Verbrauchsüberwachung

Die Funktionalität des Monitoringsystems berücksichtigt in der Regel zwei wesentliche Aspekte:

- Erfassung abrechnungsrelevanter Energieverbräuche (auch Teilverbräuche)
- Darstellung der Energieverbräuche als Basis zur rationellen Energieverwendung, zur Senkung der Betriebskosten der Liegenschaften sowie zur Vorbereitung und Evaluierung von Sanierungsmaßnahmen

7.4.3 Umsetzung

Zum Ausbau des Energiemonitoringsystems wird die nachstehende, modulare Vorgehensweise empfohlen:

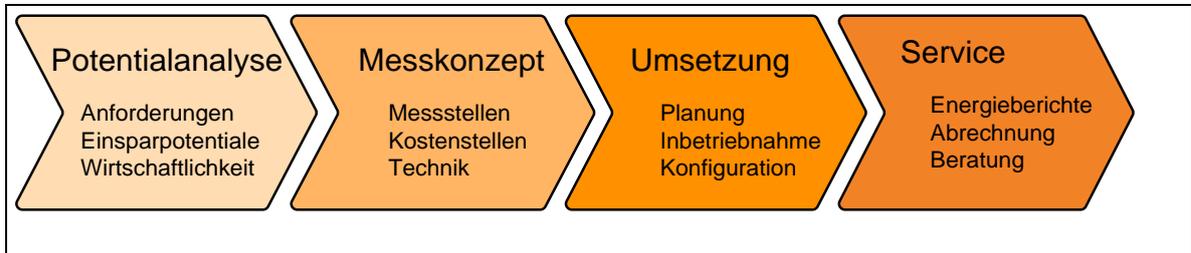


Abbildung 36: Vorgehen zur Einführung des Energiemonitorings

Potentialanalyse:

- Standorterfassung
- Erstellung des Anforderungsprofils
- Erfassung der technischen Grundlagen
- Abschätzung der Kosten und Rendite

Messkonzept:

- Technischer Entwurf und Auswahl der Systeme (Hard- und Software)
- Funktionsbeschreibung
- Detaillierte Kostenermittlung und Wirtschaftlichkeitsanalyse
- Vorbereitung der Umsetzung

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

Es wird empfohlen, die entsprechenden Personalkapazitäten in der Verwaltung für den Ausbau des kommunalen Energiemonitorings frühzeitig einzuplanen und vorzusehen.

7.5 Handlungsoptionen zur Umsetzung

Zur Einführung eines umfassenden Klimaschutzcontrollings in Hilden bestehen folgende Handlungsoptionen:

- Einführung des Klimaschutzcontrollings innerhalb der Verwaltung auf Grundlage des beschriebenen Konzeptes.
- Einrichtung einer zentralen Stabsstelle, die für das Klimaschutzcontrolling und für die Vernetzung der beteiligten Stellen in der Verwaltung verantwortlich ist. Aufgrund der personellen Ressourcen in der Verwaltung, kann dies bspw. durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers umgesetzt werden.
- Zusammenfassung der im Rahmen des Klimaschutzcontrollings erfassten Daten und Veröffentlichung eines regelmäßigen (bspw. jährlichen) Energie-/ Klimaschutzberichtes. Der Bericht kann so die Fortschritte der Klimaschutzbemühungen dokumentieren und bspw. auf die umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen eingehen. Weiterhin kann der Bericht als Mittel zur Öffentlichkeitsarbeit verwendet und auf der Homepage veröffentlicht oder im Klimabeirat diskutiert werden.
- Regelmäßige Verwendung des „Benchmark kommunaler Klimaschutz“ und Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz zur Überprüfung der Klimaschutzziele.
- Einführung eines Energiemonitorings der kommunalen Liegenschaften zur Unterstützung der Klimaschutzbemühungen und zur Schaffung eines Vorbildes. Die automatisierte Verbrauchserfassung und Übertragung der Daten sollte hierbei integriert sein. Hierfür kann eine Portallösung zum Einsatz kommen, d.h. die Auslesung, Speicherung und Bereitstellung der Daten via Internet. Hierzu müssen zunächst der finanzielle Handlungsspielraum und die technischen Voraussetzungen geschaffen werden. Ebenfalls wird empfohlen, entsprechende Personalkapazitäten in der Verwaltung vorzusehen.

8 Öffentlichkeitsarbeit

8.1 *Ansatz und Zielsetzung*

Klimaschutz bedarf neben planerischen, rechtlichen und technischen Maßnahmen auch einer Veränderung des menschlichen Verhaltens. Die aktive Mitwirkung der Bevölkerung ist entscheidend, um den Klimaschutz voran zu bringen. Daher stellen die Bürger selbst einen der wichtigsten Faktoren in diesem Bereich dar. Beispielsweise ist das persönliche Nutzerverhalten ein zentraler Aspekt bei der Beeinflussung des Energieverbrauchs.

Für den Großteil der Bevölkerung sind die Energie- und Ressourcenverbräuche abstrakte Größen, da sie mit Zahlenwerten und technischen Begriffen nur wenig anfangen kann. Noch schwieriger ist es, unterschiedliche Verbrauchsgruppen wie z.B. Beleuchtung, Heizung, Warmwasser oder Energiearten wie Strom, Erdgas und Fernwärme miteinander zu vergleichen bzw. zu verstehen, wo die „großen Brocken“, also die größten Einflussmöglichkeiten für Energieeinsparungen liegen.

Hier setzt die Öffentlichkeitsarbeit an. Sie soll die Bevölkerung im Umgang mit Energie und Ressourcen sensibilisieren und so ein klares Verständnis über die Wirksamkeit von Energieeffizienz, dem Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeinsparung durch Nutzerverhalten schaffen.

Der Ansatz für das Öffentlichkeitskonzept basiert auf der Zielsetzung, einerseits über die kommunalen Initiativen zu informieren und andererseits den Bürgern Perspektiven und Optionen für das eigene Verhalten aufzuzeigen. Die im Rahmen des Klimaschutzkonzepts Hilden gewonnenen Erkenntnisse werden hierzu genutzt. Über die Internetseite der Stadt wurden bereits Informationen zum Klimaschutzkonzept verbreitet.

Nachstehend ist zunächst die Struktur der Öffentlichkeitsarbeit erläutert. Anschließend wird auf die Schwerpunkte eingegangen und die Vorgehensweise zur Umsetzung dargestellt.

8.2 Status Quo Öffentlichkeitsarbeit

Der Ansatz zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes sieht vor, alle relevanten Akteure einzubeziehen. Daher sind eine klare Struktur und die zentrale Koordination der Öffentlichkeitsarbeit notwendig.

Zur Darstellung der aktuellen Organisation der Öffentlichkeitsarbeit im Bereich „Energie und Klimaschutz“ wurde bei der Verwaltung der Status Quo erfasst.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Organisation der Öffentlichkeitsarbeit.

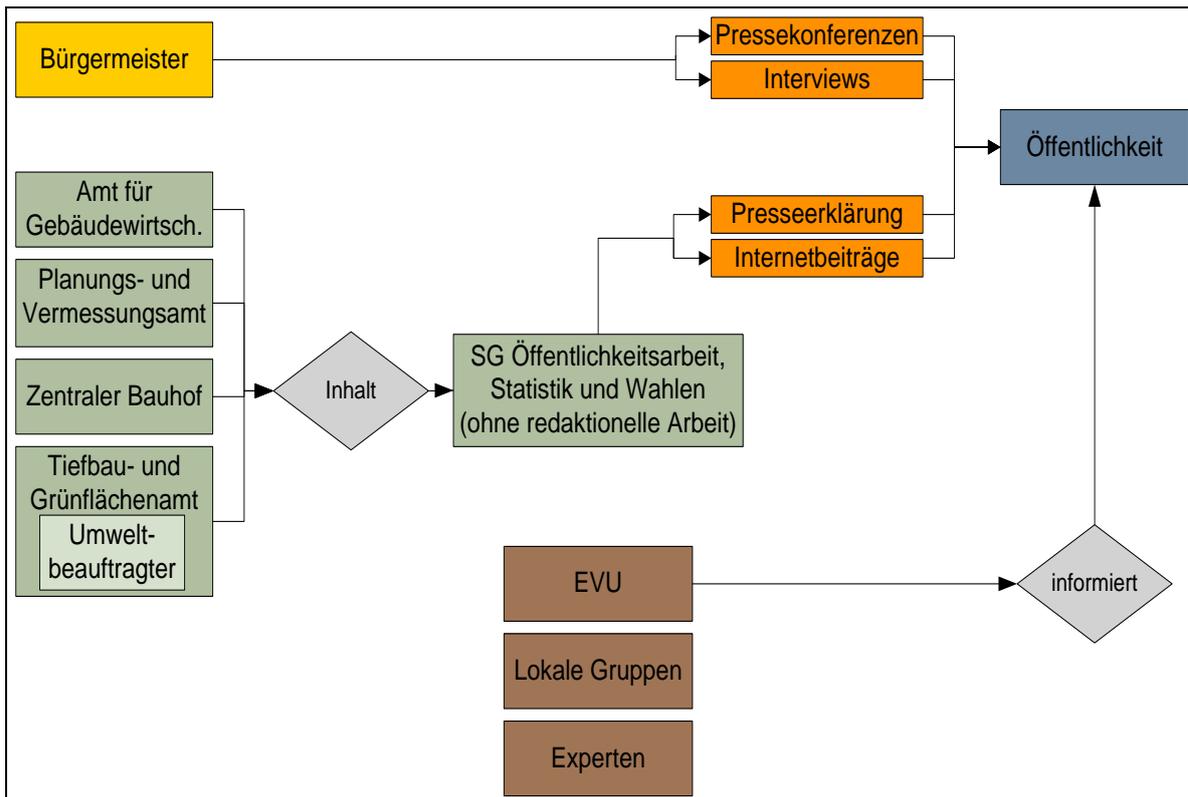


Abbildung 37: Organigramm Verwaltungsorganisation Öffentlichkeitsarbeit

Der Status Quo der Öffentlichkeitsarbeit ist wie folgt:

Pressearbeit

- Die Pressearbeit erfolgt eigenverantwortlich durch die jeweiligen Dezernate bzw. Ämter. Die Servicegruppe Öffentlichkeitsarbeit, Statistik und Wahlen stellt Informationen der Fachabteilungen ins Internet ein bzw. leitet Pressemitteilungen weiter, leistet aber keine redaktionelle Arbeit für die Fachabteilungen.
- In der Verwaltung existiert keine zentrale Stelle für die Koordination der Pressearbeit. Auch eine Abstimmung der Öffentlichkeitsarbeit mit den Stadtwerken Hilden, lokalen Gruppen wie Vereinen oder Experten erfolgt zurzeit nicht. Damit wird eine aufeinander abgestimmte Öffentlichkeitsarbeit zu den Themen „Energie und Klimaschutz“ erschwert.

- Weiterhin wird derzeit keine regelmäßige Information der Öffentlichkeit über Klimaschutzprojekte und die Klimaschutzpolitik durchgeführt. Eine übergreifende Klimaschutzkampagne mit einheitlichem Logo gibt es derzeit ebenfalls nicht.

Aktionen

- Der „Runde Tisch zum Klimabündnis“ wurde ca. Mitte der 90iger Jahre als Informationsaustausch zwischen Verwaltung, Stadtwerken, Politik und Umweltverbänden eingeführt. In unregelmäßigen Abständen wurden Sitzungen sowie gemeinschaftliche Aktionen und Veranstaltungen durchgeführt, bei denen Klimaschutzmaßnahmen diskutiert wurden. Seit einigen Jahren hat es keine Sitzungen dieses Gremiums mehr gegeben.
- Weitere laufende und umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen bzw. Aktionen finden sich im Anhang des Klimaschutzkonzeptes.

Internet

- Die Internetseite zum Klimaschutzkonzept wurde eingerichtet.
- Zur Einbindung der Bevölkerung bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde eine internetbasierte Bürgerbefragung durchgeführt. Der Fragebogen diente dazu, die aktuelle Situation in der Hildener Bevölkerung zu den Themen "Energie und Klimaschutz" zu untersuchen. Die Aufgaben und Ziele des Fragebogens sind:
 - Abfragen von Interessen, Ideen etc.
 - Erfassung von Bedürfnissen, Problemen etc.
 - Erfassung laufender Projekte und Maßnahmen

8.3 Bürgerbefragung

Zur Einbindung der Bevölkerung der Stadt Hilden wurde während der Projektlaufzeit eine internetbasierte Bürgerbefragung durchgeführt. Die Befragung wurde in der lokalen Presse und auf der Internetseite der Stadt Hilden beworben und auf einer Pressekonferenz vorgestellt. An der Befragung haben sich 52 Personen beteiligt. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

Nachfolgend sind die zentralen Ergebnisse der Befragung zusammengefasst:

Allgemein:

- Es haben fast ausschließlich Personen mit einem hohen (52%) bzw. sehr hohen (38%) Interesse am Thema „Energie- und Klimaschutz“ teilgenommen.
- Als bekannte Klimaschutzmaßnahmen werden insbesondere Aktionen der Stadtwerke (Förderung energieeffizienter Geräte etc.) und der Verwaltung (Gebäudesanierung der Schulen, Solaranlagen auf öffentlichen Gebäuden etc.) genannt.

Erneuerbare Energien:

- Über zwei Drittel der Befragten stehen dem Ausbau erneuerbarer Energien in Hilden positiv gegenüber (44% sehr positiv, 29% eher positiv). Eher negativ gegenüber dem Ausbau sind nur 21% eingestellt.

- Hohe Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien sehen die Befragten insbesondere bei der Photovoltaik und der Solarthermie (50% und 42% der Nennungen).
- Mittlere Potentiale sehen die Befragten beim Ausbau der Geothermie (58%) und der Holzverbrennung (40%).
- Niedrige Potentiale sehen die Befragten insbesondere bei der Wasserkraft (73%), der Windkraft (65%) sowie bei Biogasanlagen (62%).
- Fördern ließe sich der Ausbau erneuerbarer Energien durch die Stadt in Form des Ausbaus des Energieberatungsangebots (61%) sowie von Förderprogrammen (59%) und einer stärkeren Öffentlichkeitsarbeit (55%).

Energieeffizienz beim Wohnen

- 37% der Befragten kennen das Angebot an Energieberatungen in der Stadt Hilden nicht. 17% haben bereits Angebote in Anspruch genommen.
- 42% der Befragten fühlen sich beim Thema Fördermöglichkeiten im Bereich Wohnen wenig informiert; 33% hingegen fühlen sich gut informiert.

Klimaschutz und Verkehr

- Fast 90% der Befragten nutzen das Rad als Verkehrsmittel (54% regelmäßig, 33% teilweise). Nur 10% der Befragten nutzen nie das Rad; Gründe für die Nichtnutzung des Radverkehrs stellen hauptsächlich das Wetter sowie die Notwendigkeit eines Autos dar.
- Mehr Radabstellmöglichkeiten in der Innenstadt sehen 37% der Befragten als sehr wichtig und 40% als eher wichtig an.
- Mehr als zwei Drittel der Befragten nutzen das ÖPNV-Angebot (38% teilweise, 33% regelmäßig). 23% der Befragten nutzen kein ÖPNV-Angebot.
- Mehr Abstellangebote für Park&Ride und Bike&Ride befürworten fast 90% der Befragten (50% eher wichtig, 35% sehr wichtig).

Öffentlichkeitsarbeit

- Zwei Drittel der Befragten beurteilen das Informationsangebot der Stadt zu den Themen „Energie- und Klimaschutz als nicht gut (52% eher nicht gut, 13% gar nicht gut, 31% eher gut).
- 76% bzw. 73% der Befragten sehen durch den Ausbau der Internetseite bzw. der Pressearbeit Möglichkeiten, das Informationsangebot zu verbessern.

Maßnahmen zum Klimaschutz

Es wurden u.a. folgende Vorschläge gemacht (auch Einzelnennungen):

- Energie: Abwrackprämie für alte Heizungsanlagen, stärkere Förderung von Blockheizkraftwerken (u.a. als Genossenschaft), Bonusprogramm für Energiesparer
- Verkehr: Ausbau fußgänger- und fahrradfreundlicher Routen (Sicherheit, Parkverbot auf Radwegen etc.), Einführung autofreier Sonntag, ÖPNV-Kosten für Gelegenheitsnutzer senken, Einführung Sozialticket, Einführung Fahrgastinformatio-

nen, kein kostenloses Parken in der Innenstadt, Carsharing anbieten, Optimierung der Ampelschaltungen, Geschwindigkeitsbegrenzung auf Straßen (inkl. Landes- und Bundesstraßen), Prüfung einer zusätzlichen Autobahnauffahrt an der A3

- Verwaltung: Einführung elektrischer Dienstfahräder, Klimaschutz vorleben (Beschaffung, Dienstreisen, Bereitstellung von Dachflächen, Bewirtschaftung städtischer Gebäude etc.)
- Öffentlichkeitsarbeit: Engagement auf Facebook

Fazit

Aus der Befragung ergeben sich folgende Empfehlungen für die Verwaltung:

- Stärkerer Bewerbung sowie Ausbau bzw. Abstimmung des Energieberatungsangebots.
- Ausbau des Informationsangebots, insbesondere auf der Internetseite der Stadt
- Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien, vor allem der Photovoltaik und Solarthermie sowie der Geothermie und Holzverbrennung

8.4 Konzept

8.4.1 Allgemein

Eine effektive und zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit ist der Garant für die aktive Bürgerbeteiligung und Motivation aller Akteure in Hilden, sich am Klimaschutz zu beteiligen. Zum Aufbau der Öffentlichkeitsarbeit im Bereich „Energie und Klimaschutz“ dient das erarbeitete Konzept.

Als Grundlage zur Koordination der Öffentlichkeitsarbeit wird empfohlen, ein „Klimaschutz-“ Netzwerk mit den relevanten Akteuren in Hilden aufzubauen. Das Netzwerk kann z.B. in einer zentralen Geschäftsstelle „Klimaschutz“ angesiedelt sein. Ziel der Geschäftsstelle ist es, die Handlungskompetenz der Verwaltung zu erhöhen und die Prozessabläufe im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit zu beschleunigen bzw. auf die lokalen Akteure abzustimmen.

Zu den Aufgaben einer Geschäftsstelle Klimaschutz zählen bspw.:

- Koordination und Einbeziehung aller Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung bei der Erarbeitung und Verbreitung von Inhalten.
- Abstimmung bzw. Koordination der Abläufe in der Verwaltung zur Öffentlichkeitsarbeit im Bereich „Energie und Klimaschutz“.
- Information über die Tätigkeit des Klimabeirates sowie Unterstützung des Klimabeirats bei der inhaltlichen Gestaltung und Koordination der Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit.
- Information der Bürger über die Ziele der Klimaschutzpolitik sowie über die laufenden und geplanten Maßnahmen bzw. Aktionen.
- Integration und Motivation der Bürger zur Umsetzung von ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen des Klimaschutzkonzepts.

- Nutzung der städtischen Internetseite, um den Bürgern praktische Informationen zum Umgang mit bzw. zum Einsatz von Energie zu bieten.
- Aufbereitung und Veröffentlichung der Erkenntnisse in den entsprechenden regionalen und überregionalen Medien.
- Unterstützung der Vorbildfunktion der Stadt.

Die Leitung oder Betreuung der Geschäftsstelle kann bspw. durch einen Klimaschutzmanager wahrgenommen werden. Die Rolle des Klimaschutzmanagers wird als Maßnahme im Klimaschutzkonzept definiert. Die Betreuung der Öffentlichkeitsarbeit stellt einen Teil seines Aufgabenspektrums dar.

Das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit ist in folgende Schwerpunkte unterteilt:

- Pressearbeit
- Aktionen
- Internet

8.4.2 Pressearbeit

Die Pressearbeit hat die Aufgabe, alle Bevölkerungsschichten zu erreichen und 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 kommunalen Pressestelle und den beteiligten Akteuren geschaffen werden. Die „Geschäftsstelle Klimaschutz“ bzw. der Klimaschutzmanager können die Funktion als zentrale Koordinationsstelle wahrnehmen. Hier können alle Informationen zusammen laufen, die dann zielgerichtet verbreitet werden können. Weitere Impulse für die Pressearbeit können aus dem Klimabeirat kommen.

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

- Erfolge bzw. Stand des Erreichens von Einspar- und Klimaschutzzielen
- Beschlüsse des Klimabeirates und der Verwaltung, z.B. über die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
- Aktionen zum Klimaschutz
- Erfolgreiche Umsetzung von Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen, bspw. Bau von Photovoltaik-Anlagen und Angabe von realisierten Energie-/CO₂-Einsparungen
- Ergebnisse aus Energie- und Klimaschutzberichten mit einer Verlinkung auf die Homepage
- Starts von Kampagnen zu bestimmten Themen
- Aktionen zum gemeinsamen Kauf von Dämmstoffen oder Solaranlagen

Neben der Weitergabe an geeignete Medien, können die Informationen auch in einer regelmäßigen Informationsbroschüre zum Thema Klimaschutz veröffentlicht werden. Für die Broschüre kann ein einheitliches Klimaschutzlogo verwendet werden. Diese kann

bspw. im Rahmen eines Schülerwettbewerbs erarbeitet werden (s. Vorschläge für Aktionen).

8.5 Aktionen

„Aktionen“ sind Öffentlichkeitsveranstaltungen für die Bevölkerung bzw. lokale Gruppen und Akteure. Mit der Durchführung von Aktionen wird das Ziel verfolgt, diese Gruppen zu informieren und zu motivieren, sich an der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu beteiligen.

Die nachfolgende Tabelle dient zur Ideensammlung und umfasst eine Auswahl an Aktionen, die in Hilden in Zukunft durchgeführt werden können. Ebenfalls sind die Akteure angegeben, die bei der Umsetzung der Aktion eingebunden werden können.

Aktion	Beschreibung	Akteure	Status
Schülerwettbewerb Klimakampagne	Durchführung eines (Schüler) Wettbewerbs für den Entwurf eines Klimaschutzlogos für das Klimaschutzkonzept bzw. zukünftige Klimaschutzaktionen. Der Wettbewerb kann das Thema Klimaschutz schnell in die Breite bringen sowie Engagement wecken.	Verwaltung, Schulen	Einmalig
Energietag Hilden	Bei einem „Energietag“ können in Hilden erfolgreiche Beispiele zum Thema regenerative Energien und Energiesparen präsentiert werden (ggf. im Rahmen einer Regionalmesse). Fachleute können dabei hilfreiche Tipps geben.	Stadtwerke, Handwerk, Energieagentur NRW, Finanzinstitute, Verwaltung	Jährlich
Hilden fährt Rad	Aktionstag, um die Hildener Bevölkerung zum Radfahren zu motivieren. Dazu können die Sperrung der Hauptverkehrsstraßen sowie ein Straßenfest mit Ständen auf den Hauptstraßen 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, ADFC, Werkstätten	Jährlich
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 zusammen mit einer Ausstellung zu Sanierungsmöglichkeiten im Gebäudebestand und Angeboten von lokalen Architekten und Energieberatern etc. durchgeführt werden.	Bevölkerung, Stadtwerke, Finanzinstitute	Jährlich

Aktion	Beschreibung	Akteure	Status
Informationsveranstaltung „Mobilität der Zukunft“	Durchführung einer Informationsveranstaltung zum Thema E-Mobilität, ÖPNV, Fahrradverkehr etc. Hierbei können Elektroautos und -fahrräder ausgestellt werden, um die Akzeptanz „klimafreundlichen Verkehrs“ zu steigern.	Verwaltung, Stadtwerke, ADFC, ÖPNV	Einmalig

Tabelle 42: Vorschläge für zukünftige Aktionen

Die Vorschläge sind im Maßnahmenkatalog im Aktionsplan Öffentlichkeitsarbeit zusammengefasst und bewertet. Weitere Aktionen finden sich ebenfalls im Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts.

8.6 Internet

Der Internetauftritt dient als zentrales Element der Öffentlichkeitsarbeit sowohl zur Außendarstellung des Klimaschutzkonzepts als auch zur Bereitstellung von Informationen für die Öffentlichkeit. Auf der Internetseite sollen weitestgehend die Informationen veröffentlicht werden, die auch im Rahmen der Pressearbeit zur Verfügung gestellt werden.

Die Internetseite zum Klimaschutzkonzept Hilden wurde in den Internetauftritt der Stadt Hilden integriert. Erste Ergebnisse zur Energie- und CO₂-Bilanz wurden ebenfalls veröffentlicht.

Um die Themen „Energie und Klimaschutz“ noch stärker in den Fokus der Besucher der Internetseite zu bringen, wird empfohlen, den bestehenden Internetauftritt der Stadt um eine umfassende „Energie- und Klimaschutzseite“ zu erweitern. Zum schnellen Einstieg soll auf der Startseite der Stadt ein direkter, möglichst präsender Link zu dieser Seite platziert werden, bspw. in Form des Logos der Klimaschutzinitiative oder eines eigenen Logos.

Der Aufbau der Internetseite kann dabei wie folgt aussehen:

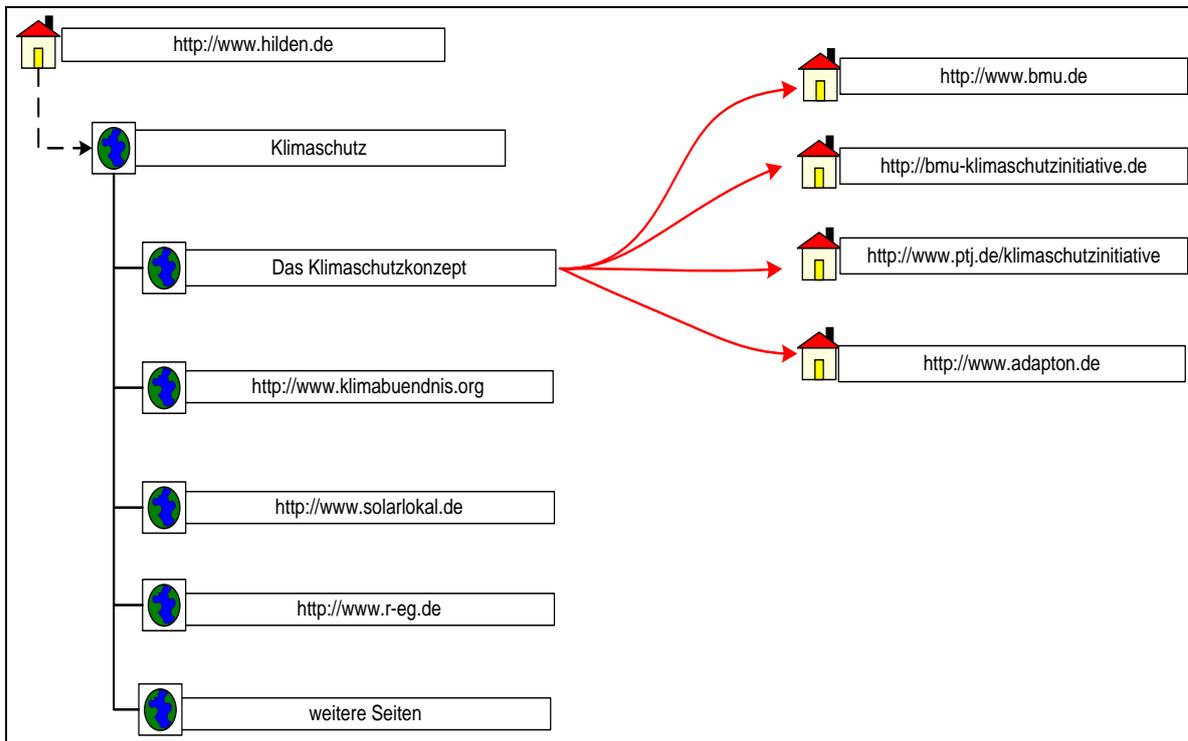


Abbildung 38: Sitemap der Energie- und Klimaschutzseite

Inhaltlich kann die Internetseite wie folgt gestaltet werden:

- Klimaschutzkonzept Hilden: Projektseite des Klimaschutzkonzepts, Energie und CO₂-Bilanzierung, Kommunales Energiemanagement, Außendarstellung des Beirates etc.
- Mitmachen: Auflistung von Energiespartipps, Energiespar-Ratgeber der Energieagentur NRW, Solardachkataster, Angaben zu Energieberatung für Privatpersonen und Unternehmen, Lokale Gruppen und Vereine, Verkehr, persönlicher CO₂-Rechner, Aufzeigen von Best-Practice-Beispielen, Ideen-Sammelstelle für Klimaschutzmaßnahmen (als Internetforum), Integration eines Facebook- und Twitter-Accounts etc.
- Förderprogramme: Auflistung von Förderprogrammen zu Sanierung, Verlinkung zur Energieagentur etc.
- Aktuelles und Aktionen: Aktuelle Pressemeldungen zu Aktionen und Veranstaltungen, Newsletter
- Kontakt: Kontaktdaten der Beratungs-/Anlaufstelle oder des Klimaschutzmanagers

8.7 Übersicht und Umsetzung

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



Abbildung 39: Die drei Säulen der Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung des Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit wurde im Maßnahmenkatalog berücksichtigt. Dazu wurden folgende Maßnahmen erarbeitet:

- Aktionspaket Öffentlichkeitsarbeit
- Intensivierung Pressearbeit
- Klimaschutz Info-Seite

Weitere Maßnahmen für die Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit werden im Maßnahmenkatalog unter dem Handlungsfeld „Kommunikation und Information“ aufgeführt.

9 Maßnahmen

9.1 Allgemein

Der Maßnahmenkatalog ist ein Hauptbestandteil des Klimaschutzkonzepts. Er dient dazu, die Handlungsoptionen der Stadt Hilden aufzuzeigen, mit denen sie selbst oder in Kooperation mit Akteuren die Klimaschutzziele erreichen kann. Dabei hat der Maßnahmenkatalog grundsätzlich Empfehlungscharakter.

Der Maßnahmenkatalog wurde in Abstimmung mit dem Projektteam ausgearbeitet und baut auf den Erkenntnissen aus den Workshops auf. Dabei standen folgende Überlegungen im Mittelpunkt:

- Da sowohl die finanziellen wie auch die personellen Ressourcen der Stadt Hilden begrenzt sind, sollen Schwerpunkte in den Bereichen gesetzt werden, in denen sich mit geringem Mitteleinsatz hohe Emissionsminderungen erreichen lassen. Für die Umsetzung einiger Maßnahmen ist daher die Einstellung eines Klimaschutzmanagers Voraussetzung.
- Investitionen müssen überwiegend durch die privaten Haushalte bzw. die Unternehmen getätigt werden. Diese zu motivieren, ist eine zentrale Aufgabe des Klimaschutzkonzepts.

Bei der Priorisierung der Maßnahmen sind daher stets die folgenden Handlungsperspektiven für die Kommune von Bedeutung:

- Vorbildfunktion wahrnehmen
- Informieren
- Lenken und koordinieren

Bei der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs ist insbesondere die Mitarbeit der Akteure in den Workshops hervorzuheben.

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 Maßnahmenentwicklung

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

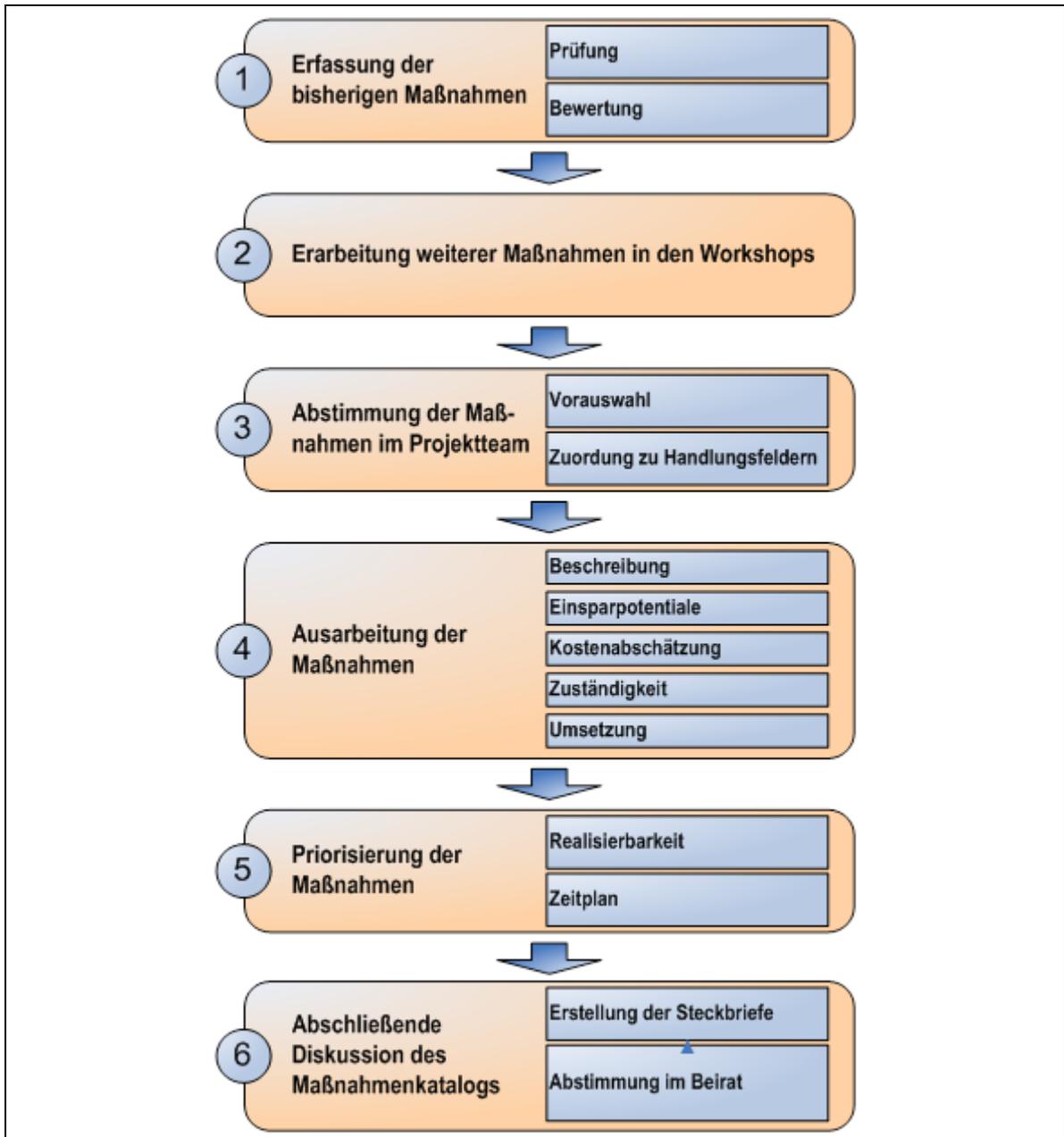


Abbildung 40: Vorgehensweise Maßnahmenentwicklung

Mit der Vorgehensweise wird Folgendes sichergestellt:

- Die bereits umgesetzten oder laufenden Maßnahmen werden soweit sinnvoll im Maßnahmenkatalog aufgenommen.
- Die Erkenntnisse, Ideen und Vorschläge aus den Workshops fließen maßgeblich in die Entwicklung der Maßnahmen ein.
- Die Bewertung erfolgt anhand einheitlicher Kriterien.

9.3 Maßnahmensteckbriefe

9.3.1 Aufbau

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

- Kommunikation und Information (KI)
- Verwaltung (SV)
- Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE)
- Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft (IGL)
- Bauen und Wohnen (BW)
- Verkehr (V)

In den Maßnahmensteckbriefen werden folgende Rubriken für jede Maßnahme zur Beschreibung angewandt:

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

9.3.2 Beschreibung und Umsetzung

Zielgruppe

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

Verantwortlicher/Koordinator

Eine erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes und der einzelnen Maßnahmen ist gewährleistet, 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 Klimaschutzmanagers zu schaffen und zu besetzen.

Weitere Akteure

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

Finanzierungsvorschlag

Hier wird vorgeschlagen, in welchem Rahmen die Finanzierung der Maßnahme erfolgen kann, bzw. welche Akteure 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:

- kurzfristig = Maßnahmenumsetzung ist sofort bzw. innerhalb von 3 Jahren möglich
- mittelfristig = Maßnahmenumsetzung ist innerhalb von 3-6 Jahren möglich
- langfristig = Für die Maßnahmenumsetzung werden voraussichtlich mehr als 6 Jahre benötigt

Erfolgsindikator

Der Indikator dient zur späteren Überprüfung, wie erfolgreich die Maßnahme im Hinblick auf die ursprüngliche Planung umgesetzt wurde. Er ist damit eine wichtige Größe für das Klimaschutzcontrolling.

9.3.3 Bewertung

Die Bewertung dient als Grundlage für die Einordnung und Priorisierung der Maßnahmen. Diese überschlägige Bewertung erfolgt anhand ausgewählter Kriterien in der Regel rein qualitativ (siehe nachfolgende Tabelle). Eine Quantifizierung wird vorgenommen, wenn entsprechende Daten zu der entsprechenden Maßnahme vorliegen.

Zur Bewertung der Maßnahmen wurden die folgenden Kriterien angewendet:

Energie- und CO₂-Einsparung

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

Wenn die Maßnahme keine direkten Einsparpotentiale aufweist, werden die zu erwartenden indirekten Einsparpotentiale abgeschätzt. Beispiel hierfür ist der Klimaschutzmanager, durch den im Wesentlichen eine indirekte Energie- und CO₂-Einsparung bewirkt wird.

Investitionskosten Kommune

Kosten, die bei der Umsetzung der Maßnahme entstehen. Die Kosten berücksichtigen nur die Kosten, die von der Kommune für die Umsetzung der Maßnahmen zu tragen sind.

Kosten, die bei weiteren Akteuren anfallen, werden in der Bewertung nicht berücksichtigt.

Personalaufwand Kommune

Hier wird der Personalaufwand abgeschätzt, der von der Verwaltung für die Umsetzung bzw. Begleitung einer Maßnahme zu tragen ist. Dabei wird berücksichtigt, dass ggf. eine zusätzliche Stelle (Klimaschutzmanager) geschaffen wird.

Regionale Wertschöpfung

Hier werden die Auswirkungen der, durch die Maßnahme ausgelösten lokalen bzw. regionalen Investitionen betrachtet. Maßnahmen, die von lokalen Akteuren umgesetzt werden, werden entsprechend höher bewertet.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Verhältnis von Investitions- bzw. Anschubkosten zu eingesparten Energiekosten, soweit möglich (dies entspricht der statischen Amortisationszeit). Ebenfalls erfolgt eine rein qualitative Bewertung auf Basis eigener Erfahrungen der Gutachter sowie diverser Studien.

Diese Angabe beruht auf heutigen Energiepreisen und soll lediglich Trends aufzeigen. Werden Änderungen der Energiepreise berücksichtigt, kann sich die Wirtschaftlichkeit anders darstellen - aufgrund zu erwartender Steigerungen der Energiepreise besser.

Die Kriterien werden auf jede Maßnahme angewendet und gemäß der folgenden Tabelle abgeschätzt:

	Skala				
	sehr schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut
		■	■■	■■■	■■■■
Energie- und CO ₂ -Einsparung	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Investition Kommune	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering
Personal Kommune	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 43: Bewertungskriterien und Skala

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

	Skala				
	sehr schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut
		■	■■	■■■	■■■■
Energie- und CO ₂ -Einsparung (in 1.000 t CO ₂)	sehr gering (0 - 0,1)	gering (0,1 - 0,5)	mittel (0,5 - 1)	hoch (1 - 5)	sehr hoch (> 5)
Investition Kommune (in 1.000 €)	sehr hoch (> 500)	hoch (100 - 500)	mittel (20 - 100)	gering (5 - 20)	sehr gering (0 - 5)
Personalaufwand für Kommune (AT/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 Einbindung lokaler Betriebe)	gering (ca. 1-25% der Wertschöpfung durch lokale Betriebe)	mittel (ca. 25-50% der Wertschöpfung durch lokale Betriebe)	hoch (ca. 50-75% der Wertschöpfung durch lokale Betriebe)	sehr hoch (nahezu vollst. Wertschöpfung durch lokaler Betriebe)

Kosten/Nutzen-Verhältnis	sehr schlecht (sehr hohe Kosten & Personalaufwand bei sehr geringer Energie-/CO ₂ -Einsparung)	schlecht (hohe Kosten & Personalaufwand bei geringer Energie-/CO ₂ -Einsparung)	mittel (mittlere Kosten & Personalaufwand bei mittlerer Energie-/CO ₂ -Einsparung)	gut (geringe Kosten & Personalaufwand bei hoher Energie-/CO ₂ -Einsparung)	sehr gut (sehr geringe Kosten & Personalaufwand bei sehr hoher Energie-/CO ₂ -Einsparung)
--------------------------	--	---	--	--	---

Tabelle 44: Bewertungskriterien quantitativ

9.4 Kommunale Wertschöpfung

9.4.1 Allgemein

Durch die Erschließung von Potentialen in den Bereichen Einsparung, Effizienz und Ausbau der erneuerbaren Energien bzw. durch die damit ausgelösten Investitionen kann eine hohe kommunale Wertschöpfung generiert werden.

Umsatzsteigerungen lokaler Akteure wie Handwerk, Gewerbe und Industrie führen zu kommunaler Wertschöpfung:

- Schaffung von Arbeitsplätzen
- Gewinne lokaler Unternehmen
- Steuern an die Kommune

Neben der kommunalen Wertschöpfung ist außerdem die Reduzierung von abfließendem Kapital relevant, um Kaufkraft in der Region zu halten. Dies kann bspw. wie folgt erreicht werden:

- Eine Senkung des Energieverbrauchs bedeutet niedrigere Energiekosten und einen geringeren CO₂-Ausstoß.
- Niedrigere Energiekosten reduzieren das abfließende Kapital, da die Energiekosten zum überwiegenden Teil nicht in der Kommune verbleiben.

Im Folgenden werden zwei Beispiele vorgestellt:

- Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien
- Einsparung von Energiekosten durch Investitionen in (Haus-) Modernisierungen

9.4.2 Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Investitionen in erneuerbare Energien kommen den Kommunen auf unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen zugute. Ein anschauliches Beispiel gibt die nachfolgende Abbildung für eine Windkraftanlage mit einer Leistung von 2 MW. Hierbei ist zu beachten, dass die kommunale Wertschöpfung umso größer ist, je mehr Stufen der Wertschöpfungskette in der Kommune angesiedelt sind. Insbesondere der Anlagenbetreiber sollte in der Kommune angesiedelt sein, um entsprechende Gewerbesteuereinnahmen zu generieren.

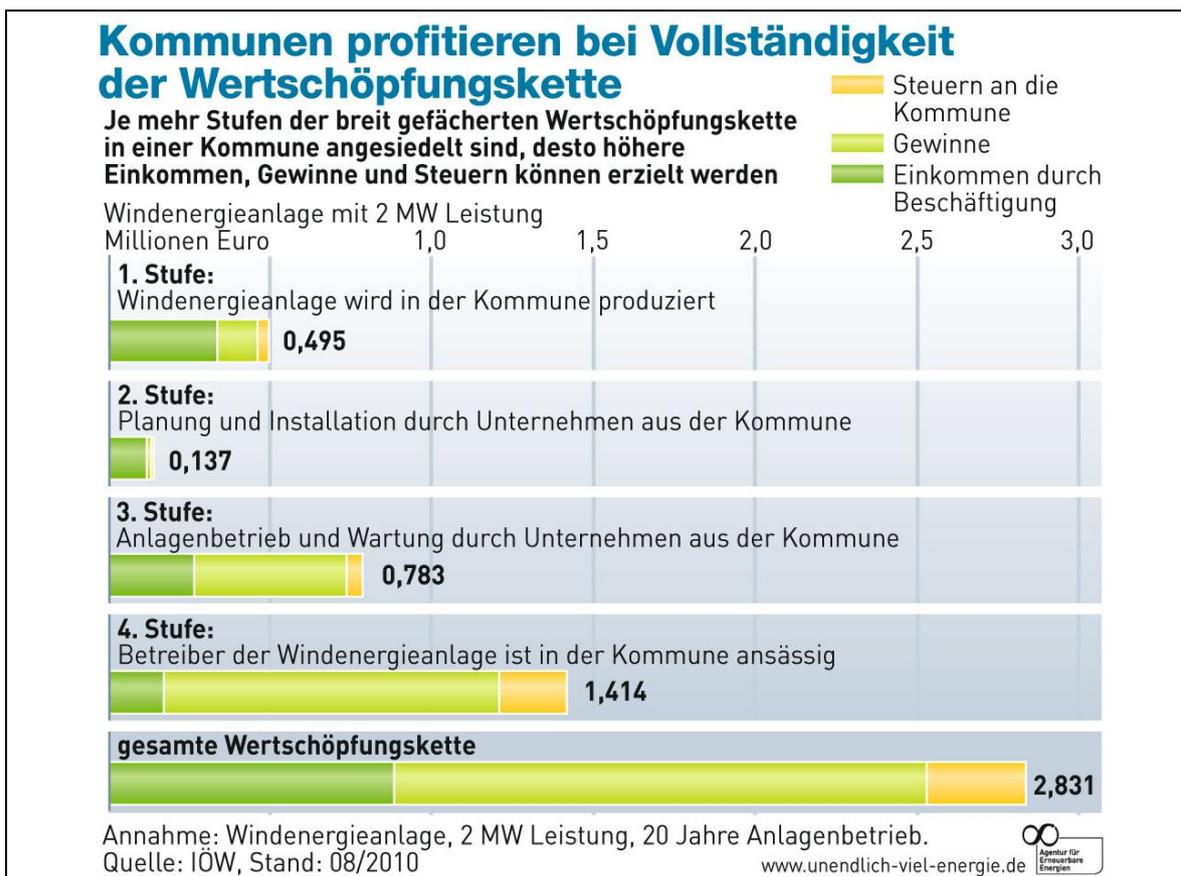


Abbildung 41: Wertschöpfungskette der Windenergie [IÖW 2010]

Die Produktion (1. Wertschöpfungsstufe) und meist auch die Planung (2. Stufe) werden von überregional tätigen Akteuren erbracht. Für Hilden bedeutet das, dass insbesondere die 4. (Betreiber der Anlagen) und evtl. die 3. Stufe (Wartung und Anlagenbetrieb) der Wertschöpfungskette abgedeckt werden sollte. Auch zugunsten der Wertschöpfung ist daher eine hohe Bürgerbeteiligung empfehlenswert.

In Anlehnung an das Vorgehen der IÖW Studie kann bei der Erschließung der Potentiale erneuerbarer Energien in Hilden bis 2030³⁵ von folgender Wertschöpfung ausgegangen werden.

	freies erschließbares Potential ³⁶ [MWh]	Umsetzungsquote entsprechend vorgeschlagenen Klimaschutzziele	kommunale Wertschöpfung, absolut, 20 Jahre [€/20a]
PV	69.167	50%	102.805.246
Solarthermie, Kleinanlage	49.213	50%	8.120.063
Wind	10.836	100%	4.736.400
Biogas, Kleinanlage	195	50%	70.429
Biomasse, Holz	2.612	50%	25.191
Geothermie, Wärmepumpe	20.817	100%	3.486.766
Wasserkraft	83	100%	38.499
Summe	152.839		119.282.594

Tabelle 45: Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien

Der Berechnung liegen folgende Annahmen zugrunde:

	Wertschöpfungsstufen			
	1. Stufe: Anlagenkomponenten	2. Stufe: Planung, Installation	3. Stufe: Betriebsführung	4. Stufe: Betreiber-gesellschaft
PV	0%	80%	80%	100%
Solarthermie, Kleinanlage	0%	80%	80%	100%
Wind	0%	0%	20%	100%
Biogas, Kleinanlage	0%	30%	30%	100%
Biomasse, Holz	0%	30%	30%	100%
Geothermie, Wärmepumpe	0%	30%	50%	100%
Wasserkraft	0%	0%	20%	100%

Tabelle 46: Anteil kommunaler Wertschöpfung an den Wertschöpfungsstufen

³⁵ Basis ist der in Kapitel 6.7 (Klimaschutzziele) angenommene Ausbau der erneuerbaren Energien.

³⁶ Erschließbares Potential abzüglich der Erzeugung aus Erneuerbaren 2010.

9.4.3 Einsparung durch Investitionen in (Haus-) Modernisierungen

Durch Modernisierungen und Sanierungen können hohe energetische und finanzielle Einsparungen erreicht werden. Im Unterschied zu den erneuerbaren Energien liegt der Schwerpunkt der Wertschöpfungskette auf den beiden 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) etc. umgesetzt. Von der Umsetzung der Effizienzmaßnahmen profitieren vor allem folgende Wirtschaftszweige:

- Installationshandwerk
- Bauwirtschaft
- Ingenieure und Architekten

Da die Investitionen i.d.R. über die Einsparungen refinanziert werden, kann die Wertschöpfung über die eingesparten Kosten abgeschätzt werden.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Abschätzung der kommunalen Wertschöpfung:

Verbrauchssektor	Einsparziel [MWh]	kommunale Wertschöpfung, absolut, 20 Jahre [€/20a]
Strom-Haushalte	30.991	2.540.176
Strom-Wirtschaft	42.823	1.455.887
Wärme-Haushalte	93.974	2.155.078
Wärme-Wirtschaft	88.999	912.684
Summe	256.787	7.063.825

Tabelle 47: Wertschöpfung aus Einsparung

Der Berechnung liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Die Investitionen entsprechen 70% der eingesparten Kosten
- Von den Investitionen verbleiben 50% in der Kommune
- Somit kommen 35% der Kosteneinsparungen der kommunalen Wertschöpfung zugute

9.5 Laufende und umgesetzte Maßnahmen

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

Im Anhang ist eine Tabelle mit den laufenden und umgesetzten Maßnahmen enthalten.

9.6 Maßnahmenübersicht

Die Steckbriefe der erarbeiteten Maßnahmen befinden sich im Anhang. Die einzelnen Steckbriefe können so losgelöst vom Bericht ausgedruckt und verwendet werden.

Zur Übersicht sind im Folgenden die erarbeiteten Maßnahmen nach den Handlungsfeldern aufgelistet.

9.6.1 Kommunikation und Information (KI)

Maßnahmennummer	Maßnahme
KI-1	Klimaschutzmanager
KI-2	Institution Klimabeirat
KI-3	Energietag Hilden
KI-4	Aktionspaket Öffentlichkeitsarbeit
KI-5	Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Mobilität und Klimaschutz
KI-6	Interkommunales Erfahrungsaustausch
KI-7	Kennwertvergleich „Kommunaler Klimaschutz“

9.6.2 Verwaltung (SV)

Maßnahmennummer	Maßnahme
SV-1	Energie- und Klimaschutzmonitoring
SV-2	Kommunales Energiemonitoring
SV-3	Ausbau Kommunaler Energie-/Klimaschutzbericht
SV-4	Fortführung Energiesparmodelle in Schulen und Kitas
SV-5	Mitarbeiterschulung klimafreundliches Handeln
SV-6	Optimierung kommunaler Liegenschaften

9.6.3 Erneuerbare Energien und Energieversorgung (EE)

Maßnahmen- nummer	Maßnahme
EE-1	Bürgerwindpark
EE-2	Erstellung eines Wärmekatasters
EE-3	Pilotprojekt Kleinwindkraftanlage
EE-4	Sanierung Heizkessel/Förderprogramm Heizungssanie- rung
EE-5	Innovatives Austauschkonzept Nachtspeicher

9.6.4 Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft (IGL)

Maßnahmen- nummer	Maßnahme
IGL-1	Ökoprofit und Energieberatung für Gewerbe und Industrie

9.6.5 Bauen und Wohnen (BW)

Maßnahmen- nummer	Maßnahme
BW-1	Aufbau Beraternetzwerk und Optimierung Energiebera- tung
BW-2	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung
BW-3	Energiekonzept „Albert-Schweitzer-Schule“
BW-4	„Muster-Sanierung“ von Wohngebäuden
BW-5	Klimaschutz im Städtebau
BW-6	Informationskonzept „Einkommensschwache Haushalte“

9.6.6 Verkehr (V)

Maßnahmennummer	Maßnahme
V-1	Mobilitätsmanagement
V-2	Vorhandene Radverkehrskonzepte und -maßnahmen prüfen, ergänzen und mit neuen Maßnahmen zu einer langfristigen Radverkehrsstrategie verbinden
V-3	Verbesserung der Querungsmöglichkeiten Innenstadt
V-4	Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV (B&R Hilden Süd)
V-5	Carsharing sowie Mobilpunkte einrichten und verwalten
V-6	Stärkung der Elektromobilität

9.7 Priorisierung

Die priorisierten Maßnahmen sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet.

Maßnahmennummer	Maßnahme
Kl-1	Klimaschutzmanager
SV-2	Kommunales Energiemonitoring
EE-1	Bürgerwindpark
EE-5	Austausch von Nachtspeicherheizungen
IGL-1	Ökoprotit und Energieberatung für Gewerbe und Industrie
BW-1	Aufbau Beraternetzwerk und Optimierung Energieberatung
BW-4	„Muster-Sanierung“ eines Wohngebäudes
V-1	Mobilitätsmanagement
V-3	Verbesserung der Querungsmöglichkeiten Innenstadt
V-4	Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV (B&R Hilden Süd)
KI-3	Energietag Hilden

Tabelle 48: Priorisierte Maßnahmen

Da sowohl die finanziellen wie auch die personellen Ressourcen der Stadt Hilden begrenzt sind, ist für die Umsetzung einiger Maßnahmen die Einstellung eines Klimaschutzmanagers Voraussetzung.

10 Zusammenfassung und Ausblick

Nach intensiver Projektarbeit liegt das integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Hilden nun vor.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts erfolgte als iterativer Prozess in mehreren Arbeitsschritten. Im Rahmen des Projektauftrags wurden das Projektteam und der Klimabeirat eingerichtet. Diese waren maßgeblich an der Einbindung der lokalen Akteure beteiligt. Im Rahmen des partizipativen Prozesses wurden u.a. drei themenspezifische Workshops durchgeführt.

Die Erstellung des Konzeptes umfasst folgende Schwerpunkte:

- Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie Ermittlung von CO₂-Minderungspotentialen
- Entwicklung von Konzepten für die Öffentlichkeitsarbeit und für das Klimaschutz-Controlling
- Entwicklung und Abstimmung eines Maßnahmenkatalogs mit ca. 30 Einzelmaßnahmen sowie deren Priorisierung für die Umsetzung

Die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

Energie- und CO₂-Bilanzen

- Aufgrund der Datenverfügbarkeit wurde das Jahr 2010 als Basis für die Energie- und CO₂-Bilanz ausgewählt.
- Der Gesamtenergiebedarf der Stadt Hilden lag im Basisjahr 2010 bei rund 1.570.000 MWh Endenergie.
- Die daraus resultierenden jährlichen CO₂-Emissionen betragen insgesamt rund 490.000 Tonnen bzw. rund 8,9 Tonnen pro Einwohner. Der Bundesdurchschnitt lag 2009 bei rund 9,3 Tonnen je Einwohner.
- Der Verbrauchssektor Wirtschaft hat mit 39% den größten Anteil an den gesamten CO₂-Emissionen. Es folgen der Verkehr mit 33% und die Haushalte mit 28%. Der Anteil der kommunalen Einrichtungen lag dagegen nur bei rund 1%.
- Es wird empfohlen, die Bilanz alle fünf Jahre fortzuschreiben.

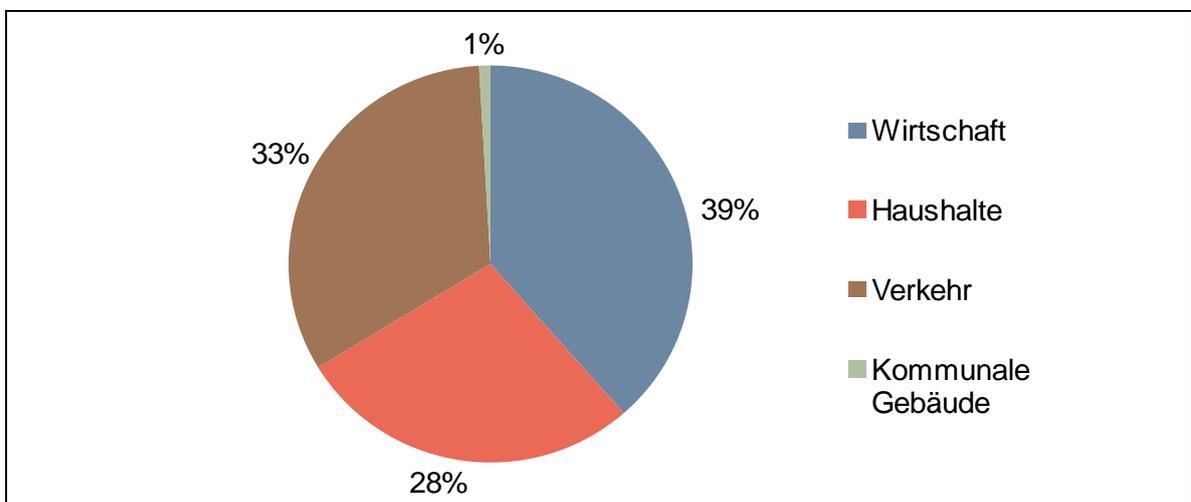


Abbildung 42: Aufteilung CO₂-Emissionen 2010 nach Verbrauchssektoren

Potentiale und Klimaschutzziele

- Bei der Ermittlung der Potentiale erneuerbarer Energien wurde die Nutzung von Solarenergie, Biomasse, Windenergie und Umweltwärme (z.B. Geothermie) betrachtet. Daraus ergeben sich folgende wesentlichen Aussagen:
 - Hilden ist eine sehr dicht bebaute Stadt und hat nur einen geringen Flächenanteil an land- und forstwirtschaftlicher Fläche.
 - Daher stehen nur begrenzte Flächen für die Biomassenutzung sowie für den Ausbau der Windenergie zur Verfügung.
 - Der Fokus beim Ausbau erneuerbarer Energien liegt daher bei der Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie) sowie bei der Umweltwärme. Bei letzterer ist darauf zu achten, dass der Strom-Mehrbedarf der elektrisch betriebenen Wärmepumpen sinnvollerweise aus erneuerbaren Energien gedeckt wird.
 - Der gewerbliche/industrielle Bedarf an Hochtemperatur- bzw. Prozesswärme kann voraussichtlich auch in Zukunft nicht aus erneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Bei der Erschließung der Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz bildet der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung in Verbindung mit Nahwärmesystemen einen wichtigen Ansatzpunkt. Hier bietet das Neubaugebiet „Albert-Schweitzer-Schule“ die einmalige Gelegenheit, ein Leuchtturmprojekt bzw. Best-Practice-Beispiel in Hilden zu schaffen.
- Erneuerbare Energien können rund 11% des Heizenergie- und ca. 28% des Stromverbrauchs in Hilden decken (2010).
- Insgesamt ergeben sich durch Energieeinsparung, KWK-Nutzung und Substitution durch erneuerbare Energien folgende CO₂-Minderungspotentiale:

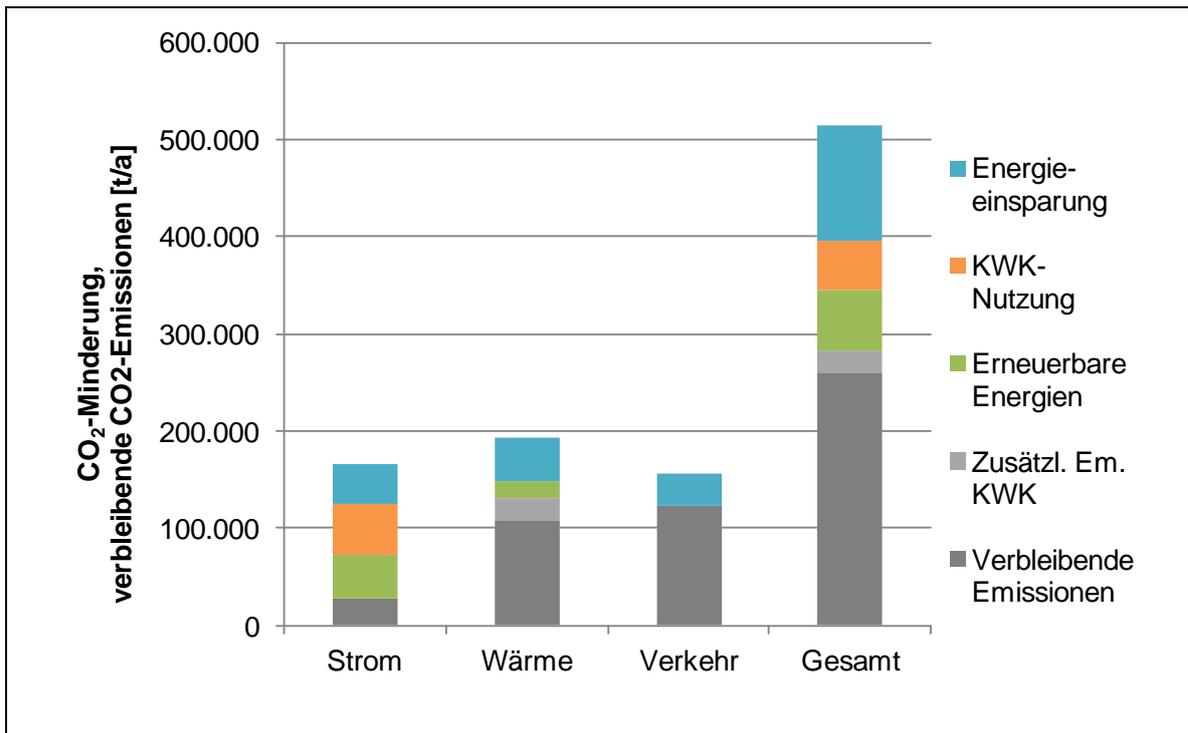


Abbildung 43: CO₂-Minderungspotentiale nach Endenergieträgern

- Somit können in Hilden bei Ausnutzung aller Potentiale ca. 83% der CO₂-Emissionen von Strom, 22% der Wärme und rund 22% im Verkehrssektor eingespart werden (Gesamtpotential ca. 42%).

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

Reduzierung der CO₂-Emissionen ausgehend vom Basisjahr 2010:

- Bis 2020 um 11%
- Bis 2030 um 33%

Das anzustrebende Ziel für die verbleibenden CO₂-Emissionen in Hilden liegt damit bis zum Jahr 2020 bei ca. 8t je Einwohner (441.000t) und bis zum Jahr 2030 bei rund 5,9t je Einwohner (329.000t).

Öffentlichkeitsarbeit und Controlling

- Mit der Verwaltung der Stadt Hilden wurde ein umfassendes Konzept für die Information, Beratung und Beteiligung der Bevölkerung an den Klimaschutzmaßnahmen in Hilden entwickelt. Hier wurde deutlich, dass insbesondere im Bereich der Energieberatung eine Kooperation mit allen vorhandenen Einrichtungen (Stadtwerke, Verbraucherzentrale etc.) sowie der Aufbau eines Beraternetzwerks sinnvoll ist.
- Die Bürgerbefragung hat gezeigt, dass auch die Bevölkerung dem Ausbau der Solarenergie die größten Potentiale einräumt. Weiterhin wurde deutlich, dass das Informationsangebot der Stadt zu den Themen „Energie- und Klimaschutz“ als ausbaufähig angesehen wird.

- Für das Controlling der Klimaschutzziele und die Koordination der Maßnahmen bildet die DIN EN ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) einen geeigneten Ansatz, der auf die Strukturen und Prozesse der Verwaltung übertragen werden kann.
- Für den Ausbau des Energiemonitorings der kommunalen Liegenschaften wird der Ausbau der automatisierten Verbrauchserfassung und die automatisierte Übertragung der Daten empfohlen.

Maßnahmen

Der im Rahmen des Klimaschutzkonzepts Hilden entwickelte Maßnahmenkatalog umfasst rund 30 Maßnahmen. Die Maßnahmen lassen sich folgenden Handlungsfeldern zuordnen:

- Kommunikation und Information
- Verwaltung
- Erneuerbare Energien und Energieversorgung
- Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft
- Bauen und Wohnen
- Verkehr

Es standen Maßnahmen im Vordergrund, die bei überschaubarem finanziellen Aufwand hohe Emissionsminderungen bieten. Ausgewählte Maßnahmen wurden in einer Prioritätenliste zusammengestellt. Die Prioritätenliste bildet einen konkreten Handlungsplan zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen.

Bei der Umsetzung der Maßnahmen nimmt der Klimabeirat eine koordinierende und unterstützende Rolle ein. In ihm werden erforderliche Beschlüsse abgestimmt und Empfehlungen ausgesprochen.

Für die operative Maßnahmenkoordination und -umsetzung wird die Einstellung eines Klimaschutzmanagers empfohlen. Aufgrund der begrenzten personellen Ressourcen in der Verwaltung können andernfalls viele Maßnahmen nur zum Teil oder gar nicht umgesetzt werden.

Zur Finanzierung der Maßnahmen ist es sinnvoll, Fördermittel zu beantragen (insbes. für den Klimaschutzmanager) sowie weitere Akteure einzubeziehen und als Sponsoren zu gewinnen - bspw. die Stadtwerke, Finanzinstitute oder Wirtschaftsverbände.

Ausblick und zentrale Aussagen

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

- Vorbildfunktion wahrnehmen
- Informieren
- Lenken und koordinieren

Daher wird insbesondere der Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit empfohlen (siehe auch Bürgerbefragung).

Weiterhin wurde deutlich, dass in Hilden nur ein vergleichsweise geringes Potential zum Ausbau erneuerbarer Energien vorhanden ist. Daher wird empfohlen, den Fokus in Zukunft insbesondere auf die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung, vor allem durch Erhöhung der Energieeffizienz inkl. der Nahwärmeversorgung sowie der Energieeinsparung, zu legen.

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

Für die Umsetzung der Maßnahmen ergeben sich folgende Handlungsschwerpunkte:

- Die Optimierung des vorhandenen Energieberatungsangebotes und der Aufbau eines Beraternetzwerks (Einbindung von Stadtwerken, Verbraucherzentrale etc.)
- Der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Nahwärmeversorgung, bspw. bei der Albert-Schweizer-Schule
- Die Erschließung von Potentialen zur Energieeffizienz und zur Energieeinsparung, z.B. durch Förderprogramme zum Heizungstausch
- Die Erschließung der vorhandenen Potentiale erneuerbarer Energien, insbesondere durch die Förderung des Ausbaus der Solarenergie
- Die Umsetzungen der erarbeiteten Maßnahmen für eine klimafreundliche Mobilität, u.a. durch Einführung eines Mobilitätsmanagements
- Der Aufbau eines Energiemonitorings für die kommunalen Liegenschaften (Koordination durch das Amt für Gebäudewirtschaft)
- Der Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit in Kooperation mit den lokalen Akteuren
- Die Einbindung der Unternehmen in Hilden, bspw. im Rahmen von Ökoprofit

Neben der Maßnahmenentwicklung ist es gelungen, zahlreiche Akteure in die Klimaschutzbemühungen der Stadt einzubinden. Damit wurden auch die organisatorischen Grundlagen für die Umsetzung der Maßnahmen geschaffen.

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts Hilden wurden die Perspektiven und Chancen deutlich, die im kommunalen Klimaschutz liegen. Klimaschutz ist dann praktikabel und umsetzbar, wenn ökologische und ökonomische Interessen gleichermaßen berücksichtigt werden. Die Betrachtung der Wertschöpfung hat gezeigt, dass mit der Senkung der CO₂-Emissionen in Hilden bzw. den ausgelösten Investitionen wirtschaftliche Impulse gegeben werden. Somit trägt der Klimaschutz auch zur Wirtschaftsförderung bei.

Das Klimaschutzkonzept dient damit als kommunaler Handlungsleitfaden. Mit dem vorliegenden „Handlungsplan“ kann kurzfristig mit der Umsetzung von Maßnahmen begonnen werden - unter der Voraussetzung der politischen Beschlussfassung und der Bereitstellung der erforderlichen Haushaltsmittel.

Literaturverzeichnis

AGEB (AG Energiebilanzen) (2012): Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. zum Energieverbrauch der Bundesrepublik Deutschland. Abrufbar unter <http://www.ag-energiebilanzen.de> (abgerufen am 19.11.2012).

ages (2007): Verbrauchskennwerte 2005. Forschungsbericht der ages GmbH. Münster.

ASUE (Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.) (2011): BHKW-Kenndaten 2011. Berlin.

BBE (2005): Einzelhandels- und Nahversorgungskonzept Hilden. Abrufbar unter: <http://www.hilden.de/showobject.phtml?La=1&object=tx|388.1766.1|388.24.1> (abgerufen am 22.01.2012).

Bertelsmann Stiftung (2012): Demographiebericht. Daten – Prognosen. Hilden. Abrufbar unter: <http://wegweiser-kommune.de> (abgerufen am 18.10.2012).

Biberacher et al. (2008): EnergieRegion Rhein-Sieg. Bericht zur Modellstudie für erneuerbare Energien und autarke Regionen im Rhein-Sieg-Kreis.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010. Berlin.

Difu (Deutsches Institut für Urbanistik) (2011): Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen.

EA NRW (Energieagentur NRW) (2010): Leitfaden Energieeffizienz für Krankenhäuser. EnergieAgentur.NRW. Wuppertal.

EA NRW (Energieagentur NRW) (2011): Solaratlas NRW. Abrufbar unter: http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/solaratlas.swf (abgerufen am 26.11.2011).

ECOREGION (2012): Energie- und CO₂-Bilanz Hilden. ECOSpeed.

ECOSpeed (20012): Methodik ECOREGION. Abrufbar unter: www.ecospeed.ch (abgerufen am 15.06.2012).

EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz -EEG) (2009): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien.

EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz - EEWärmeG) (2008): Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich.

ELWAS NRW (2012): GIS-Tool für Abwasser, Gewässergüte, Grundwasser/Trinkwasser und Oberflächengewässer in NRW. Abrufbar unter: <http://www.elwasims.nrw.de> (abgerufen am 05.05.2012).

Energieatlas NRW (2012): Ausbau erneuerbarer Energien. Abrufbar unter: <http://www.energieatlasnrw.de> (abgerufen am 20.10.2012)

Energymap (2012): Karte Erneuerbarer Energien. Abrufbar unter: <http://www.energymap.info> (abgerufen am 18.10.2012).

EU (Europäische Union) (2006): EU-Richtlinie über „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ Richtlinie 2006/32/EG des europäischen Parlamentes und des Rates

vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/ EWG des Rates.

EUtech (2010): CO₂-Einsparpotentiale Hilden. Im Auftrag der Stadtwerke Hilden. Hilden.

Geologischer Dienst NRW (2004): Geothermie - Daten zur Nutzung des oberflächennahen geothermischen Potenzials. 2. Auflage - CD-ROM Basisversion. Krefeld.

Geoportal Hilden (2012): Abrufbar unter <http://www.geoportal.hilden.de> (abgerufen am 10.11.2012).

Ifeu/inco (2006): EnergieEffizienzKonzept für die Stadt Aachen. Endbericht. Aachen und Heidelberg.

ISI/FfE (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE) (2003): Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch. Karlsruhe, München.

IT.NRW (2012): Landesdatenbank NRW. Abrufbar unter: <https://www.landesdatenbank.nrw.de> (abgerufen am 20.11.2012).

IÖW (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung) (2010): Grafik - Wertschöpfungskette Kommunen.

Kaltschmitt et al. (2003): Energiegewinnung aus Biomasse. Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten 2003 „Welt im Wandel: Energiewende zur Nachhaltigkeit“. Leipzig.

Klimabündnis (2009): Satzung des Klima-Bündnis e.V.. Abrufbar unter: <http://www.klimabuendnis.org> (abgerufen am 20.11.2011).

Klimabündnis (2012): Benchmark kommunaler Klimaschutz. Abrufbar unter: <http://www.klimabuendnis.org> (abgerufen am 10.05.2012).

Kraftfahrtbundesamt (KBA) 2012: Bestand Kraftfahrzeuge. Flensburg.

Kreis Mettmann (2010): Statusbericht Erneuerbare Energien 2000-2009.

LANUV 2012 (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) (2012): Windpotential NRW. Abrufbar unter: http://www.lanuv.nrw.de/klima/pdf/PS_Windenergie.pdf (abgerufen am 10.11.2012).

Lödl et al. (2010): Abschätzung des Photovoltaik-Potentials auf Dachflächen in Deutschland.

Mittlböck, M. et al.(2006): Virtuelle Kraftwerke für Autarke Regionen. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien. 2006.

MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2005): Handbuch Querbauwerke. Düsseldorf.

Prognos (2007): Prognos AG. Potentiale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen. Basel und Berlin. 2007.

Solarserver (2011): Solarserver. Das Internetportal zur Sonnenenergie. Lexikon. Abrufbar unter: <http://www.solarserver.de/wissen/lexikon/w/wirkungsgrad.html> (abgerufen am 10.05.2012).

Solarkataster Hilden (2012): Abrufbar unter http://www.stadtwerke-hilden.de/index.php?article_id=131 (abgerufen am 22.11.2012).

Stadt Hilden (2004): Verkehrsentwicklungsplan Hilden. Abschlussbericht. Hilden.

Stadt Hilden (2010): Strategisches Stadtentwicklungskonzept für die Stadt Hilden. Planersocietät.

Stadt Hilden (2012): Datenabfrage Liegenschaften und Energieverbrauch. Hilden.

Stadtwerke Hilden (SWH) 2012: Datenabfrage zum Energieverbrauch und zur Energieversorgungsstruktur.

UBA (Umweltbundesamt) (2010): CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. UBA Texte 05/2010. Dessau-Roßlau, 2010.

UMSICHT (2009): Analyse des Energieverbrauchs und Best-practice-Lösungen in Krankenhäusern. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Oberhausen, 2009.

Umwelt.NRW (2012): Energie Daten NRW 2011. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

Wikimedia (2013): Hilden im Kreis Mettmann. Abrufbar unter: http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Hilden_in_ME.svg (abgerufen am 26.02.2013).

Wirtschaftsförderung Hilden (2013): Wirtschaft in Hilden. Abrufbar unter: <http://www.hilden.de/wifoe/> (abgerufen am 22.02.2013).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablaufplan Klimaschutzkonzept.....	8
Abbildung 2: Geographische Lage der Stadt Hilden.....	13
Abbildung 3: Flächenverteilung in der Stadt Hilden 2010	14
Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung in Hilden	15
Abbildung 5: Modal Split in Hilden im Vergleich	20
Abbildung 6: Erstellung der Bilanzen in ECORegion.....	25
Abbildung 7: Bilanzierungsraum	25
Abbildung 8: Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2010 nach Energieträgern	27
Abbildung 9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2010 nach Verbrauchssektoren	28
Abbildung 10: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen 2010 nach Energieträger.....	29
Abbildung 11: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen 2010 nach Verbrauchssektoren	30
Abbildung 12: Ermittlung der Potentiale.....	34
Abbildung 13: Verteilung des Strom- und Heizenergieverbrauchs kommunaler Liegenschaften 2011 nach Gebäudetypen.....	44
Abbildung 14: Modal Split und CO ₂ -Ausstoß im Szenario 1	47
Abbildung 15: Modal Split und CO ₂ -Ausstoß im Szenario 2	48
Abbildung 16: Modal Split und CO ₂ -Ausstoß im Szenario 2	49
Abbildung 17: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Strom.....	51
Abbildung 18: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Wärme	51
Abbildung 19: Vergleich von Ist-Verbrauch und Bedarfsszenarien für Kraftstoffe.....	52
Abbildung 20: KWK-Potentiale bis 2030 im Szenario „Einsparung“	54
Abbildung 21: Ausschnitt Gewerbegebiet Hilden West	58
Abbildung 22: Erschließbares Solarpotential.....	59
Abbildung 23: Biomassepotentiale in Hilden	62
Abbildung 24: Erschließbares Windenergiepotential.....	63
Abbildung 25: Geothermische Ergiebigkeit Stadtgebiet.....	66
Abbildung 26: Geothermische Ergiebigkeit Innenstadt.....	66
Abbildung 27: Erschließbares Geothermiepotential	67
Abbildung 28: Erschließbares Wasserkraftpotential	69
Abbildung 29: Strombedarf und Potentiale	71
Abbildung 30: Wärmebedarf und Potentiale.....	72
Abbildung 31: CO ₂ -Minderungspotentiale nach Endenergieträgern	73
Abbildung 32: Ansatz für das Klimaschutzcontrolling	79
Abbildung 33: Aktivitätsprofil einer Musterstadt „Benchmark Kommunaler Klimaschutz“	87
Abbildung 34: Energiecontrolling	88

Abbildung 35: Schematische Darstellung eines Monitoringsystems	90
Abbildung 36: Vorgehen zur Einführung des Energiemonitorings	91
Abbildung 37: Organigramm Verwaltungsorganisation Öffentlichkeitsarbeit	94
Abbildung 38: Sitemap der Energie- und Klimaschutzseite	101
Abbildung 39: Die drei Säulen der Öffentlichkeitsarbeit.....	102
Abbildung 40: Vorgehensweise Maßnahmenentwicklung	104
Abbildung 41: Wertschöpfungskette der Windenergie	109
Abbildung 42: Aufteilung CO ₂ -Emissionen 2010 nach Verbrauchssektoren.....	116

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der durchgeführten Workshops.....	10
Tabelle 2: Erhobene Daten	14
Tabelle 3: Katasterflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung 2010 [IT.NRW 2012].....	15
Tabelle 4: Wohngebäudebestand und Wohnfläche 2010 [IT.NRW 2012]	16
Tabelle 5: Gebäude- und Freiflächen Wirtschaft 2010 [IT.NRW 2012].....	16
Tabelle 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Hilden 2010 [IT.NRW 2012].....	17
Tabelle 7: Zugelassene Kraftfahrzeuge in Hilden in 2010 [KBA 2012].....	21
Tabelle 8: Übersicht über die Energieversorgung in Hilden.....	21
Tabelle 9: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Hilden [SWH 2012, Energieatlas NRW 2012, Energymap 2013, Kreis Mettmann 2009]	22
Tabelle 10: Wärmeerzeugung aus erneuerbare Energien in Hilden [ECORegion 2012].....	22
Tabelle 11: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen 2010 je Sektor.....	31
Tabelle 12: CO ₂ -Emissionen in Hilden im Vergleich mit ausgewählten Städten.....	31
Tabelle 13: Hilden im Vergleich mit ausgewählten Städten.....	31
Tabelle 14: Szenario „Trend“ im Sektor Haushalte.....	37
Tabelle 15: Szenario „Trend“ im Sektor Wirtschaft	38
Tabelle 16: Szenario „Trend“ im Sektor Kommune.....	39
Tabelle 17: Szenario „Trend“ im Sektor Verkehr.....	40
Tabelle 18: Verbrauchsprognose bis 2030 (Szenario „Trend“)	40
Tabelle 19: Energieeinsparpotentiale bei Haushalten bis 2030 (Szenario Einsparung)	42
Tabelle 20: Energieeinsparpotentiale im Sektor Wirtschaft bis 2030 (Szenario Einsparung)	43
Tabelle 21: Einsparpotentiale kommunaler Liegenschaften in Hilden auf Basis der ages-Kennwerte.....	45
Tabelle 22: Energieeinsparpotentiale kommunaler Liegenschaften bis 2030 (Szenario Einsparung).....	45
Tabelle 23: Energieeinsparpotentiale im Verkehr bis 2030 (Szenario Einsparung)	49
Tabelle 24: Energieeinsparpotentiale bis 2030 (Szenario Einsparung).....	50
Tabelle 25: KWK-Potentiale bis 2030 im Szenario „Einsparung“	54
Tabelle 26: Grundlagen und Annahmen Solarenergie.....	57
Tabelle 27: Erschließbares Solarenergiepotential.....	58
Tabelle 28: Grundlagen und Annahmen Biomasse	60
Tabelle 29: Erschließbares Potential lignin- und nicht-ligninhaltiger Biomasse.....	61
Tabelle 30: Grundlagen und Annahmen Windenergie	63
Tabelle 31: Erschließbares Windpotential.....	63

Tabelle 32: Grundlagen und Annahmen Geothermie	65
Tabelle 33: Erschließbares Geothermiepotential der Ein- und Zweifamilienhäuser	67
Tabelle 34: Grundlagen und Annahmen Wasserkraft	68
Tabelle 35: Erschließbares Potential der Querbauwerke in Hilden	69
Tabelle 36: Erschließbare Potentiale erneuerbarer Energien	69
Tabelle 37: Erschließbare Potentiale.....	70
Tabelle 38: Nationale und Internationale Klimaschutzziele (Einsparung CO ₂ -Emissionen)	74
Tabelle 39: Annahmen für den Ausbau der erneuerbaren Energien.....	76
Tabelle 40: CO ₂ -Minderungsziele für die Stadt Hilden	77
Tabelle 41: Klimaschutzcontrolling für Hilden - Status Quo und Beispiele.....	85
Tabelle 42: Vorschläge für zukünftige Aktionen.....	100
Tabelle 43: Bewertungskriterien und Skala.....	107
Tabelle 44: Bewertungskriterien quantitativ	108
Tabelle 45: Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien.....	110
Tabelle 46: Anteil kommunaler Wertschöpfung an den Wertschöpfungsstufen	110
Tabelle 47: Wertschöpfung aus Einsparung	111
Tabelle 48: Priorisierte Maßnahmen.....	114

Abkürzungsverzeichnis

ASUE	Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V.
BGF:	Bruttogrundfläche
BHKW:	Blockheizkraftwerke
BMU:	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi:	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CAFM	Computer aided facility management
CMS:	Content Management System
EE:	Erneuerbare Energien
EEA:	European Energy Award-Projekt
EEWärmeG:	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EM:	Energiemonitoring
ENEV:	Energieeinsparverordnung
EnMS:	Energiemanagementsystemen
IKSK:	Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept
KEA:	kumulierter Energieaufwand
KWK:	Kraft-Wärme-Kopplung
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personalnahverkehr
UBA	Umweltbundesamt
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
WBGU:	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

Anhang A: Laufende und umgesetzte Maßnahmen

Name	Stand der Umsetzung	Zielgruppe(n)/Sektoren	Zuordnung zu Handlungsfeldern
Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften	umgesetzt	Verwaltung	
Aufbau kommunales Energiemanagement	in Planung	Verwaltung	SV-2
Eisblockwette	umgesetzt	Bevölkerung	KI-4
(Energetische) Sanierung kommunaler Liegenschaften (Schulen und Kitas, Verwaltungsgebäude etc.)	in Umsetzung	Verwaltung	SV-6
Programm für den Klimaschutz in Kitas und Schulen	in Umsetzung	Verwaltung	SV-4
Sanierung der Wilhelm-Fabry-Realschule	in Umsetzung	Verwaltung	SV-4
Optimierung des Rad- und Fußgängerverkehrskonzeptes	in Planung	Verwaltung	V-2, V-3
Solarpotentialanalyse für die Stadt Hilden	liegt vor	Verwaltung	
Gutachten zur Windenergienutzung in Hilden	liegt vor	Verwaltung	EE-1
Grobanalyse des städtischen Gebäudebestandes auf energetische Optimierungen	liegt vor	Verwaltung	SV-6
Strom- und Erdgastankstellen bewerben	in Vorbereitung	Bevölkerung	
Abfallkalender als Informationsmedium nutzen	In Planung	Bevölkerung	KI-5
Einführung dynamischer Fahrgast-Informationssysteme	in Umsetzung	ÖPNV	V-3
Austausch bzw. Ergänzung der Busflotte durch EEV- und Hybrid-Busse / Nachrüstung älterer Modelle	in Umsetzung	ÖPNV	V-3
Beratung durch Verbraucherzentrale durch Energieberatungsstützpunkte	in Umsetzung	Bevölkerung	BW-1

Name	Stand der Umsetzung	Zielgruppe(n)/Sektoren	Zuordnung zu Handlungsfeldern
Austausch veralteter Heizungsanlagen der Verwaltung	in Umsetzung	Verwaltung	SV-6
Erstellung einer Photovoltaikanlage auf dem Dach der Gemeinschaftsgrundschule Kalstert	umgesetzt	Verwaltung	
Umweltfreundliche Beschaffung von Büromaterialien	umgesetzt	Verwaltung	
Einsparungen durch Ersetzen alter IT durch neue energiesparende	umgesetzt	Verwaltung	
Kleinwind-Pilotanlage - Stadwerke	in Umsetzung	Bevölkerung	EE-3

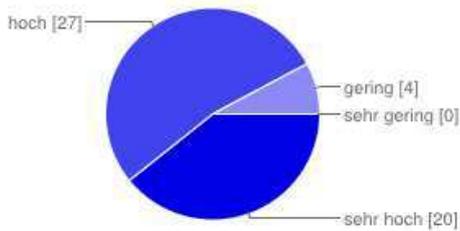
Anhang B: Bürgerbefragung

52 [Antworten](#)

Zusammenfassung [Vollständige Antworten anzeigen](#)

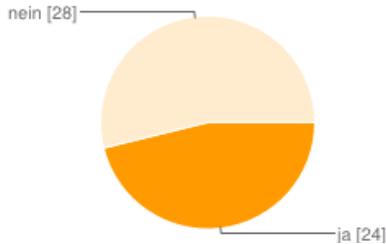
1. Allgemein

1.1 Wie bewerten Sie allgemein Ihr Interesse an den Themen "Energie und Klimaschutz"?



sehr hoch	20	38%
hoch	27	52%
gering	4	8%
sehr gering	0	0%

1.2 a Sind Ihnen in der Stadt Hilden konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz bekannt?



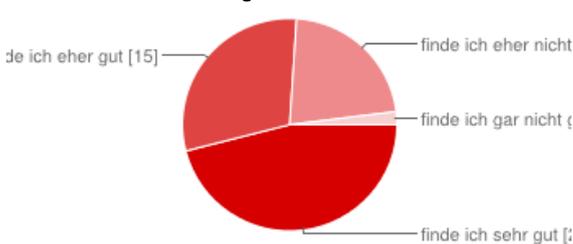
ja	24	46%
nein	28	54%

1.2 b Falls ja, welche Maßnahmen sind das?

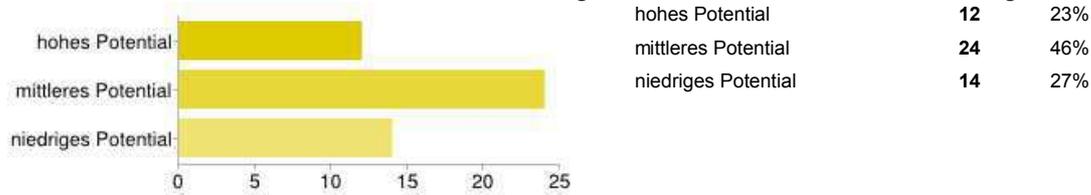
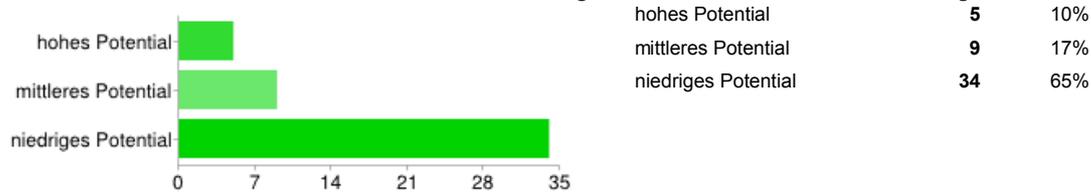
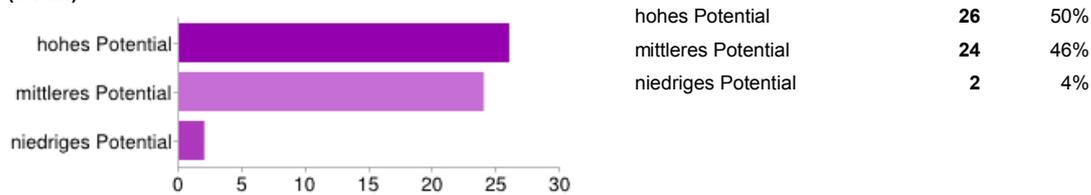
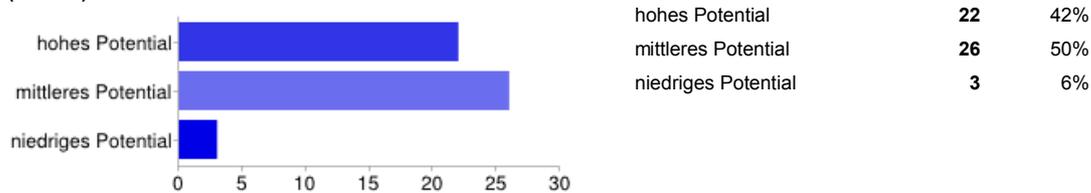
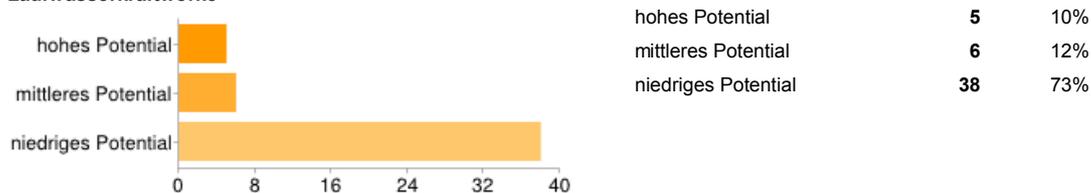
qwer Zuschuss bei Anschaffung eines energiesparenderen Kühlschranks durch die Stadtwerke Hilden. Solardächer
 Fahrradförderung Gebäudesanierung der Schulen Anmerkung: Hier wird zuwenig investiert und die Gelder fließen in unnötige Prestigeobjekte (z.
 B. Stadtwerke Hilden Arena) Schulen, die Energie sparen, bekommen die Hälfte des eingesparten Geldes. - Angebote der Stadtwerke -
 Förderung von Fahrradabstellplätzen Sanierung städtischer Gebäude, Fotovoltaikförderung Förderung durch
 Stadtwerke für energieeffiziente Elektrogeräte Solaranlagen auf öffentlichen Gebäuden Windkraftwerkbau durch Stadtwerke ...

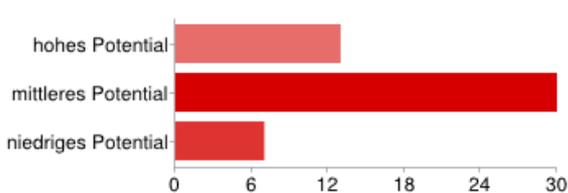
2. Erneuerbare Energien

2.1 Wie beurteilen Sie allgemein den Ausbau erneuerbarer Energien in Hilden?



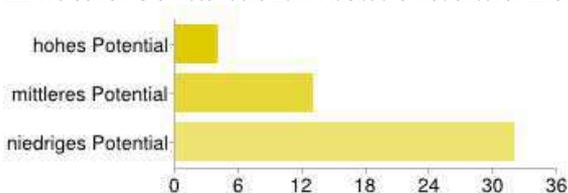
finde ich sehr gut	23	44%
finde ich eher gut	15	29%
finde ich eher nicht gut	11	21%
finde ich gar nicht gut	1	2%

2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Kleinwindkraftanlagen**2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Windkraftanlagen****2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Photovoltaikanlagen (Strom)****2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Solarthermieanlagen (Wärme)****2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - (Klein-) Laufwasserkraftwerke****2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Geothermieanlagen/Wärmepumpen**



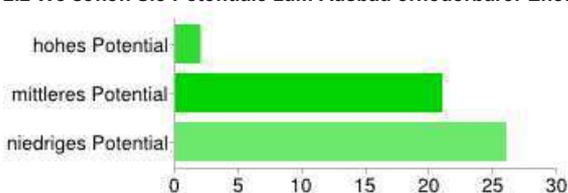
hohes Potential	13	25%
mittleres Potential	30	58%
niedriges Potential	7	13%

2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Biogasanlagen



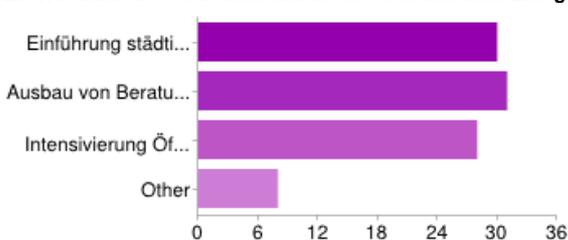
hohes Potential	4	8%
mittleres Potential	13	25%
niedriges Potential	32	62%

2.2 Wo sehen Sie Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Hilden? - Holzverbrennung



hohes Potential	2	4%
mittleres Potential	21	40%
niedriges Potential	26	50%

2.3 Wie kann die Stadt den Ausbau der erneuerbaren Energien Ihrer Meinung nach fördern?

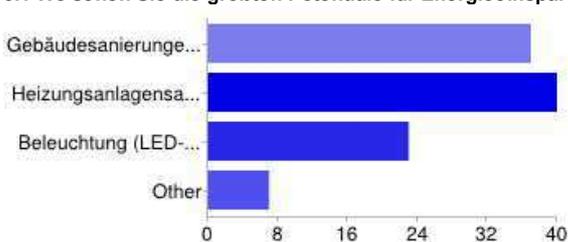


Einführung städtisches Förderprogramm	30	59%
Ausbau von Beratungsangeboten	31	61%
Intensivierung Öffentlichkeitsarbeit	28	55%
Other	8	16%

Manche Teilnehmer wählen mehr als ein Kontrollkästchen aus, sodass die einzelnen prozentualen Anteile insgesamt mehr als 100 % ergeben

3. Energieeffizienz beim Wohnen

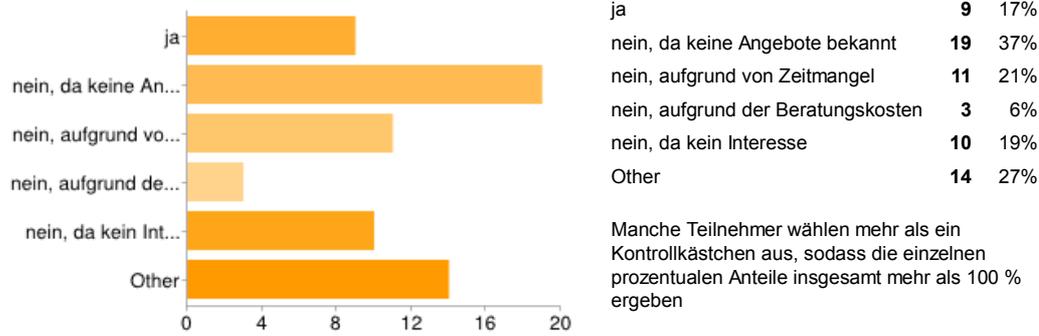
3.1 Wo sehen Sie die größten Potentiale für Energieeinsparungen in der Stadt Hilden?



Gebäudesanierungen (Dämmung, Fenstertausch etc.)	37	71%
Heizungsanlagenanierungen (Kraft-Wärme-Kopplung etc.)	40	77%
Beleuchtung (LED-Beleuchtung etc.)	23	44%
Other	7	13%

Manche Teilnehmer wählen mehr als ein Kontrollkästchen aus, sodass die einzelnen prozentualen Anteile insgesamt mehr als 100 % ergeben

3.2 Haben Sie in Hilden bereits eine Energieberatung in Anspruch genommen?

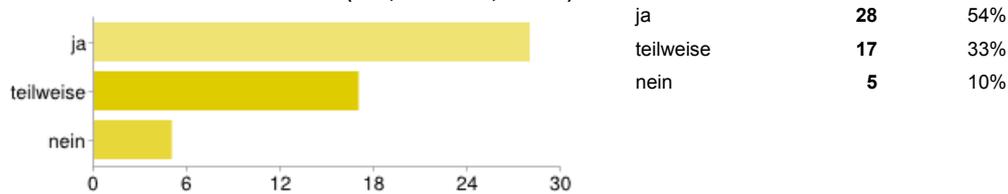


3.3 Wie gut fühlen Sie sich zu aktuellen Fördermöglichkeiten zum Thema Wohnen informiert?

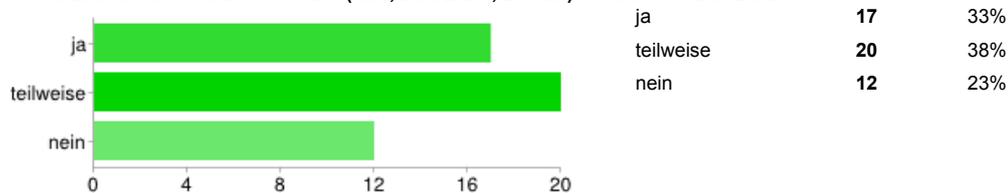


4. Klimaschutz und Verkehr

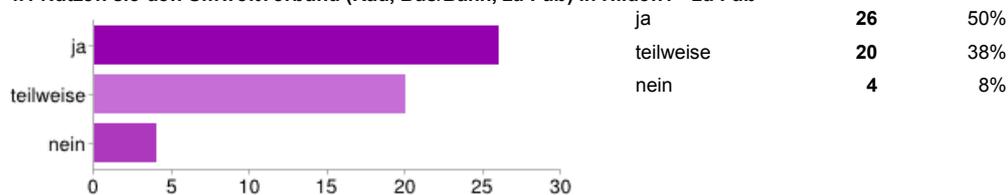
4.1 Nutzen sie den Umweltverbund (Rad, Bus/Bahn, zu Fuß) in Hilden? - Rad



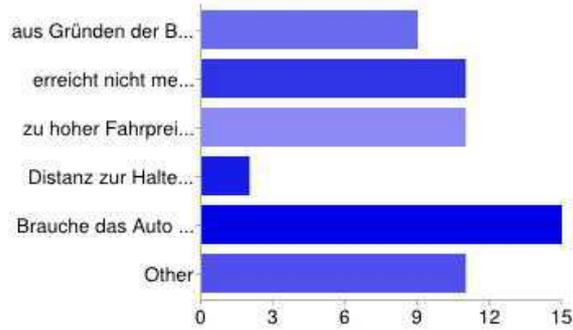
4.1 Nutzen sie den Umweltverbund (Rad, Bus/Bahn, zu Fuß) in Hilden? - Bus/Bahn



4.1 Nutzen sie den Umweltverbund (Rad, Bus/Bahn, zu Fuß) in Hilden? - zu Fuß



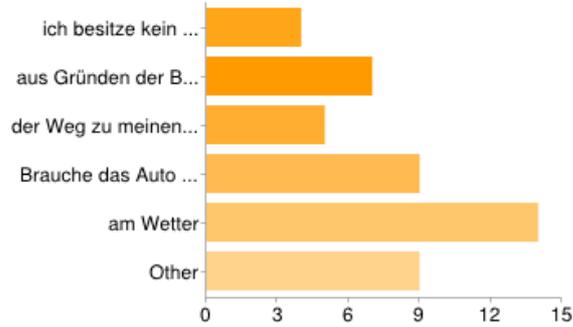
4.2 Wenn Sie den ÖPNV nicht nutzen, woran liegt das?



aus Gründen der Bequemlichkeit
 erreicht nicht meine bevorzugten Ziele
 zu hoher Fahrpreis / Probleme beim Fahrscheinkauf
 Distanz zur Haltestelle
 Brauche das Auto für Anschlussziele (z.B. zum Einkauf, bringen bzw. abholen)
 Other

Manche Teilnehmer wählen mehr als ein Kontrollkästchen aus, sodass die ein. Anteile insgesamt mehr als 100 % ergeben

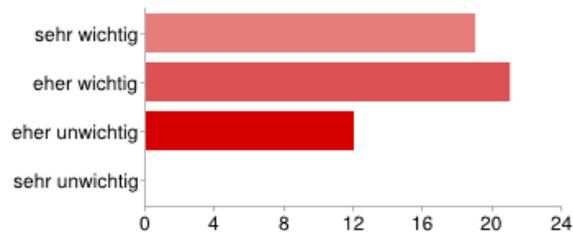
4.3 Wenn Sie das Fahrrad nicht nutzen, woran liegt das?



ich besitze kein fahrtaugliches Rad
 aus Gründen der Bequemlichkeit
 der Weg zu meinen bevorzugten Zielen ist zu lang
 Brauche das Auto für Anschlussziele (z.B. zum Einkauf, bringen bzw. abholen)
 am Wetter
 Other

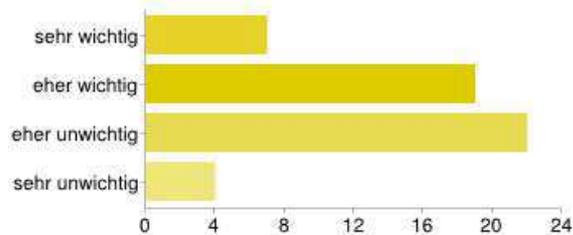
Manche Teilnehmer wählen mehr als ein Kontrollkästchen aus, sodass die ein. Anteile insgesamt mehr als 100 % ergeben

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - mehr Radabstellmöglichkeiten insbesondere in der Innenstadt



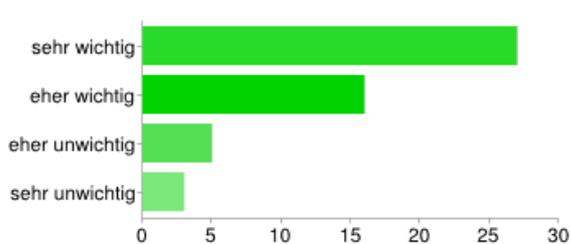
sehr wichtig 19 37%
 eher wichtig 21 40%
 eher unwichtig 12 23%
 sehr unwichtig 0 0%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - mehr Radabstellmöglichkeiten insbesondere in den Wohnbereichen



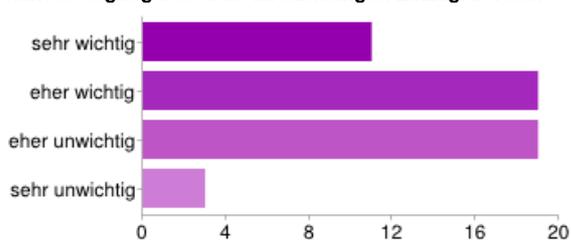
sehr wichtig 7 13%
 eher wichtig 19 37%
 eher unwichtig 22 42%
 sehr unwichtig 4 8%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - sicherere Radwege entlang der Hauptverkehrsstraßen



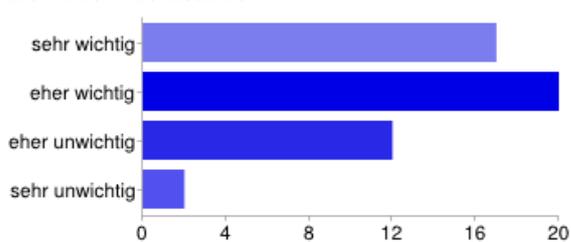
sehr wichtig	27	52%
eher wichtig	16	31%
eher unwichtig	5	10%
sehr unwichtig	3	6%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - mehr Nahversorgungsbereiche im fußläufigen Einzugsbereich



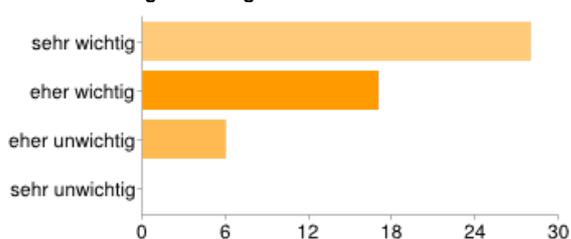
sehr wichtig	11	21%
eher wichtig	19	37%
eher unwichtig	19	37%
sehr unwichtig	3	6%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - sichere Fußwege auch in den Abendstunden



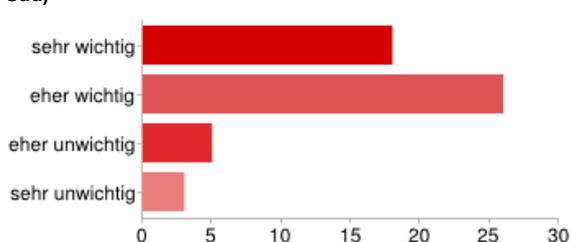
sehr wichtig	17	33%
eher wichtig	20	38%
eher unwichtig	12	23%
sehr unwichtig	2	4%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - sichere Kinderwege zur Vermeidung von Bring- und Abholverkehr mit dem Pkw



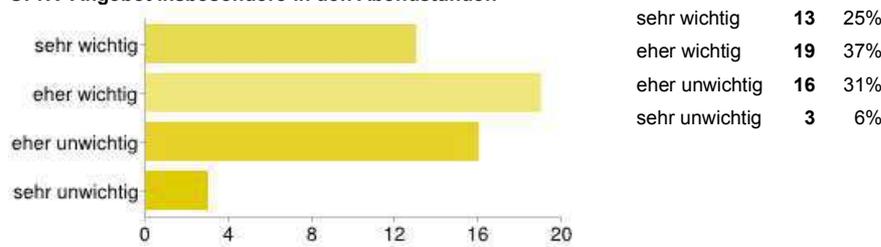
sehr wichtig	28	54%
eher wichtig	17	33%
eher unwichtig	6	12%
sehr unwichtig	0	0%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - mehr Abstellangebote für Park&Ride und Bike&Ride an den Bahnhöfen (Bf. Hilden, Haltepunkt Hilden Süd)

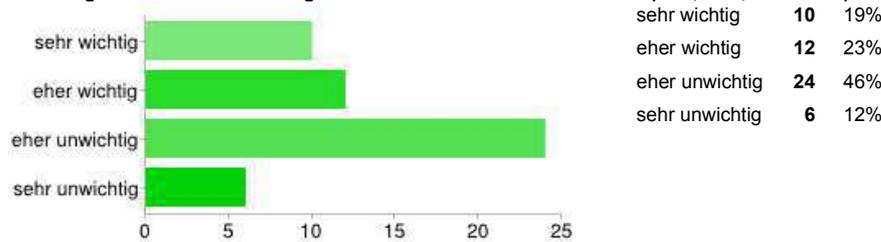


sehr wichtig	18	35%
eher wichtig	26	50%
eher unwichtig	5	10%
sehr unwichtig	3	6%

4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - ergänzendes ÖPNV Angebot insbesondere in den Abendstunden



4.4 Für wie wichtig sehen Sie folgende Maßnahmen zum Klimaschutz an? - mehr Beratungs- und Informationsangebote zum Thema Umweltverbund (Fuß, Rad, Bus/Bahn)



5. Öffentlichkeitsarbeit und Beratung

5.1 Wie bewerten Sie das Informationsangebot der Stadt Hilden zu den Themen "Energie & Klimaschutz"?



5.2 Wie könnte das Informationsangebot der Stadt Hilden verbessert werden?



5.3 Haben Sie allgemein Wünsche oder Anregungen in Bezug auf Maßnahmen zum Klimaschutz in Hilden? Bitte nennen Sie ggf. konkrete Maßnahmen.

nein Das Bus- und Bahnnetz ist wirklich sehr gut ausgebaut. Die Kosten für Gelegenheitsfahrer sind jedoch viel zu hoch. Für mehrere Personen fällt die Entscheidung dann doch für das Auto. Wenn das Parken in der Innenstadt dann auch noch kostenlos ist, fällt das Umsteigen schwer. - Geschwindigkeitsbegrenzungen (auch auf Landes- und Bundesstrassen) - Förderung dezentraler Blockheizkraftwerke (Kraft-Wärme-Kopplung) -

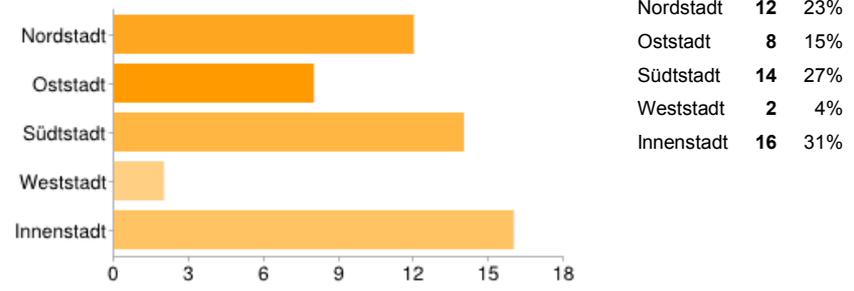
Carsharing - Gründung einer Einkaufsgemeinschaft für energiesparende Geräte keine Idee -
 Abwrackprämie für alte Heizungsanlagen in Privathäusern Der Verkehrsfluss in Hilden gleicht ein ...

Angaben zur Person

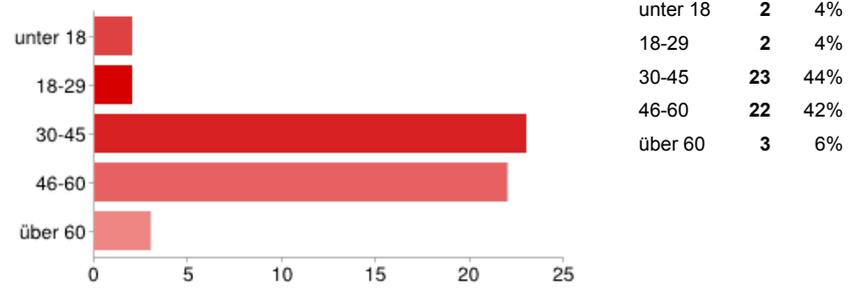
Bitte tragen Sie aus technischen Gründen einen beliebigen Benutzernamen, nicht jedoch Ihren richtigen Namen ein.

asdfas abc Mullewapp Mustermann Hallo Nickname ghteaffeaf mickwup kjdhfgiuern Demo43 aragon Radler Gut Herr
 Y Horst
 Thiele Greifwald77 Tartar nickname hilde Hansi horst lainat Didima Libero Schlauberger Stefan
 Brinkmann Stef ...

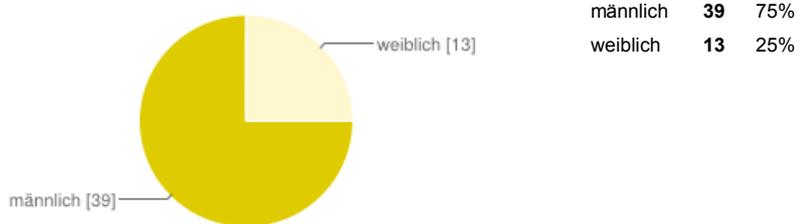
In welchem Stadtteil wohnen Sie?



Wie alt sind Sie?



Welches Geschlecht haben Sie?



Anzahl der täglichen Antworten

