



Energie- und Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Senden



Endbericht Zusammenfassung

31.03.2012

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages – Förderkennzeichen 03KS1119 -



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Geschäftsführer
Diplom Volkswirt Carl Zeine

Handelsregister
Nr. 3102

Deutsche Bank 24 Münster
111 1285 (BLZ 400 700 24)
<http://www.ages-gmbh.de>

Klosterstraße 3
48143 Münster
E-Mail

Telefon (02 51) 4 84 78 10
Telefax (02 51) 4 84 78 40
carlzeine@ages-gmbh.de

Inhalt

1	<u>AUFGABENBESCHREIBUNG</u>	4
2	<u>MATERIALIEN ZUM KLIMASCHUTZKONZEPT</u>	5
3	<u>AUSGANGSLAGE</u>	6
3.1	DARSTELLUNG DER SIEDLUNGS-, WIRTSCHAFTS- UND SOZIALSTRUKTUR	6
3.1.1	Gemeindegebiet, Fläche und Bevölkerung	7
3.1.2	Wirtschaftsstruktur	9
4	<u>BESTANDSANALYSE UND POTENTIALE</u>	11
4.1	ENERGIEVERBRAUCH UND CO₂ EMISSIONEN	11
4.1.1	Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Bereichen	12
4.1.2	CO ₂ - Emissionen nach Energieträgern und Bereichen	15
4.2	WOHNBAUSUBSTANZ UND BAULICHE SANIERUNG	17
4.2.1	Einsparpotenziale durch bauliche Sanierung	20
4.2.2	Maßnahmen für Sanierungsvarianten	21
4.2.3	Hochrechnung auf die Wohnbausubstanz in Senden	22
4.3	WÄRMEVERSORGUNG	25
4.3.1	Ist-Zustand	25
4.3.2	Effizienzstrategien im Wärmemarkt	27
4.3.3	Ersatz von Strom-Speicherheizungen	29
4.4	MOBILITÄT	31
4.5	STROMVERBRAUCH DER HAUSHALTE	38
4.6	SOLARENERGIE	42
4.6.1	Nutzung der Solarenergie	42
4.6.2	Photovoltaik Potentiale in der Gemeinde Senden	43
4.7	ENERGIE AUS BIOMASSE	46
4.7.1	Vorbedingungen zur Nutzung von Biomasse	46
4.7.2	Darstellung der Potentiale	47
4.8	WINDENERGIE	51
4.8.1	Voraussetzungen zur Nutzung von Windenergie	51
4.8.2	Windenergie Potentiale	51
5	<u>KOMMUNALE WERTSCHÖPFUNG</u>	56
6	<u>ÜBERSICHT CO₂-MINDERUNGSPOTENTIALE</u>	57
6.1	REDUKTIONSPOTENTIALE	58
6.2	SUBSTITUTIONSPOTENTIALE	59
7	<u>ZIELE, MAßNAHMEN UND AKTIVITÄTEN</u>	60
7.1	ZIELE	61

7.2	MAßNAHMEN UND AKTIVITÄTEN	62
7.2.1	Maßnahmen für die Gemeinde - grundsätzlich	62
7.2.2	Maßnahmen für die Gemeinde - Eigenleistungen	62
7.2.3	Maßnahmen für die Gemeinde - Netzwerken	63
7.3	MAßNAHMEN UND AKTIVITÄTEN NACH TECHNIKFELDERN	64
7.3.1	Wohnbausubstanz und bauliche Sanierung	64
7.3.2	Wärmeversorgung	66
7.3.3	Effiziente Nutzung elektrischer Energie	67
7.3.4	Mobilität	70
7.3.5	Solarenergie	71
7.3.6	Windenergie	72
7.3.7	Biomasse	73
7.4	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	74
7.4.1	Arbeitskreise	74
7.4.2	Bürgerforum	74
7.4.3	Lokale Agenda-Gruppe	75
7.4.4	Internet Seite	75
7.5	ENERGETISCHE OPTIMIERUNG DURCH STÄDTEBAULICHE FESTSETZUNGEN	76
7.6	PRIORITÄTEN BEI DEN MAßNAHMEN UND AKTIVITÄTEN	77
8	ÖFFENTLICHE FÖRDERMITTEL	78
8.1	FÖRDERMITTEL AUF BUNDESEBENE	79
8.2	FÖRDERMITTEL DURCH DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN	81
8.3	ÜBERBLICK DER FÖRDERMITTEL NACH MAßNAHMEN	83

Projektleitung: Diplom Volkswirt Carl Zeine

Bearbeitung: Diplom Geograph Werner Dzudzek - Land + Wind Büro für
 Umweltplanung (Windkraft)
 Dipl. Ing. Christof Peter-Dosch (Bauphysik und Mobilität)
 Ba. Eng. Stefan Gausling (PV Potentiale)
 Cand. Ba. Eng.. Markus Siethoff (Biomassenutzung)
 Dipl. Ing. Maren Gebhardt (Bauleitplanung)

1 Aufgabenbeschreibung

Die Gemeinde Senden hat das Büro ages – Münster im April 2011 mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes beauftragt.

Ziel des integrierten Klimaschutzkonzeptes ist die Identifikation und effiziente Erschließung möglichst großer CO₂ Minderungspotentiale.

Dazu sind zunächst die Quellen und Verursacher von CO₂ Emissionen in der Gemeinde Senden umfassend, differenziert und genau zu ermitteln. Darauf aufbauend werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber Handlungsfelder festgelegt, für die in Abstimmung mit den relevanten Akteuren Lösungsansätze und Umsetzungsstrategien entwickelt werden.

Als Ergebnis des Konzeptes sollen nicht nur Maßnahmen und Einsparpotentiale ermittelt und mit ihren technischen und ökonomischen Kenngrößen beschrieben werden. Mindestens genauso wichtig ist die Einbettung dieser Maßnahmen in ein Umsetzungskonzept, die Benennung von Akteuren und die Festlegung von überprüfbaren Zielen und Zeitpfaden.

Die Leistungen umfassen:

- Die Erstellung einer fortschreibbaren Energie- und CO₂ Bilanz für die Gemeinde Senden für alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren des Antragstellers: Gebäude des Antragstellers, private Haushalte (HH), Gewerbe, Industrie, Verkehr
- Die Ermittlung von Energie- und CO₂ Minderungspotentialen. Aufzeigen signifikanter Einsparpotentiale unter besonderer Berücksichtigung lokaler Ressourcen
- Die Entwicklung zielgruppenspezifischer Maßnahmenkataloge mit Handlungsbeschreibungen und Informationen zu den beteiligten Akteuren mit folgenden Merkmalen:
 - Darstellung der zu erwartenden Investitionskosten
 - Darstellung der zu erwartenden CO₂ Minderung
 - Energieverbrauch vorher/nachher
 - Energiekosten IST und Prognose
 - Überschlägige Berechnung der regionalen Wertschöpfung
 - Zz erwartender personeller Aufwand für die Umsetzung
- Die Entwicklung eines Controlling-Konzeptes zur Überprüfung der Zielerreichung
- Aufstellung von Zeitplänen für die Umsetzung
- Die Organisation der Mitwirkung von Teilen der Entscheidungsträger und Betroffenen an der Erarbeitung des Konzeptes (Interviews, Workshops, Beirat,...)
- Die Entwicklung eines Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit
- Umsetzungskonzept: Personal, Organisation und Zuständigkeiten, zeitlicher Ablauf der Maßnahmen, Finanzierungskonzept.

Dieses Konzept erhält eine Förderung als "Integriertes Klimaschutzkonzept" gemäß der "Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative" vom 18.Juni 2008.

2 Materialien zum Klimaschutzkonzept

Zur Präsentation der Inhalte zum Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Senden wurden umfangreiche Berichte angefertigt und dem Auftraggeber übergeben.

So sind insbesondere Gesamt- und Fachberichte zu unterscheiden. Im Einzelnen wurden folgende Fachberichte erstellt und ausgehändigt:

- Endbericht Biomasse
- Endbericht Gebäudetypologie und bauliche Sanierung
- Endbericht Mobilität
- Endbericht Sonnenenergie
- Endbericht Stromverbrauch
- Endbericht Wärmeversorgung
- Endbericht Windkraft

Des Weiteren gehört zu den Materialien der zusammenfassende Endbericht mit zusätzlichen Informationen zur Ausgangslage, CO₂ Bilanzierung, kommunalen Wertschöpfung, Stadtentwicklung, Öffentlichkeitsarbeit und zu Fördermitteln.

Zur Übergabe an den Fördergeber wurde ein Gesamtbericht (Endbericht Zusammenfassung) angefertigt, der alle Informationen insgesamt enthält.

Zur Bürgerinformation wurde eine Webseite eingerichtet, die dazu geeignet ist, Inhalte des Klimaschutzkonzeptes an Interessierte zu übermitteln.

Diese Webseite ist aufzurufen über die URL:

<http://senden.klimaschutz-konzept.de/>

3 Ausgangslage

Die Gemeinde Senden liegt im Osten des Kreises Coesfeld südwestlich der Stadt Münster am Dortmund-Ems-Kanal. Der niedrigste Punkt der Gemeinde beträgt 54 m ü. NN, der höchste 91 m ü. NN, der Ortskern befindet sich auf 59 m ü. NN.



Geographische Lage:

Nördliche Breite 51° 51' 4"

Östliche Länge 7° 29' 3"

Höchster Geländepunkt: 91 m ü. NN

Tiefster Geländepunkt: 54 m ü. NN

Fläche des Gemeindegebietes: 109,3 qkm

3.1 Darstellung der Siedlungs-, Wirtschafts- und Sozialstruktur

Die Gemeinde Senden mit knapp 21.000 Einwohnern (Stand 2010)¹ liegt im Osten des Kreises Coesfeld in unmittelbarer Nähe der Stadt Münster. Neben dem zentral gelegenen und größten Ortsteil Senden (14.292 EW) gehört noch der nördlich gelegene Ortsteil Bösensell (2.837 EW), das südöstlich gelegene Ottmarsbocholt (3.410 EW) und das östlich gelegene Venne (166 EW) zur Gemeinde. Die einzelnen Gemeindeteile liegen nicht in unmittelbarer Nähe zueinander und weisen auch nicht die gleichen Siedlungsstrukturen auf. Der Ortsteil Senden ist der Siedlungs- und Bevölkerungsschwerpunkt der Gemeinde und weist eine sehr kompakte Siedlungsstruktur auf. Von ihm aus betrachtet sind die anderen Ortsteile mit eher dörflichen Strukturen rund 5 bis 8 km entfernt (Bösensell 8 km, Ottmarsbocholt 6 km, Venne 5 km)². Zum Erreichen des Ortskerns müssen daher ggf. auch größere innerörtliche Entfernungen zurückgelegt werden, was die Austauschbeziehungen zwischen den einzelnen Ortsteilen erschwert.

Mit der Neugliederung 1975 haben sich die ehemals selbständigen Gemeinden Bösensell, Ottmarsbocholt, Venne und Senden zu der neuen Gemeinde Senden zusammengeschlossen. Der Name „Senden“ taucht erstmals um 890 in einem Heberegister des Klosters Werden an der Ruhr auf. Senden liegt inmitten der münsterländischen Parklandschaft mit den guten Anbindungen an die überörtlichen Verkehrsnetze und der Stadt Münster.

Der Ortsteil Bösensell liegt nördlich des Ortsteils Senden und hat ca. 2.800 Einwohner/innen. Aufgrund der guten Verkehrsanbindung haben sich hier viele Gewerbebetriebe niedergelassen. Als einziger Ortsteil Sendens hat Bösensell einen eigenen Bahnhof, von dem aus man in kürzester Zeit Münster oder Essen erreichen kann.

Süd-östlich vom Ortsteil Senden liegt der Ortsteil Ottmarsbocholt. Hier sind ca. 3.500 Bürgerinnen und Bürger zu Hause. Dank der guten Busverbindungen sind sowohl Senden als auch Münster bequem zu erreichen. Durch verschiedene neu erschlossene Baugebiete und Gewerbeansiedlungen ist Ottmarsbocholt sowohl für Familien als auch für Gewerbetreibende sehr attraktiv.

Der kleinste Sendener Ortsteil mit rund 160 Einwohnern ist die Venne.

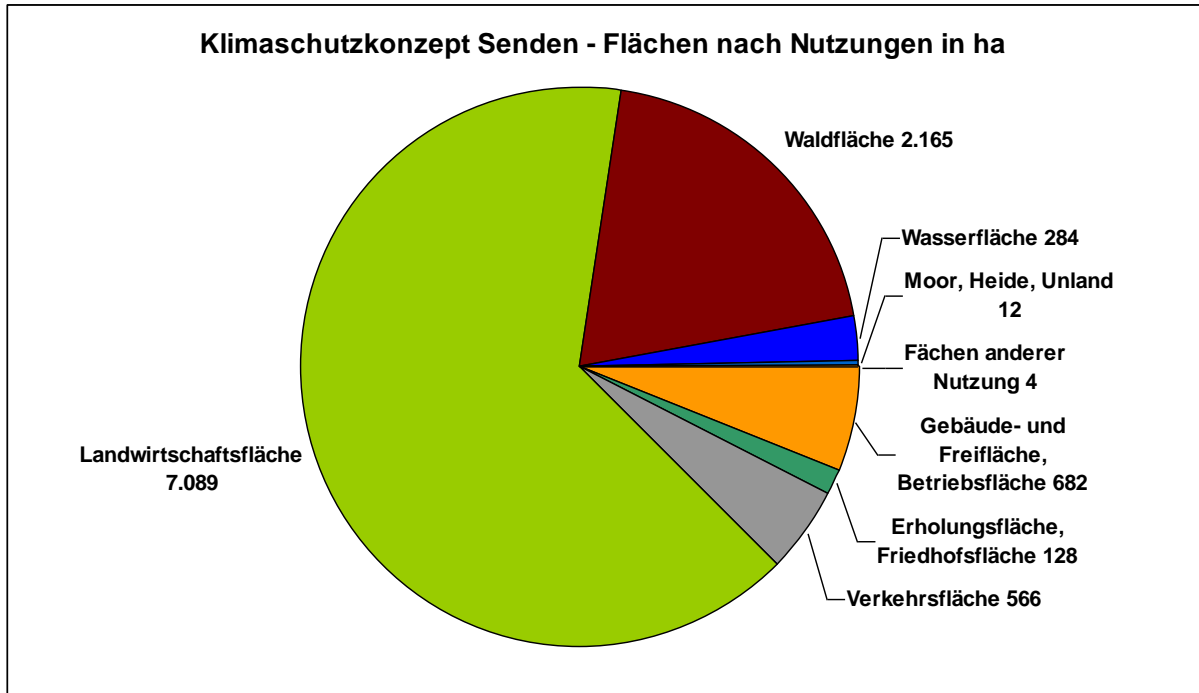
Entsprechend dem Landesentwicklungsplan (LEP) I/II stellt Senden ein Grundzentrum im Versorgungsbereich einer ländlichen Zone dar.

¹ Einwohnerzahlen (Stand 2010): Internetportal der Gemeinde Senden, Download vom 30.06.2011

² Vgl. Google Maps, Routenplaner

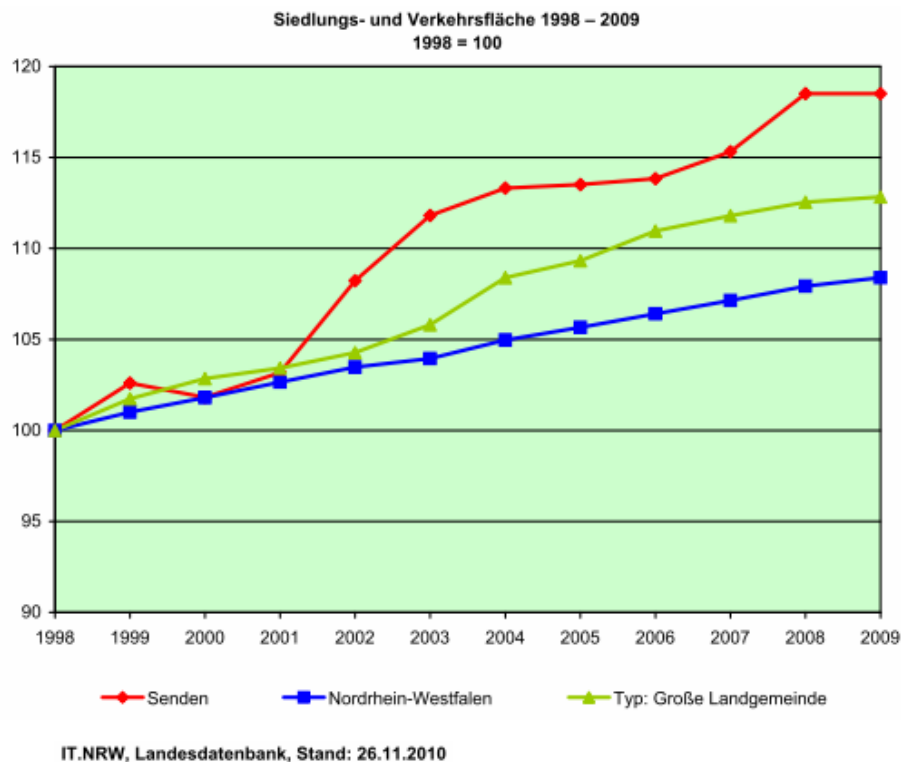
3.1.1 Gemeindegebiet, Fläche und Bevölkerung

Das gesamte Gemeindegebiet hat eine Ausdehnung von 109,3 km², wobei mit 65% der größte Teil der Fläche von landwirtschaftlichen Betriebsflächen eingenommen wird.



Tab. I - 1: Flächenverteilung der Gemeinde Senden nach LDS 1991 /1

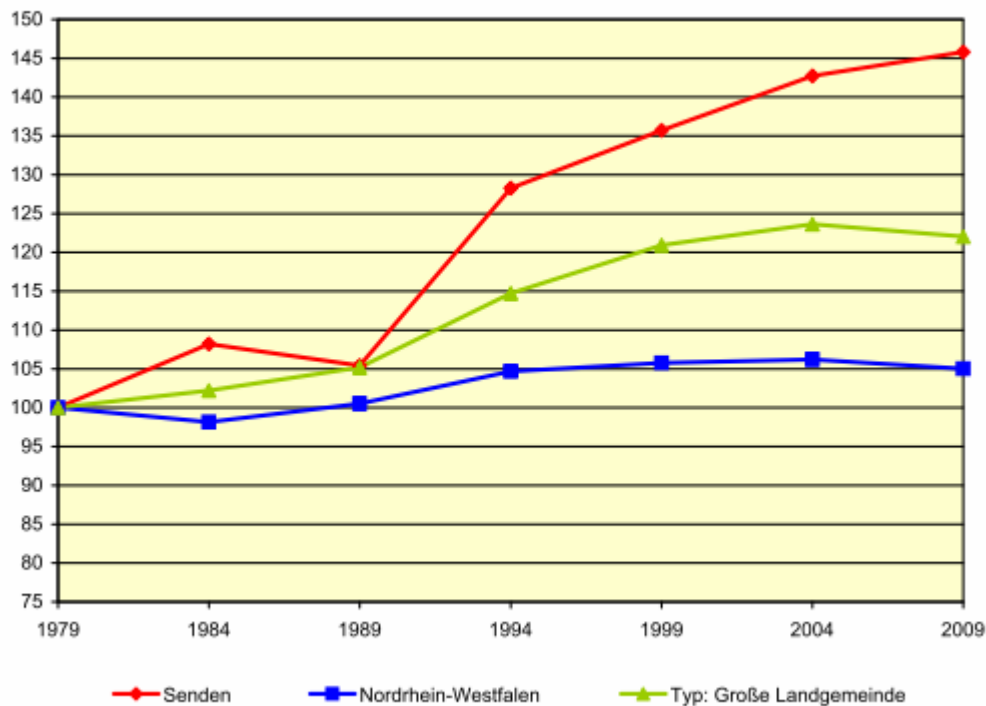
Die Siedlungsfläche - bebaute Fläche, Verkehrsfläche und Erholungsfläche - hat mit 12,6% einen geringeren Anteil und liegt damit im gleichen Verhältnis zu anderen Gemeinden gleichen Typs (ca. 12,3%) im Landesdurchschnitt.



Nach Angaben des Gemeinde Senden (Stand 31.12.2010) leben in Senden 20.705 Einwohner, wobei im Gegensatz zum Landesdurchschnitt (+0,5%) eine Zunahme der Bevölkerungs-

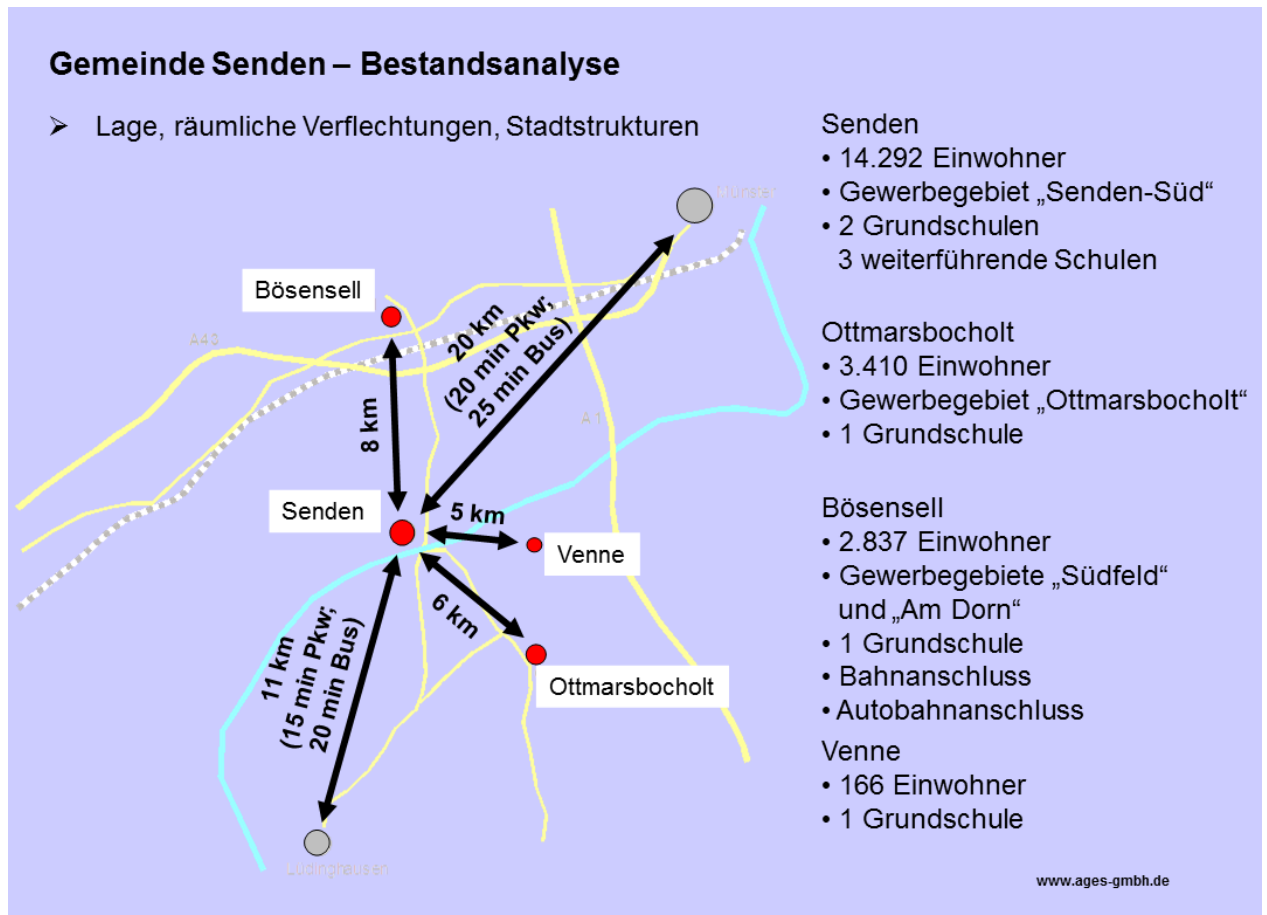
zahlen um 18,8% in den letzten 10 Jahren zu verzeichnen ist. Hervorgerufen wurde dieser massive Anstieg der Bevölkerungszahlen durch die Bemühungen der Gemeinde am Ausbau des Ortes. Mitte der 70-er Jahre wurde durch die Ausweisung von Neubaugebieten die Planungsgrundlage geschaffen, so dass in den 90-er Jahren aufgrund der guten Ortslage zu benachbarten Groß- und Kleinstädten eine Vielzahl von Eigenheimen hier entstanden. Die Bevölkerungsdichte liegt mit 178,7 Einwohnern/km² weit unter dem Landesdurchschnitt, der mit 502,0 Einwohnern/km² anzugeben ist. Vergleicht man diesen Wert jedoch mit dem näheren Umfeld, d.h. Kreis Coesfeld (163,3 Einwohner/km²) so weist Senden eine höhere Bevölkerungsdichte auf.

Bevölkerungsentwicklung 1979 – 2009
1979 = 100



IT.NRW, Landesdatenbank, Stand: 26.11.2010

Die Wohnbebauung zentriert sich hauptsächlich im Ortsteil Senden, der aufgrund seiner guten Infrastruktur ein attraktives Wohnumfeld bietet. In den anderen Ortsteilen wird die Siedlungsstruktur durch den ländlichen Charakter bestimmt. Von den insgesamt 5.000 Wohngebäuden sind 91,7% Ein- bzw. Zweifamilienhäuser und 8,3% Mehrfamilienhäuser. Die durchschnittliche Anzahl der Wohnungen pro Gebäude spiegelt mit 1,56 Whg./Gebäude diese Tendenz deutlich wieder.



3.1.2 Wirtschaftsstruktur

In Senden sind Unternehmen des Groß-, Einzelhandels- sowie Handwerksbetriebe, Betonindustrie, Möbelherstellung, Holz-, Kunststoff- und Glasverarbeitung, Metallverarbeitung, Forschung und Entwicklung, Maschinen- und Anlagebau, Kfz-Gewerbe, Baugewerbe, Gastronomie, Güterbeförderungskosten und umfangreiches Dienstleistungsgewerbe zu finden.

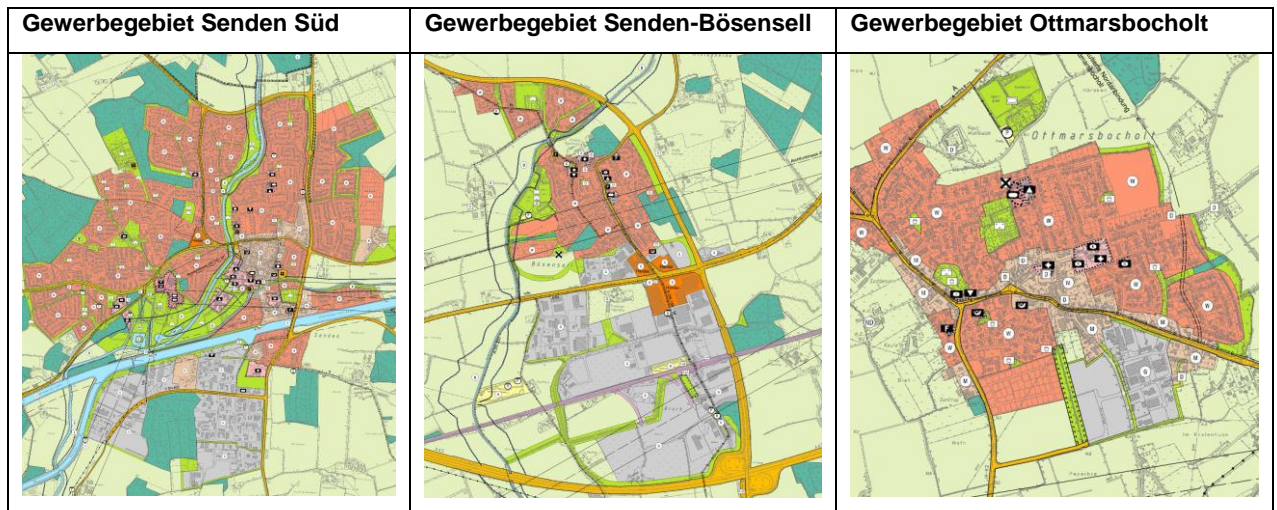
Zum Gemeindegebiet gehören 166 Landwirtschaftsbetriebe (über 5 ha), davon weisen 137 Betriebe ein Fläche von über 10 ha auf.

In Ortsteil Senden liegt das Gewerbegebiet „Senden-Süd“ am südlichen Ortsrand direkt an der Bundesstraße B 235 und dem Dortmund-Ems-Kanal. Hier sind im Wesentlichen Einzelhandelsbetriebe, Kfz-Gewerbe, Betonindustrie, Dienstleistungsgewerbe sowie Unternehmen der Kunststoffverarbeitung vorzufinden.

In Bösensell bestehen verschiedene Gewerbegebiete. Dort sind im Wesentlichen leistungsfähige Großhandelsbetriebe, Möbelhäuser sowie Unternehmen der Holz-, Kunststoff- und Glasverarbeitung und des Maschinen- und Anlagebaus angesiedelt, aber auch eine Kletterhalle zur Freizeitgestaltung ist dort vorzufinden. Außerdem besteht ein Autohof mit Spielothek, Restaurant sowie Reise- und Fernfahrerservice.

Ebenfalls am südlichen Ortsrand liegt das Gewerbegebiet Ottmarsbocholt. Es grenzt direkt an die Landstraße L 844 an. Hier haben sich Einzelhandels- und Handwerksbetriebe, Kfz-Gewerbe sowie Unternehmen der Holz-, Kunststoff- und Metallverarbeitung angesiedelt.

Es ist zu erkennen, dass es sich in allen Gewerbegebieten überwiegend um Kleinbetriebe bzw. mittelständige Betriebe handelt und nicht um Großbetriebe mit einer großen Anzahl an Mitarbeitern.



Technische Versorgung	Straßennetz		Kanalnetz	
Wasserversorgung	Bundesautobahn	5,0 km	Schmutzwasser- kanalisation	78,12 km
durch "Gelsenwasser"	Bundesstraßen	13,3 km		
Verbrauch 2009: 772.553 cbm	Landesstraßen	28,7 km	Regenwasser- kanalisation	85,24 km
Gasversorgung	Kreisstraßen	40,0 km		
Verbrauch 2009: 107.868.200 kWh	Gemeindestraßen	191,40 km	Schmutzwasser- Druckrohrleitung	36,41 km
	zusammen	278,40 km		

(Stand: 31.12.2009)

Die Abwasserentsorgung aller Ortsteile erfolgt im Zentralklärwerk Senden (mechanisch-biologische Kläranlage, zuletzt 2006 erweitert).

In der Gemeinde Senden weist die Statistik für Ende 2010 6.810 Erwerbstätige aus.

Erwerbstätige nach Wirtschaftszweigen (ECO region Gemeinde Senden)	1990	2010	
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	492	457	93%
Verarbeitendes Gewerbe	566	1.202	212%
Baugewerbe	239	482	202%
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	1.383	1.727	125%
Gastgewerbe	91	138	152%
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	119	875	735%
Kredit- und Versicherungsgewerbe	84	121	143%
Grundstücks- und Wohnungswesen	159	339	214%
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	83	247	298%
Unterrichtswesen	47	304	646%
Gesundheits- und Sozialwesen	243	563	232%
Öffentliche und private Dienstleistungen	139	323	232%
Private Haushalte	3	32	968%
Summe	3.649	6.810	187%

Aufgrund der geschichtlichen Entwicklung und Lage in der münsterländischen Parklandschaft weist Senden auch Potential für den Fremdenverkehr auf. Der überwiegende Anteil der Beschäftigten arbeitet in den Sektoren Handel und Dienstleistung

Die Zahl der Erwerbstätigen in der Gemeinde Senden hat sich von 1990 bis 2010 um 87% erhöht.

4 Bestandsanalyse und Potentiale

4.1 Energieverbrauch und CO₂ Emissionen

Eine Grundlage zur Potentialabschätzung und Maßnahmenentwicklung stellt eine fundierte Energie- und CO₂-Bilanzierung dar.

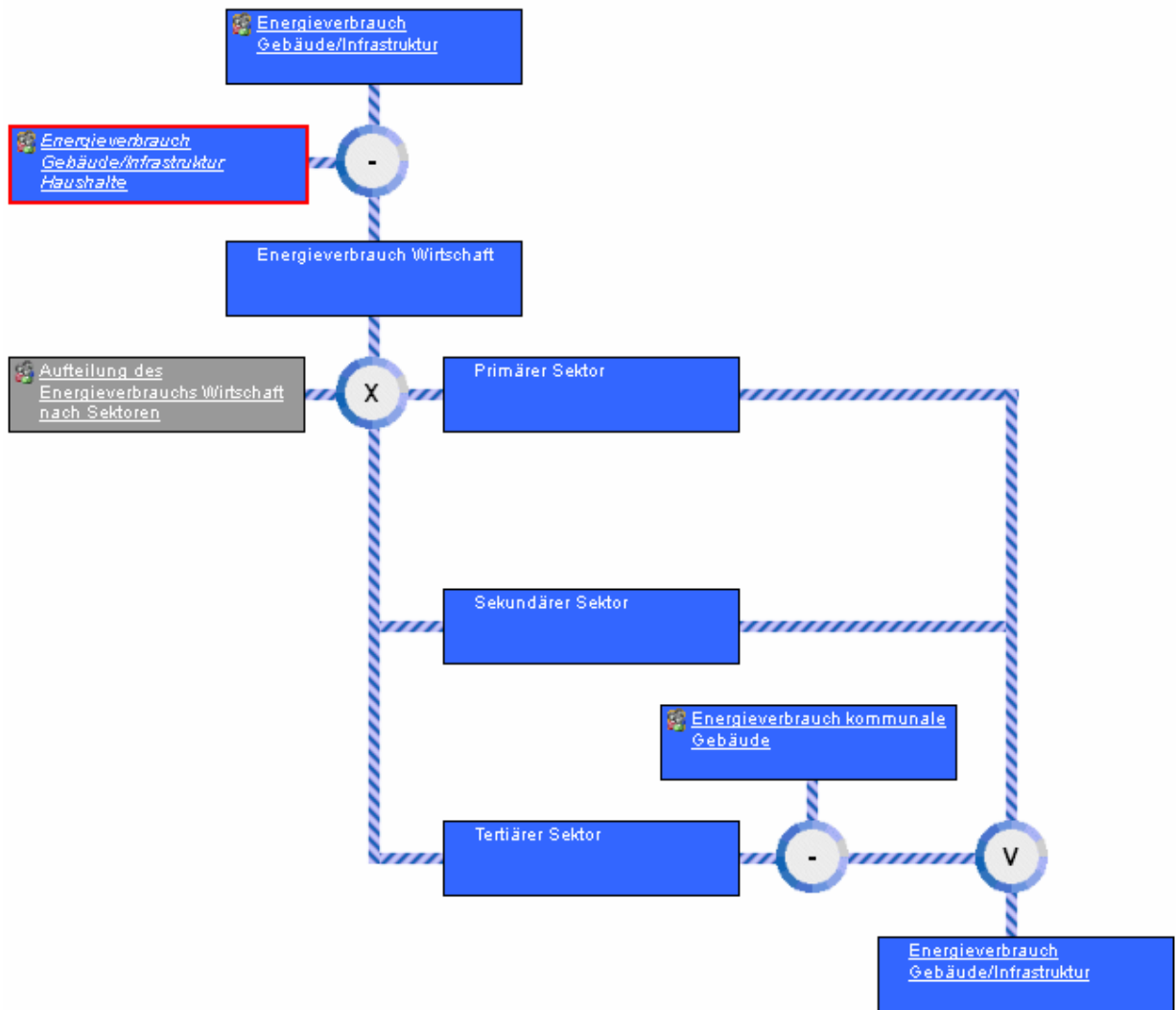
Für das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Senden wurde dafür das internetbasierte Instrument ECORegion genutzt, welches die Erstellung kommunaler Energie- und CO₂-Bilanzen unter Berücksichtigung kommunaler Besonderheiten ermöglicht.

Das Instrument erlaubt CO₂- und Energiebilanzierungen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zu erstellen, z.B. nach Energieträgern oder Sektoren. Eine Bilanzierung ist rückwirkend bis ins Jahr 1990 möglich. Das Instrument eignet sich zum Nachweis der Gesamt-CO₂-Minderung einer Kommune in einem bestimmten Zeitraum ebenso wie zum Monitoring innerhalb der drei Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Industrie sowie Verkehr.

Die CO₂-Bilanz ist so aufgebaut, dass sie in den nächsten Jahren fortgeschrieben werden kann.

Folgende Eckpunkte wurden berücksichtigt:

- Zeitlicher Bezugspunkt Jahr 2010, Zeitrahmen 1990 bis 2010
- Bilanziert wird nach der "amtlichen Einwohnerzahl", also nur Einwohner mit Hauptwohnsitz in der Region (Quelle: Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW))
- die Anzahl der Erwerbstätigen in der Region Stand Ende Jahr (Arbeitnehmer: Arbeiter, Angestellte, Beamte, geringfügig Beschäftigte, Soldaten oder Selbstständige, mithelfende Familienangehörige) Personen mit mehreren gleichzeitigen Beschäftigungsverhältnissen werden nur einmal mit ihrer Haupterwerbstätigkeit erfasst (Quelle: IT.NRW)
- die Anzahl der in der Region gemeldeten und zugelassenen Fahrzeuge, aus den Zulassungszahlen für Sattelschlepper und LKW werden die Fahrleistungen unter Nutzfahrzeuge berechnet (Quelle: IT.NRW, Kraffahrt-Bundesamt, Flensburg)
- berechnete Fahrleistungen (Quelle: Hochrechnung Energieberatung CPD, Tremod-Studie ifeu-Institut , nationale Daten aus ECO Region)
- Energieverbrauch der Gebäude/Infrastruktur (Quelle: Berechnungsmodell ECO Region), absoluter Endenergieverbrauch von Haushalten für die Gebäude- und Infrastruktur nach Energieträgern, den Anteil der Wirtschaftssektoren am Gesamtenergieverbrauch der Wirtschaft für Gebäude- und Infrastruktur
- Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften und der kommunalen Infrastruktur (Quelle: Daten der Gemeinde Senden)
- nationaler Strommix, lokale Stromproduktion, eigener Verbrauchsanteil des lokal produzierten Stroms, regionaler Stromverbrauchs-Mix (Quelle: BMU, EEG Daten)
- Emissionsfaktoren für verschiedene Sektoren aus ECO Region



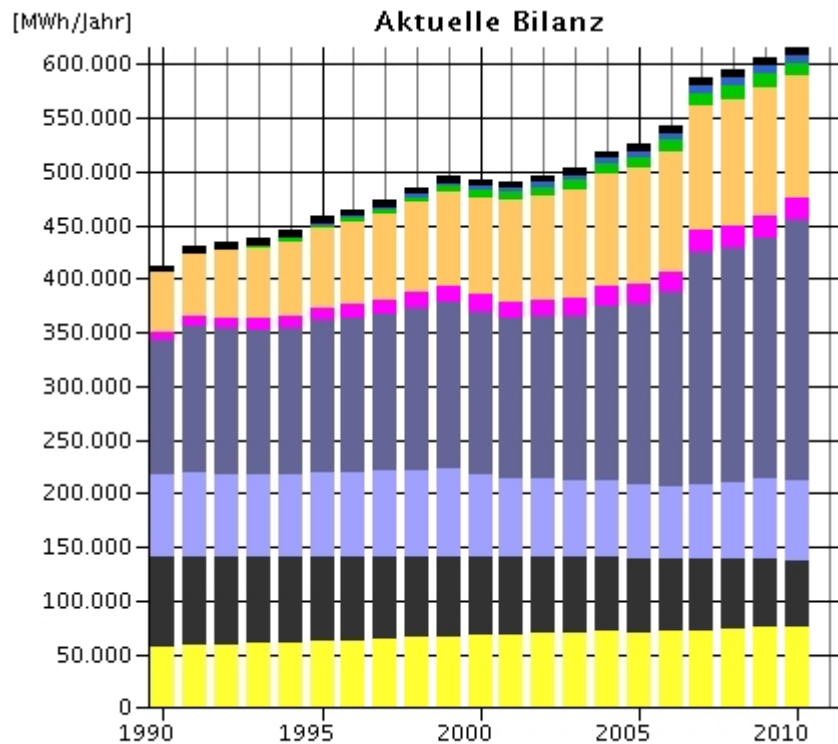
Berechnungsmodell nach ECO Region für den Energieverbrauch der Gebäude-/Infrastruktur

4.1.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Bereichen

Der Energieverbrauch für die Beheizung von Gebäuden und die Warmwasserbereitung wird auf der Grundlage der Erdgasabgabe im Gemeindegebiet und der Feuerstättenliste der zuständigen Schornsteinfeger ermittelt.

Energiebilanz LCA nach Energieträgern (MWh)							
Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	56.848	70.753	71.778	72.834	73.849	74.823	75.831
Heizöl EL	83.901	67.691	66.610	65.530	64.449	64.808	61.711
Benzin	77.408	69.373	68.961	69.946	72.690	73.716	74.449
Diesel	124.440	168.131	179.930	217.294	217.422	225.084	242.510
Kerosin	7.639	19.114	19.842	20.744	20.805	20.834	20.773
Erdgas	55.880	108.075	111.555	115.034	118.514	119.174	113.480
Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0
Holz	0	10.145	10.870	11.594	12.319	12.388	11.796
Kohle	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	146	263	309	539	701	741
Biogase	0	0	0	0	0	0	0
Abfall	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	0	5.597	5.996	6.396	6.796	6.834	6.508
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	0	0	0	0	0	0	0
Steinkohle	6.285	6.966	7.011	7.057	7.102	7.142	6.801
Summe	412.401	525.991	542.816	586.737	594.485	605.503	614.599

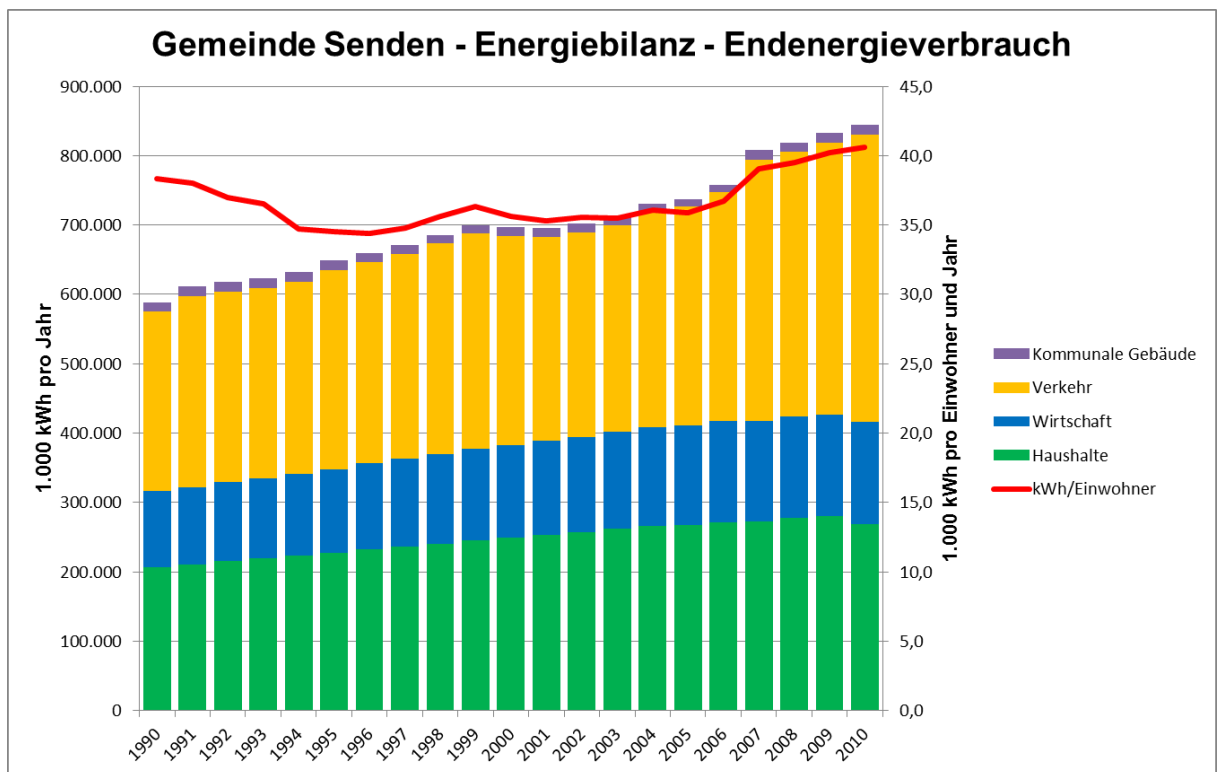
*Life Cycle Assessment (LCA), auch Ökobilanz genannt



Energiebilanz LCA nach Bereichen (MWh)							
Bereiche (W,H,V,ÖH)	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wirtschaft	59.002	82.855	84.964	84.187	86.320	85.952	87.468
Haushalte	134.989	177.836	180.813	183.718	186.808	189.147	179.111
Verkehr	210.457	258.085	270.267	309.614	312.605	321.336	339.484
Kommunale Gebäude	7.953	7.214	6.774	9.218	8.752	9.068	8.536
Kommunale Flotte	0	0	0	0	0	0	0
Summe	412.401	525.991	542.816	586.737	594.485	605.503	614.599

*Life Cycle Assessment (LCA), auch Ökobilanz genannt

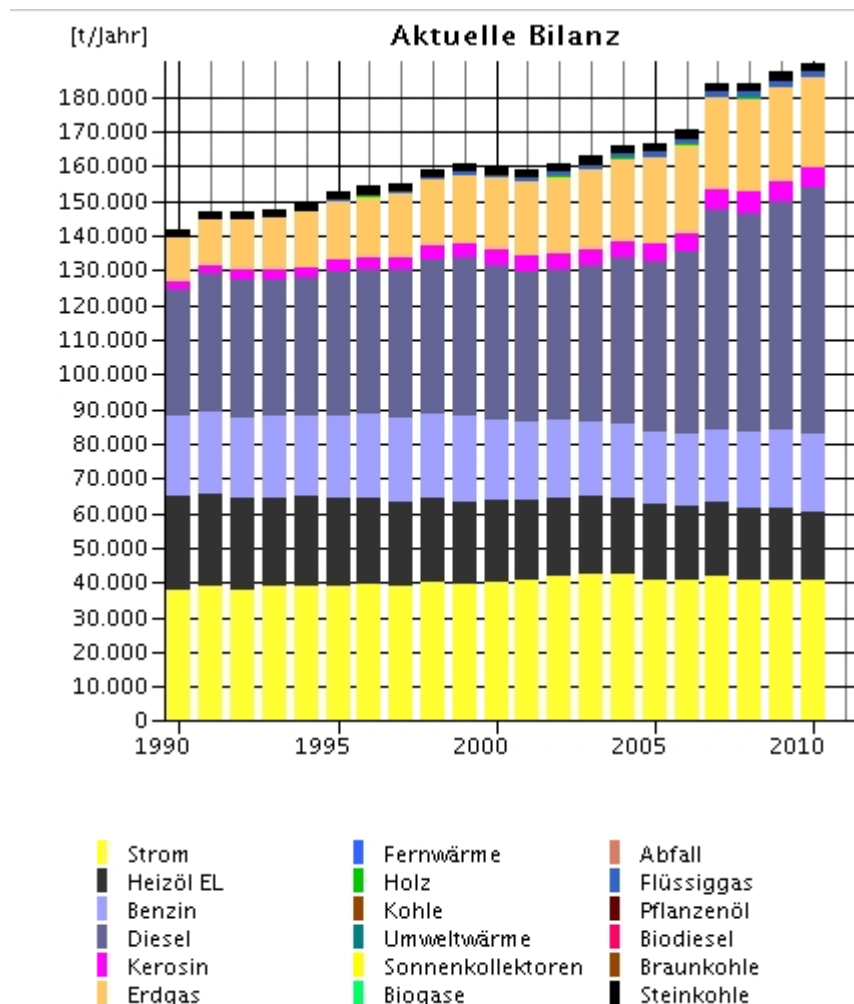
ÖH = Öffentliche Haushalte (Kommunale Gebäude + Kommunale Flotte)



4.1.2 CO₂ - Emissionen nach Energieträgern und Bereichen

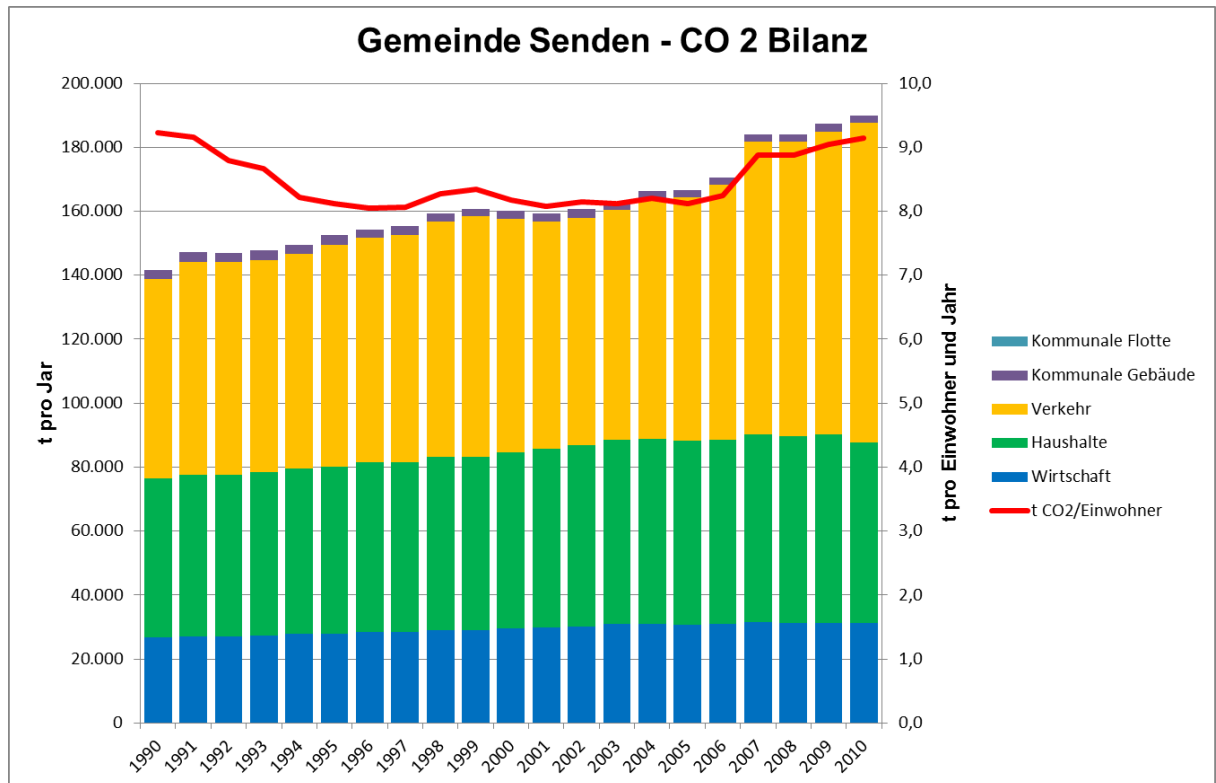
CO2 Bilanz LCA nach Energieträgern (t)								alt
Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Strom	37.920	40.817	40.452	42.057	40.563	40.946	40.853	
Heizöl EL	26.867	21.676	21.330	20.984	20.638	20.753	19.761	
Benzin	23.408	20.978	20.854	21.152	21.981	22.292	22.513	
Diesel	36.287	49.027	52.468	63.363	63.400	65.634	70.716	
Kerosin	2.172	5.436	5.643	5.900	5.917	5.925	5.908	
Erdgas	12.725	24.611	25.403	26.195	26.988	27.138	25.841	
Steinkohle	2.292	2.540	2.556	2.573	2.590	2.604	2.480	
Summe	141.671	166.682	170.419	184.051	184.024	187.255	189.943	

*Life Cycle Assessment (LCA), auch Ökobilanz genannt



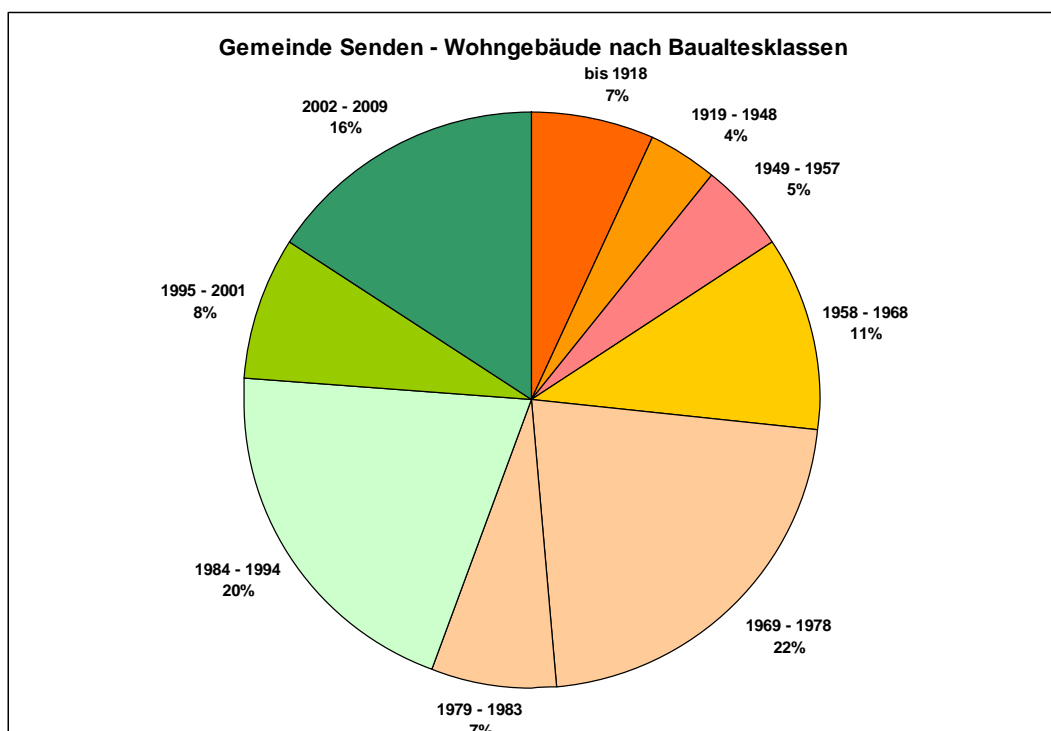
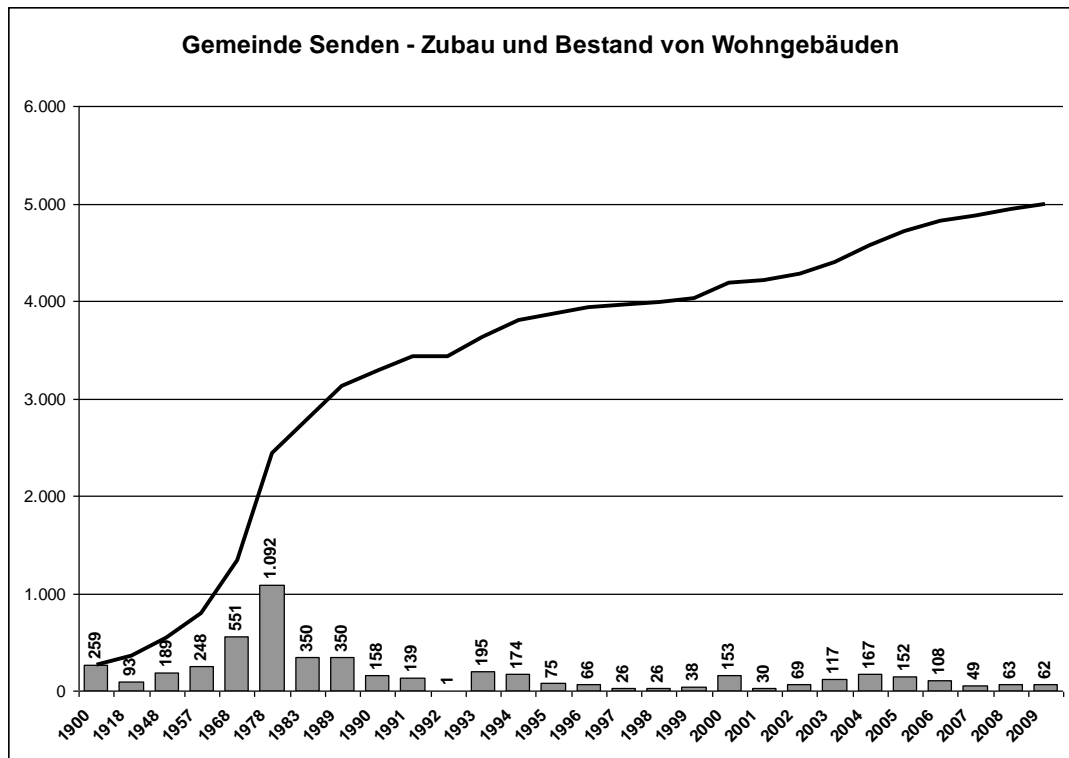
CO2 Bilanz LCA nach Bereichen (t)							
Bereiche (W,H,V,ÖH)	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wirtschaft	26.861	30.703	30.861	31.469	31.178	31.140	31.357
Haushalte	49.549	57.417	57.598	58.822	58.407	59.032	56.324
Verkehr	62.514	76.288	79.829	91.356	92.226	94.783	100.081
Kommunale Gebäude	2.746	2.274	2.131	2.404	2.213	2.300	2.181
Kommunale Flotte	0	0	0	0	0	0	0
Summe	141.671	166.682	170.419	184.051	184.024	187.255	189.943

*Life Cycle Assessment (LCA), auch Ökobilanz genannt



4.2 Wohnbausubstanz und bauliche Sanierung

Auf den Gebäudebereich entfallen rund 40 % des deutschen Endenergieverbrauchs und etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen. Da energiesparender Wärmeschutz bei Gebäuden erst gegen Ende der 70er Jahre auch gesetzlich berücksichtigt wurde, liegen in der Gebäudesubstanz hohe Potenziale zur Energie- und CO₂-Einsparung. Diese sind stark abhängig von der Altersstruktur der im Gemeindegebiet vorhandenen Wohnbausubstanz.

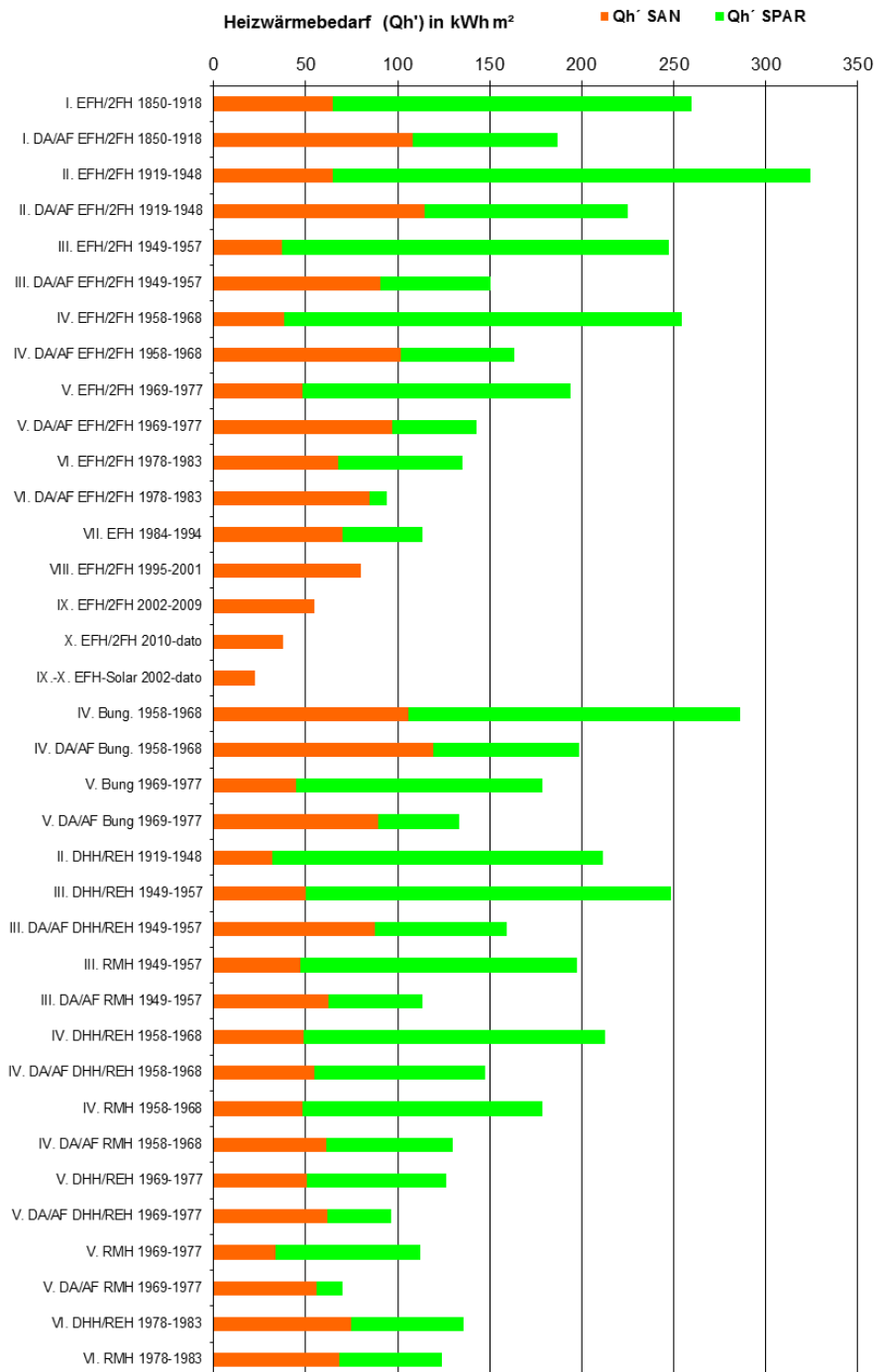


Anhand einer erstellten Gebäudetypologie der Bestandsbauten in Senden können Aussagen zum aktuellen energetischen Zustand der Wohnbausubstanz getroffen werden.

Für die Gemeinde Senden wurden insgesamt 78 Wohngebäudetypen gebildet, die sich hinsichtlich Baualter, Gebäudekategorie (EFH/DHH, RH, MFH) und Sanierungszustand unterscheiden. Für die Gebäude der Solarsiedlung und die Mehrfamilienhäuser Senden West wurden eigene Gebäudetypen gebildet. Für die Gebäudetypen bis 1983 (Baualtersklasse VI) wurden auch Sanierungsvarianten berechnet.

Die folgenden Übersichten zeigen den spezifischen Heizenergiebedarf der Gebäudetypen.

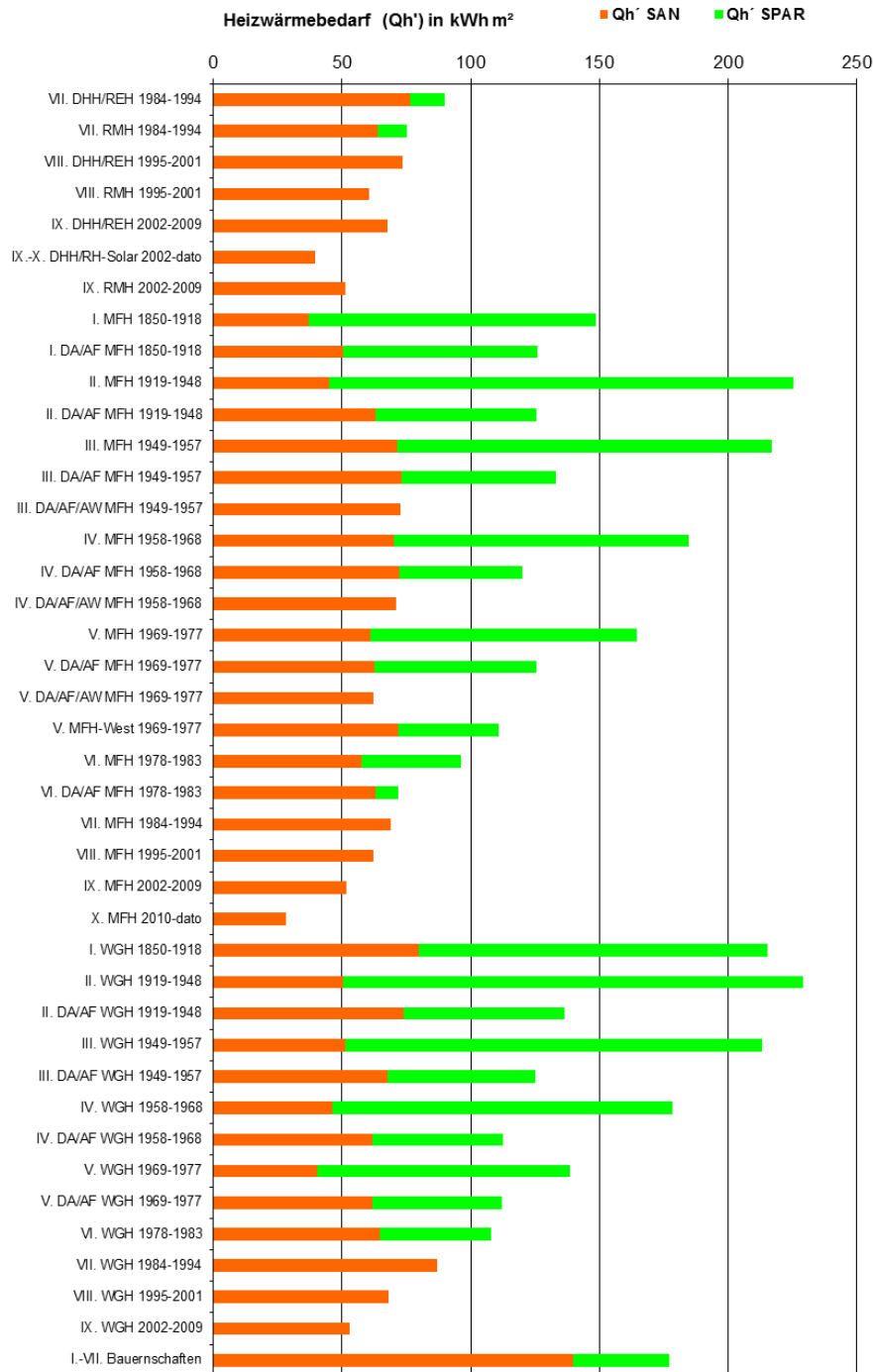
Klimaschutzkonzept Gemeinde Senden Gebäudetypen und max. Einsparpotentiale durch bauliche Sanierung



Die beiden Säulenabschnitte zusammen ergeben jeweils den gesamten Heizwärmebedarf pro m² Wohnfläche in kWh. Der grüne Säulenabschnitt ist jeweils derjenige Anteil des Heizwärmebedarfs, der mit vertretbarem Aufwand durch bauliche Sanierungsmaßnahmen eingespart werden kann. Der orange Säulenabschnitt ist der jeweils verbleibende Heizwärmebedarf.

Für eine Umrechnung auf Heizöl- oder Erdgasverbrauch in Litern bzw. m³ müssen die Angaben in kWh durch 10 geteilt werden.

Klimaschutzkonzept Gemeinde Senden Gebäudetypen und max. Einsparpotentiale durch bauliche Sanierung



Über die Begehung und Auswertung von Kartenwerken wurden insgesamt 5.296 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von 895.055 m² ermittelt und einem Gebäudetyp zugeordnet. Ebenso wurden die Sanierungszustände von 2.150 Gebäuden aufgenommen.

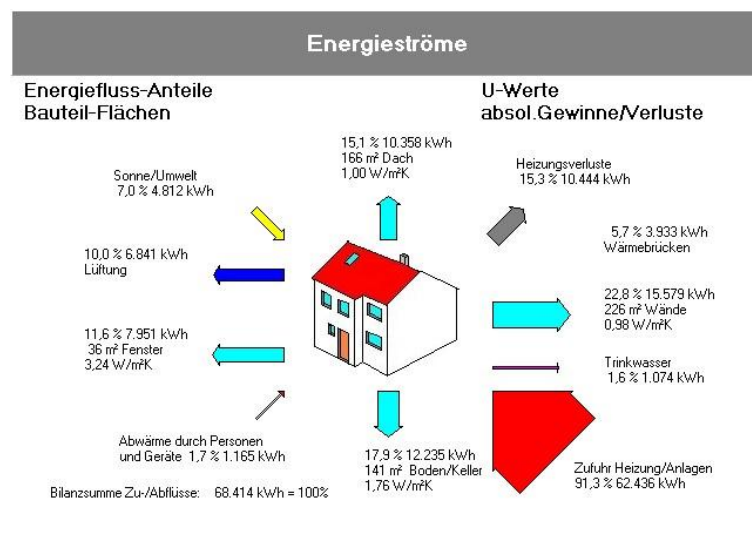
Nachträgliche bauliche Sanierungen konnten für Gebäude festgestellt werden, die vor 1984 errichtet worden sind. Der Anteil nicht sanierter Gebäude ist mit unter 20% gerade für die in der Zeit von 1949 bis 1983 errichteten Gebäude sehr niedrig.

4.2.1 Einsparpotenziale durch bauliche Sanierung

Die erarbeitete Gebäudetypologie für Senden hat für eine breite Fülle von unterschiedlichen Wohngebäuden z.T. auch mit unterschiedlichen Sanierungszuständen, wie sie für die Entwicklungsepochen von Senden beispielhaft sind, einen gebäudetypischen Heizwärmebedarf (Q_h = Energiebedarf für die Beheizung) ergeben. Hauptaufgabe der Gebäudetypologie ist die Bereitstellung einer Datengrundlage zur Bilanzierung des Wärmebedarfs und der daraus resultierenden CO₂-Emissionen für das Gemeindegebiet von Senden.

Ergänzend zur Gebäudetypologie wurde anhand einiger ausgewählter, ortstypischer Wohngebäude der Endenergiebedarf für den jeweiligen Ausgangszustand und mögliche Sanierungsstrategien exemplarisch dargelegt. Insbesondere für die BürgerInnen sind Aussagen zum spezifischen Endenergiebedarf und den Einsparpotenzialen hierbei von größerer Bedeutung, da dieser Wert die laufenden Energiekosten abbildet.

Das Simulationsergebnis für jedes Beispiel wird anhand eines Bilanz-Schaubildes dargestellt:



Das Schaubild zeigt die Bilanz der Energieströme: Gewinne bzw. Energie-Zufuhr und Verluste differenziert nach Bauteilen bzw. Sektoren. Die vom Gebäude weg zeigenden Pfeile stellen die Verluste dar, die zum Gebäude hin zeigenden Pfeile die Gewinne (z.B. solare Einstrahlung und Abwärme durch Personen) bzw. die Energiezufuhr (z.B. Brennstoff für Heizung und Hilfsenergie).

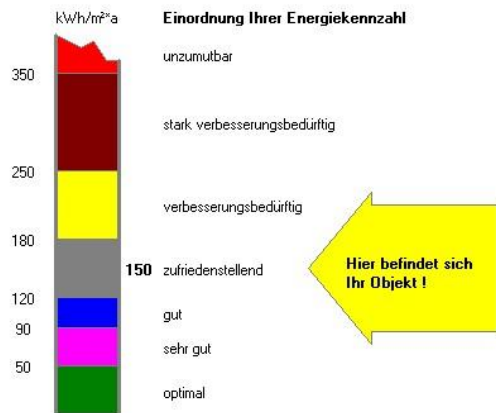
An den Pfeilen stehen die Bilanzierungsergebnisse z.B. für das jeweilige Bauteil: Anteil am Energiestrom in %, absolute Menge des Energiestroms in kWh, absolute Fläche (wärmeübertragende Fläche) in m², U-Wert³ in W/m²K.

Der große rote Pfeil rechts unten (Zufuhr Heizung/Anlagen) bezieht die Energiemenge in kWh, die dem Gebäude jährlich zur Beheizung unter den vorgegebenen Randbedingungen

³ Erläuterung U-Wert: Wärmedurchgangskoeffizient, Größe für die Transmission durch ein Bauteil. Er bezieht die Wärmemenge (in kWh), die bei einem Grad Temperaturunterschied durch einen Quadratmeter des Bauteils entweicht. Folglich sollte ein U-Wert möglichst gering sein. Wird bestimmt durch die Dicke des Bauteils und den Lambda-Wert (Dämmwert) der Baustoffe.

zugeführt („eingekauft“) werden muss: z.B. Gas bzw. Öl für die Heizung incl. Hilfsenergie (Strom) für die Pumpen bzw. sonstige Fördereinrichtungen.

Ergänzend zum Bilanz-Schaubild wird jedes Beispielgebäude anhand der spezifischen Energiekennzahl (EKZ) auf einer qualitativen Skala von „optimal“ bis „unzumutbar“ eingestuft.



4.2.2 Maßnahmen für Sanierungsvarianten

Für alle Beispiele werden die energetischen Effekte hinsichtlich der Einsparung an Endenergie durch Sanierungsmaßnahmen und deren überschlägigen Kosten in verschiedenen Varianten rechnerisch überprüft. Hierbei werden bei den unterschiedlichen Typen der Einfamilienhäuser (EFH, DHH/REH, Bungalow) folgende Varianten betrachtet:

- **„D-I-Y“** = Do-it-yourself: Diese Sanierungsvariante vereinigt Dämm-Maßnahmen, die in Eigenleistung erbracht werden können – z.B. Kellerdeckendämmung (KG mit ca. 10 – 12 cm WLG 035 = ca. 30 - 40 EUR/m²), Dämmung der obersten Geschossdecke (OG mit ca. 20 – 24cm WLG 035 = 40 – 50 EUR/m²), Dämmung von Heizkörpernischen (Hzkn mit ca. 6 cm Verbundplatte WLG 024 = ca. 40 - 45 EUR/m²) und Rolladenkästen (Rlk mit ca. 4 – 6 cm WLG 035 = 25 - 35 EUR/m²). (Hinweis Förderfähigkeit von D-I-Y-Maßnahmen durch z.B. die KfW: für alle Maßnahmen, die in Eigenleistung durchgeführt werden, können keine Fördermittel beantragt werden!)
- **„D-I-Y + Hzzg“** = Do-it-yourself + Heizungserneuerung: Diese Variante umfasst zusätzlich zu den möglichen D-I-Y-Maßnahmen auch eine vollständige Sanierung der Heizungstechnik : Brennwert-Kessel auf Erdgasbasis (ca. 7.000 – 9.000 EUR), Warmwasserspeicher (ca. 1.000 – 1.800 EUR), Effizienzpumpe (ca. 350 – 500 EUR), Durchführung eines hydraulischen Abgleichs mit Einbau neuer voreinstellbaren Thermostatventilen und Optimierung der Heizungsregelung (ca. 1.000 EUR), Dämmung der Heizungs- und Warmwasserleitungen im unbeheizten Keller (ca. 15 - 18 EUR / lfdm).
- **„D-I-Y + Hzzg + Hohlsch“** = Maßnahmen analog der vorangegangenen Variante zzgl. der Verfüllung einer ggf. vorhandenen Hohlschicht bei 2-schaligem Mauerwerk (ca. 35 EUR/m² Außenwand). Diese Variante wird natürlich nur bei den Beispielen durchgerechnet, die über eine verfüllbare bzw. nachverfüllbare Hohlschicht mit 4 cm oder stärker aufweisen. Da die nachträgliche Hohlschichtverfüllung eine relativ preiswerte Dämm-Maßnahme mit großem energetischen Effekt darstellt, wird sie hier im Rahmen der kostengünstigen Einzelmaßnahmen aufgenommen.
- **„EnEV_1“** = In dieser Variante werden alle Maßnahmen zusammengefasst die zu einer energetischen Verbesserung des Gebäudes führen und bei denen die Vorgaben

der Energieeinsparverordnung eingehalten werden (Anlage 3, Tab.1 EnEV2009 = Vorgaben zu U-Werten bzw. zur Durchführung von Dämm-Maßnahmen). Bei Gebäuden mit 2-schaligem Mauerwerk zählt hierzu auch die nachträgliche Verfüllung der Hohlschicht (keine U-Wert-Vorgabe – Hohlschicht muss vollständig verfüllt sein!). Natürlich zählen hierzu auch alle D-I-Y-Maßnahmen (s.o.) und die Heizungserneuerung. Zusätzlich wird hierbei das Dach (i.d.R. die Dachschrägen incl. Gauben) mittels Zwischen-sparrendämmung gedämmt (ca. 250 - 300 EUR/m²). Die EnEV gibt für Dachschrägen zwar einen Höchst-W-Wert vor = 0,24 W/m²K – weist allerdings darauf hin, dass es genügt, wenn der Zwischenraum des Sparrens vollständig verfüllt wird. Hinzu kommt in dieser Variante auch noch der Austausch bestehender Fenster mit Isolierverglasung gegen Fenster mit 2-fach Wärmeschutzverglasung (U_w 1,3 W/m²K - ca. 500 - 600 EUR/m²).

- „**EnEV_2**“ = Diese Variante entspricht EnEV_1 bis auf die Hohlschichtverfüllung. Bei Gebäuden ohne nachverfüllbare Hohlschicht wird hier ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS 14 cm = ca. 120 - 150 EUR/m²) angesetzt. Da die meisten Gebäude im Münsterland eine Klinkerfassade haben, ist in den Kosten die Entfernung der Klinker einkalkuliert.
- „**KfW**“ = Diese Variante orientiert sich bei der Qualität der Maßnahmen an die Anforderungen der KfW (Programm 151 / 152 „Energie-Effizient Sanieren“). Die energetischen Anforderungen sowohl an den Dämmstandard als auch an den Primärenergiebedarf durch Einsatz regenerativer Energien sind für die Inanspruchnahme von zinsgünstigen Darlehen oder Zuschüssen deutlich höher als die der EnEV 2009. Hinsichtlich der Kostenintensität der Maßnahmen betrifft dies vor allem die Außenwand-Dämmung mit Wärmedämmverbundsystem (U_{aw} 0,2 W/m²K - WDVS ca. 16 cm = 140 - 180 EUR/m²), die Dämmung von Dachschrägen und Gauben mittels einer Kombination aus Zwischen- und Aufsparrendämmung (U_{da} 0,14 W/m²K - ca. 300 - 400 EUR/m²) und der Fenster mit 3-fach Wärmeschutzverglasung (U_w <0,95 W/m²K - ca. 550 - 650 EUR/m²). Um einen Effizienzhaus-Standard zu erzielen ist eine moderne Brennwert-Heizung mindestens um eine große Solaranlage mit Heizungsunterstützung (ca. 10.000 – 12.000 EUR) zu ergänzen.

4.2.3 Hochrechnung auf die Wohnbaubsubstanz in Senden

Die Modellrechnungen für die 18 ausgewählten Gebäudetypen zeigen einerseits in nachvollziehbarer Weise, in welchem Umfang der Heizenergieverbrauch durch Verbesserung der Dämmstandards verringert werden kann. Die dokumentierten Sanierungsbeispiele zeigen auch die damit verbundenen Investitionskosten und die – bei Ansatz eines Energiepreises von 10 ct/kWh (= 1 Euro pro Liter Heizöl) daraus resultierenden Amortisationszeiten. Bei vielen Gebäudetypen werden mit den meisten Sanierungspaketen Amortisationszeiten erreicht, die unter der technischen Lebensdauer der Maßnahmen liegen.

Die Modellrechnungen beinhalten in den Varianten „D-I-Y + Hzg“ „D-I-Y + Hzg + Hohlsch“, „EnEV_1“, „EnEV_1“, und „KfW“ auch die Sanierung der Heizung, in der Variante „KfW“ zusätzlich sogar den Einbau einer solarthermischen Anlage.

Da an dieser Stelle die Einsparpotentiale, die Investitionskosten und die Wirtschaftlichkeit der baulichen Sanierung von Wohngebäuden isoliert betrachtet werden sollen, bleiben hier bei den weiteren Betrachtungen die Einspareffekte und Investitionskosten, die der Sanierung der Haustechnik zuzurechnen sind, unberücksichtigt.

Um die Ergebnisse der Modellrechnungen auf die gesamte Wohnbausubstanz in der Gemeinde Senden zu übertragen, wurden für die Gebäudekategorien EFH, Bungalow, DHH und MFH die prozentualen Einsparungen und die spezifischen Investitionskosten in Euro pro m² Wohnfläche für die unterschiedlichen Sanierungsvarianten ermittelt.

Senden KSK

Einsparung durch bauliche Sanierung - Mittelwerte für Gebäudetypen

Einsparung des Heizwärmebedarfs in %

	D-I-Y	D-I-Y + Hohlschicht	EnEV_1	EnEV_2	KfW	EnEV_2 für bereits teilsa- nierte Wohn- gebäude
Mittelwert alle	16%	27%	38%	52%	56%	variabel
Mittelwert EFH	18%	34%	43%	55%	58%	variabel
Mittelwert Bung	10%	22%	41%	59%	55%	variabel
Mittelwert DHH	13%	21%	37%	46%	50%	variabel
Mittelwert MFH	23%		12%	43%	62%	variabel

Spezifische Investitionen in Euro/m² Wohnfläche

Mittelwert alle	36,5	91,5	433,3	549,0	686,3	160,7
Mittelwert EFH	46,1	132,6	463,3	645,6	768,9	176,1
Mittelwert Bung	39,9	89,5	529,2	371,8	559,4	143,7
Mittelwert DHH	22,7	51,7	430,1	542,7	632,1	164,7
Mittelwert MFH	17,4		226,9	352,6	523,8	125,6

Auf diese Weise wurden Ergebnisse der Modellrechnungen der 18 Modellgebäude auf alle 79 Gebäudetypen übertragen, die zu erwartenden Einsparungen beim Heizenergiebedarf und die mit den baulichen Sanierungen verbundenen Investitionen ermittelt.

Anders als bei den Modellrechnungen beziehen sich die ausgewiesenen Einsparungen auf den Heizwärmebedarf. Die Ersparnis an Endenergie (Heizöl, m² Erdgas, etc.) ist je nach Höhe der Umwandlungsverluste um 10 bis 20% höher anzusetzen.

Die Wirtschaftlichkeit der betrachteten baulichen Sanierungsmaßnahmen hängt von einer Reihe von Einflussgrößen ab:

- Höhe der Investitionen
- Effektive Kostenbelastung nach Abzug von Fördermitteln
- Senkung des Energieverbrauchs
- Senkung der Energiekosten

Die Kosten für die baulichen Maßnahmen können bei einem Mehrwertsteuersatz von 19% für das Preisniveau Anfang 2012 hinreichend genau angegeben werden. Im Einzelfall können die Kosten höher oder niedriger sein, weil z.B. Eigenleistungen erbracht werden oder weil besondere Umstände Mehrkosten verursachen. Für eine betriebswirtschaftliche Kalkulation sind zudem die Finanzierungskosten zu berücksichtigen, wenn die Investitionen z.B. über Kredite finanziert werden müssen oder eine alternative Geldanlage zur baulichen Sanierung besteht.

In die Finanzierungs-/Zinskosten gehen allerdings auch Risikobewertungen und Sicherheitsüberlegungen ein (Stichwort Griechische Staatsanleihen).

Auf der anderen Seite stehen die Kostensenkungen durch einen verringerten Energieeinsatz. Während für die voraussichtlichen Verbrauchssenkungen erprobte und belastbare Rechenverfahren zur Verfügung stehen, sind bei den Kostensenkungen Annahmen hinsichtlich der Energiepreisentwicklung zu treffen. Die aktuellen Energiepreise liegen bei 8 bis 10 ct./kWh für Erd-

gas und Heizöl. Bei technischen Nutzungsdauern von 25 bis 50 Jahren für bauliche Sanierungen ist ein mittlerer Energiepreis anzusetzen, der für diesen Zeitraum auch Gültigkeit hat.

Legt man die Energiepreisentwicklung der letzten 10 Jahre zugrunde, kommt man zu mittleren Preissteigerungen von mehr als 5% pro Jahr. Ein jährliches Wachstum von 5% entspricht einer Verdopplung alle 14 Jahre. Schreibt man diese Entwicklung in die Zukunft fort, ist in 20 Jahren ein Energiepreis von 24,1 ct./kWh erreicht, was einem Ölpreis von 2,41 Euro pro Liter entspricht. In 50 Jahren liegt der Brennstoffpreis dann bei 1,092 Euro pro kWh oder 10,92 Euro pro Liter Heizöl.

Bei diesen Brennstoffpreisen sind bauliche Sanierungen ohne Frage hoch wirtschaftlich. Die Marktdynamik der letzten Jahre hat auch immer wieder gezeigt, dass nach Energiepreissprüngen die bauliche Sanierungstätigkeit sprunghaft angewachsen ist.

Bei einem Energiepreis von 10 ct./kWh ergeben sich für die betrachteten Sanierungsvarianten Amortisationszeiten zwischen 12,2 und 85,4 Jahren.

Senden KSK

Gebäudetypologie Wohngebäude

10,00 ct/kWh

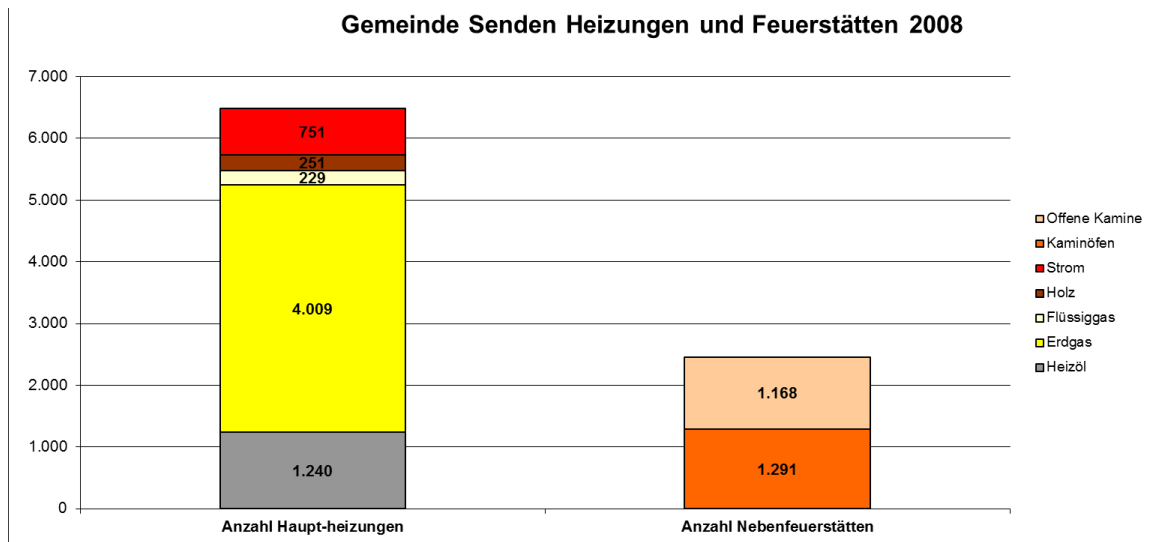
Variante	Gebäude	Invest. Euro	Einsparung Heizwärmebedarf MWh/a	Einsparung %	Einsparung Euro/a	Amortisationszeit in Jahren
1 (D-I-Y=	3.434	19.270.925	15.763	16%	1.576.327	12,2
3 D-I-Y + Hohlschicht	2.560	42.910.428	15.431	16%	1.543.115	27,8
4 EnEV_1	3.616	229.213.731	26.825	28%	2.682.516	85,4
5 EnEV_2	3.616	315.011.828	42.673	44%	4.267.330	73,8
6 KfW	3.616	397.692.061	49.694	51%	4.969.418	80,0

Wird der mittlere Energiepreis mit 15 ct./kWh angesetzt, kann selbst in der KfW Variante eine akzeptable Amortisationszeit von 53,4 Jahre erzielt werden, wobei hier noch nicht einmal Fördermittel in Abzug gebracht worden sind.

4.3 Wärmeversorgung

4.3.1 Ist-Zustand

Energieträgerwahl und Effizienz haben einen großen Einfluss auf die mit der Wärmeversorgung in der Gemeinde Senden verbundene Höhe des Energieverbrauchs und der Emissionen. Ausgehend von der aktuellen Wärmeversorgung in der Gemeinde Senden werden verschiedene Ansätze für eine Erhöhung der Effizienz und Verringerung des Einsatzes fossiler Energieträger vorgestellt und bewertet. Diese Betrachtungen betreffen alle Verbrauchergruppen und alle Wärmeanwendungen im Niedertemperaturbereich wie Heizung und Warmwasserbereitung.



Bei der überwiegenden Zahl der Feuerstätten (62% der Hauptfeuerstätten) wird Erdgas eingesetzt. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass bei 38% der Hauptfeuerstätten zusätzlich ein offener Kamin oder ein Kaminofen vorhanden ist.

Der Endenergieverbrauch für Heizöl, Erdgas und Flüssiggas wurde auf der Grundlage der Feuerstättenliste und der Erdgasabgabe in der Gemeinde Senden nach Angaben der Gelsenwasser AG ermittelt. Die Anzahl der mit Speicherheizungen oder Wärmepumpen versorgten Wohnungen wurde ebenso wie die damit verbunden Abgaben von Heizstrom von RWE geliefert.

Der Endenergieverbrauch von Holz für Heizzwecke wurde über die Nennwärmeleistung der Hauptfeuerstätten und die Anzahl der offenen Kamine und Kaminöfen sowie Annahmen hinsichtlich der Nutzung der Nebenfeuerstätten ermittelt.

	Hauptfeuerstätten		Endenergieverbrauch	
	Anzahl		kWh Ho EE	
Heizöl	1.240	19%	62.571.376	29%
Erdgas	4.009	62%	115.061.802	54%
Flüssiggas	229	4%	6.598.392	3%
Kohle			6.895.427	3%
Holz	251	4%	11.960.430	5,6%
Strom	751	12%	10.729.907	5%
Solarthermie	229	4%	771.400	0%
Summe	6.480		214.588.735	100%

Über die Zahl der Solarthermieranlagen, deren Fläche in m² und einen mittleren Ertrag von 350 kWh/m² wurde der Anteil der Solarthermie am Wärmemarkt ermittelt. Der Anteil ist mit 0,4% sehr gering.

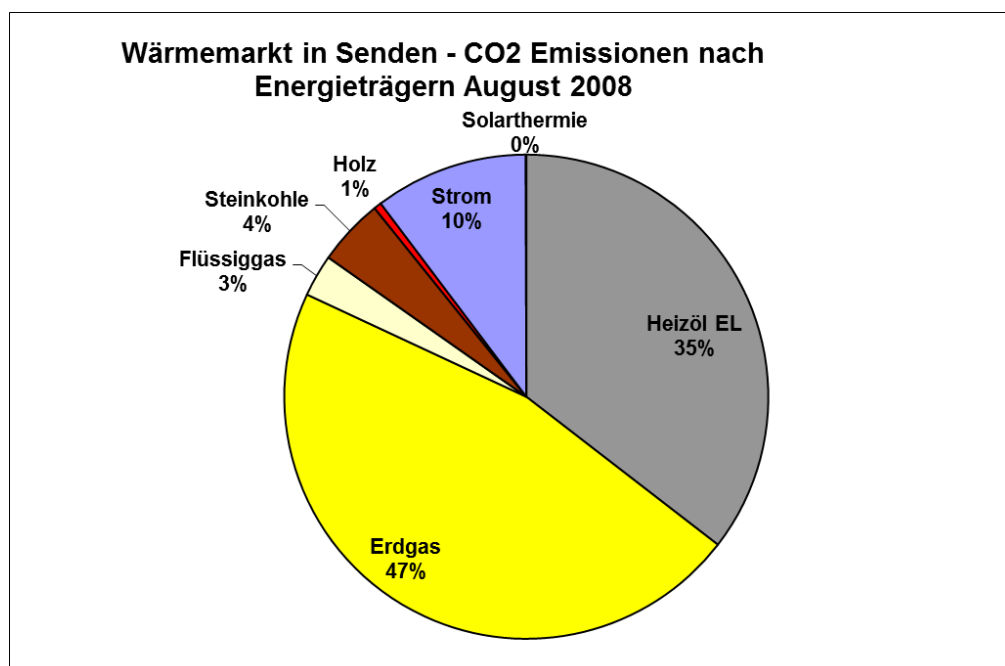
Verglichen mit der Stromabgabe ist der Wärmemarkt mit 214 Mio. kWh etwa 3 Mal so groß. In Öläquivalent umgerechnet entspricht der Wärmemarkt in der Gemeinde Senden einem Verbrauch von 21,4 Mio. Litern Heizöl pro Jahr. Bei einem Preis von 75 ct. pro Liter Heizöl ergibt sich ein Jahresumsatz von 16,05 Mio. Euro.

Von der CO₂ Bilanz sind die eingesetzten Energieträger sehr unterschiedlich.

Energieträger	2010	2011
Strom	539	n.V.
Heizöl EL	320	320
Erdgas	228	228
Fernwärme	0	0
Holz	24	24
Kohle	371	371
Umweltwärme	164	164
Sonnenkollektoren	25	25
Biogase	15	15
Abfall	250	250
Flüssiggas	241	241
Pflanzenöl	36	36
Braunkohle	438	438
Steinkohle	365	365

CO₂-Emissionsfaktoren je Energieträger - LCA-Energie (g/kWh) (nach eco region) (Life Cycle Assessment (LCA), auch Ökobilanz genannt)

Über die Mengen und die spezifischen Emissionsfaktoren hochgerechnet, ergeben sich jährliche CO₂ Emissionen von 56.454 t pro Jahr. Es zeigt sich, dass insbesondere Heizstrom und Heizöl einen Anteil an der CO₂ Bilanz aufweisen, der deutlich größer ist als der Anteil am Endenergieverbrauch.



4.3.2 Effizienzstrategien im Wärmemarkt

Bei einem Wärmemarkt in der Gemeinde Senden von 214,6 Mio. kWh bestehen Effizienzpotentiale durch effektivere Nutzung der eingesetzten Energie. Die Erschließung dieser Potentiale ist durchgängig wirtschaftlich. Betrachtet wurden hier:

Maßnahme	Einsparung
Ersatz von Altanlagen durch moderne Wärmeerzeuger	5,9%
Ersatz von Altanlagen durch Wärmeerzeuger mit Brennwertnutzung	4,5%
Heizungsregelung optimieren	5%
Einzelraumregelung/Einbau moderner Heizkörperthermostatventile	3,75%
Hydraulischer Abgleich	8%
Dämmung der Verteilung	1,25%

Diese %-Werte dürfen nicht aufsummiert werden, sondern sind multiplikativ zu verknüpfen. Eine Kombination aller Maßnahmen würde zu einer Senkung des Heizenergieverbrauchs um gut 25% führen.

Darüber hinausgehend wurde untersucht, welche Alternativen sich zur jetzt vorherrschenden Wärmeversorgung mit den fossilen Brennstoffen Erdgas und Heizöl stellen und wie mit der vergleichsweise umfangreichen Heizstromversorgung umgegangen werden kann.

Bei der Bewertung der Versorgungsalternativen steht zunächst einmal die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung im Vordergrund, weil Investitionsentscheidungen sich vorwiegend an diesem Kriterium orientieren. Es wurden also die Kosten der Wärmeerzeugung in Euro/Jahr und in ct./kWh ermittelt. In der Fachliteratur findet sich eine Vielzahl von Heizkostenvergleichen, die in Anlehnung oder nach VDI 3807 die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Heizsysteme ermitteln. Diese Kostenvergleiche werden häufig im Auftrag von Verbänden erstellt und haben – je nach Auftraggeber – Ergebnisse zur Folge, die dann bestimmte Energieträger oder Technikvarianten besonders günstig darstellen.

Wir haben einen neutralen Heizkostenvergleich für ein Bestandsgebäude mit einem Jahreswärmeverbrauch (incl. Warmwasser) von 25.000 kWh erstellt. Als Energiepreise wurden zunächst die im 1. Quartal 2012 gültigen Preise in der Gemeinde Senden zugrunde gelegt. Die Rechnungen wurden durchgängig ohne die Ausweisung von MwSt. gemacht.

Wenn ein neues Heizsystem eingesetzt werden soll, wird dieses mit der in der Gemeinde Senden hauptsächlich eingesetzten Erdgasversorgung konkurrieren müssen. Die Vollkosten für eine neue Erdgasheizung liegen bei 8,36 ct./kWh (zzgl. MwSt.). Wird eine alte Erdgasheizung durch eine neue Brennwertheizung ersetzt, müssen Kosten für den Erdgasanschluss nicht erneut in Ansatz gebracht werden. Hier ergeben sich dann beim Austausch Vollkosten von 1.999 Euro pro Jahr bzw. 8,00 ct./kWh. Das gilt für einen Erdgaspreis von 5,2 ct/kWh (H_o = auf den Brennwert bezogen).

Die anderen untersuchten Heizsysteme für den Einsatz im EFH liegen durchgängig höher, wobei die Unterschiede bei den Jahreskosten in Größenordnungen von 185 bis 450 Euro liegen. Eine deutliche Abweichung nach oben ergibt sich für das Heizsystem Elektro-Nachtspeicherheizung mit Jahreskosten von 3.943 Euro pro Jahr.

Die Wärmeerzeugung mit Klein-BHKW ist immer noch mit Mehrkosten gegenüber einer Erdgasheizung verbunden, nähert sich bei Berücksichtigung von Investitionszuschüssen aber so weit an, dass hier nicht mehr von der Anschaffung eines Luxusgutes gesprochen werden muss, sondern von einer ernstzunehmenden Alternative gesprochen werden kann.

Klimaschutzkonzept Senden		Kostenangaben ohne MWST																
Heizkostenvergleich															100% Stromeigen nutzung zu 15 ct/kWh	100% Stromein- speisung		
Variante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
		EFH Gas Ersatz	EFH Gas Einzel	EFH Gas Einzel incl. WW Solar	EFH Pellet- heizung	WP Erdsonde	WP Luft	Strom- speicher	BHKW Whisperge n EU1	BHKW eco Power 1.0	BHKW Communa Metall Typ 2719	BHKW Communa Metall Typ 2719	Biogaswär me	Hackschnit- zelheiz- zentrale				
Anzahl der versorgten Einfamilienhäuser		1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	40	80	480				
Nutzwärmebedarf	kWh/Jahr	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000	12.000.000				
Verteilverluste	kWh/Jahr																	
Wärmeeinspeisung	kWh/Jahr	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000	12.000.000				
Stromerzeugung	kWh/Jahr																	
Invest. Bauten	Euro																	
Invest. Holzessel etc	Euro																	
Invest. Gaskessel etc	Euro	5.368	7.609	12.691														
Invest. WP	Euro					19.375	14.425	0	0	0	0	0	0					
Invest. BHKW	Euro																	
Invest Hausanschlüsse	Euro																	
Invest Verteilnetz	Euro																	
Planung/Nebenkosten 14,9%	Euro																	
Summe Investitionen	Euro	5.368	7.609	12.691	17.207	19.375	14.425	10.285	16.387	16.807	123.000	123.000	0	1.929.500				
Summe Investitionen pro Haus	Euro	5.368	7.609	12.691	17.207	19.375	14.425	10.285	16.387	16.807	3.075	3.075	0	4.020				
Kosten in Euro pro Jahr																		
Schornsteinfeger	Euro/Jahr	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0					
Wartung	Euro/Jahr	71	74	103	198	238	193	132	150	500	9.254	9.254		26.358				
Abschreibung/Finanzierung	Euro/Jahr	325	413	747	985	1.126	874	619	1.921	1.970	14.419	14.419		110.051				
Brennstoffbezug	Euro/Jahr	1.480	1.480	1.332	1.137	933	1.117	3.164	1.560	2.062	77.185	77.185	70.000	380.197				
Stromgutschrift	Euro/Jahr								-943	-1.512	-79.414	-43.858						
Hilfsenergie/Sonst. Betriebskosten	Euro/Jahr	106	106	95	106	0	0	28	0	0	0	0	0	52.109				
Summe Jahreskosten	Euro/Jahr	1.999	2.090	2.294	2.443	2.297	2.183	3.943	2.688	3.020	21.445	57.001	70.000	568.715				
Spez. Wärmepreis	ct/kWh	8,00	8,36	9,18	9,77	9,19	8,73	15,77	10,75	12,08	2,14	5,70	3,50	4,74				
Anteil Brennstoffkosten	%	74%	71%	58%	47%	41%	51%	80%	23%	18%	-10%	58%	100%	67%				
Jahreskosten bei Energiepreisanstieg um 100%		3.479	3.570	3.626	3.580	3.229	3.300	7.106	3.306	3.571	19.216	90.328	140.000	948.912				
Wärmepreis bei Brennstoffpreisanstieg	ct/kWh	13,92	14,28	14,51	14,32	12,92	13,20	28,43	13,22	14,28	1,92	9,03	7,00	7,91				

Mit Berücksichtigung von Fördermitteln stellt sich auch die Wärmeerzeugung mit Holzpellets als wirtschaftliche Alternative dar, gerade wenn im Bestand ohnehin Platz für ein Pelletlager verfügbar ist (z.B. durch Nutzung des Öllageraumes).

Neben den individuell für einzelne Wohngebäude umsetzbaren Lösungen wurden auch die Wärmeerzeugungskosten für größere BHKW und für Wärme aus Biomasse untersucht. Hier ergeben sich Wärmepreise, die mit Preisen von 2,14 bis 5,70 ct./kWh deutlich unter den Kosten für eine Wärmeversorgung aus Erdgas liegen.

Die günstigen Wärmegestehungskosten werden aber nur durch Anlagengrößen erreicht, die entweder die Abnahmeverhältnisse einzelner Großverbraucher oder den Aufbau und Betrieb eines Wärmeverteilnetzes voraussetzen.

Die Kosten der Wärmeverteilung wurden deshalb exemplarisch für drei Verteilnetze in den Ortslagen Senden, Ottmarsbocholt und Bösensell ermittelt. Die Verteilkosten (incl. Verluste) liegen in einer Größenordnung, die eine wirtschaftliche Wärmeversorgung aus einer Hackschnitzel- bzw. Strohheizzentrale oder aus Biogas-BHKW-Abwärme erlauben.

Ortslagen Senden	2,60 ct/kWh
Ottmarsbocholt	1,96 ct/kWh
Bösensell	3,55 ct/kWh

Bei Verteilkosten von 2 ct./kWh kann auch ein BHKW mit 50 kW eld (=elektrisch) wirtschaftlich in einen Nahwärmeverbund eingebunden werden, auch wenn die erzeugte Elektrizität zu 100% eingespeist werden muss. Nach aktueller Förderkulisse kann die Wirtschaftlichkeit in diesem Fall durch den Einsatz von Biomethan verbessert werden.

Das wirtschaftliche Potential der BHKW und Biomassevarianten wird bei steigenden Energiepreisen ansteigen. Eine Verdopplung der Energiepreise verbessert die relative Wirtschaftlichkeit insbesondere derjenigen Versorgungsvarianten, die einen geringen Brennstoffkostenanteil an den Wärmegestehungskosten aufweisen. Insbesondere die Wärmeverteilungskosten werden von steigenden Energiepreisen kaum beeinflusst.

4.3.3 Ersatz von Strom-Speicherheizungen

Der Stromverbrauch der Haushalte für Speicherheizungen liegt mit 28% des gesamten Stromverbrauchs der Haushalte sehr hoch. Die Umstellung der 731 Heizstromkunden in Senden führt zu einer Verringerung der Schadstoffabgabe, bedeutet aber für den einzelnen Verbraucher die Vornahme beträchtlicher Investitionen, da nicht nur die Anschaffung eines neuen Wärmeerzeugers erforderlich wird, sondern auch die hausinterne Wärmeverteilung neu zu installieren ist. Der Ersatz von Elektrospeicherheizungen, die vor 1977 erbaut worden sind, ist zudem aus gesundheitlichen Gründen zu empfehlen, da diese Geräte mit Asbestmatten isoliert wurden. Besonders beim Ausbau der Geräte ist größte Vorsicht geboten.

Nach EnEV 2009 § 10a (Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizsystemen) dürfen ab 31.12.2019 in Wohngebäuden mit mehr als 5 Wohneinheiten keine elektrischen Speicherheizsysteme mehr betrieben werden, wenn sie vor dem 01.01.1990 eingebaut oder aufgestellt wurden. Nach dem 31.12.1989 eingebaute oder aufgestellte elektrische Speicherheizsysteme dürfen nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Elektrische Speicherheizsysteme, die nach dem 31.12.1989 in wesentlichen Bauteilen erneuert wurden, dürfen nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Werden mehrere Heizaggregate in einem Gebäude betrieben, werden die Anforderungen auf das zweitälteste Heizaggregat gestellt.

Da die Preise für Heizstrom in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen sind, sind die Heizkosten von Stromspeicherheizungen im Vergleich zu Gas- oder Ölheizungen deutlich höher. Bei einem mittleren Heizenergieverbrauch in einem älteren EFH von 25.000 kWh pro Jahr ergeben sich bei einem Heizstrompreis von 12,39 ct./kWh zzgl. MWST Energiekosten von 3.686

Euro. Bei einem Brennstoffpreis von 5,07 ct./kWh Ho für Erdgas und einem Jahresnutzungsgrad von 95% für eine Brennwerttherme liegen die Heizkosten bei 1.480 Euro (zzgl. MWST). Mit der Differenz von 2.206 Euro (zzgl. MWST) können im Normalfall Investitionen von ca. 12.000 Euro (zzgl. MWST) sowohl in die neue Heizung als auch in eine neue Wärmeverteilung in etwas mehr als 5 Jahren refinanziert werden.

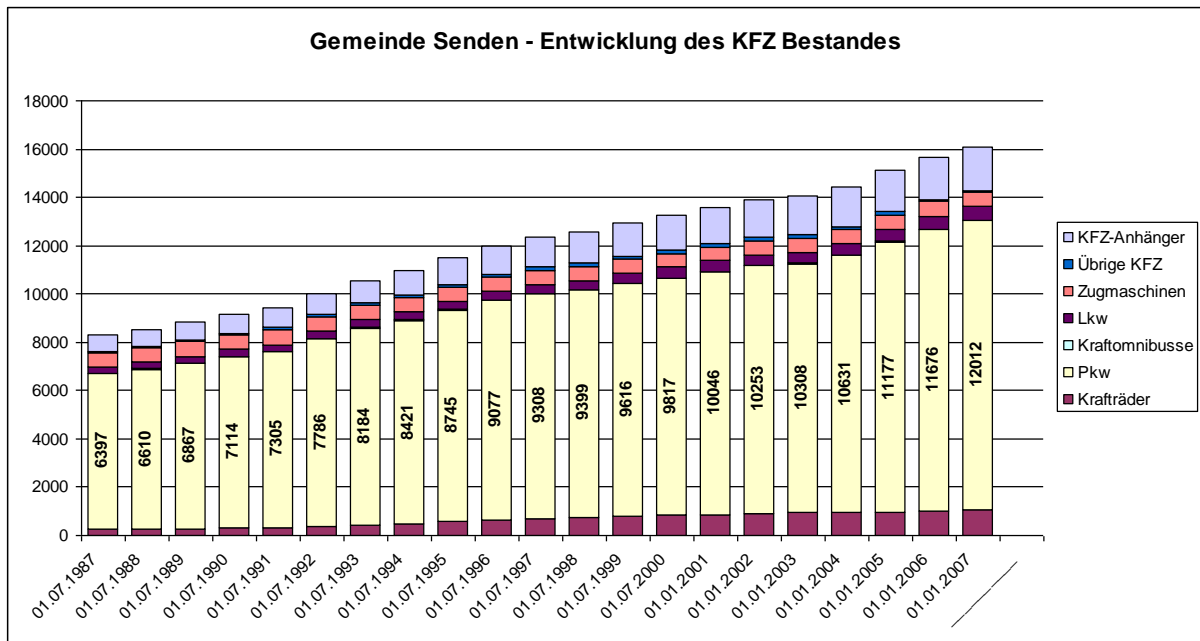
Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren auch schon in Senden in einer Reihe von Wohngebäuden die Stromheizungen durch eine neue Wärmeversorgung ersetzt. Eine Umrüstung ist in der Regel problemlos durchführbar, weil die neuen Heizkörper anstelle der alten Speicherheizgeräte montiert und die Wärmeverteilungen im Fußsockelbereich angebracht werden können. Bei entsprechender Raumhöhe ist auch die nachträgliche Einbringung einer Fußbodenheizung möglich, was allerdings teurer wird als bei einem reinen Radiatortausch.

In der Gemeinde Senden finden sich gehäuft Stromheizungen in Senden West. Hier sind unterschiedliche Anlagentypen im Einsatz. Neben Elektrospeichergeräten in den einzelnen Räumen finden sich auch elektrische Fußbodenheizungen. Diese sollen die Speichermasse des Bodenaufbaus nutzen, um vorwiegend in den preisgünstigen Schwachlastzeiten den Heizstrombezug zu ermöglichen. Tatsächlich kommt es hier aber zu Nachladungen während des Tages, so dass 20 bis 30% des Heizstrombezugs zu höheren Preisen erfolgt. Ein Ersatz der Stromheizung wird dadurch noch wirtschaftlicher.

Da vielfach als Alternative kein Erdgasanschluss verfügbar ist, sind die Chancen für den Aufbau einer Nahwärmeversorgung relativ gut.

4.4 Mobilität

Ein Fünftel der in Deutschland ausgestoßenen CO₂ Emissionen werden durch den Verkehr verursacht. Für mehr als die Hälfte dieser Emissionen sind die rund 42 Millionen Pkw auf deutschen Straßen verantwortlich. Mobilität ist eine der Grundvoraussetzungen für wirtschaftliche Entwicklung und die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben. Fossile Rohstoffe stellen jedoch größtenteils die Grundlage für diese Mobilität dar, die dadurch erheblich zum Klimawandel beiträgt.



Für den Personenverkehr können unter Berücksichtigung der ermittelten Mobilitätskenngrößen der Sendener Bevölkerung für das Jahr 2010 und der Aufteilung nach den Fahrzeugkategorien gemäß dem Modell Eco Region die Fahrleistungen nach Personen- und Fahrzeugkilometer sowie nach Binnen- und Ziel/Quellverkehr differenziert betrachtet werden.

Tabelle 1: Fahrleistung im Personenverkehr der Sendener Bevölkerung für das Jahr 2010 (Binnenverkehr; Personenkilometer)

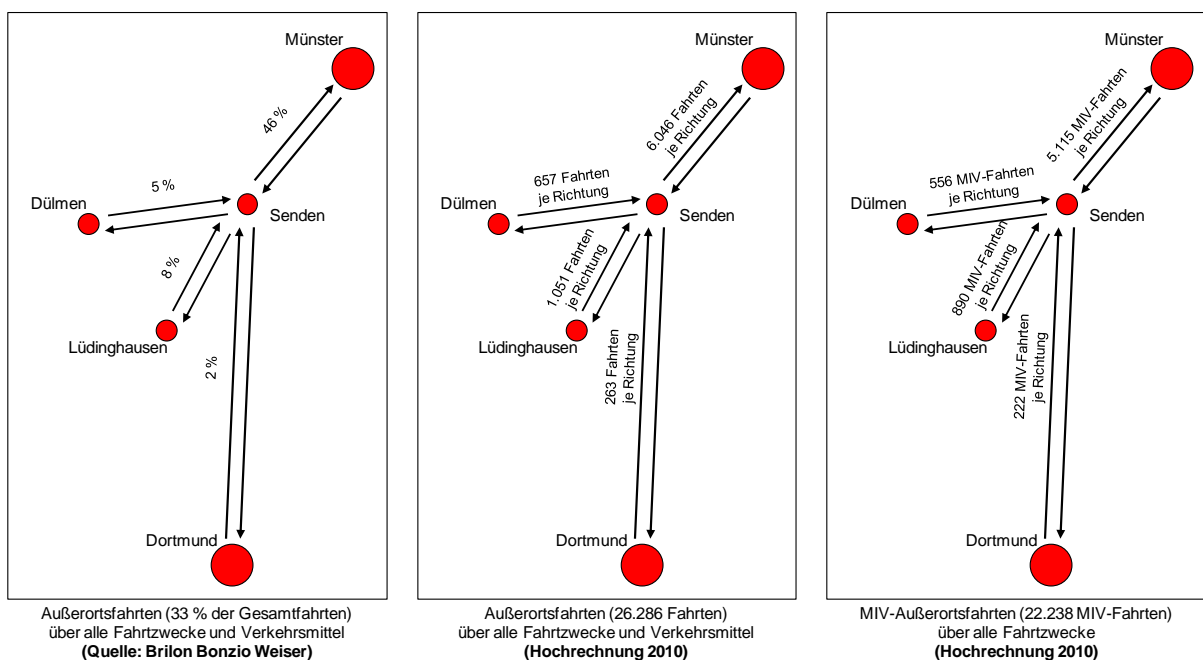
Verkehrsgruppe	Mio. Pers.-km	Fahrzeugkategorie 1)	Mio. Pers.-km
MIV	27,5	Pkw	27,1
		Motorräder	0,4
ÖPNV	2,7	Linienbusse	2,7
		Straßenbahn U-Bahn	-
		Schiennahverkehr, S-Bahn	-

Tabelle 2: Fahrleistung im Personenverkehr der Sendener Bevölkerung für das Jahr 2010 (Ziel- und Quellverkehr; Personenkilometer)

Verkehrsgruppe	Mio. Pers.-km	Fahrzeugkategorie	Mio. Pers.-km
MIV	182,0	Pkw	179,3
		Motorräder	2,7
ÖPNV	16,0	Linienbusse	12,0
		Straßenbahn U-Bahn	-
		Schienennahverkehr S-Bahn	4,0

Die Ergebnisse der Haushaltsbefragung, die im Rahmen der Erarbeitung des Verkehrskonzeptes Senden (Bearbeiter: Brilon, Bondzio, Weiser, Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH) im Jahr 2000 durchgeführt wurde, zeigen, dass rund 67 % aller Fahrten der Sendener Bevölkerung zum Zweck der Erreichung eines innerörtlichen Ziels abgewickelt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Fahrten zwischen den Ortsteilen trotz der teilweise größeren Entfernungen als innerörtliche Fahrten gewertet werden. Nahezu die Hälfte der Fahrten mit außerörtlichem Ziel führen nach Münster (46 %, vgl. Abbildung 1), weitere 8 % führen nach Lüdinghausen, 5 % nach Dülmen und 2 % nach Dortmund. Die restlichen Fahrten (39 %) verteilen sich auf außerörtliche Ziele, die einzeln betrachtet einen Anteil von weniger als 2 % ausmachen. [Brilon Bondzio Weiser – Verkehrskonzept Senden]

Bezogen auf die in der Eröffnungsbilanz dargestellte hochgerechnete Verkehrsleistung der Sendener Bevölkerung 2010 ergeben sich täglich rund 6.046 Fahrten nach Münster, 1.051 Fahrten nach Lüdinghausen, 657 Fahrten nach Dülmen und 263 Fahrten nach Dortmund. Unter Einbeziehung des Modal-Splits reduzieren sich die MIV-Außerortsfahrten (motorisierter Individualverkehr) auf insgesamt 22.238 MIV-Fahrten (84,6 % MIV) und dementsprechend auch die Fahrten zu den einzelnen außerörtlichen Zielen.



Verflechtungen der Außerortsfahrten unabhängig des Zweckes

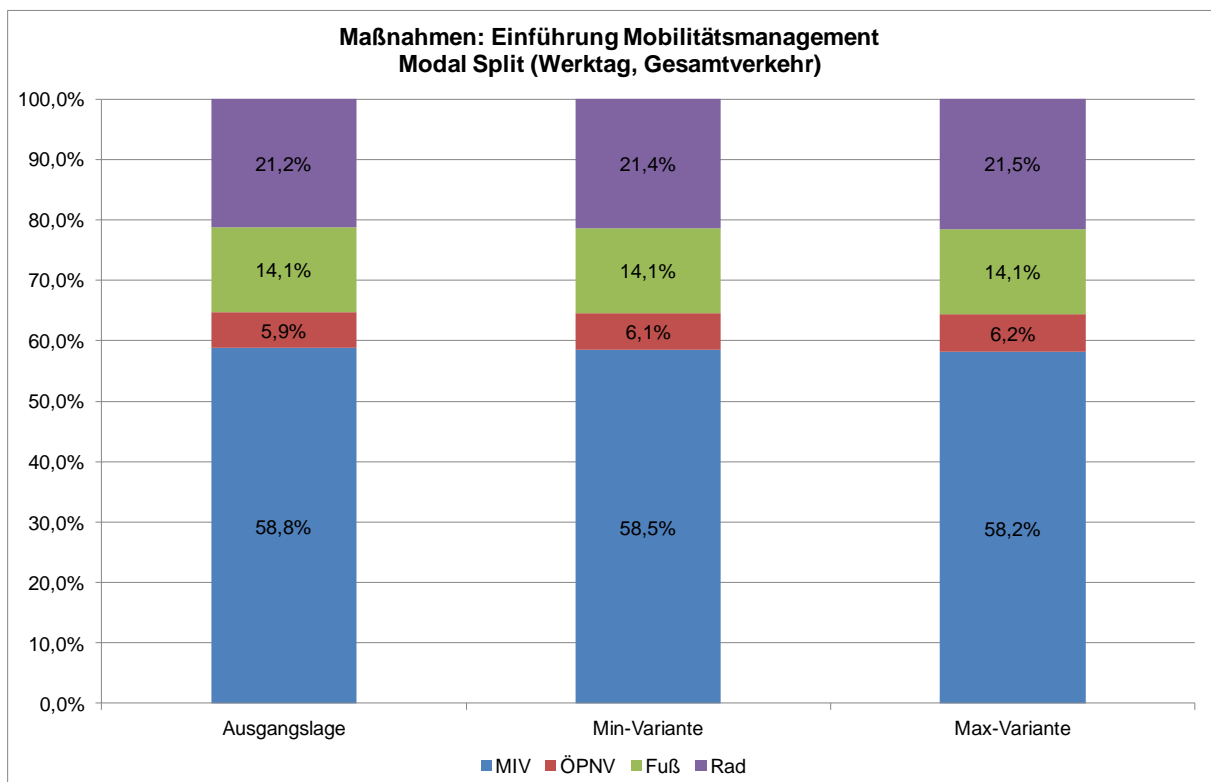
Bei Betrachtung der Datengrundlage wird deutlich, dass der Bereich Mobilität am Energieverbrauch im Gemeindegebiet einen großen Anteil hat und dem Ersatz fossiler Energieträger in diesem Bereich große Bedeutung zukommt. Bei Betrachtung des Modal Splits zeigte sich, dass 58,8 % des Gesamtverkehrs auf den motorisierten Individualverkehr fällt.

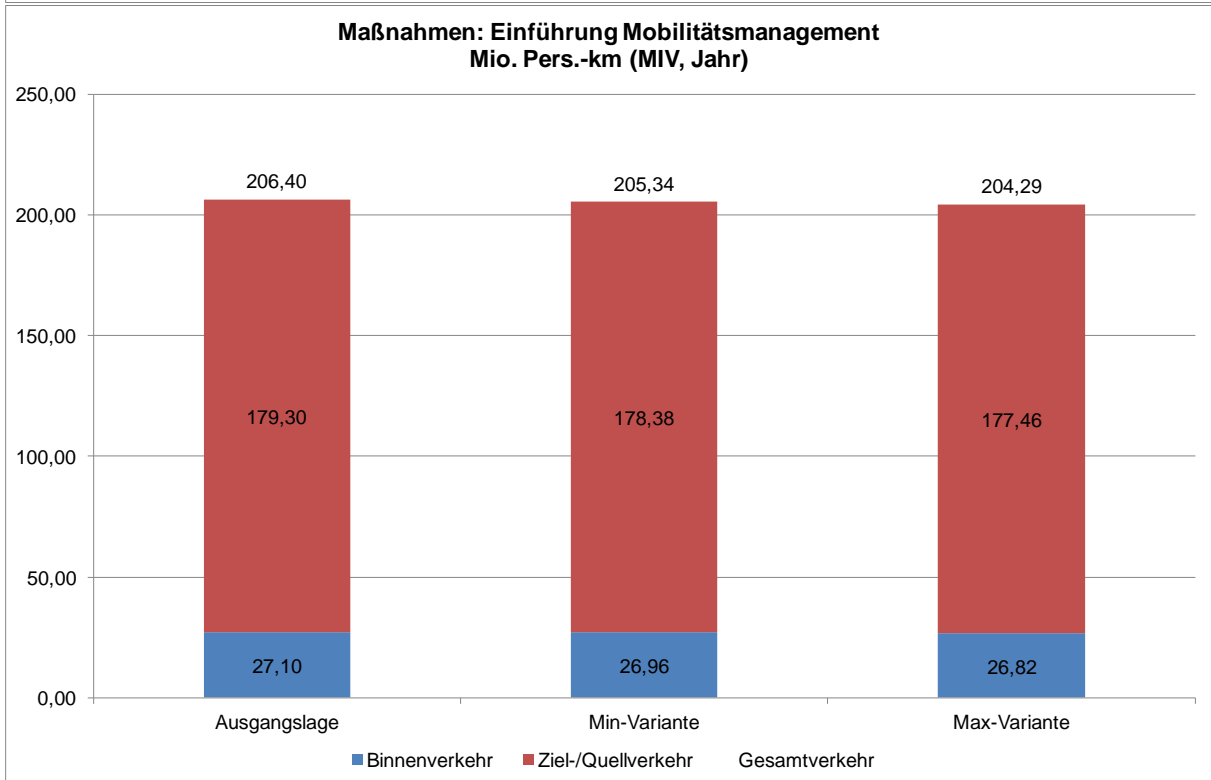
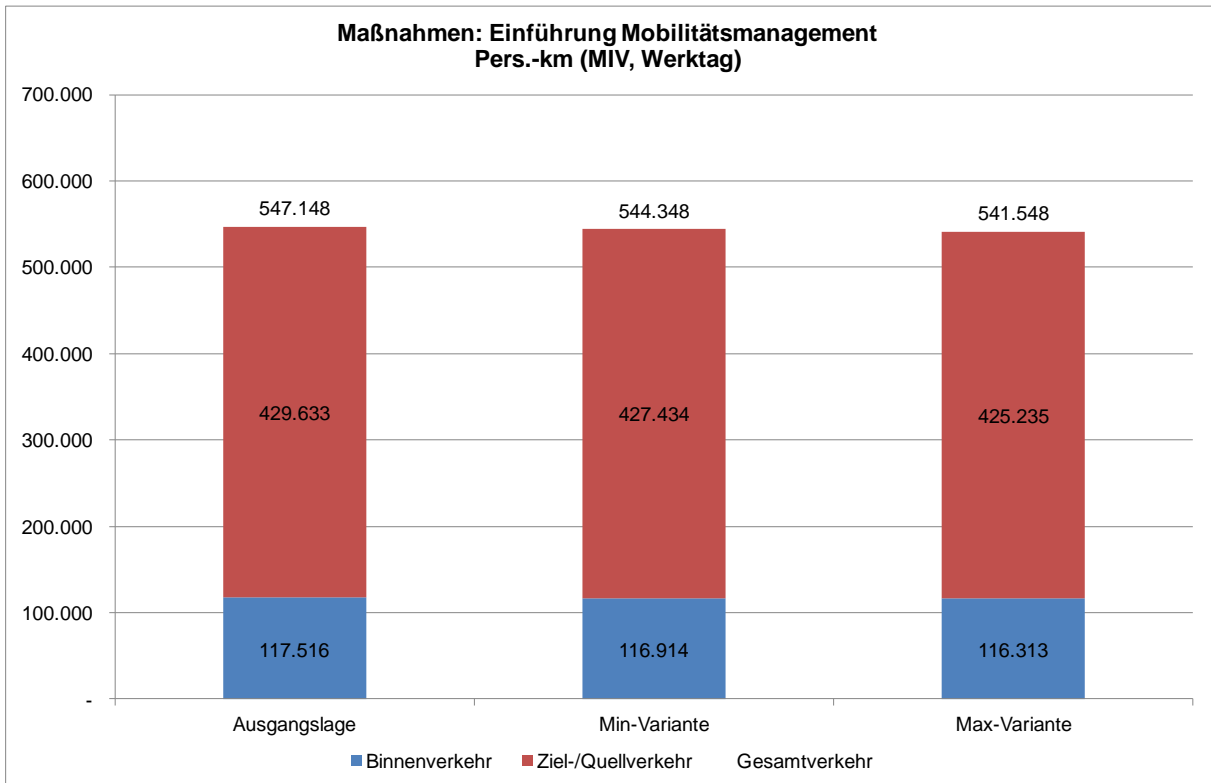
Rund 67 % aller Fahrten der Sendener Bevölkerung werden zum Zweck der Erreichung eines innerörtlichen Ziels abgewickelt. Diese Fahrten gilt es, so umweltfreundlich wie möglich durchzuführen. Für diese zumeist kürzeren Strecken können verstärkt Fahrräder bzw. auch Pedelecs genutzt werden. Obwohl der Anteil des Radverkehrs in Senden bereit relativ hoch ist, gibt es noch Potenzial für mehr Fahrten.

Ein Großteil der in Senden wohnhaften Beschäftigten arbeitet in den umliegenden Städten und Gemeinden. Um Fahrgemeinschaften zu fördern oder darauf hinzuwirken, dass verstärkt der ÖPNV genutzt wird, ist es ratsam, ein umfassendes Mobilitätsmanagement in Senden aufzubauen. So können z.B. Betriebe als Verbund betrachtet werden, damit Jobtickets eingeführt werden können. Die Schaffung von wohnortnahen Arbeitsplätzen bzw. Förderung der Telearbeit kann ebenso das Auspendeln zur Arbeit eingrenzen.

Mobilitätserziehung spielt für das zukünftige umweltfreundliche Verkehrsverhalten eine wichtige Rolle. Es bietet sich an, diese in die schulischen Lehrpläne zu integrieren und auch die umweltfreundliche Abwicklung der Schulwege zu thematisieren.

Die Wirkungen im Bereich des Mobilitätsmanagements sind abhängig von Quantität und Qualität der Umsetzung. Die Änderung des Modal-Split sowie die entsprechende Reduzierung der Personenkilometer im MIV sind daher in Bandbreiten (Min-Variante und Max-Variante) dargestellt





Ergänzungen im ÖPNV-Angebot - Maßnahmen

Verbesserung der Schnellbusverbindung „Lüdinghausen – Senden – Münster“:

- Taktverdichtung
- Einsatz von größeren Bussen
- Verbesserung des Fahrkomforts
- Einrichtung von „Bike & Ride“-Parkplätzen an zentralen Haltestellen

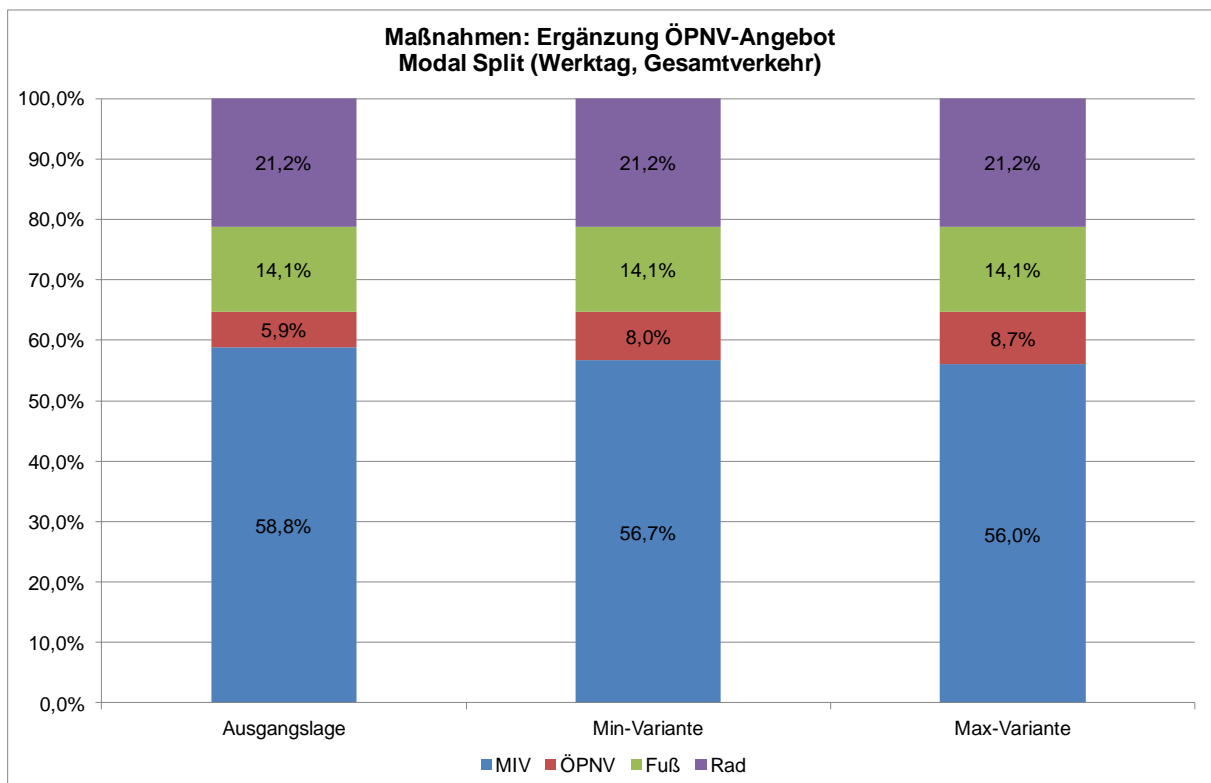
Wirkungen sind abhängig von der Nachfrage auf der Schnellbuslinie und dem Umfang der Verbesserungsmaßnahmen

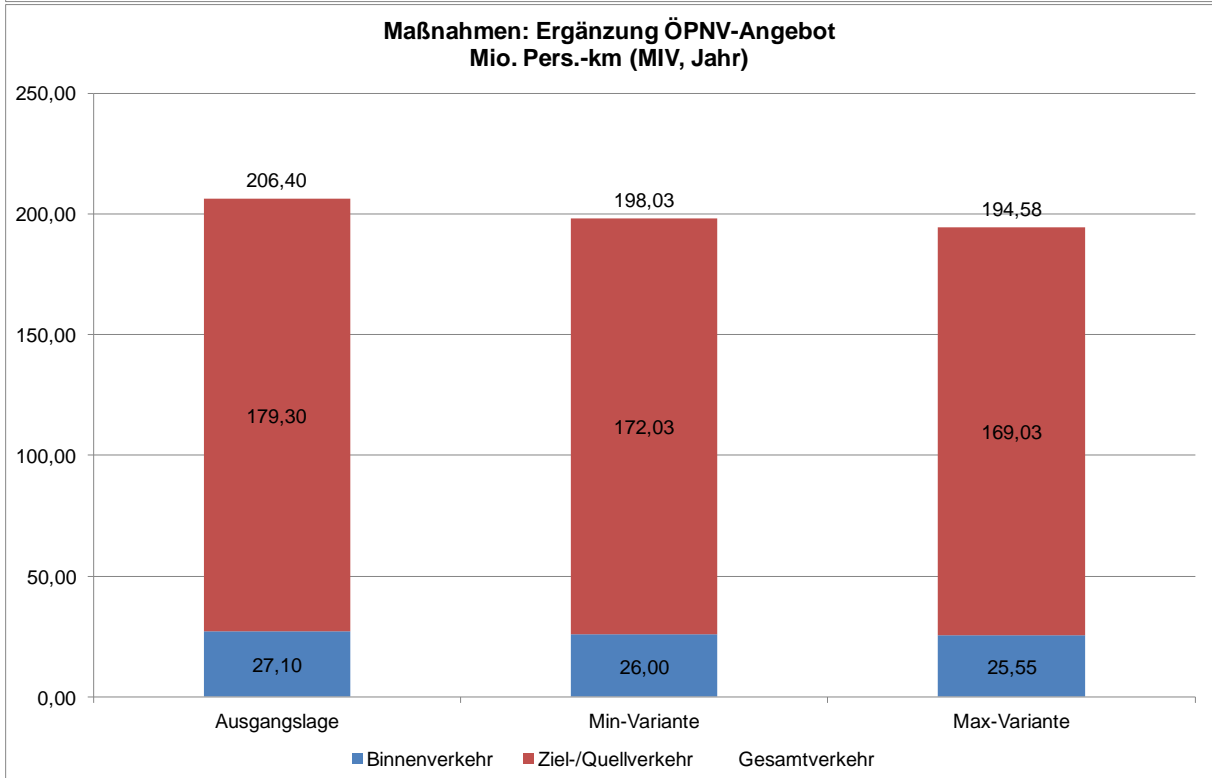
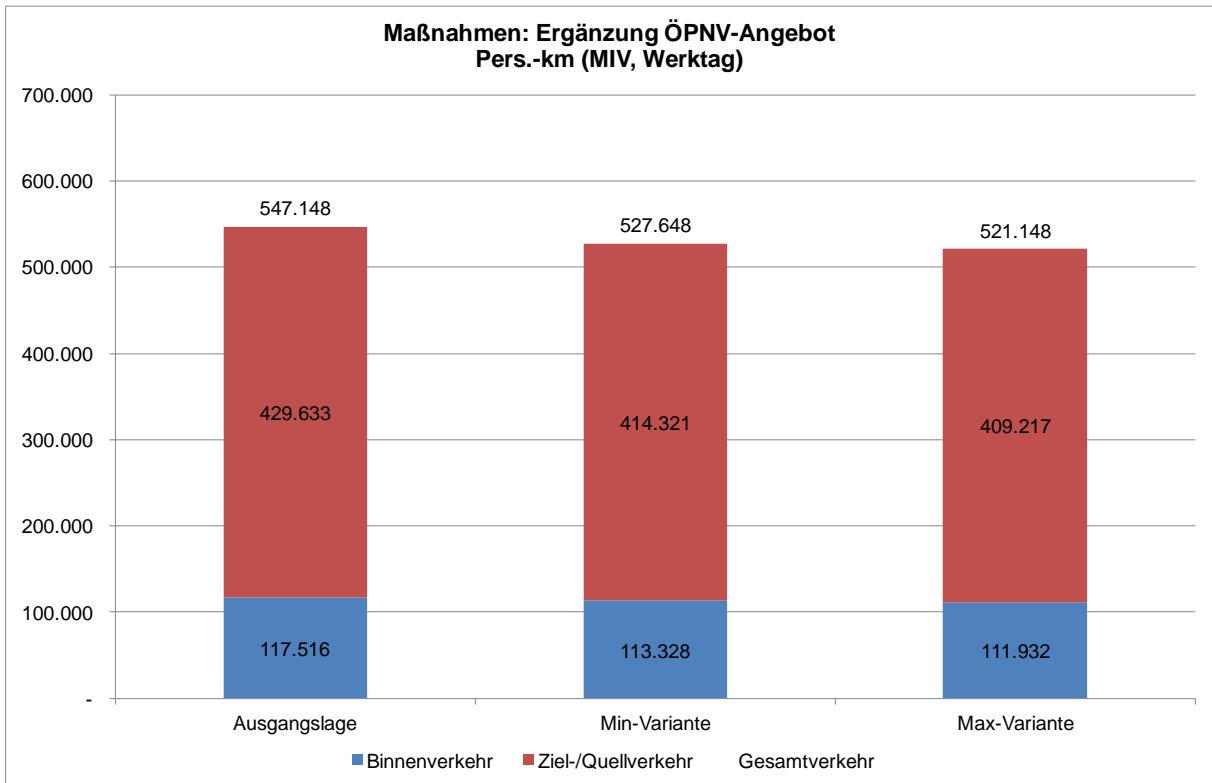
Verbesserung der Anbindung zum dezentralen Bahnhof:

- Ergänzung des vorhandenen „Park & Ride“-Parkplatzes um „Bike & Ride“-Stellplätze (gesicherte Fahrradabstellmöglichkeiten, Lademöglichkeiten für Pedelecs)
- Öffentliche Pedelec-Mietstation zum Ausleihen von Pedelecs für den Weg zum und vom Bahnhof zurück (Pedelec als Zubringerfahrzeug)

Wirkungen eher gering, da konkurrenzstarke Schnellbusverbindung

Die Wirkungen im Bereich der Ergänzungen im ÖPNV sind abhängig von Quantität und Qualität der Umsetzung. Die Änderung des Modal-Split sowie die entsprechende Reduzierung der Personenkilometer im MIV sind daher in Bandbreiten (Min-Variante und Max-Variante) dargestellt.





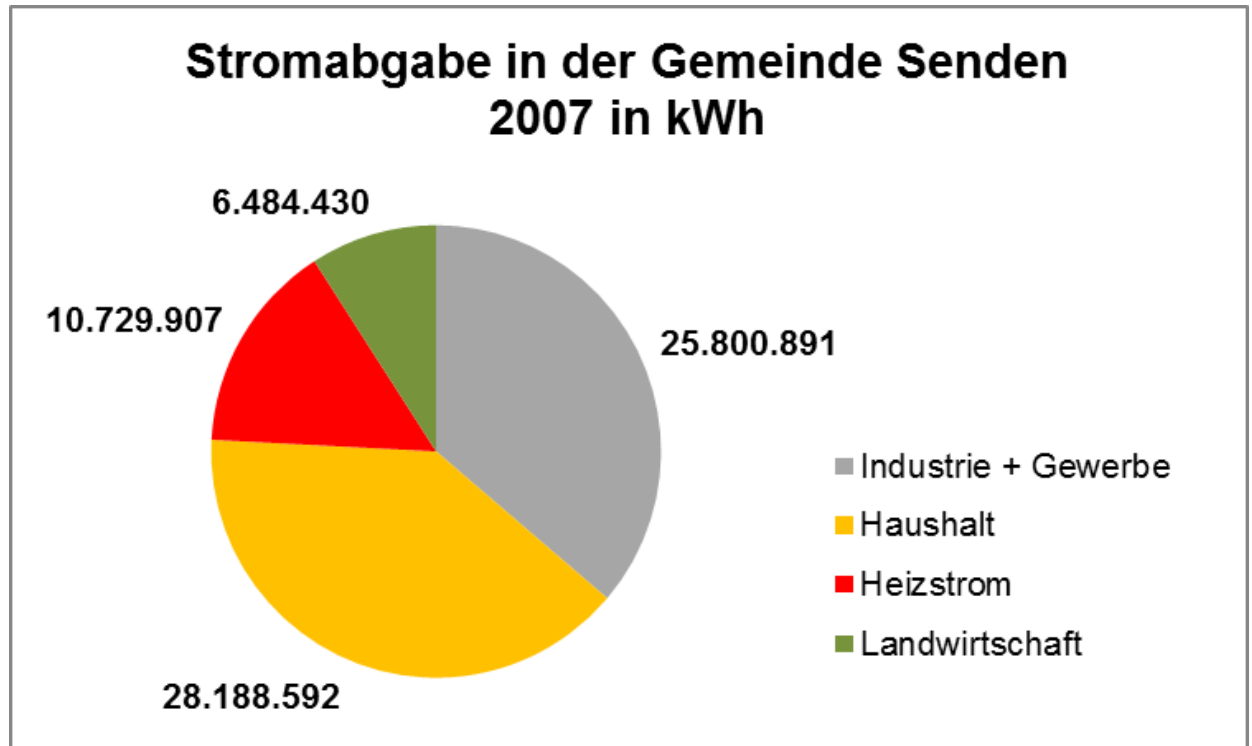
Zusammenfassung der Wirkungen

Maßnahmen	Reduzierung Modal-Split MIV Gesamtverkehr	Reduzierung Pers.-km/Tag	Reduzierung Mio. Pers.-km/Jahr	Einstiegs-kosten ¹ €/Jahr
Einführung Mobilitätsmanagement • betriebliches Mobilitätsmanagement • standortbezogenes Mobilitätsmanagement • schulisches Mobilitätsmanagement	0,3 % bis 0,6 %	2.800 – 5.600	1,06 – 2,11	100.000
Ergänzungen im ÖPNV • Verbesserung der Schnellbusverbindung • Verbesserung der Anbindung Bahnhof	2,1 % bis 2,8 %	19.500 – 26.000	8,37 – 11,82	500.000
Gesamtpotenzial	0,3 % bis 3,4 %	2.800 – 31.600	1,06 – 13,93	-

¹⁾ Einstiegskosten für die Kommune berücksichtigen keine Maßnahmen in der Infrastruktur

4.5 Stromverbrauch der Haushalte

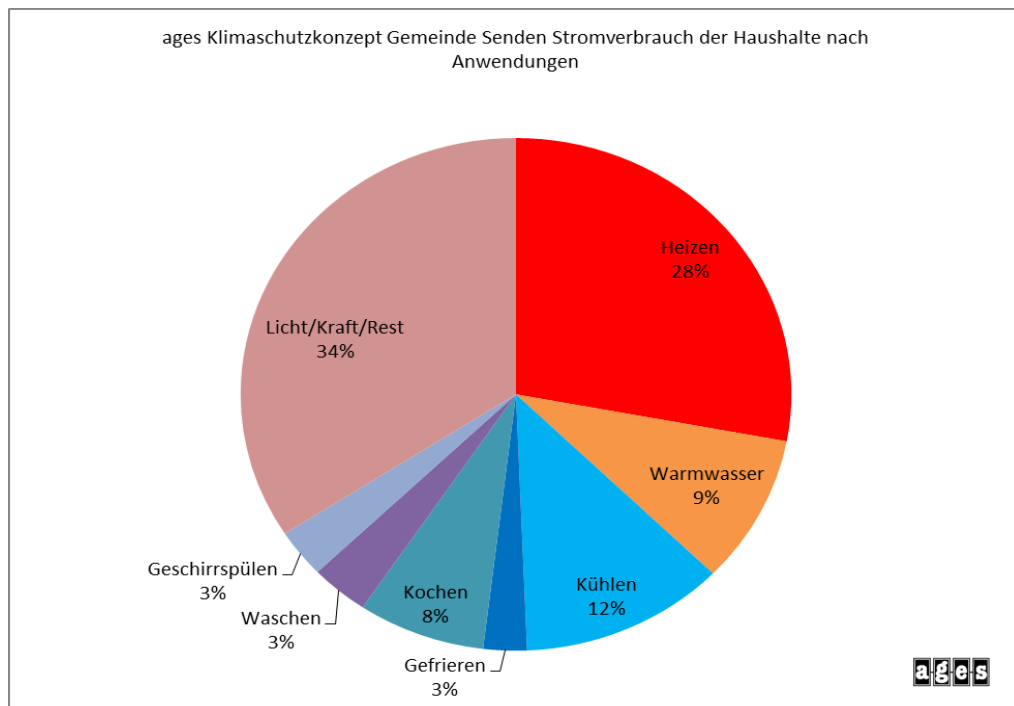
Die gesamte Stromabgabe in der Gemeinde Senden betrug nach Angaben von RWE im Jahr 2007 71,2 Mio. kWh. Davon entfielen auf die Haushalte 28,2 Mio. kWh. Hinzuzurechnen ist die Heizstromabgabe von 10,7 Mio. kWh, die zu 99% für Wärmespeicherheizungen genutzt wird.



Über die Stromanwendungen in der Gemeinde Senden liegen keine empirischen Daten vor. Für die Ermittlung von Einsparpotentialen werden deshalb exemplarisch die Stromanwendungen für den Haushaltsbereich über Kennwerte ermittelt.

Die Aufteilung des Haushaltsstromverbrauchs auf die verschiedenen Verwendungen erfolgte über Annahmen zur Ausstattung der Haushalte in Senden mit Elektrogeräten und einem durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch für einzelne Geräte und Anwendungen.

Bei 7.981 Haushalten ergibt sich ein jährlicher Stromverbrauch von 4.874 kWh pro Haushalt mit Elektro-Speicher-Heizung und von 3.531 kWh ohne Elektro-Speicher-Heizung. Damit liegt der Stromverbrauch der Haushalte in Senden leicht über dem Bundesdurchschnitt. Da mit 2,6 Personen pro Haushalt die Haushaltsgröße in Senden über dem Bundesdurchschnitt liegt und weil im ländlichen Raum Ausstattung und Nutzung vom Bundesdurchschnitt abweichen (z.B. höherer Einsatz von Gefriergeräten), erfolgte eine Anpassung der Bundeswerte.



Stromverbrauch der Haushalte nach Anwendungen incl. Elektro-Speicher-Heizungen

Bei den Einsparmöglichkeiten interessieren hier zunächst nur die bereits vorhandenen Stromanwendungen, obwohl sich die Anwendungsbereiche für elektrische Energie in den nächsten Jahren noch ausweiten dürften. Die betrachteten Maßnahmen gehen immer davon aus, dass das heutige Komfortniveau nicht verändert wird. Technische Entwicklungen und gesetzliche Vorgaben hinsichtlich der Energieeffizienz von elektrischen Geräten haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass bei vielen Geräten bei gleichem Leistungsumfang der Stromverbrauch deutlich zurückgegangen ist. Das betrifft z.B. den Ersatz von Röhrenbildschirmen durch LED Flachbildschirme oder den Austausch von Glühlampen durch Leuchtstofflampen oder LED Leuchtmittel. Auch bei Umwälz- und Zirkulationspumpen wird der Stromverbrauch durch Einsatz moderner Geräte deutlich sinken.

In den kommenden Jahren ist allein durch den Ersatz von Altgeräten eine Verringerung des Stromverbrauchs zu erwarten. Spielräume bestehen hier, wenn beim Geräteersatz das jeweils marktbeste Gerät beim Stromverbrauch gewählt wird.

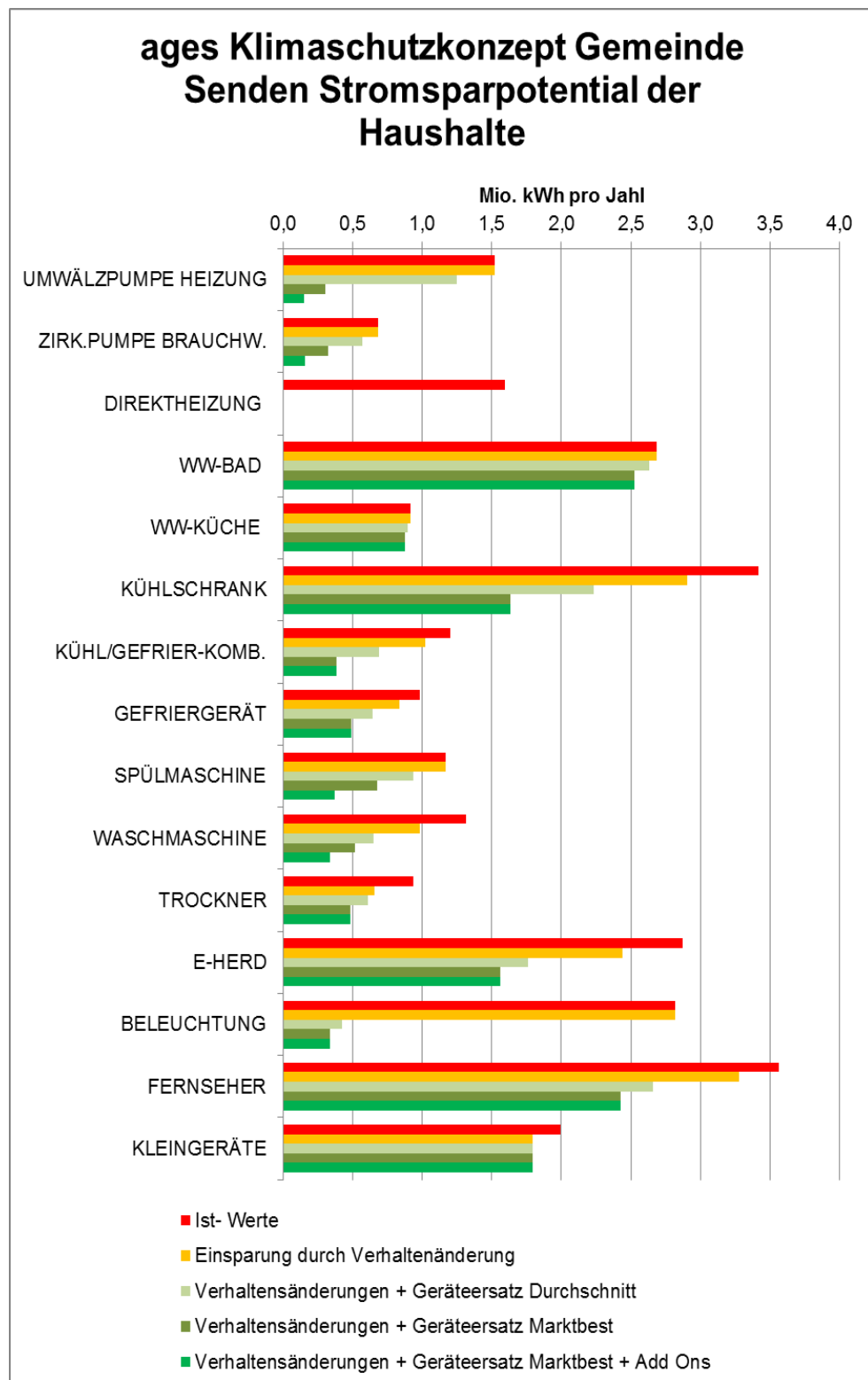
Die Maßnahmen sind aufgeteilt in:

- Verändertes Verbraucherverhalten
- Ersatz durch Neugeräte mit durchschnittlichem Energieverbrauch
- Ersatz durch marktbeste Neugeräte mit minimalem Energieverbrauch
- Add Ons = zusätzliche technische Maßnahmen wie Einbau von Zeitschaltuhren und Anschluss von Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen an die Warmwasserbereitung

Zu den Add-Ons gehören Maßnahmen wie:

- die Umstellung von Strom auf andere Energieträger bei der Warmwasserbereitung, beim Kochen sowie Ersatz der Direktheizung
- zusätzlicher Warmwasseranschluss bei Wasch- und Spülmaschinen
- bessere Wärmedämmung bei Wohnungen, Kühl-, Wasch-, Geschirrspülgeräten, Backöfen
- Zeitsteuerung von Motoren und Pumpen (nach Bedarf)
- Wärmerückgewinnung im Bereich Waschen.

Bei den einzelnen Stromanwendungen gibt es teilweise noch erhebliche Optionen den Verbrauch zu senken.

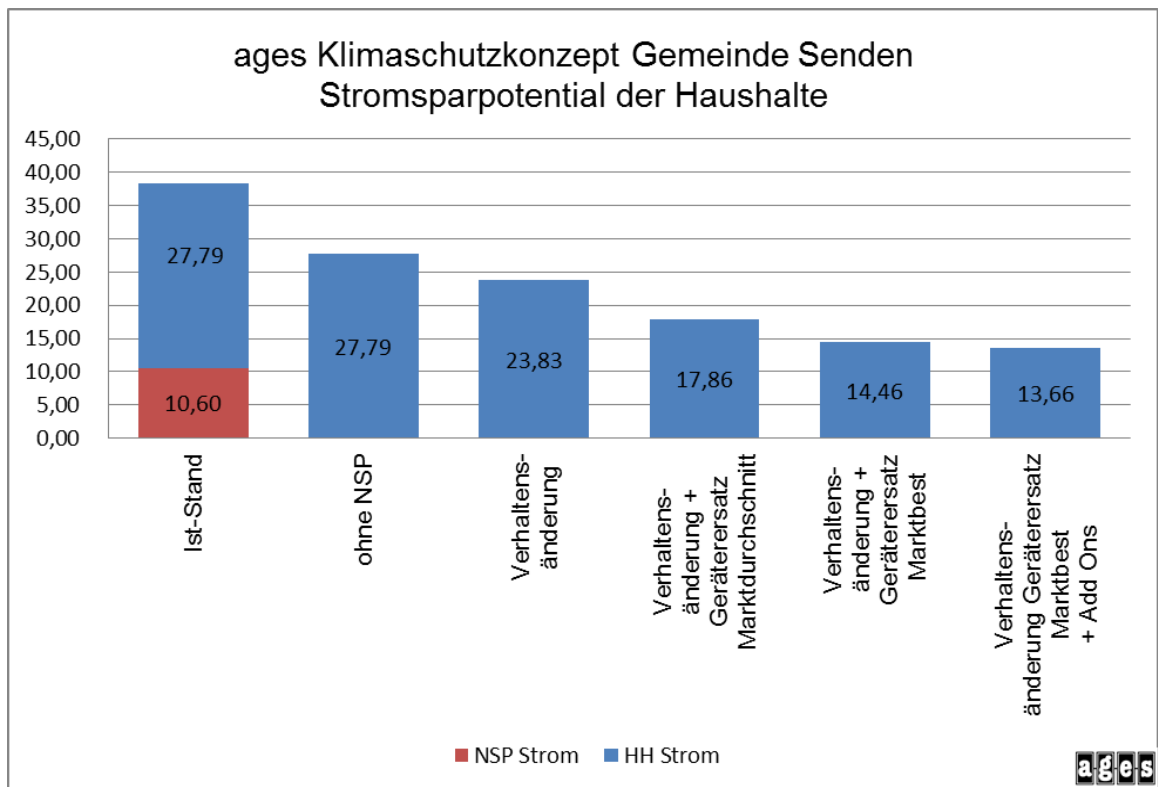


Insgesamt kommen wir für eine mögliche Entwicklung des Haushaltsstromverbrauchs (zunächst ohne Berücksichtigung der Elektro-Speicher-Heizungen) in Senden zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei zusätzlich energiebewusstem Verhalten der Verbraucher verringert sich der Haushaltsstromverbrauch auf 86% des heutigen Stromverbrauchs.

2. Werden zusätzlich schrittweise in den nächsten Jahren die vorhandenen Geräte durch neue mit dem heutigen durchschnittlichen Stromverbrauch ersetzt, so sinkt der Haushaltsstromverbrauch in Senden um 36%.
3. Werden bei einer Neuanschaffung jeweils marktbeste Geräte gewählt, verringert sich der Haushaltsstromverbrauch um 48%.
4. Ergänzt um die Add-Ons verringert sich der Haushaltsstromverbrauch um 51% auf 13,66 Mio. kWh

Würden zudem alle Nachtspeicherheizungen in Senden durch andere Heizungen ersetzt, könnte der Haushaltsstromverbrauch auf 36% des heutigen Niveaus reduziert werden.



Die meisten Haushaltsgeräte haben eine Lebensdauer von 15 Jahren. Wir gehen davon aus, dass wegen der absehbar weiter steigenden Strompreise, wegen gesetzlicher Vorgaben hinsichtlich der Energieeffizienz von Geräten und zunehmender Informiertheit zum Thema effiziente Stromnutzung in den kommenden 20 Jahren ein großer Teil des aufgeführten Stromesparpotentials realisiert werden kann.

4.6 Solarenergie

4.6.1 Nutzung der Solarenergie

Nach dem Solaratlas NRW kann für die Gemeinde Senden mit einer mittleren Globalstrahlung von 985 kWh/m²a gerechnet werden. Bei einer Fläche von 10.930 ha ergibt sich für die Gemeinde Senden eine mittlere jährliche Sonneneinstrahlung von gut 100 Mrd. kWh. Das ist mehr als 160-mal die Energiemenge, die jährlich in der Gemeinde Senden verbraucht wird.

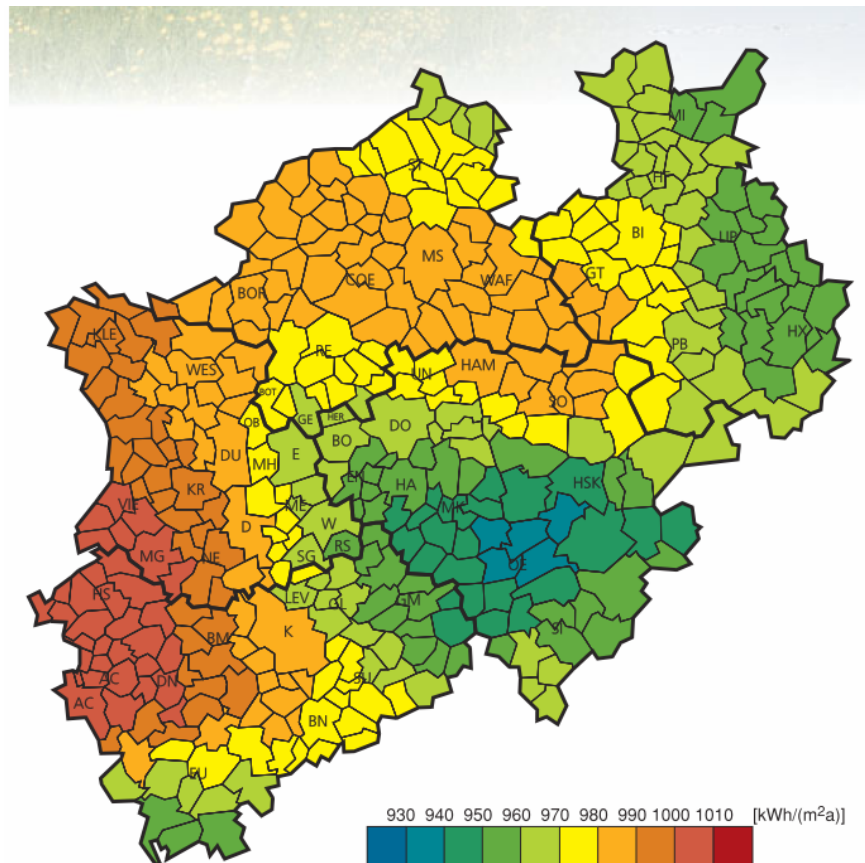


Abb. 32: Räumliche Verteilung der Globalstrahlungssumme im Jahresmittel für Nordrhein-Westfalen

Für eine **energetische Nutzung** der Sonnenenergie bestehen nach aktuellem Stand der Technik folgende Möglichkeiten:

- Erzeugung elektrischer Energie über Photovoltaikanlagen oder über die Erwärmung eines Wärmeträgers und die Stromerzeugung in einem thermischen Prozess über Generatoren
- Thermische Nutzung bei Temperaturen unter 100°C

Für eine **thermische Nutzung** der Sonnenenergie kommen prinzipiell die folgenden Anwendungen in Frage:

- aktive Systeme: Sonnenkollektoren, Solarabsorber für
 - Beheizung von Freibädern,
 - Brauchwassererwärmung und
 - Raumheizung
 - sonstige Prozesswärme
 - Kühlung
- passive Systeme zur Raumheizung

Die passive Nutzung der Sonnenenergie stellt auf Gebäudeentwürfe und Gebäudeanordnungen durch Vermeidung von Verschattung und große nach Süden ausgerichtete Fensterflächen ab.

Im November 2011 waren im Gemeindegebiet Senden 395 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 8.625 kWp installiert. Mit diesen können bei 850 kWh/kWp ca. 7,33 Mio. kWh Strom produziert werden. Das entspricht 10% der Stromabgabe in der Gemeinde Senden im Jahr 2007. Von 2001 bis Ende 2011 sind in der Gemeinde Senden 229 Solarthermische Anlagen mit einer Gesamtfläche von 2.204 m² errichtet worden. Das sind Anlagen, die mit öffentlichen Geldern seit Januar 2001 vom "Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle" (BAFA) gefördert worden sind. Die mittlere Anlagengröße liegt bei 9,6 m², was relativ groß ist und über die Solarsiedlungen erklärt werden kann.

Die entscheidenden Faktoren zur Ermittlung des technischen Stromerzeugungspotentials von PV Anlagen sind:

- der Wirkungsgrad der PV Anlagen,
- die besonderen Eigenschaften der eingesetzten Technologie,
- die zur Verfügung stehende Fläche, die sich daraus ergebene Leistung in kWp,
- die Ausrichtung
- die Neigung der Anlage (eventuell Nachführsystem) und
- die sich aus der geographischen Lage ergebende Sonneneinstrahlung.

4.6.2 Photovoltaik Potentiale in der Gemeinde Senden

Die hier vorgenommene Potentialabschätzung orientiert sich an der Förderkulisse des EEG (2011).

Als Potentialflächen werden insofern vorwiegend Aufdachanlagen berücksichtigt. PV-Potentiale für Freiflächenanlagen werden nur dort ausgewiesen, wo nach EEG 2011 eine Vergütung möglich war.

Folgende Flächen wurden als Potentialflächen definiert:

- Dachflächen unterteilt in 3 Eignungsklassen nach Himmelsausrichtung
- Flachdächer (unter Verwendung einer Aufständigung zur Erzielung der optimalen Neigung und Ausrichtung, Eignungsklasse 1)
- Randstreifen von Autobahnen und Schienenwegen für Freiflächenanlagen
- Konversionsflächen für Freiflächenanlagen
- Parkplatz- und Stellflächen für Freiflächenanlagen

Weitere Freiflächen – z.B. landwirtschaftlich genutzte Flächen - wurden wegen der Nutzungskonkurrenz nicht als Potentialflächen berücksichtigt, obwohl der Stromertrag von einem Hektar bei der Nutzung als PV-Freiflächenanlage mit ca.35.000 kWh/ha*a letztlich größer ist als beim Anbau von Mais (ca. 55.000 kWh/ha*a) und späterer Verstromung (50% von 55.000 = 27.500 kWh/ha*a) in einem BHKW.

Auch bei den Gebäuden werden nur die Dachflächen berücksichtigt, obwohl durchaus auch Wandflächen infrage kommen. Auch sind bereits Verglasungen mit integrierten PV-Modulen verfügbar.

Die Vorgehensweise der Potentialermittlung für Aufdachanlagen ist der folgenden Übersicht zu entnehmen:

Schritt 1	Ermittlung der Dachflächen in m ²	Gebäudegrundflächen
Schritt 2	Ermittlung von Abzugsflächen in m ²	Luftbildauswertung
Schritt 3	Ermittlung der PV Leistung in kWp	Ansatz Modultyp und Wirkungsgrad
Schritt 4	Ermittlung der PV Stromerzeugung in kWh/a	Modellierung über Fläche Ausrichtung und Modultyp

Bei Dachflächen von 2,1 Mio. m² in der Gemeinde Senden sind ca. 1,5 Mio. m² nach Süden, Westen oder Osten ausgerichtet und damit für die Bestückung mit Solaranlagen gut geeignet. Unter Berücksichtigung von Abzugsflächen wegen Verschattungen etc. können ca. 850.000 m² Solaranlagen auf Dächern montiert werden. Bei Wirkungsgraden von PV Modulen von gut 15% resultiert daraus eine PV Leistung von 129 MW und eine Stromerzeugung von 109 Mio. kWh pro Jahr.

Hinzu kommen Flächen von 355.000 m², die aufgrund ohnehin vorhandener Versiegelungen (Parkplätze etc.) für die Errichtung von ca. 142.000 m² Freiflächenanlagen geeignet sind. Die PV Leistung liegt bei 12,8 MW, die PV Stromerzeugung bei 13 Mio. kWh pro Jahr.

Insgesamt reichen diese Flächen aus, um mit PV-Anlagen 122 Mio. kWh Strom zu erzeugen und so mehr als 165% des Strombedarfs in der Gemeinde Senden (73,5 Mio. kWh im Jahr 2008) zu decken. Werden nicht nur gut geeignete Dachflächen oder versiegelte Flächen für PV Anlagen genutzt oder PV Module mit höheren Wirkungsgraden eingesetzt, können sich die Potentiale deutlich erhöhen.

Eine Wirtschaftlichkeit für PV Anlagen ist mit der aktuellen Förderkulisse (2012/02) und den aktuellen Preisen gegeben. In den nächsten Jahren ist eine zunehmende Abkopplung von der Förderkulisse des EEG zu erwarten, weil die Stromgestehungskosten von PV Anlagen für immer mehr Endverbraucher unter den Strombezugskosten liegen. Bereits jetzt ist es für einen Haushalt bei einer Vergütung von 19,5 ct./kWh billiger, Strom selbst zu machen, als zu 24,5 ct/kWh über das Netz zu beziehen.

Um den mittleren Strombedarf eines Haushalts von 3.500 kWh pro Jahr zu decken, reicht in der Jahresbilanz eine Dachfläche von 30 m² pro Dach aus, um dort eine 4 kWp Anlage unterzubringen. Die erforderlichen Investitionen liegen unter 8.000 Euro (netto ohne MWST, weil diese rückerstattet wird) pro Anlage.

In der Praxis sollte allerdings für jeden Einzelfall geprüft werden, ob es nicht sinnvoller ist, die maximalen Potentiale pro Dach ausschöpfen. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage verbessert sich, weil sie spezifisch billiger wird und es stehen Reserven für E-Mobilität und E-Wärmepumpen zur Heizung zu Verfügung.

Bei spezifischen Investitionskosten von 1.750 Euro pro kWp entspricht das Potential von 141,8 MWp einem Investitionsvolumen für PV Anlagen von 248 Mio. Euro. Werden nur auf allen 5.000 Wohngebäuden PV Anlagen mit 4 kWp errichtet, entspricht das einem Investitionsvolumen von 40 Mio. Euro.

Solarthermische Anlagen konkurrieren mit PV Anlagen um die gleichen Dachflächen. Flachkollektoren sind allerdings anspruchsvoller hinsichtlich der optimalen Ausrichtung als PV Anlagen, die auch in Ost- oder Westausrichtung noch akzeptable Erträge bringen. Bei Dachflächen von 100 bis 200 m² für ein EFH sind die verfügbaren Dachflächen aber ausreichend, um 6 bis 20 m² Solarkollektoren und ca. 30 m² PV Module aufzunehmen, die ausreichen, um einerseits einen solaren Deckungsanteil von 30 bis 50% am Wärmebedarf zu erzielen und zugleich eine Jahresmenge PV Strom zu erzeugen, die 100% des jährlichen Strombedarfs entspricht.

Auslegung und Wirtschaftlichkeit solarthermischer Anlagen variieren mit den jeweiligen Randbedingungen wie Familiengröße, Warmwasserverbrauch und Dämmstandard des Gebäudes.

Modellrechnungen zeigen aber, dass bei Wärmepreisen zwischen 13 und 18 ct/kWh Wärme eine Wirtschaftlichkeit nur bei günstigen Randbedingungen (preisgünstige Beschaffung, Eigenleistungen, gute Planung und Abstimmung) erreicht werden kann.

Wird die Solarthermieanlage für die Unterstützung der Warmwasserbereitung ausgelegt, ergeben sich für 6 m² Flachkollektoren und 400 l Speicher Mehrkosten von ca. 4.000 Euro pro Haus. Der Energiegewinn liegt bei ca. 2.000 kWh pro Jahr.

Für eine Solaranlage für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit 14 m² Vakuumröhrenkollektoren und einem 1.000 l Speicher kann mit Mehrinvestitionen von 12.000 Euro gerechnet werden. Der Energiegewinn liegt bei ca. 4.200 kWh pro Jahr.

Hochgerechnet auf 5.000 Wohngebäude in Senden ergibt sich im ersten Fall ein Investitionsvolumen von 20 Mio. Euro, um bei einem Systemertrag von 10 Mio. kWh einen fossilen Energieverbrauch von 13 Mio. kWh Ho Erdgas pro Jahr zu ersetzen.

Im zweiten Fall ist ein Investitionsvolumen von 60 Mio. Euro notwendig, um bei einem Systemertrag von 21 Mio. kWh einen fossilen Energieverbrauch von 27,4 Mio. kWh Ho Erdgas pro Jahr zu ersetzen.

Bezogen auf den Wärmemarkt von 196 Mio. kWh (Hu = Heizwert) sind das 5,9 bzw. 12,6%.

Höhere solare Deckungsanteile ergeben sich, wenn der Wärmebedarf durch bauliche Sanierungen deutlich gesenkt wird.

Eine 100% Deckung des Wärmebedarfs durch Solarthermie über Ganzjahresspeicher ist nicht wirtschaftlich.

Bei weiter sinkenden Preisen für PV Anlagen kann sich aber die Wärmeerzeugung aus einer Kombination von Solarstrom und Elektrowärmepumpen zu einer wirtschaftlichen Alternative zu solarthermischen Anlagen entwickeln.

Die Nutzung von Sonnenwärme für Beheizung des Beckenwassers von Schwimmbädern ist wirtschaftlich und wird von der Gemeinde Senden bereits beim Lehrschwimmbecken Bösensell realisiert. Beim Cabrio wäre eine Solarabsorberheizung nicht wirtschaftlich wegen der vorhandenen Pelletheizung, die sehr preisgünstig Wärme liefert.

Die Potentiale für Solarabsorber zur Schwimmbadheizung im Privatbereich in Senden sind nicht abschätzbar, da keine Angaben über Zahl und Art der Beheizung vorliegen. Das Potential ist aber eher gering. Im Einzelfall sind hohe Einsparungen möglich.

Auch die Solarpotentiale für sonstige Anwendungen wie Prozesswärme und Kühlen sind nur schlecht abschätzbar, weil hier zu wenige Informationen vorliegen

Hinsichtlich der Erschließung der Potentiale zur passiven Solarnutzung ist die Gemeinde Senden schon seit Jahren sehr aktiv. Neben der energiegerechten Aufstellung von Bebauungsplänen wird auch der Bau von Solarsiedlungen bzw. Klimaschutzsiedlungen unterstützt.

Für die solare Nahwärme werden zur Zeit in Senden keine Chancen gesehen, weil die Solarwärme zu Preisen unter 5 ct/kWh bereitgestellt werden müsste, um bei Verlusten von 20% und Kosten für das Wärmeverteilnetz von 3 ct./kWh eine wirtschaftliche Alternative zur Wärmeversorgung mit Erdgas darstellen zu können.

4.7 Energie aus Biomasse

4.7.1 Vorbedingungen zur Nutzung von Biomasse

Die Nutzung von Biomasse zur Deckung des Energiebedarfs ist erklärtes Ziel der EU-Kommission und der Bundesregierung. Der europäische Biomasseaktionsplan von 2005 hatte bereits einen Anteil von 8% für Bioenergie am Primärenergieverbrauch im Jahr 2010 geplant. Der Biokraftstoffanteil am Gesamtkraftstoffbedarf sollte bis 2010 auf 5,75% steigen.

Gemäß den Beschlüssen des Europäischen Rates vom 9. März 2007 ist der Beitrag der erneuerbaren Energien EU-weit auf 20% für das Jahr 2020 als verbindliches Ziel festgelegt worden.

Die Bundesregierung forciert einen deutlich stärkeren Beitrag der erneuerbaren Energien und strebt bis 2020 einen Anteil von mindestens 30% bei der Stromversorgung und von 14% bei der Wärmeversorgung an.

Unter dem Begriff Biomasse werden Stoffe organischer Herkunft verstanden wie:

- Pflanzen und Tiere,
- daraus resultierende Rückstände (z.B. tierische Exkremente),
- abgestorbene Phyto- und Zoomasse (Stoffe pflanzlichen und tierischen Ursprungs, z.B. Stroh),
- organische Stoffe, die durch eine technische Umwandlung oder Nutzung entstanden sind oder anfallen (Papier, Zellstoff, Schlachtabfälle, organischer Hausmüll,..)

Bei einer Nutzung von 20% der landwirtschaftlichen Flächen in der Gemeinde Senden für den Anbau von Energiepflanzen und von 80% des im Jahr 2009 angefallenen Wirtschaftsdüngers fällt in der Gemeinde Senden eine jährliche Biomassemenge mit einem Energiegehalt von 133,5 Mio. kWh an. Das sind 62% des jährlichen Niedertemperaturwärmebedarfs in der Gemeinde Senden.

Die davon verfügbare Biomasse und der davon in der Gemeinde Senden energetisch nutzbare Teil sind aber niedriger, weil:

- bei der Biogaserzeugung 20 bis 30% der erzeugten Biogasmenge als Prozesswärme für die Beheizung des Fermenters benötigt wird,
- die über den Kreis Coesfeld entsorgten Müllmengen andernorts bereits energetisch genutzt werden oder genutzt werden sollen,
- bei Stroh bereits heute eine vollständige Vermarktung erfolgt, die eine Nutzungskonkurrenz zu einer energetischen Nutzung darstellt,
- Waldrestholz und Straßenbegleitgrün vielfach schon energetisch genutzt werden.

Maßgeblich für den Beitrag der Biomasse für die Energieversorgung der Gemeinde Senden sind letztlich die folgenden Faktoren:

- Anteil der landwirtschaftlichen Fläche für Energiepflanzen
- Umfang der Nutzung von Wirtschaftsdünger zur Biogaserzeugung
- Umfang der energetischen Nutzung von Stroh
- Umfang der energetischen Nutzung von Waldrestholz und Straßenbegleitgrün

4.7.2 Darstellung der Potentiale

Die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe (NAWARO) stellt zumindest teilweise eine Neuausrichtung der landwirtschaftlichen Produktion dar. In der „Veredelungsregion“ Münsterland hat der Anbau von NAWAROs Einfluss auf den Umfang der Viehhaltung und auf die Pachtpreise für Ackerland.

Die Vergütung für die Stromeinspeisung oder die Biomethanaufbereitung nach dem EEG bieten zwar über 20 Jahre sicher kalkulierbare Stromerlöse. Anders als bei der Stromerzeugung mit PV-Anlagen oder Windkraftanlagen ist die Kostensituation mit den vorgenommenen Erstinvestitionen nicht weitgehend abgeschlossen und damit weniger gut kalkulierbar.

Bei Kostenanteilen von 50% an den Erzeugungskosten für Biogas hat die Entwicklung der Substratpreise einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen. Wo Wärme aus Biogas-BHKW oder Biomethan vermarktet wird, kommt hinzu, dass die Entwicklung der Preise für Öl und Erdgas auf die Erlössituation rückwirken.

Wird überwiegend (80% Massenanteile) Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist) für die Biogaserzeugung eingesetzt, verringert sich der Einfluss der Substratkosten auf die Kosten der Biogaserzeugung. Wegen der geringen Anteile organischer Trockenmasse beim Wirtschaftsdünger müssen aber große Mengen verarbeitet werden. Das hat unter Umständen Transportkosten zu Folge und verursacht Mehrkosten bei Auslegung und Betrieb der Biogasanlagen.

Die für die Biogasnutzung erforderlichen Investitionen und der erforderliche Aufbau logistischer Strukturen setzen eine dauerhafte Sicherung der Substratversorgung über 10-20 Jahre voraus. Die beteiligten Landwirte nehmen insofern längerfristige Festlegungen vor.

Insofern ist eine grundlegende Voraussetzung für die Erschließung von Biomassepotentialen die Herstellung stabiler Randbedingungen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die langfristige Sicherung des Wärmeabsatzes. Bei der Identifikation von Großverbrauchern und dem Aufbau von Wärmeverteilnetzen zur Wärmeversorgung in den Ortslagen kann die Gemeinde Impulse geben.

Erste Schritte hat die Gemeinde Senden bereits mit dem Biogasprojekt Ottmarsbocholt unternommen, wo die Wärmeversorgung kommunaler Gebäude (Grundschule und Turnhalle) Anlass für die Errichtung eines mit Biogas betriebenen BHKW war.

Schwerpunkte für die Nutzung lokaler Biomassepotentiale in der Gemeinde Senden werden insofern in den folgenden Bereichen gesehen:

1. Gülle-/Wirtschaftsdüngerverwertung
2. Energetische Strohnutzung
3. Restholz- / Straßenbegleitgrünnutzung

Darüber hinaus kann der Anteil von Biomasse an der Energieversorgung in der Gemeinde Senden dadurch erhöht werden, dass verstärkt Holz als Brennstoff eingesetzt wird, welches in Form von Pellets oder Holzhackschnitzeln aus Gebieten mit größerem Angebot importiert wird.

Klimaschutzkonzept Gemeinde Senden										
Biomassepotentiale										
	Fläche für Energiepflanzen in ha	Flächenteil für Energiepflanzen	Energieertrag spezifisch		Bruttoertrag pro Jahr	Eigennutzung Energie für Fermenter	Nettoertrag	Stromerzeugung	Wärmeerzeugung	Kommentar
					Mio. kWh/a	Mio. kWh/a	Mio. kWh/a	Mio. kWh/a	Mio. kWh/a	
Energiepflanzen	7.224	100%	52.237	kWh/a	377,4	113,2	264,2	132,1	132,1	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	6.502	90%	52.237	kWh/a	339,6	101,9	237,7	118,85	118,85	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	5.779	80%	52.237	kWh/a	301,9	90,6	211,3	105,65	105,65	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	5.057	70%	52.237	kWh/a	264,2	79,2	184,9	92,45	92,45	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	4.334	60%	52.237	kWh/a	226,4	67,9	158,5	79,25	79,25	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	3.612	50%	52.237	kWh/a	188,7	56,6	132,1	66,05	66,05	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	2.890	40%	52.237	kWh/a	150,9	45,3	105,7	52,85	52,85	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	2.167	30%	52.237	kWh/a	113,2	34	79,2	39,6	39,6	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	1.445	20%	52.237	kWh/a	75,5	22,6	52,8	26,4	26,4	Flächenkonkurrenz
Energiepflanzen	722	10%	52.237	kWh/a	37,7	11,3	26,4	13,2	13,2	Flächenkonkurrenz
Chinaschilf			40.556	kWh/a						optional statt Mais
Pappeln im Kurzumtrieb (3-jährig)			42.778	kWh/a						optional statt Mais
Pappeln im Kurzumtrieb (6-jährig)			64.167	kWh/a						optional statt Mais
Weiden im Kurzumtrieb (3/6-jährig)			34.167	kWh/a						optional statt Mais
Stroh 60% nutzbar	10.416	t/a	11.053	kWh/t	39,6		39,58		33,6	Nutzungskonkurrenz
Wirtschaftsdünger 2009	15.785	GVE	2.297	kWh/GVE	36,2	10,9	25,3	12,67	12,67	Transportprobleme
Wirtschaftsdünger 2009 - 80%	12.628	GVE	2.297	kWh/GVE	29,0	8,7	20,3	10,14	10,14	Transportprobleme
Faulgas - Kläranlage 1010	169.628	m³ Faulgas	4,9	kWh/m³FG	0,8	0,6	0,25	0,25		Nutzung erfolgt
Haus- und Sperrmüll 2011	2.019	t/a						1,22	0,29	Nutzung erfolgt in MVA
Bioabfälle	4.393	t/a	540,0	kWh/t	2,4	0,7	1,66	0,83	0,83	Nutzung durch Kreis COE geplant
Grünabfälle	728	t/a	810,0	kWh/t	0,6	0,2	0,41	0,21	0,21	Nutzung durch Kreis COE geplant
Industrie und Gewerbeabfälle										Mengen unbekannt
Waldrestholz 30% nutzbar	2.598	FM/a	2.092,0	kWh/FM	5,4		5,44		4,6	Nutzung erfolgt
Altholz	521	t/a	4.300,0	kWh/t	2,2		2,24		1,9	Nutzung problematisch
Industrie- und Sägewerkrestholz									0,0	Nutzung erfolgt Mengen unbekannt
Straßenbegleitholz	56	ha	45.000	kWh/a	2,5		2,51		2,1	Nutzung erfolgt Mengen unbekannt
Hecken	195	km	22.850	kWh/km	4,5		4,46		3,8	Nutzung erfolgt Mengen unbekannt
Biomassepotential 20% NAWARO					133,5	24,1	109,3	27,7	73,5	

Zu 1.

Biogasanlagen auf der Basis von Wirtschaftsdünger stellen eine interessante Option dar, weil hier die Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion eine geringere Bedeutung hat. Geht man davon aus, dass von dem in der Gemeinde Senden anfallenden Wirtschaftsdünger 20 Mio. kWh (=55%) zur Biogaserzeugung genutzt werden, werden bei einem Frischmasseanteil von 15% für Maissilage jährlich zusätzlich ca. 25.000 t Maissilage als Substrat benötigt. Dafür ist eine Anbaufläche von ca. 500 ha erforderlich.

Insgesamt ergibt sich dann eine jährliche Biogasproduktion von 9 Mio. m³ mit einem Energiegehalt von 49 Mio. kWh. Wird diese Energie dauerhaft in der Grundlast zur Verfügung gestellt (8.000 h/a) bedeutet das eine Leistungsaufnahme von 6.125 kW und eine Stromerzeugungsleistung von 2.450 kW, wenn ein elektrischer Wirkungsgrad von 40% zugrunde gelegt wird. Die Stromerzeugung liegt in diesem Beispiel bei 19,6 Mio. kWh pro Jahr. Das sind 26% des jährlichen Stromverbrauchs in der Gemeinde Senden. Der thermische Jahresnutzungsgrad kann mit 45% incl. Abgaswärmetauscher auf 55% angesetzt werden. Davon stehen ca. 30% (1.837 kWth) als Wärmeleistung für die Versorgung Dritter zur Verfügung. Das entspricht einer Wärmearbeit von 14,7 Mio. kWh pro Jahr. Das sind 6,8% des Wärmemarktes.

Eine Wärmelieferung wird in dieser Form aber nicht möglich sein, weil der Wärmebedarf außentemperaturabhängig ist und deshalb außerhalb der Heizzeit bei den meisten Verbrauchern deutlich niedriger ausfällt. Der angeschlossene Wärmebedarf muss insofern schon 3 bis 4 mal so hoch wie die Wärmegrundlast aus dem Biogas-BHKW sein, also zwischen 5,5 und 7,3 MW betragen. Bei einem mittleren Wärmebedarf von 15,7 kW müssen dann zwischen 350 und 470 Wohngebäude angeschlossen werden.

Da sich die Biomassepotentiale über das gesamte Gemeindegebiet verteilen und die Errichtung einer zentralen Anlage mit einer zentralen Einspeisung für alle drei Ortslagen wegen der damit verbundenen Entfernungen ausscheidet, werden sich die Potentiale auf 3 – 5 Standorte aufteilen, so dass Anlagengrößen bei 500 kW_{elt} (elt = elektrisch) realistisch sind.

Die Investitionen für die Biogas-BHKW-Variante belaufen sich bei 3.500 Euro/kW_{elt} auf 8,57 Mio. Euro. Damit werden aber nur die Investitionen für Biogasanlage und BHKW erfasst. Für Spitzenkessel und Wärmeverteilnetz sind weitere Investitionen erforderlich. Geht man von Investitionskosten von 8.500 Euro pro angeschlossenem Wohngebäude aus, kommen noch einmal 2,97 bis 3,99 Mio. Euro für Wärmeverteilnetz und Übergabestation hinzu.

Neben der Direktbelieferung von BHKW mit Biogas und anschließender Wärmelieferung könnte das Biogas auch zu Biomethan aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden. Bei einer Biogasproduktion von 9 Mio. m³ pro Jahr ist eine Aufbereitungsleistung von 1.200 Nm³ Biorohgas pro Stunde erforderlich. Aufgeteilt auf 2 Anlagen dürften die erforderlichen Investitionen bei ca. 8 Mio. Euro liegen.

Zu 2.

Die nicht direkt von der Landwirtschaft in Senden genutzten Strohmenngen werden zur Zeit vollständig anderweitig vermarktet. Eine energetische Nutzung von Reststroh wird insofern nur über einen Preiswettbewerb möglich sein. Um das energetische Potential der in Senden nicht direkt von der Landwirtschaft benötigten Strohmenngen von 39,6 Mio. kWh zu nutzen, ist die Installation einer Feuerwärmeleistung von 4,4 MW erforderlich, wenn die Strohwärme die Grundlast bedienen soll. Bringt man Umwandlungsverluste von 15% in Ansatz, könnte damit 15,8% des Wärmemarktes in Senden bedient werden.

Der angeschlossene Wärmebedarf muss auch in diesem Fall 3 bis 4 mal so hoch wie die Wärmegrundlast der Strohfeuerung, also zwischen 13,2 und 16,7 MW betragen. Bei einem mittleren Wärmebedarf von 15,7 kW müssen dann zwischen 840 und 1.120 Wohngebäude angeschlossen werden.

Wegen der größeren Energiedichte ist der Transport von Stroh innerhalb des Gemeindegebietes unproblematisch und insofern die Konzentration auf einen Standort im Gemeindegebiet möglich.

Die Investitionen für die Variante der Wärmeerzeugung belaufen sich bei 1.500 Euro/kW th für die Strohfeuerung incl. Lager und 100 Euro/kW für den Erdgas-Spitzenkessel auf 7,5 bis 8 Mio Euro. Damit werden aber nur die Investitionen für die Heizzentrale erfasst. Für das Wärmeverteilnetz sind weitere Investitionen erforderlich. Geht man von Investitionskosten von 8.500 Euro pro angeschlossenen Wohngebäude aus, kommen noch einmal 7,14 bis 9,5 Mio. Euro für Wärmeverteilnetz und Übergabestation hinzu.

Für die Deckung des Wärmebedarfs bei 5.000 Volllaststunden wäre eine Feuerwärmeleistung von 7,9 MW und ein Spitzenkessel in gleicher Leistungsgröße erforderlich.

Zu 3.

Bei einer energetischen Nutzung von Straßenbegleitgrün und insbesondere von Hecken-schnitt aus einem erweiterten Heckenbestand ist ein jährlicher Holzhackschnitzelanfall mit einem Energiegehalt um 10 Mio. kWh zu erwarten.

Um das energetische Potential dieser Hackschnitzelmengen zu nutzen, ist die Installation einer Feuerwärmeleistung von 1,25 MW erforderlich, wenn die Holzwärme die Grundlast bedienen soll. Bringt man Umwandlungsverluste von 15% in Ansatz, könnte damit 4% des Wärmemarktes in Senden bedient werden.

Der angeschlossene Wärmebedarf muss in diesem Fall auch 3 bis 4 mal so hoch wie die Wärmegrundlast der Holzfeuerung, also zwischen 3,75 und 5 MW betragen. Bei einem mittleren Wärmebedarf von 15,7 kW müssen dann zwischen 240 und 320 Wohngebäude angeschlossen werden.

Wegen der größeren Energiedichte ist der Transport von Holzhackschnitzel innerhalb des Gemeindegebietes unproblematisch und insofern die die Konzentration auf einen Standort im Gemeindegebiet möglich.

Die Investitionen für die Variante der Wärmeerzeugung belaufen sich bei 1.300 Euro/kW th für die Hackschnitzelfeuerung incl. Lager und 100 Euro/kW für den Erdgas-Spitzenkessel auf 1,9 bis 2,1 Mio Euro. Damit werden aber nur die Investitionen für die Heizzentrale erfasst. Für das Wärmeverteilnetz sind weitere Investitionen erforderlich. Geht man von Investitionskosten von 8.500 Euro pro angeschlossenen Wohngebäude aus, kommen noch einmal 2,04 bis 2,725 Mio. Euro für Wärmeverteilnetz und Übergabestation hinzu.

Für die Deckung des Wärmebedarfs bei 5.000 Volllaststunden wäre eine Feuerwärmeleistung von 2,0 MW und ein Spitzenkessel in gleicher Leistungsgröße erforderlich.

4.8 Windenergie

4.8.1 Voraussetzungen zur Nutzung von Windenergie

Das Münsterland ist im Vergleich zu anderen Regionen in NRW als windhöffiges und gut nutzbares Gebiet zu bezeichnen. Hier werden im Kernmünsterland mittlere Windgeschwindigkeiten in 120 m Höhe über Grund von 6 - 7 m/s angegeben (Bundesverband Windenergie e.V. (2009): Wind Energy Market 2009, Karten zu den Windpotenzialen in 120 m Höhe, Blatt NRW). Nach der Windkarte des Deutschen Wetterdienstes von 2001 liegen die mittleren Windgeschwindigkeiten in 50 m über Grund im Bereich Senden bei 5,1 bis 5,4 m/s (Deutscher Wetterdienst Hg. 2001: Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 50m über Grund – in Nordrhein-Westfalen). Die Energieausbeute steigt mit zunehmender Höhe und größerer Rotorfläche. Sind bei kleineren WEA < 80 m Gesamthöhe die Geländeformen, das Relief und der Bewuchs wie beispielsweise Wälder noch eine relevante Einflussgröße, die den Ertrag beeinträchtigen können, weil sie die bodennahen Windströmungen abbremsen und verwirbeln, so spielen sie bei WEA mit Nabenhöhen von >100 m eine immer geringere Rolle, da die höheren Luftschichten gleichmäßiger und stärker abfließen können. Diese mit steigender Höhe immer besser werdenden Windverhältnisse lassen sich durch die modernen, heute marktüblichen WEA wirtschaftlich ausnutzen.

Die Gemeinde Senden hat in ihrem zur Zeit gültigen Flächennutzungsplan (i.d. Fassung v. 2000) zwei Konzentrationszonen für die Nutzung der Windenergie ausgewiesen. Mit der Ausweisung von Konzentrationszonen geht eine Ausschlusswirkung für den Neubau von Windenergieanlagen im Außenbereich einher. Es wurde seinerzeit eine Bauhöhenbeschränkung von 100 m über Grund für Windenergieanlagen festgelegt. Die beiden Windkonzentrationszonen liegen innerhalb der Eignungsbereiche für erneuerbare Energien COE05-Nottuln und COE 12-Senden Gebietsentwicklungsplans Teilabschnitt Münsterland v. 06.12.1999.

4.8.2 Windenergie Potentiale

Die Aussagen über die möglichen Beiträge der Windkraftnutzung für die Energieversorgung in der Gemeinde Senden werden auf der Grundlage von Annahmen hinsichtlich der

- verfügbaren Technik,
- wirtschaftlichen Eckdaten und der
- Verfügbarkeit von Standorten getroffen.

Stand der Technik sind Anfang 2012 Windkraftanlagen für Binnenlandstandorte im Leistungsbereich von 2 bis 4 MW elektrischer Leistung und Gesamthöhen bis 200 m Höhe. Größere Anlagen bis 7 MW sind inzwischen auch verfügbar, weisen betriebswirtschaftlich aber zur Zeit keine Vorteile gegenüber Anlagen im Leistungsbereich bis 4 MW auf. Kleinwindkraftanlagen und technische Neuentwicklungen wie Winddrachen bleiben bei der Potentialbetrachtung unberücksichtigt.

Die betriebswirtschaftlichen Randbedingungen für WEA werden einerseits von den Anschaffungs- und Herstellungskosten für WEA incl. Anbindung an das Stromverteilnetz und andererseits von den Vergütungsregelungen des EEG bestimmt.

Anfang 2012 ergeben sich nach EEG 2012 Erlöse von 9,41 ct./kWh für elektrische Energie, die aus WEA eingespeist wird. Für Anlagen mit Gesamthöhen von über 150 m ist damit im Münsterland in vielen Fällen ein wirtschaftlicher Betrieb möglich.

Maßgeblich für die Potentialabschätzung ist insofern die Verfügbarkeit von Standorten in der Gemeinde Senden. Zur Vermeidung von Ertragseinbußen sind Mindestabstände zwischen mehreren WEA zu berücksichtigen, die in die Hauptwindrichtung einem Abstand des 5-fachen Rotordurchmessers und in die Nebenwindrichtungen einem Abstand des 3-fachen Rotordurchmessers entsprechen.

Bei einem Rotordurchmesser von 100 m erfordert das eine Aufstellung in einem Raster von 500 * 300 m. Incl. Ausgleichsflächen kann von einem Flächenbedarf von 5,4 ha pro WEA mit 2,5 MW bei einer Gesamthöhe von 185m ausgegangen werden. Bei einer landwirtschaftlichen Fläche von 7.089 ha in der Gemeinde Senden ergibt sich bei einer Nutzung von 10% für die die Aufstellung von WEA rein rechnerisch ein Potential von 131 Anlagen. Bei einer jährlichen Stromproduktion von ca. 6 Mio. kWh pro Anlage wäre die mögliche Stromerzeugung mit 787 Mio. kWh mehr als 10 mal hoch wie der gesamte jährliche Stromverbrauch in der Gemeinde Senden.

Aufgrund von Nutzungskonkurrenzen stehen aber diese Standorte nicht alle zur Verfügung. Im Genehmigungsverfahren für WEA-Anlagen werden für den jeweiligen Standort die konkurrierenden Nutzungen gewürdigt.

Nach gültiger Rechtslage wird das technische Potential der Windkraftnutzung am stärksten über den Ausschluss von Flächen (Tabuzonen) verringert. Dabei kommt den einzuhaltenden Abständen zwischen einer WEA und einem Wohngebäude die zentrale Bedeutung zu.

Die Rechtslage ist hier allerdings, wie die Entwicklung in den letzten Jahren zeigt, immer wieder Änderungen unterzogen worden, die teilweise erhebliche Auswirkungen auf die möglichen WEA-Standorte und damit auch auf die WEA-Potentiale hatten.

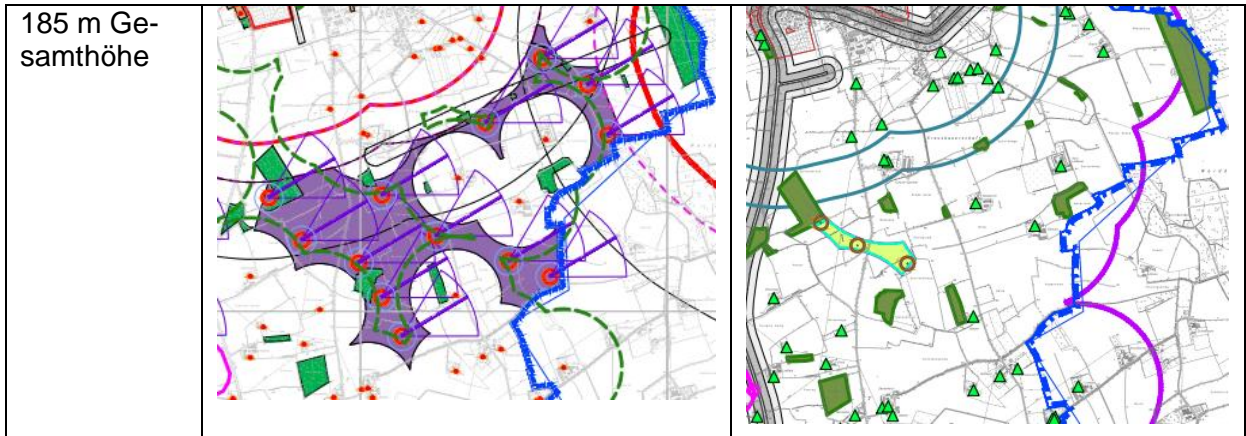
Wir haben deshalb die möglichen Standorte und WEA Potentiale in der Gemeinde Senden für jeweils 2 unterschiedliche Anlagenhöhen (150 und 185 m Gesamthöhe) und für 2 unterschiedliche Abstandsregelungen ermittelt. Zur Zeit wird der Regionalplan bearbeitet.

WEA Potentiale in der Gemeinde Senden - Varianten:

	Abstand zu Wohngebäuden bei 2-facher Gesamthöhe	Abstand zu Wohngebäuden bei 3-facher Gesamthöhe
150 m Gesamthöhe	300 m	450 m
185 m Gesamthöhe	370 m	555 m

Die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Abstandsregelungen können beispielhaft an einem Gebiet erläutert werden:

	Standorte bei Abstand = 2-facher WEA Gesamthöhe	Standorte bei Abstand = 3-facher WEA Gesamthöhe
150 m Gesamthöhe		



Die Zahl der möglichen Standorte liegt in einer Bandbreite zwischen 3 und 16 WEA, je nach Anlagenhöhe und Abstandsregelung. Unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten sind Anlagen mit einer Gesamthöhe von 185 m vorteilhafter als 150 m hohe WEA, weil sie am gleichen Standort einen ca. 30% höheren Stromertrag erwirtschaften.

Welche Abstandsregelung im Einzelfall maßgeblich ist, wird letztlich im Genehmigungsverfahren vor dem Hintergrund der dann gültigen gesetzlichen Regelungen zu klären sein.

Für die Potentialermittlung wurden alle Standorte berücksichtigt, die bei aktueller Rechtslage genehmigungsrechtlich infrage kommen könnten. In vielen Fällen wird bei Ansatz einer Abstandsregelung mit 2-facher Gesamthöhe der WEA-Anlage aber eine Genehmigung nicht erteilt werden.

Bei der Ausweisung von WEA-Standorten in den Planungen der Gemeinde Senden ist eine enge Orientierung an der aktuellen Rechtslage erforderlich. Dabei sollten aber Festlegungen vermieden werden, die in Einzelfällen eine gewünschte Errichtung von WEA Anlagen verhindern.

Fazit

Damit eine Windkraftanlage mit einer Einspeisevergütung von 9,4 ct./kWh wirtschaftlich betrieben werden kann, müssen die Stromgestehungskosten niedriger liegen und noch eine angemessene Verzinsung des eingesetzten Kapitals ermöglichen. Die Stromerzeugung aus WKA ist insofern nur 3 bis 4 ct/kWh teurer als der Strompreis an der Börse EEX. Bei einer Eigennutzung ist WEK Strom bereits heute wettbewerbsfähig verglichen mit den Strombezugsbedingungen von Sondervertragskunden. Auch bei einer Direktvermarktung von WEK Strom können wettbewerbsfähige Preise angeboten werden.

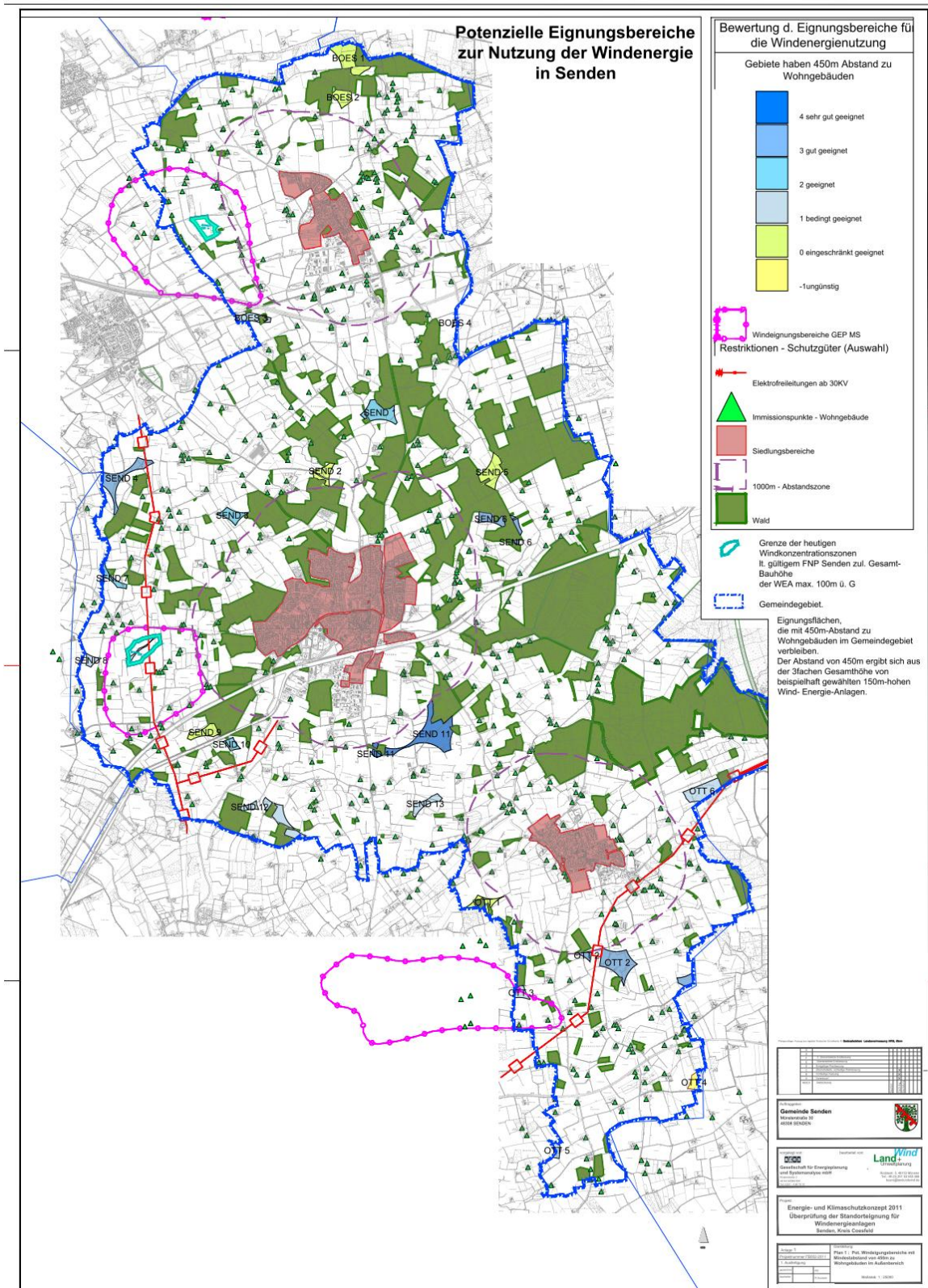
Betriebswirtschaftlich gesehen stellen im Münsterland errichtete WKA also eine durchaus realistische Option für die Deckung des Strombedarfs dar.

Hinzu kommt, dass wegen eines vergleichsweise geringen Flächenbedarfs von ca. 5,4 ha pro 2,5 MW WKA mit 185 m Gesamthöhe bereits 10 bis 15 Anlagen dieser Leistungsklasse bei einer Flächenbeanspruchung von 100 ha eine jährliche Strommenge liefern können, die über dem gesamten jährlichen Strombedarf in der Gemeinde Senden liegt.

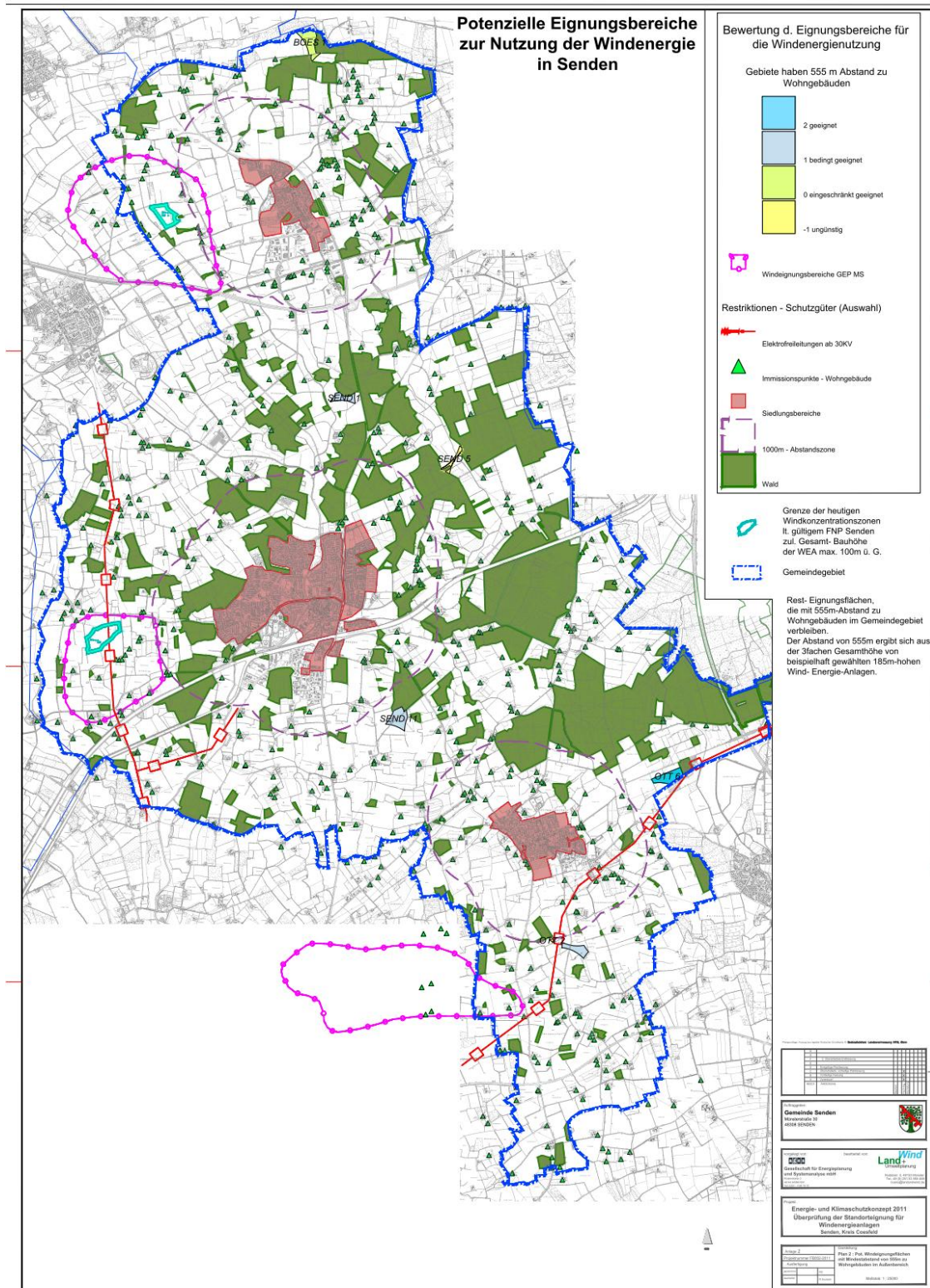
Bei spezifischen Investitionskosten von 1.300 Euro pro kW für einen Windpark mit 5 WEK von jeweils 2,5 MW ergeben sich bei 10 Anlagen mit insgesamt 25 MW Investitionskosten von 32,5 Mio. Euro (ohne MWST). Werden 15 Anlagen mit insgesamt 37,5 MW errichtet, belaufen sich die Investitionskosten auf 48,7 Mio. Euro (ohne MWST).

Je nach Gesamthöhe können diese WKA 50 bis 94 Mio. kWh Strom pro Jahr produzieren und damit eine Jahresmenge WEK-Strom zu erzeugen, die zwischen 68% und 127% des jährlichen Strombedarfs entspricht.

Plan 1 Windeignungsbereiche mit 450 m Abständen zu Wohngebäuden



Plan 2 Windeignungsbereiche mit 555 m Abständen zu Wohngebäuden



5 Kommunale Wertschöpfung

Ausbau und Förderung der Energienutzung aus regenerativen Quellen mit dahingehender Substitution von bisherigen Energierohstoffen durch heimische Energiequellen, Technologien und Dienstleistungen ziehen positive regionalwirtschaftliche Wirkungen nach sich und lassen Kommunen, Unternehmen und Privathaushalte davon profitieren. Am Ausbau der regenerativen Energieerzeugung sind Unternehmen beteiligt, die Gewinne generieren, Beschäftigung erzeugen und Steuern zahlen. Einkommenssteuern und Gewerbesteuer kommen der Kommune zugute.

Der flächendeckende und dezentrale Ausbau Erneuerbarer Energien in Deutschland ist für Kommunen umso vorteilhafter, je mehr Anlagen, Betreibergesellschaften, Hersteller oder Zulieferer vor Ort ansässig sind. Das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) hat in Kooperation mit dem Zentrum für Erneuerbare Energien (ZEE) an der Universität Freiburg im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien eine Studie erstellt, deren systematische und vergleichende Analyse der kommunalen Wertschöpfungseffekte regenerativer Energietechnologien für eine Berechnung spezifischer Anwendungsfälle herangezogen werden kann.⁴

Die Bestandteile kommunaler Wertschöpfung sind dabei erzielte Unternehmensgewinne, verdiente Nettoeinkommen und gezahlte Steuern (kommunaler Anteil Einkommenssteuer, Gewerbesteuer), die durch 4 Wertschöpfungsstufen wie Investition (Produktion Anlage, Handel), Investitionsnebenkosten (Planung, Installation, Grundstück), Betriebsführung (Wartung, Instandhaltung, Finanzierungskosten) und eine Betreibergesellschaft (Brutto-Gewinn) erzielt werden können. Diese Geldmittel können in einmalige Effekte, jährliche Effekte und jährliche Effekte auf 20 Jahre aufgliedert werden.

Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien		
EE Anlage	Effekte	€/kW
Wind Onshore	Einmalige Effekte	317
	Gesamt über 20 Jahre ¹	1416
Wind Repowering	Einmalige Effekte	339
	Gesamt über 20 Jahre	1555
Photovoltaik Kleinanlagen	Einmalige Effekte	845
	Gesamt über 20 Jahre	3089
PV Großanlagen Freiland	Einmalige Effekte	736
	Gesamt über 20 Jahre	2453
PV Großanlagen Dach	Einmalige Effekte	776
	Gesamt über 20 Jahre	3171
Solarthermie Kleinanlagen	Einmalige Effekte	156
	Gesamt über 20 Jahre	202
Solarthermie Großanlagen	Einmalige Effekte	106
	Gesamt über 20 Jahre	155
Wärmepumpenanlagen	Einmalige Effekte	345
	Gesamt über 20 Jahre	793
Wasserkraft Kleinanlagen	Einmalige Effekte	1387
	Gesamt über 20 Jahre	4160
Biogas Kleinanlagen	Einmalige Effekte	819
	Gesamt über 20 Jahre	7163
Biogas Großanlagen	Einmalige Effekte	578
	Gesamt über 20 Jahre	6196
Biomasse Kleinanlagen	Einmalige Effekte	249
	Gesamt über 20 Jahre	655
Biomasse Großanlagen	Einmalige Effekte	925
	Gesamt über 20 Jahre	7353

¹ Die gesamten Effekte enthalten die einmaligen Effekte

⁴ Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) 2010, "Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien"

6 Übersicht CO₂-Minderungspotentiale

Der mögliche Beitrag von Maßnahmen zur Verringerung des Endenergieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂ Emissionen ist der Übersicht der Reduktions- und Substitutionspotentiale zu entnehmen.

Bezugsgröße sind dabei die folgenden Eckdaten für das Jahr 2010 aus der mit eco Region erzeugten Energie- und CO₂ Bilanz für die Gemeinde Senden:

Energie und CO ₂ Bilanz LCA* nach Bereichen	2010	2010	2010
	t CO ₂ LCA	MWh **	g CO ₂ /kWh
Wirtschaft	31.357	87.468	358
Haushalte	56.324	179.111	314
Verkehr	100.081	339.484	295
Kommunale Gebäude	2.181	8.536	256
Kommunale Flotte	0	0	
Summe	189.943	614.599	309

*Life Cycle Assessment (LCA) =Ökobilanz

** MWh = Megawattstunden = 1.000 kWh

Die größten CO₂ Minderungspotentialen ergeben sich durch:

WEK 150 m (15 Anlagen 37,5 MW)	26%
PV Dachanlagen	24%
Bauliche Sanierung auf KfW Standard	15%
BHKW aus Erdgas	13%
Biogas BHKW Energiepflanzen	11%
Stromsparen Verhaltensänderung + Geräteersatz Marktbeste	9%
Personennahverkehr - PKW Belegung von 1,3 auf 2,0 (+54%)	9%
Mobilität - Elektrofahrzeuge 50% mit Reg. Strom MIX	8%
Kombination aller Maßnahmen an Heizanlagen	7%
Personennahverkehr - Spritverbrauch -30%	5%
Heizen Stroh 60%	4%
Biogas BHKW Gülle 80%	4%

Die prozentuale CO₂ Minderung ist dabei jeweils auf die Gesamtemissionen für 189.948 t bezogen.

In den folgenden Übersichten werden für die einzelne Technikfelder die Auswirkungen auf Endenergieverbrauch und CO₂ Emissionen dargestellt. Dabei werden die Auswirkungen jeweils isoliert für die einzelnen Bereiche betrachtet. Teilweise gibt es aber Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen. Wird z.B. der Energiebedarf für die Wärmeversorgung durch bauliche Sanierungsmaßnahmen verringert, fallen die Verbrauchssenkungen durch Maßnahmen an den Heizanlagen zwar prozentual gleich hoch aus, bewirken aber in absoluten Zahlen (kWh) einen geringeren Verbrauchsrückgang.

Bei den Potentialen wird unterschieden in Reduktionspotentiale und Substitutionspotentiale. **Reduktionspotentiale** betreffen Maßnahmen, die den erforderlichen Energieeinsatz bei gleichem Komfortniveau unter Beibehaltung der eingesetzten Energieträger verringern. **Substitutionspotentiale** stellen auf einen Energieträgerwechsel ab um den Einsatz fossiler Energieträger und die Freisetzung von CO₂ Emissionen zu verringern

6.1 Reduktionspotentiale

	Massnahme		Bereich	Basis	Basis	Basis	MWH spar	MWH spar	MWH Minderung	CO2 Minderung	CO2 Minderung	CO2 Minderung
				EEV	Co 2 Emiss.	Co 2 Emiss.						
			W Wärme E Strom M Mobilität	MWH	g CO2/kWh	t CO 2 LZA	%	MWH	% von gesamt	t/a	% Teil	% von gesamt
1	Bauliche Sanierung DIY	Reduktion	W	214.589	263	56.426	16%	34.334	5,6%	9.028	16%	4,8%
2	Bauliche Sanierung DIY+Hohlschicht	Reduktion	W	214.589	263	56.426	16%	34.334	5,6%	9.028	16%	4,8%
3	Bauliche Sanierung ENEV 1	Reduktion	W	214.589	263	56.426	28%	60.085	9,8%	15.799	28%	8,3%
4	Bauliche Sanierung ENEV 2	Reduktion	W	214.589	263	56.426	44%	94.419	15,4%	24.827	44%	13,1%
5	Bauliche Sanierung KfW	Reduktion	W	214.589	263	56.426	51%	109.440	17,8%	28.777	51%	15,2%
6	Stromsparen Verhaltensänderung	Reduktion	E	65.101	539	35.073	14%	9.114	1,5%	4.910	14%	2,6%
7	Stromsparen Verhaltensänderung+Geräteersatz	Reduktion	E	65.101	539	35.073	36%	23.436	3,8%	12.626	36%	6,6%
8	Stromsparen Verhaltensänderung+Geräteersatz Marktbeste	Reduktion	E	65.101	539	35.073	48%	31.248	5,1%	16.835	48%	8,9%
9	Stromsparen Verhaltensänderung+Geräteersatz+Add Ons	Reduktion	E	65.101	539	35.073	51%	33.201	5,4%	17.887	51%	9,4%
10	Ersatz von Altanlagen durch moderne Wärmeerzeuger	Reduktion	W	203.859	263	53.604	5,90%	12.028	2,0%	3.163	6%	1,7%
11	Ersatz von Altanlagen durch Wärmeerzeuger mit Brennwertnutzung	Reduktion	W	203.859	263	53.604	4,50%	9.174	1,5%	2.412	5%	1,3%
12	Heizungsregelung optimieren	Reduktion	W	203.859	263	53.604	5,00%	10.193	1,7%	2.680	5%	1,4%
13	Einzelraumregelung/Einbau moderner Heizkörperthermostatventile	Reduktion	W	203.859	263	53.604	3,75%	7.645	1,2%	2.010	4%	1,1%
14	Hydraulischer Abgleich	Reduktion	W	203.859	263	53.604	8,00%	16.309	2,7%	4.288	8%	2,3%
15	Dämmung der Verteilung	Reduktion	W	203.859	263	53.604	1,25%	2.548	0,4%	670	1%	0,4%
16	Kombination aller Maßnahmen an Heizanlagen	Reduktion	W	203.859	263	53.604	25,3%	51.674	8,4%	13.588	25%	7,2%
17	Personenahverkehr - Spritverbrauch -30%	Reduktion	M	104.692	295	30.864	30%	31.408	5,1%	9.259	30%	4,9%
18	Personenahverkehr - PKW Belegung von 1,3 auf 2,0 (+54%)	Reduktion	M	104.692	295	30.864	54%	56.534	9%	16.666	54%	8,8%

In den Spalten „Basis“ sind jeweils die Ausgangsdaten aufgeführt, die für die Gemeinde Senden in einem Technikbereich gelten. MWH ist dabei der Endenergieverbrauch in MWH (=1.000 kWh) pro Jahr. Danach werden die spezifischen und absoluten CO₂ Emissionen aufgeführt.

Anschließend werden die bei einer 100%-igen Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen erzielbaren Verbrauchssenkungen (MWH spar) in Prozent und absolut in MWH ausgewiesen. MWH spar bezieht sich auf die jeweiligen Basiswerte. Zusätzlich wird in der Spalte „MWH Minderung % von gesamt“ die Auswirkung der Maßnahme auf den gesamten Endenergieverbrauch dargestellt.

Das gilt in gleicher Weise für die unter „CO₂ Minderung“ aufgeführten Senkungen der CO₂ Emissionen.

6.2 Substitutionspotentiale

	Massnahme		Bereich	EEV	Co 2 Emiss.	Co 2 Emiss.	MWH spar	MWH spar	MWH sub	MWH sub	MWH REST	MWH Minderung	CO2 REST ALT	CO2 REST ALT	CO2 + NEU	CO2 + NEU	CO2 Minderung	CO2 Minderung	CO2 Minderung
			W Wärme E Strom M Mobilität	MWH	g CO2/kWh	t CO2 LZA	%	MWH	%	MWH	MWH	% von gesamt	g CO2/kWh	t/a	g CO2/kWh	t/a	t/a	% Teil	% von gesamt
21	PV Dach alle 850.000 m²	Substitution	E	75.831	539	40.853			144%	109.000	-33.169	17,7%	539	-17.870	114	12.415	46.308	113%	24%
22	PV Freifläche 142.000 m²	Substitution	E	75.831	539	40.853			17%	13.000	62.831	2,1%	539	33.850	114	1.481	5.523	14%	3%
23	Solarthermie Warmwasser	Substitution	W	214.589	263	56.426			6%	13.000	201.589	2,1%	263	53.008	25	328	3.091	5%	2%
24	Solarthermie WW+Heizung	Substitution	W	214.589	263	56.426			13%	27.400	187.189	4,5%	263	49.221	25	690	6.514	12%	3%
25	WEK 185 m (10 Anlagen 25 MW)	Substitution	E	75.831	539	40.853			66%	50.000	25.831	8,1%	539	13.916	19	925	26.012	64%	14%
26	WEK 150 m (15 Anlagen 37,5 MW)	Substitution	E	75.831	539	40.853			124%	94.000	-18.169	15,3%	539	-9.789	19	1.739	48.903	120%	26%
27	BHKW Strom aus Erdgas	Substitution	E	75.831	539	40.853			45%	34.000	41.831	5,5%	539	22.536	345	11.730	6.587	16%	3%
28	BHKW Wärme aus Erdgas	Substitution	W	214.589	263	56.426			32%	68.000	146.589	11,1%	263	38.545	0	0	17.881	32%	9%
29	Biogas BHKW Energiepflanzen Strom	Substitution	E	75.831	539	40.853			35%	26.400	49.431	4,3%	539	26.630	25	665	13.558	33%	7%
30	Biogas BHKW Energiepflanzen Wärme	Substitution	W	214.589	263	56.426			12%	26.400	188.189	4,3%	263	49.484	15	390	6.552	12%	3%
31	Biogas BHKW Gülle 80% Strom	Substitution	E	75.831	539	40.853			13%	10.140	65.691	1,6%	539	35.390	25	256	5.207	13%	3%
32	Biogas BHKW Gülle 80% Wärme	Substitution	W	214.589	263	56.426			5%	10.140	204.449	1,6%	263	53.760	15	150	2.517	4%	1%
33	Heizen Stroh 60%	Substitution	W	214.589	263	56.426			16%	33.600	180.989	5,5%	263	47.591	25	847	7.988	14%	4%
34	Heizen Waldrestholz 30%	Substitution	W	214.589	263	56.426			2%	4.600	209.989	0,7%	263	55.216	24	110	1.100	2%	1%
35	Heizen Straßenbegleitholz	Substitution	W	214.589	263	56.426			1%	2.100	212.489	0,3%	263	55.874	24	50	502	1%	0%
36	Heizen Heckenschnitt	Substitution	W	214.589	263	56.426			2%	3.800	210.789	0,6%	263	55.427	24	91	908	2%	0%
37	Ersatz Stromheizungen	Substitution	E	75.831	539	40.853			14%	10.730	65.101	1,7%	539	35.073	228	2.443	3.337	8%	2%
38	Mobilität - Rad innerörtlich verdoppeln	Substitution	M	104.692	295	30.864			14%	14.390	90.302	2,3%	295	26.621	0	0	4.242	14%	2%
39	Mobilität - E-Bike Pendleranteil 20%	Substitution	M	104.692	295	30.864			16%	16.306	88.386	2,7%	295	26.057	539	439	4.368	14%	2%
40	Mobilität - Busanteil innerorts zu Lasten MIV verdoppeln	Substitution	M	104.692	295	30.864			1%	1.003	103.689	0,2%	295	30.568	93	93	203	1%	0%
41	Mobilität - Erdgasfahrzeuge 50%	Substitution	M	104.692	295	30.864			50%	52.346	52.346	8,5%	295	15.432	228	11.919	3.513	11%	2%
42	Mobilität - Elektrofahrzeuge 50% mit Reg. Strom MIX	Substitution	M	104.692	295	30.864	80%	41.877	50%	52.346	52.346	8,5%	295	15.432	55	573	14.858	48%	8%
43	Mobilität - Elektrofahrzeuge 50% mit Strom MIX	Substitution	M	104.692	295	30.864	80%	41.877	50%	52.346	52.346	8,5%	295	15.432	539	5.640	9.792	32%	5%

greifend auf eine effiziente Nutzung von Energie, den zunehmenden Einsatz regenerativer Energieträger und eine Senkung der CO2 Emissionen abstellt.

Vor diesem Hintergrund wurden im Folgenden Maßnahmen und Aktivitäten benannt, ohne dass das im Einzelfall eine Zielfestlegung für die Gemeinde Senden bedeuten soll.

7.2 Maßnahmen und Aktivitäten

Die politischen Gremien und die Verwaltung der Gemeinde Senden können Ziele, Maßnahmen und Aktivitäten hinsichtlich der zukünftigen Energieversorgung in der Gemeinde Senden formulieren. Die Möglichkeiten für die Gemeinde selbst, diesen Prozess zu gestalten, sind aber begrenzt. Über die EU, den Bund, das Land und den Kreis werden per Gesetz, Normen und Förderkulissen maßgebliche Rahmendaten gesetzt, die bestimmen, was notwendig, möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Die Gemeinde hat allerdings in ihrem direkten Zuständigkeitsbereich hier durchaus Gestaltungsmöglichkeiten, die letztlich durch die verfügbaren finanziellen Mittel ihre Schranken finden. Das betrifft Bereiche wie:

- Kommunale Liegenschaften,
- Beschaffung und
- Gemeindeentwicklung.

Der Vorbildcharakter der Gemeinde sollte hier nicht unterschätzt werden.

Die Gemeinde kann darüber hinaus Aktivitäten und Projekte initiieren und begleiten, die innerhalb der Gemeinde von Dritten umzusetzen sind. Die Verwaltung kann hier ihre Kompetenz und Neutralität einbringen sowie den Kontakt in die Bürgerschaft nutzen, um zu informieren, auszugleichen und zu vernetzen.

Angesichts der Vielzahl anstehender Aktivitäten wird die Gemeinde diese Aufgabe nur wahrnehmen können, wenn die erforderlichen personellen Ressourcen dafür zur Verfügung stehen. Hier empfiehlt es sich für die Gemeinde, sich bei der ptj um die finanzielle Förderung einer Stelle für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes zu bemühen.

Die Maßnahmen und Aktivitäten zur Erschließung der Effizienz- und Substitutionspotentialen werden unten bei den Abschnitten zu den einzelnen Technikbereichen aufgeführt. An dieser Stelle werden diese deshalb nur in Kurzform zusammenstellt.

7.2.1 Maßnahmen für die Gemeinde - grundsätzlich

- Festlegung von energiepolitischen Zielen für die nächsten 5, 10, 20 Jahre
- Festlegung von Zielerreichungsgraden zu bestimmten Zeitpunkten
- Benennung von Zuständigkeiten für einzelne Ziele
- Beantragung von Mittel für Klimaschutzmanager/in

7.2.2 Maßnahmen für die Gemeinde - Eigenleistungen

Bereich	Maßnahme
Sanierung der Wohnbausubstanz	Energieberatung
	Gebäudekataster zu erfolgten Sanierungen anlegen und führen
	Dokumentation erfolgter Sanierungen
	Förderung von Sanierungen DIY mit 50 – 100 Euro

	Fragebogenaktion zum baulichen Sanierungsstand
	Bauliche Komplett-sanierungen in städtebauliches Konzept einbinden
Wärmeversorgung	Aktionsplan Zukunftswärmeversorgung Senden <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung von Vorranggebieten • Marktevaluierung • Wärmelieferanten suchen • Standortfragen klären • Betreiber suchen
	Wärmeverbund Kommunalbauten Senden
Effiziente Stromnutzung	Anwendung in kommunalen Liegenschaften (Fortführung)
	Energieberatung
	Messgeräteverleih
	Onlineinfo
	Produktspiegel vorhalten
Mobilität	Energieeffizienz bei eigenen Fahrzeugen und Dienstreisen
	Energieeffizienz Mitarbeitern fördern
	Schulisches Mobilitätsmanagement
	Prüfung einer Verbesserung der Schnellbusverbindung Lüdinhäusen – Senden - Münster
	Verbesserung der Bahnhofsanbindung Bösensell
Solarenergie	Kampagne Senden Solar
Windenergie	Arbeitsgruppe Bürgerwind Senden einrichten und moderieren
	Standortausweisung
	Unterstützung von Antragstellern im Planungs- und Genehmigungsverfahren
Biomassennutzung	Arbeitskreis Biogas einrichten und moderieren
	Heckenkataster aufstellen (lassen)
	Errichtung einer Biomasseheizzentrale für kommunale Gebäude prüfen
	Standortsicherungen für Biomasseheizzentralen
	Konzept für Abwärmenutzung Biogas BHKW Ottmarsbocholt

7.2.3 Maßnahmen für die Gemeinde - Netzwerke

Bereich	Maßnahme
Sanierung der Wohnbausubstanz	Abstimmungsrunden Bauliche Sanierung initiieren
Sanierung der Wohnbausubstanz	Regelmäßige Informationsabende organisieren
Wärmeversorgung	Aktionsplan Zukunftswärmeversorgung Senden
	Wärmeverbund Senden West – Ersatz von Stromheizungen
	Nahwärme Ottmarsbocholt
	Verstärkter Einsatz von Holzfeuerungen (Pellets, etc) für EFH
	Qualifizierung von Handwerkern und Planern

Effiziente Stromnutzung	Beratung durch Fachhandel unterstützen
	Beratungsprojekte nach Senden holen
	Finanzierungsmodell initiieren
Mobilität	Fahrgemeinschaften fördern
	Fahrradmobilität innerorts erhöhen
	Fahrradmobilität (E-Bike) für Fahrten zur Arbeit steigern
	Anschaffung von Fahrzeugen mit geringem Spritverbrauch fördern
	Anschaffung von Fahrzeugen mit Erdgas als Treibstoff fördern
	Anschaffung von Fahrzeugen mit Strom als Energieträger in Verbindung mit der Nutzung von Strom aus regenerativen Quelle fördern
Solarenergie	Kampagne Senden Solar -> Aufbau eines Kompetenznetzwerkes Solar
	Solardachbörse Bürgersolaranlagen Solarstammtisch Solarmessen Solarförderverein Beratung durch Handwerk, Banken. Infos zu Schwimmbadheizung und solare Anwendungen wie Prozesswärme und Kühlen an potentielle Nutzer geben Beispiele dokumentieren (Leuchtturmprojekte)
Windenergie	Einrichtung einer Arbeitsgruppe Bürgerwind Senden
	Bürgerwindanlagen – Beispiele vorstellen. Geräuschemissionen und Schattenwurf bei modernen Windkraftanlagen – Expertenforum. Geräuschemissionen und Schattenwurf bei modernen Windkraftanlagen – Vor Ort Termine. Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen – Praxisbeispiele.
Biomassenutzung	Arbeitskreis Biogas
	Informationsrunden
	Biomassebörse

7.3 Maßnahmen und Aktivitäten nach Technikfeldern

7.3.1 Wohnbausubstanz und bauliche Sanierung

Je nachdem, ob nur die unsanierten oder ob auch die teilsanierten Gebäude für die bauliche Sanierung vorgeschlagen werden, sind zwischen 69% und 72% der Wohngebäude in Senden betroffen. Betrachtet werden dabei nur bauliche Sanierungen in Wohngebäuden, die vor 1984 errichtet worden sind, weil die Dämmstandards der danach errichteten Gebäude so gut sind, dass eine nachträgliche Verbesserung des Dämmstandards erst bei deutlich höheren Energiepreisen wirtschaftlich darstellbar ist.

Über das Sanierungspaket 1 („**D-I-Y**“ = Do-it-yourself: Kellerdeckendämmung, Dämmung der obersten Geschoßdecke, Dämmung von Heizkörpernischen und Rollladenkästen) kann mit einem Investitionsvolumen von 19,2 Mio. Euro der Heizwärmebedarf in 3.434 Gebäuden

um 16% reduziert werden. Dieses Sanierungspaket ist bereits bei einem Energiepreis von 10 ct./kWh sehr wirtschaftlich.

Erstes Ziel sollte die möglichst rasche Umsetzung dieses Maßnahmenpaketes sein. Bei einer jährlichen Sanierungsrate von 10% müssten jährlich in 343 Wohngebäuden diese Maßnahmen umgesetzt werden. Das ist bereits ein ambitionierter Ansatz und macht deutlich, dass es sich hier um eine Daueraufgabe für die kommenden 10 bis 20 Jahre handelt.

Bei einem mittleren Investitionsvolumen von gut 5.000 Euro pro Wohngebäude dürften Finanzierungsfragen bei diesem Maßnahmenpaket nicht im Vordergrund stehen.

Wiederkehrende Informationen zu diesem Thema in allen Medien (Presse, Radio, TV und Internet) sind bereits heute verfügbar. Es sollte aber dafür gesorgt werden, dass weiterhin kontinuierlich Informationen zu baulichen Sanierungen und Hinweise auf lokale Beratungsangebote vorhanden sind.

Lokale Multiplikatoren wie Kreditinstitute, Fachplaner, Handwerker, Baustoffhandel und Energieberater sollten in die Informations- und Beratungstätigkeit eingebunden werden. Sinnvoll wären regelmäßige Abstimmungsrunden dieser Akteure, um Erfahrungen auszutauschen, ggf. Aktionen zu starten oder Pakete zu schnüren.

Da sich dieses Paket 1 speziell an Selbstbauer wendet, sind zur Vermeidung von Bauschäden bei der Umsetzung der Zugang zu Fachinformationen und eine qualifizierte Beratung wichtig.

Neben der bereits bei der Gemeinde vorhandenen Energieberatung kann hier ein regelmäßiger Informationsabend einen Beitrag leisten.

Wichtig wäre die regelmäßige Information über durchgeführte bauliche Sanierungsmaßnahmen und die Dokumentation der angefallenen Sanierungskosten und der erzielten Einsparungen beim Energieverbrauch. Bei der Gemeinde könnte zu diesem Zweck eine Datenbank angelegt werden, die z.B. per Internet zugänglich gemacht werden kann.

Eine finanzielle Förderung der baulichen Sanierung für das Sanierungspaket 1 ist allenfalls in Größenordnungen von 50 oder 100 Euro pro Gebäude sinnvoll, um so einen Überblick über Anzahl, Erfolg und Umfang der durchgeführten Maßnahmen zu behalten. Da die Maßnahmen in diesem Fall ja wirtschaftlich sind, würde andernfalls die Kommune unnötig belastet werden.

Überlegenswert wäre auch, ein fortschreibbares Gebäudekataster anlegen, um so einen Überblick über die Entwicklung der baulichen Sanierungstätigkeit zu behalten.

Ergänzt werden könnten solche Angaben durch eine regelmäßig (alle 1 bis 2 Jahre) durchzuführende Fragebogenaktion an alle Sendener Hausbesitzer zum baulichen Sanierungsstand und ggf. im letzten Jahr durchgeführten Maßnahmen.

Anzustreben ist allerdings eine umfassendere bauliche Sanierung der Wohnbausubstanz in der Gemeinde Senden. Ohne Fördermittel ist nach den Modellrechnungen das Sanierungspaket 5 (Sanierung auf ENEC 2009 Standard) die Lösung mit der niedrigsten Amortisationszeit. Damit ist eine Senkung des Heizenergiebedarfs um 44% (= 42,67 Mio. kWh pro Jahr) verbunden. Das dafür erforderlich Investitionsvolumen liegt bei 315 Mio. Euro. Das entspricht einem mittleren Investitionsvolumen von 87.000 Euro pro Wohngebäude. Bei einem Energiepreis von 15 ct./kWh sind damit mittlere jährliche Energiekostensparnisse von knapp 2.000 Euro verbunden.

Das Sanierungspaket 6 (KfW) weist ohne Förderung eine etwas höhere Amortisationszeit als die Variante 5 auf, hat aber eine 7% höhere Heizenergieersparnis zur Folge.

Je nach Förderkulisse und angesetztem Energiepreis kann es aber sinnvoller sein, die KfW Variante zu realisieren.

Die Größenordnung von 87.000 Euro (Preisstand 2012 incl. 19% MWST) für die bauliche Sanierung eines Wohngebäudes weist aber auf ein zentrales Problem für die Umsetzung hin.

Selbst wenn die bauliche energetische Sanierung wirtschaftlich ist, wird ein Betrag in dieser Größenordnung normalerweise nur investiert, wenn mit dem Gebäude eine Nutzungsperspektive von 30 bis 50 Jahren verbunden ist. Die energetisch orientierte bauliche Sanierung wird insofern meistens Bestandteil einer umfassenden baulichen Sanierung sein, die den Austausch von Leitungen, die Modernisierung von Bädern und ggf. auch die Veränderung des Zuschnitts der Räume umfasst.

Bei den in den 60-er und 70-er Jahren errichteten Gebäuden steht jetzt ein Generationenwechsel an. Diejenigen, die diese Gebäude errichtet haben, sind vielfach schon im Rentenalter. Aus dieser Lebenssituation heraus besteht oft wenig Interesse an umfangreichen baulichen Sanierungen. Teilweise sind auch die notwendigen finanziellen Mittel nicht verfügbar oder es wird das Geld für andere Zwecke ausgegeben (Reisen, Wellness, Pflege).

Umfangreiche Sanierungen finden bei diesen Gebäuden dann statt, wenn das Gebäude so umgebaut wird, dass die nachfolgende Generation mit einziehen kann (Umbau zum Mehrgenerationenhaus) oder wenn das Gebäude an die nachfolgende Generation übergeht.

Die bauliche Sanierung wird damit zum Bestandteil eines städtebaulichen Prozesses, der unter der Berücksichtigung der demographischen Entwicklung in einzelnen Baugebieten Perspektiven entwickelt und einen Strukturwandel begleitet. Dazu gehören dann Konzepte, wie quartiersnahe Wohnplätze für Senioren, häusliche Pflege und medizinische Versorgung oder Mehrgenerationenhäuser.

Darüber hinausgehend sollte wie bei dem Sanierungspaket 1 auch über die umfassende bauliche Sanierung kontinuierlich informiert werden.

Der Energieberatung vor Ort kommt auch hier eine besondere Bedeutung zu. Angesichts der Höhe der Investitionen sind Informationen über Fördermittel und auf den Einzelfall zugeschnittene Finanzierungspakete wichtig. Da die bauliche Sanierung auch von Seiten der EU und der Bundesregierung als zentrales Handlungsfeld angesehen wird, sind dafür in den kommenden Jahren weitere Fördermittel zu erwarten.

Bei einem Investitionsvolumen von mehr als 300 Mio. Euro für die umfassende bauliche energetische Sanierung konnte die seinerzeit praktizierte Förderung baulicher Sanierung durch die Gemeinde Senden mit einem Volumen von 60.000 Euro nur in begrenztem Umfang Impulse setzen.

Der Schwerpunkt für die Aktivitäten der Gemeinde Senden bei der Erschließung der baulichen Sanierungspotentiale dürften allerdings in Zukunft eher in der koordinierenden Funktion im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und bei der Begleitung des städtebaulichen Strukturwandels zu sehen sein.

7.3.2 Wärmeversorgung

Als Ergebnis der Untersuchung kann festgehalten werden, dass sich dem Wärmemarkt in der Gemeinde Senden eine Vielzahl von Ansätzen bietet, den Einsatz fossiler Energieträger für die Wärmeversorgung zu reduzieren.

Unabhängig davon, ob ein Wechsel des Energieträgers möglich oder gewollt ist, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um einen effizienten Heizanlagenbetrieb sicherzustellen. Perspektivisch stellt eine Nahwärmeversorgung unter Nutzung von Biomassewärme und der Einsatz von BHKW unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten die beste Lösung dar.

Größere Wärmeverbundlösungen können nur realisiert werden, wenn es Großverbraucher gibt, die den Aufbau wirtschaftlich erleichtern wie in Senden (Sportpark etc.), wenn eine verdichtete Bebauung vorliegt wie in Senden West und zudem wegen der Stromheizungen Handlungsbedarf besteht, oder wenn wie in Ottmarsbocholt bereits Abwärme aus einem vorhandenen Biogas BHKW verfügbar ist.

In den Außenbereichen und den neueren Wohngebieten, die aufgrund der höheren Dämmstandards nur eine vergleichsweise geringe Wärmeabnahme haben, werden vielfach individuelle Lösungen zu finden sein. Pelletheizungen, elektrische Wärmepumpen in Verbindung mit Solaranlagen und Klein-BHKW können hier eine wirtschaftliche und ökologische Alternative zur Erdgas- oder Ölheizung darstellen.

Bereits aus betriebswirtschaftlichen Gründen sollte der Ersatz von Strom-Speicherheizungen vorangetrieben werden.

Für die Umsetzung der aufgezeigten Möglichkeiten bedarf es einerseits einer Dynamik von Akteuren, die den Aufbau von Heizzentralen und Wärmeverteilnetzen vorantreiben. Andererseits ist für den Aufbau von Wärmeverteilnetzen und das Erreichen einer hohen Anschlussquote eine hohe Akzeptanz für diese Vorgehensweise in der Bevölkerung erforderlich.

Insofern empfiehlt es sich in der Gemeinde Senden einen „Aktionsplan Zukunftswärmeversorgung Senden“ zu diskutieren und abzustimmen.

Bei diesem Abstimmungsprozess sollten Inhalte, Ziele und Vorranggebiete festgelegt werden. Zudem müssen Akteure gefunden werden. Vorteilhaft wären aus Akzeptanzgründen auch hier Genossenschaften als Betreiber von Wärmeverteilnetzen.

Wichtig sind auch frühzeitige Kooperationen mit dem Handwerk, um zu vermeiden, dass diese aus Sorge um den Verlust ihres bisherigen Absatzmarktes gegen den Wandel auftreten. Dabei muss deutlich gemacht werden, dass eine Umstrukturierung der Wärmeversorgung durchaus auch eine Chance für das Handwerk darstellt.

Innerhalb eines „Aktionsplans Zukunftswärmeversorgung Senden“ sollte eine Arbeitsgruppe Nahwärme Senden mit den folgenden Aufgabenfeldern eingerichtet werden:

- Festlegung von Vorranggebieten
- Marktevaluierung
- Wärmelieferanten suchen
- Standortfragen klären
- Betreiber suchen
- Öffentlichkeitsarbeit
- Kooperation mit dem Handwerk -> Schulung Nahwärme

Wärmeverbundlösungen sollten in verdichteten Bereichen mit einzelnen Großverbrauchern angegangen werden. Inhaltlich bietet sich folgende Vorgehensweise an:

Schritt 1: Nahwärme Ottmarsbocholt

Schritt 2: Nahwärme Senden: Verbund Kommunalbauten – Spange Rathaus

Schritt 3: Nahwärme Senden: Verbund Senden West

Schritt 4: Nahwärme Bösensell

7.3.3 Effiziente Nutzung elektrischer Energie

Da stromsparende Maßnahmen in der Regel wirtschaftlich sind, wird eine Förderung der Mobilisierung von Stromsparpotentialen schwerpunktmäßig über eine qualifizierte Verbraucherberatung und geeignete Finanzierungsformen für Mehrinvestitionen bei höheren Anschaffungskosten zu erreichen sein.

Bei der Öffentlichkeitsarbeit ist die Gemeinde Senden bereits aktiv. Sinnvoll wären hier auch Aktivitäten von Einzelhandel und Großmärkten.

Eine wichtige Rolle können hier auch die in der Gemeinde Senden tätigen Stromversorger übernehmen, indem regelmäßig zusammen mit der Stromrechnung auch entsprechende Informationen zum Thema „Effiziente Stromnutzung“ und Beschaffung effizienter Geräte gegeben werden.

7.3.3.1 Öffentlichkeitsarbeit

Wir schlagen folgende Maßnahmen vor:

- Verstärkte Information der Verbraucher über Möglichkeiten der Stromverbrauchssenkung (in Beratungsgesprächen, Ausstellungen, Vorträgen, Publikationen).
- Bereitstellung von Produktspiegeln (Vergleich der auf dem Markt befindlichen Geräte bezüglich Energieverbrauch, Qualität u. Kosten). Berücksichtigt werden sollten in solch einem Produktspiegel neben den Anschaffungskosten auch die Betriebskosten (Energiekosten) über die mittlere Lebensdauer eines Gerätes.
- Einsatz eines Info-Busses "Stromsparer" oder Organisation von mobilen Ausstellungen in den Gemeindeteilen. Vorführung von Musterinstallationen, technischen Verbesserungen und besonders sparsamen Geräten.
- Stärkere Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten in der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Primärenergieverbrauch/Luftverschmutzung bei verschiedenen Heizsystemen, bei E- und Gasherd).
- Keine Werbung mehr für Nachtspeicherheizung, elektrische Warmwasserbereitung, Direktheizung

7.3.3.2 Finanzierung

Die Verbraucher in Senden sollten über Energieversorgungsunternehmen Zuschüsse und/oder Darlehen erhalten,

- wenn Sie bei Neuanschaffung von Haushaltsgeräten statt der durchschnittlichen die jeweils sparsamsten Geräte kaufen
- bei technischen Verbesserungen an Geräten, die zu verringertem Stromverbrauch führen (z.B., Wärmedämmung von Geräten)

Die Stromversorger könnten z.B eine Positivliste von hocheffizienten Geräten auflegen, bei denen sie die Mehrkosten zu weniger effizienten Geräten mit einem Darlehen teilfinanzieren, welches anschließend mit der Stromrechnung zurückgezahlt wird.

Ein solches Finanzierungsmodell kann auch von Banken oder anderen Versorgern leitungsgebundener Energie (Gas, Wasser) angeboten werden.

Das Darlehensverfahren sollte einfach und missbrauchsresistent ausgestaltet werden und insbesondere auch einkommensschwache Haushalte mit ins Boot nehmen. In der Regel handelt es hier um Kleinkredite unter 250 Euro, die z.B. in Gutscheinform über die Geschäfte, in denen die Elektrogeräte gekauft werden, abgerechnet werden könnten.

7.3.3.3 Haushaltsberatung

Gute Erfahrungen wurden mit einem Projekt der Caritas gemacht, wo eine gezielte Beratung von einkommensschwachen Haushalten durchgeführt worden ist. Im Rahmen einer Bafa Beratung⁵ kann zusätzlich auch eine spezielle Stromsparberatung abgerechnet werden.

7.3.3.4 Verbrauchskenndaten ermitteln

Ob ein Haushalt viel oder wenig Strom verbraucht, kann über den Vergleich des jeweils eigenen Jahresverbrauchs mit den für einen Haushalt dieser Größe und Ausstattung mit Geräten zur erwartenden Jahresverbrauch beurteilt werden.

Hierzu werden zunächst die Stromverbräuche aus der Jahresstromrechnung benötigt. Dann kann ein Vergleich durchgeführt werden.

⁵ Beratung im Rahmen des Bundesprogramms "Vor-Ort-Beratung" des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

7.3.3.5 Stromverbrauchsmessung

Um unnötigen Stromverbrauchern auf die Spur zu kommen, empfiehlt sich die genauere Auswertung von Stromverbrauchsdaten. Hierzu können die Daten von Stromzählern genutzt werden, die die regelmäßig erfassten Verbräuche über das Internet zugänglich machen. Stromversorger bieten diesen Service unter dem Stichwort „Smart Metering“ an, stellen dafür aber teilweise zusätzliche Kosten in Rechnung.

Der Verbrauch einzelner Verbraucher kann über Kontrollmessungen mit Messgeräten erfolgen, die zwischen Steckdose und Gerät gesteckt werden. So kann der Stand-by Verbrauch von Geräten ermittelt werden oder auch vor einer Neuanschaffung der tatsächliche Stromverbrauch eines Kühlschranks, einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners ermittelt werden. Solche Messgeräte können teilweise ausgeliehen werden (Gemeinde, Verbrauchsberatung, Stromversorger, Agenda Gruppen...), sind aber auch für wenig Geld im Fachhandel, in Baumärkten oder Online-Shops zu beziehen. Wichtig ist, bei der Anschaffung auf die Qualität zu achten. Gerätetests sind im Internet verfügbar.

Hilfreich sind auch monatliche Zwischenablesungen des Stromzählers, um durch Vergleich mit Vorjahreswerten zeitnah Störungen zu erkennen. Wird vor und nach dem Urlaub abgelesen, lässt sich erkennen, wie hoch der Stromverbrauch ist, der nicht mit der Anwesenheit von Personen im Gebäude zusammenhängt. Das ist dann der Stromverbrauch für Kühlgeräte, Pumpen und Stand-by-Verbrauch.

Hier sind auch Ablesungen der Zählerstände abends und am Morgen aufschlussreich.

7.3.3.6 Internetportale

Informationen zu effizienter Stromnutzung und zu effizienten Geräten sind auch über das Internet verfügbar.

Neben den Internetseiten der Stromversorger und Energieagenturen geben die folgenden Internetseiten herstellerunabhängige und neutrale Informationen:

<http://www.spargeraete.de/>

<http://www.nei-dt.de/Fach-Info/Sparen/sparen.html>

Broschüre und Internet-Datenbank basieren auf der ständig gepflegten Haushaltsgeräte-Datenbank des Detmolder Niedrig-Energie-Instituts (NEI). Diese Datenbank wird seit 1987 mit großer Sorgfalt gepflegt und weiterentwickelt.

<http://www.ecotopten.de/start.php>

EcoTopTen ist eine die Verbraucherinformationskampagne des Öko-Instituts e.V., die seit Januar 2012 im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird. Ebenfalls seit Januar 2012 erfolgt eine Finanzierung durch die EU im Programm "Intelligent Energy Europe" im Rahmen des Projekts EuroTopTen Max. EcoTopTen kann damit auf jeden Fall bis 2014 fortgesetzt werden.

<http://www.topten.ch/>

Diese Seite existiert seit dem 29.6.2000 und ist ein Joint Venture von

- Konsumenteninfo AG, Zürich
- Faktor Journalisten AG, Zürich
- S.A.F.E. Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, Zürich.

http://www.energieverbraucher.de/de/Energiebezug/Strom/Stromsparen/Bewertung-des-Stromverbrauchs_646/

7.3.3.7 Umsetzung, Hemmnisse

Die Erschließung von Effizienzpotentialen beim Stromverbrauch betrifft nicht nur die Haushalte, sondern die anderen Abnehmergruppen in vergleichbarer Weise. Weil die Erschließung der Effizienzpotentiale beim Stromverbrauch in weiten Bereichen sehr wirtschaftlich ist, steht die Information der Verbraucher im Vordergrund.

Die Erschließung der Effizienzpotentiale beim Stromverbrauch ist eine Daueraufgabe, in die neben der Gemeinde Senden andere Akteure mit eingebunden werden sollten:

- Stromversorger
- Fachhandel und Großmärkte
- Banken
- Energieberater

Die Gemeinde Senden kann hier über die bereits bestehende Energieberater Tätigkeit hinaus Koordinationsaufgaben übernehmen.

Das Thema selbst sollte dauerhaft ein Arbeitskreis Stromeffizienz behandeln, der sich regelmäßig trifft, den fachlichen Austausch fördert und Aktivitäten durchführt, initiiert und koordiniert.

7.3.4 Mobilität

Der motorisierte Individualverkehr begünstigt individuelle Freiheit und ungebundene Mobilität. Oft wird eine Einschränkung in der Nutzung von PKW als Verlust und Sparmaßnahme empfunden, dem nur schwer entgegengesteuert werden kann. Gesellschaftliche Vorprägung und Imagekampagnen der Autoindustrie erschweren ein Umdenken im Sinne einer nachhaltigen Mobilität. Ein Umstieg auf Elektrofahrzeuge könnte hier einen Ausweg darstellen.

Weitere Hemmnisse im Einzelnen:

- Zeitdruck und Sicherheitsbedürfnis von Eltern
- Notwendigkeit, Personalressourcen für betriebliches/kommunales/schulisches Mobilitätsmanagement zu schaffen
- Mangelndes Nachhaltigkeitsbewusstsein in Teilen der Bevölkerung

In der Gemeinde Senden bestehen derzeit schon gute Voraussetzungen für eine nachhaltige Mobilität. Effektive Maßnahmen werden seitens der Gemeinde schon umgesetzt, wo Einflussmöglichkeiten bestehen.

Neben der Bestandsanalyse der gemeindespezifischen Rahmenbedingungen werden auch die bereits vorhandenen Klimaschutz-Maßnahmen im Bereich Verkehr der Gemeinde Senden aufgeführt. Auf dieser Basis können evtl. vorhandene Handlungslücken besser identifiziert werden, so dass anschließend die Auswahl der weiteren Maßnahmen gezielt vorgenommen werden kann. Neben bereits schon vorhandenen Maßnahmen Bürgerservice „Pendlernetz“, Vermietung von Pedelecs, einer guten Beschilderung des Rad- und Wanderwegenetzes und dem Radwegenetz online, werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- **Kommunales Mobilitätsmanagement bzw. betriebliches Mobilitätsmanagement der Gemeindeverwaltung**
Die Gemeindeverwaltung (Bauhof) sollte – wie bereits innerhalb der EEA Prozesses gemacht – weiterhin den eigenen Fuhrpark hinsichtlich des vorhandenen CO₂-Ausstoßes überprüfen und bei Neuanschaffung umweltfreundliche Fahrzeuge auswählen. Die Mitarbeiter der Verwaltung sollten Bildung von Fahrgemeinschaften sowie die Nutzung von ÖPNV und Fahrrad weiter intensivieren und so eine Vorbildfunktion einnehmen.
- **Standortbezogenes Mobilitätsmanagement**

Aufgrund dessen, dass in der Gemeinde Senden keine Großunternehmen, sondern vielmehr Kleinbetriebe und mittelständige Betriebe vorzufinden sind, ist ein betriebliches Mobilitätsmanagement für die Sendener Unternehmen aufgrund der geringen Einzelgröße nicht sinnvoll. Für die in den Gewerbegebieten gebündelten Betriebe kann jedoch ein standortbezogenes Mobilitätsmanagement eingeführt werden, bei dem nicht jeder Betrieb einzeln betrachtet wird, sondern die Betriebe als Verbund behandelt werden. Konkrete Instrumente sind ein Mobilitätsberater, Jobtickets, Verbesserung der ÖPNV-Anbindung der Gewerbegebiete, Vermittlung von ggf. betriebsübergreifenden Fahrgemeinschaften für die Beschäftigten der Gewerbegebiete sowie eine Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur im und zum Gewerbegebiet sowie eine betriebliche Förderung des Radfahrens.

- **Schulisches Mobilitätsmanagement**

Mit der Mobilitätserziehung sollte frühzeitig begonnen werden, damit ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten über die Jahre verinnerlicht werden kann. Vor diesem Hintergrund bietet es sich an, die Mobilitätserziehung in die schulischen Lehrpläne zu integrieren. Weitere konkrete Instrumente zur Verringerung des PKW- und Förderung des Radverkehrs sind Einrichtung von „Elternhaltestellen“, um Pkw-Verkehr der bringenden und holenden Eltern von den Kindergärten und Schulen fernzuhalten, Bildung von ggf. schulübergreifenden Fahrgemeinschaften, Schaffung von Radverkehrsachsen zu den weiterführenden Schulen, ein Fahrrad-Reparatur-Service, Informationskampagnen für Schüler und Befragungen von Schülern zum Mobilitätsverhalten.

- **Verbesserung der Schnellbusverbindung nach Münster und Lüdinghausen**

Viele der Erwerbstätigen, die in Senden wohnhaft sind, pendeln zum Arbeiten aus. Bereits heute schon zeigen die Fahrgastzahlen des Schnellbusses nach Münster und Lüdinghausen eine gute Auslastung. Es sollte dennoch überprüft werden, ob das Nutzungspotenzial nicht ggf. noch höher ist.

- **Verbesserung der Anbindung des dezentral gelegenen Bahnhofes**

Die Gemeinde Senden ist über den im Ortsteil Bösensell gelegenen Bahnhof an das Schienennetz Essen-Münster angeschlossen. Durch die dezentrale Lage der Ortsteile haben lediglich die rund 3.000 Einwohner von Bösensell einen unmittelbaren Zugang. Daher ist am Bahnhof bereits ein Park & Ride-Parkplatz eingerichtet. Um den Pkw-Anteil für den Weg zum Bahnhof zu reduzieren, sind neben Pkw-Stellplätzen auch gesicherte Fahrradabstellanlagen mit Ladestationen oder eine öffentliche Fahrradmietstation für Pedelecs wichtig.

- **Einrichtung einer Schiffsverbindung nach Münster**

Da die Gemeinde Senden unmittelbar am Dortmund-Ems-Kanal gelegen ist, kann dieser Schifffahrtsweg ggf. für eine Fährverbindung oder eine Wasser-Taxi-Verbindung nach Münster genutzt werden. Durch den Einsatz von Solarbooten würden keine CO₂-Emissionen entstehen.

- **Überprüfung ausgewählter Verkehrsknotenpunkte**

- **Überprüfung des derzeitigen Rad- und Fußwegenetzes**

Zur Förderung des Rad- und Fußverkehrs sollte überprüft werden, ob die derzeitigen Infrastrukturen für Radfahrer und Fußgänger ausreichend sicher und vollständig sind. Sind Lücken und gefährliche Stellen im Netz zu erkennen, sollten diese möglichst beseitigt werden.

7.3.5 Solarenergie

Hemmnisse bei der Erschließung der Potentiale von PV und Solarthermie für die Deckung des Strom- und Wärmebedarfs in der Gemeinde Senden entstehen vor allem dadurch, dass eine Vielzahl von individuellen Investitionsentscheidungen zu treffen sind, die auf freiwilliger

Basis erfolgen, weil es bislang keine gesetzliche Verpflichtung für die Nutzung der Solar-energie im Gebäudebestand gibt.

Im Einzelfall kann auch die Statik von Dächern nicht ausreichen, um die zusätzliche Lasten durch eine Solaranlage aufzunehmen. Vereinzelt scheidet eine Dachmontage an den Belangen des Denkmalschutzes oder Unvereinbarkeiten mit gestalterischen Zielvorstellungen.

Bei Beträgen von unter 8.000 Euro für eine kleine PV Anlage und von 4.000 Euro für eine Solaranlage zur Unterstützung der Warmwasserbereitung wird in der Regel die Finanzierung kein Hemmnis darstellen. Die Investition in eine solche Anlage kann auch als Investition für die Altersversorgung betrachtet werden, die unabhängig von den Entwicklungen an den Kapitalmärkten eine sichere Rendite in Form von Strom und Wärme erbringt.

Soweit Genehmigungsfragen von Bedeutung sind, kann hier von Seiten der Gemeinde eine Unterstützung erfolgen.

In der Mehrzahl der Fälle dürfte fehlendes Wissen oder mangelndes Interesse der Grund dafür sein, keine PV- oder Solarthermieanlage zu errichten.

Für die Erschließung der Solarpotentiale in der Gemeinde Senden empfehlen wir die Einrichtung einer mittelfristig angelegten **Kampagne: Senden Solar**.

In dieser Kampagne können unterschiedliche Aktivitäten und Initiativen gebündelt werden wie:

- Solardachbörse
- Bürgersolaranlagen
- Solarstammtisch
- Solarmessen
- Solarförderverein
- Beratung durch Handwerk, Banken.
- Infos zu Schwimmbadheizung und solare Anwendungen wie Prozesswärme und Kühlen an potentielle Nutzer geben
- Beispiele dokumentieren (Leuchtturmprojekte)

Ziele der Kampagne sollte der Aufbau eines Kompetenznetzwerks Solar und die Herstellung eines breiten aktuellen Wissenstandes der Sendener Bevölkerung zum Thema Solarenergie sein.

7.3.6 Windenergie

Hemmnisse bei der Erschließung der WKA-Potentiale für die Deckung des Strombedarfs in der Gemeinde Senden entstehen vor allem dadurch, dass geeignet Standorte gefunden werden müssen, die genehmigungsfähig sind und die darüber hinaus eine Akzeptanz finden. Zudem müssen die Besitzer geeigneter Flächen entweder selbst als Investor aktiv werden oder Dritten die Fläche zur Errichtung von WEK zur Verfügung stellen.

Anders als bei PV Anlagen geht es hier nur um wenige Investitionsentscheidungen. Bei den anstehenden Investitionsvolumina ist eine professionelle Projektentwicklung anzuraten, die neben der Klärung von Standortfragen, Netzanschlussfragen, Auswahl des Anlagentyps auch Finanzierungskonzepte zu berücksichtigen hat.

Soweit Genehmigungsfragen von Bedeutung sind, kann hier von Seiten der Gemeinde eine Unterstützung erfolgen.

Für die Erschließung der Windpotentiale in der Gemeinde Senden empfehlen wir die Einrichtung einer Arbeitsgruppe **Bürgerwind Senden**.

Vorrangiges Ziel der Arbeitsgruppe sollte die Herstellung einer breiten Akzeptanz für die Errichtung von WKA im Gemeindegebiet Senden sein. Darüber hinaus können die Interessen

von Eignern potentieller Standorte und Investoren in dieser Arbeitsgruppe koordiniert werden.

Arbeitsfelder der Arbeitsgruppe könnten folgende Themen sein:

- Bürgerwindanlagen – Beispiele vorstellen.
- Geräuschemissionen und Schattenwurf bei modernen Windkraftanlagen – Expertenforum.
- Geräuschemissionen und Schattenwurf bei modernen Windkraftanlagen – Vor Ort Termine.
- Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen – Praxisbeispiele.

7.3.7 Biomasse

Die relevanten Akteure bei einer verstärkten Nutzung von Biomasse sind die Landwirte als mögliche Produzenten von Biogas, Lieferanten von Stroh oder Hackschnitzeln aus Hecken-schnitt. Die Landwirte sind, wie sich bei mehreren Gesprächen im Zusammenhang mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes gezeigt hat, gut über die technischen Möglichkeiten und wirtschaftlichen Eckdaten der energetischen Biomassenutzung informiert. Die Landwirtschaftskammer und die Fachpublikationen informieren ebenso wie diverse Internetportale aktuell zu diesem Themenbereich. Inzwischen hat auch eine Vielzahl von Landwirten in der Region praktische Erfahrung mit der energetischen Nutzung von Biomasse, so dass auch darüber ein Erfahrungsaustausch stattfindet.

Hilfreich wären sicherlich regelmäßige Informationsabende, auf denen Praxisberichte von ausgeführten Anlagen vorgestellt werden, wo Hersteller und Dienstleister aus dem Biomasseanlagen sich und ihre Produkte vorstellen können und wo auch Kooperationen zwischen interessierten Landwirten und auch möglichen Wärmeabnehmern angegangen werden können.

Über die Gemeinde könnte auch eine lokale Biomassebörse eingerichtet werden, um einen Kontakt zwischen Wärmegroßverbrauchern und Biomasselieferanten herzustellen.

Um die Potentiale aus der energetischen Nutzung von Straßenbegleitgrün und von Hecken zu erschließen, sollte zunächst ein Heckenkataster erstellt werden, um auf dieser Grundlage ggf. ein Heckenprogramm auflegen zu können.

Für die Erschließung größerer Biomassepotentiale wird die Errichtung von Heizzentralen sowie der Aufbau und Betrieb von Wärmeverteilnetzen erforderlich.

In der Ortslage Senden ist die Errichtung einer Biomasseheizzentrale für die kommunalen Gebäude im Bereich Sportpark, Schulen, Rathaus und Senden West zu prüfen. In diesem Zusammenhang sollte eine Standortsicherung für Biomassezentren erfolgen.

Für das Biogas-Satelliten-BHKW in Ottmarsbocholt sollte ein Konzept entwickelt werden, um für die dort verfügbare Wärme den Wärmemarkt zu erschließen.

In beiden Fällen sind Betreibermodelle zur Wärmemarkterschließung zu entwickeln. In anderen Kommunen werden genossenschaftliche Lösungen gewählt, um so auch die Wärmekunden mit ins Boot zu holen.

Dort, wo eine Biomassenutzung nicht über den Anschluss an eine Biomasseheizzentrale möglich ist, bestehen folgende individuelle Nutzungsmöglichkeiten:

- Nutzung von Holzpellets zur Wärmeversorgung
- Bezug von Biomethan aus dem Erdgasnetz
- Nutzung von Biomethan in Erdgasfahrzeugen
- Nutzung von Biokraftstoffen

Hier kommt es vorwiegend auf entsprechende Öffentlichkeitsarbeit an. Die Gemeinde Senden ist selbst am Standort Cabrio ein Großverbraucher von Holzpellets.

Geprüft werden sollte nochmals, ob eine Holzpelletherstellung in Senden möglich ist, um ggf. eine örtliche Logistik und Kompetenz aufbauen.

Eine Tankstelle für Erdgasfahrzeuge gibt es bereits in der Gemeinde Senden. Eine Abgabe von Biomethan oder die Errichtung einer weiteren Biomethantankstelle können auch einen Absatzmarkt für örtliche Biomethan herstellen, soweit dieser Vermarktungsweg gewählt wird.

Organisatorische Aufgaben könnte ein von der Gemeinde Senden initiiertes Arbeitskreis Biogas übernehmen.

7.4 Öffentlichkeitsarbeit

Um von den Ergebnissen eines Klimaschutzkonzeptes größtmöglichen praktischen Nutzen zu ziehen, wird besonderer Wert auf die Umsetzungsorientiertheit des Konzeptes gelegt. Deshalb ist begleitend zur Erstellung des KSK der Einbezug der Öffentlichkeit von großer Bedeutung. Durch die Einbindung soll das zu entwickelnde Klimaschutzkonzept von den zentralen Akteuren und einer breiten bürgerschaftlichen Basis mitgetragen werden. Die Öffentlichkeitsarbeit hat die breite und wirksame Vermittlung der Konzeptergebnisse zum Ziel und soll Impulse und Anregungen für eigene Klimaschutzaktivitäten geben.

7.4.1 Arbeitskreise

Mit 3 Arbeitskreisen zu den Themenfeldern Mobilität, Gewerbe und Landwirtschaft wurden wichtige ausgewählte Akteure und Interessenvertreter in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes einbezogen. Die Arbeitskreise hatten dabei folgende Funktionen:

- Information über Ziele, Inhalte, Ergebnisse des KSK
- Übernahme von Anregungen hinsichtlich Inhalten, Themen, Aspekten zur Bearbeitung im KSK
- Unterstützung bei der Datenbeschaffung/Informationsaustausch
- Vorstellung und Diskussion von Zwischenergebnissen und des Abschlussberichts
- Diskussion von Handlungsschwerpunkten
- Diskussion von Umsetzungsstrategien
- Einbindung in die Umsetzung

Der Arbeitskreis Gewerbe initiierte eine Veranstaltungsreihe zu Klimaschutzaktivitäten für alle Gewerbetreibenden Sendens, mit der der Erfahrungsaustausch erleichtert werden soll. Es interessieren insbesondere konkrete Beispiele für umgesetzte Energiesparmaßnahmen bei Unternehmen vor Ort. Best Practice Lösungen können Vorbildfunktion haben und zur Nachahmung anregen.

7.4.2 Bürgerforum

Über ein Bürgerforum wurden darüber hinaus der breiten Öffentlichkeit Gelegenheit gegeben, Ideen und Anregungen in das Konzept einfließen zu lassen. Mit der Veranstaltung wurden die Einwohner Sendens zum aktuellen Stand der Entwicklung des integrierten Klimaschutzkonzeptes informiert und es bestand die Möglichkeit zu den Schwerpunktthemen Mobilität, Windkraft, PV-Anlagen, Altbausanierung und Biomasse an Diskussionsrunden teilzunehmen, Ideen auszutauschen und einzubringen.

7.4.3 Lokale Agenda-Gruppe

Darüber hinaus bestand seitens der Lokalen Agenda Gruppe Sendens Interesse daran, konkrete Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept zu erörtern und gezielt anzugehen. In einer Veranstaltung wurde die Agenda-Gruppe „Energie und Klimaschutz“ informiert und Strategien diskutiert.

7.4.4 Internet Seite

The screenshot shows the homepage of the website 'Integriertes Klimaschutzkonzept Senden'. The header features a large image of a wind turbine in a green field under a blue sky. Below the header is a navigation bar with three tabs: 'Startseite', 'Veranstaltungen', and 'Downloads'. The main content area is divided into three columns. The left column contains a sidebar with sections for 'Allgemein' (listing links like 'Was ist ein integriertes Klimaschutzkonzept?', 'Glossar', and 'Presse'), 'Links' (listing 'Ages GmbH', 'Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit', and 'Gemeinde Senden'), and a coat of arms of the village of Senden. The middle column is titled 'Startseite' and contains the main text, a photograph of a road sign for 'Senden Kreis Coesfeld' with a '30 ZONE' speed limit sign, and a copyright notice at the bottom. The right column contains three sections: 'Energie erzeugen' (listing 'Photovoltaik', 'Biomasse', and 'Windkraft'), 'Energie sparen' (listing 'Bauliche Sanierung', 'Heizanlagen sanieren', and 'Nutzerverhalten'), and 'Mobilität' (listing 'Senden mobil').

Integriertes Klimaschutzkonzept Senden

Startseite Veranstaltungen Downloads

Allgemein

- [Was ist ein integriertes Klimaschutzkonzept?](#)
- [Glossar](#)
- [Presse](#)

Links

- [Ages GmbH](#)
- [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit](#)
- [Gemeinde Senden](#)

Startseite

Erdöl wird knapp, der Strom wird immer teurer, das Klima ändert sich. Immer häufiger werden große Naturereignisse dem Klimawandel zugeschrieben. Das sind Kenntnisse die uns auch im Alltag immer wieder begegnen und die sich konkret z.B. auf den eigenen Stromrechnungen bemerkbar machen. Schon jetzt und noch mehr in der Zukunft werden Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und die Nutzung von regenerativer Energie immer dringlicher.

Was können wir alle in Senden dazu beitragen? Welche Möglichkeiten gibt es überhaupt? Was wollen wir? Welche Zukunftsvisionen haben wir?

Die Gemeinde Senden erstellt zurzeit für ihr Gebiet ein Klimaschutzkonzept. Mit der Erarbeitung hat die Gemeinde die Firma ages GmbH, Münster, beauftragt. Diese Untersuchung wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bürgerschaft, Gewerbe und Interessensvertretern sind zur Mitarbeit aufgerufen. Diese Webseite möchte die Bürger Sendens zum Stand der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes informieren und ebenso eine Plattform sein, Anregungen und Ideen entgegenzunehmen und zu diskutieren.

Energie erzeugen

- [Photovoltaik](#)
- [Biomasse](#)
- [Windkraft](#)

Energie sparen

- [Bauliche Sanierung](#)
- [Heizanlagen sanieren](#)
- [Nutzerverhalten](#)

Mobilität

- [Senden mobil](#)

Copyright © 2011 Klimaschutzkonzept Senden. All Rights Reserved.

7.5 Energetische Optimierung durch städtebauliche Festsetzungen

Städtebauliche Entscheidungen können den Heizenergiebedarf von Neubaugebieten um bis zu 40% erhöhen oder reduzieren und Voraussetzungen für eine effiziente Energieversorgung setzen.

Der städtebauliche Entwurf und Bebauungsplan wirkt sich auf den Heizwärmebedarf eines Neubaugebietes allein schon durch das räumliche gestalterische Konzept und die einzelnen städtebaulichen Festsetzungen aus. Energiegerechte Stadtplanung bedeutet demnach auf eine Wärmebedarfsminderung durch Verlustminimierung und auf die Maximierung von solaren Gewinnen hinzuwirken und darüber hinaus die Voraussetzungen für eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Energieversorgung zu schaffen. Ziel ist eine energiegerechte Baukörperstruktur und –gestaltung unter Berücksichtigung passiver und aktiver Solarenergienutzung sowie eine schadstoffmindernde und effiziente Energieversorgung. Weitere bauliche und technische Faktoren für ein energieeffizientes Gebäude werden dann weiterhin in der Bauplanungs- und Ausführungsphase festgelegt und über die Gesetze und Verordnungen (Energieeinsparungsgesetz, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, ENEV) geregelt.

Durch das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden“ ist der Handlungsspielraum der Kommunen erweitert worden (22.07.2011). Im Baugesetzbuch wurde über dieses Gesetz eine Klimaschutzklausel aufgenommen, die dem Klimaschutz eine größere Bedeutung im Rahmen der Bauleitplanung zuschreibt. Der Planungsleitsatz des §1 Abs. 5 verdeutlicht, dass die Gemeinde berechtigt ist, im Rahmen ihrer städtebaulichen Entwicklung mit ihrem planungsrechtlichen Instrumentarium Klimaschutzpolitik zu praktizieren und das den Erfordernissen des Klimaschutzes auch im Rahmen der Abwägung verstärkt Rechnung getragen wird (§1a (5)).

Durch die Optimierung einer Planung auf hohe Solargewinne oder niedrige Wärmeverluste können sich gegenläufige Anforderungen an die Stadtplanung ergeben, die untereinander und gegen andere Belange abgewogen und auf größtmöglichen Nutzen bzw. einer optimalen Heizwärmebilanz ausgerichtet sein sollten.

Folgende Voraussetzungen für eine energetische optimierte Stadtplanung sollten bestmöglich geschaffen werden:

- Passive Sonnenenergienutzung
- Aktive Sonnenenergienutzung
- Reduzierung von Wärmeverlusten von Gebäuden durch maximale Kompaktheit der Baukörper
- Anpflanzungen als Ausgleichsmaßnahme für durch das Baugebiet verursachte Emissionen
- Nahwärme/Fernwärmeversorgung

Die Möglichkeiten der energetischen Optimierung durch Festsetzungen nach dem Baugesetzbuch sind begrenzt. Einige Festsetzungsmöglichkeiten sind in der Praxis noch nicht erprobt, wenngleich Experten diese Möglichkeiten als gegeben ansehen (vgl. Ecofys, Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung, Rechts- und Fachgutachten). Die Anwendung der umstrittenen Festsetzungsmöglichkeiten sind mit dem Risiko der Anfechtung verbunden.

Die Gemeinde Senden nutzt bei der Ausweisung von Neubaugebieten bereits viele der hier aufgeführten Gestaltungsmöglichkeiten.

7.6 Prioritäten bei den Maßnahmen und Aktivitäten

Die Veränderung der Strukturen bei der Energienutzung und Energieversorgung in der Gemeinde Senden ist ein Prozess, der sich über die kommenden 10 bis 20 Jahre entwickeln wird. Betrachtet man die Entwicklung der letzten 20 Jahre lässt sich festhalten, dass die Änderungen an den energiewirtschaftlichen Zielsetzungen und Randbedingungen in Verbindung mit rasanten technologischen Entwicklungen vielfach unerwartete Entwicklungen ermöglicht haben.

Insofern kann auch für einen Zeithorizont von 10 bis 20 Jahren davon ausgegangen werden, dass neue Technologien und Verfahren zur Verfügung stehen werden, die eine wirtschaftliche CO₂ Minderung erlauben.

Die Setzung von Schwerpunkten ist insofern auch einer wiederkehrenden Prüfung zu unterziehen und bei Bedarf anzupassen.

Die Festlegung von Zielen und Aktivitäten und deren regelmäßige Aktualisierung sollte insofern als vorrangige Daueraufgabe angelegt werden. Zielerreichungsgrade sind ebenso wie Änderungen an den Randbedingungen regelmäßig zu dokumentieren und bei Bedarf für Neuausrichtungen heranzuziehen.

Eine Priorisierung von Maßnahmen und Aktivitäten kann sich an der Reihenfolge der CO₂ Minderungspotentialen orientieren:

WEK 150 m (15 Anlagen 37,5 MW)	26%
PV Dachanlagen	24%
Bauliche Sanierung auf KfW Standard	15%
BHKW aus Erdgas	13%
Biogas BHKW Energiepflanzen	11%
Stromsparen Verhaltensänderung + Geräteersatz Marktbeste	9%
Personennahverkehr - PKW Belegung von 1,3 auf 2,0 (+54%)	9%
Mobilität - Elektrofahrzeuge 50% mit Reg. Strom MIX	8%
Kombination aller Maßnahmen an Heizanlagen	7%
Personennahverkehr - Spritverbrauch -30%	5%
Heizen Stroh 60%	4%
Biogas BHKW Gülle 80%	4%

8 Öffentliche Fördermittel

Derzeit stehen für viele energetische Maßnahmen, für die energetische Stadtentwicklung sowie für den Einsatz erneuerbarer Energien eine Reihe attraktiver Förderangebote zur Verfügung. Die Möglichkeiten für geplante Maßnahmen eine öffentliche Förderung in Anspruch zu nehmen, ändern sich rasch, da viele Förder-Programme nur über begrenzte Fördermittel verfügen, Förderzeiträume beschränkt sind oder neue Programme aufgelegt werden.

Vor der Beantragung der Mittel ist die Einholung aktueller Informationen diesbezüglich notwendig, da auch Zinskonditionen und Zuschusssätze in ständiger Bewegung sind. Dafür gibt es beispielsweise gut informierende Internet-Portale:

- <http://www.kfw.de>
- <http://www.3-n.info/>
- <http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de>
- <http://www.klimaschutz-hannover.de/Foerdermittel.1105.0.html>
- <http://www.energieagentur.nrw.de>
- <http://www.foerderdatenbank.de>

Der Informationsdienst BINE hat in Kooperation mit der dena (Deutsche Energie Agentur GmbH) den elektronischen Förderkompass Energie mit Informationen zu öffentlichen Förderprogrammen für energiesparende Maßnahmen und erneuerbare Energien herausgegeben. Mit dieser Datenbank ist es möglich gezielt die richtigen Fördermittel für kommunale Vorhaben zu recherchieren.

- <http://www.bine.info/>

Die verschiedenen Förderprogramme unterscheiden sich hinsichtlich der Fördergeber, der angesprochenen Zielgruppen und der Art der Förderung. So wird einerseits über zinsverbilligten Darlehen, Einspeisevergütungen oder Steuervergünstigungen oder durch die Übernahme eines Teils der Kosten (Zuschuss) gefördert.

Spezielle Förderprogramme richten sich an Privatleute und Besitzer von Wohnimmobilien, Kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Kommunen und kommunale Unternehmen oder auch gemeinnützige Organisationen und Kirchen.

Je nach Programm kann die Förderung von kompletten Projekten oder Einzelmaßnahmen beantragt werden. Zu beachten ist weiterhin, dass die Kumulierbarkeit verschiedener Förderungen für den gleichen Förderzweck zulässig oder auch ausgeschlossen sein kann. Ist die Kumulierbarkeit ausgeschlossen, ist genau abzuwägen, welches Förderprogramm in Anspruch genommen wird.

Für die Umsetzung von in diesem Klimaschutzkonzept verschlagenen Maßnahmen werden im Folgenden die wichtigsten Fördermöglichkeiten vorgestellt (Stand 3/2012).

8.1 Fördermittel auf Bundesebene

EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)

Das deutsche Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien regelt die Abnahme von ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen gewonnenen Strom durch Versorgungsunternehmen und garantiert deren Erzeugern feste Einspeisevergütungen. Die Höhe der Vergütungssätze pro Kilowattstunde wird in der Regel für eine Dauer von 20 Jahren garantiert. Diese Rahmenbedingungen schaffen Planungssicherheit für Anlagenhersteller und Investoren.

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

(Energieerzeugung)

Es wird von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) erzeugter Strom gefördert, welcher in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird, oder welcher für die Eigenversorgung bereitgestellt wird („selbst genutzter“ Strom, gilt ab 2009 auch für Bestandsanlagen). Nicht förderfähig ist KWK-Strom, welcher bereits durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert wird.

Zudem werden ab 2009 Wärmenetze gefördert (Ausbau und Neubau), wenn diese mindestens zu 60% von KWK-Anlagen versorgt werden.

Bundesweite Kredit- und Fördermittel der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Für die Finanzierung energieeffizienten Bauens und Sanierens stehen im Rahmen der neuen KfW Förderinitiative "Bauen, Wohnen, Energie sparen" verschiedene Kredit- und Zuschussprogramme zur Verfügung. Folgende Programme kommen zur Finanzierung der vorgeschlagenen Maßnahmen primär in Betracht:

KfW-Programm Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202

Das Förderprogramm unterstützt Kommunen und kommunale Betriebe bei der nachhaltigen Verbesserung der Energieeffizienz ihrer kommunalen Versorgungssysteme. Die in diesem Programm förderfähigen Maßnahmen müssen im Einklang mit den Zielen der Stadt(teil)-entwicklung (insbesondere der Stadtentwicklungs-/Stadtumbauplanung bzw. der Bauleitplanung oder ggf. bereits beschlossenen wohnwirtschaftlichen - und/oder Klimaschutzkonzepten) stehen. Gefördert werden KWK-Anlagen, Neu- und Ausbau des Wärmenetzes und dezentraler Wärmespeicher sowie Maßnahmen zur energieeffizienten Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.

KfW-Programm Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager Nr. 432

Programm 432 fördert mit Zuschüssen die Verbesserung der Energieeffizienz im **Quartier**. Es unterstützt sowohl die Planung als auch das Management bei der Realisierung einer energetischen Sanierung.

KfW-Programm Energieeffizient Sanieren - Kommunen - Programmnummer 218

(Für Schulen, Sport- und Schwimmhallen, Kindertagesstätten, Jugendzentren)

Dieses Programm ermöglicht Kommunen die zinsgünstige, langfristige Finanzierung von Maßnahmen zur Minderung des CO₂-Ausstoßes an Gebäuden, die **vor 1995** errichtet wurden. Mitfinanziert werden energetische Sanierungen auf Neubau-Niveau sowie Einzelmaß-

nahmen und Maßnahmenpakete zur Energieeinsparung für Schulen, Schulsport- und –schwimmhallen, Kindertagesstätten und Gebäude der Kinder- und Jugendarbeit.

Mit dem Programm 218 können alle energetischen Maßnahmen finanziert werden, die zum Standard eines KfW-Effizienzhauses 100 führen.

Außerdem wird jede Einzelmaßnahme zur energetischen Sanierung gefördert, die die technischen Mindestanforderungen erfüllt. Es können auch **mehrere** Einzelmaßnahmen zu einem Maßnahmenpaket frei kombinieren, ohne dass der energetische Standard KfW – Effizienzhaus 100 erreicht werden muss.

Gefördert werden direkte Sanierungskosten, Beratungs- und Planungsleistungen und notwendige Nebenarbeiten. Zu den direkten Sanierungskosten zählen unter anderen die Wärmedämmung der Außenwände, des Daches bzw. der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke, eine neue Heizung, neue Fenster und Eingangstüren, Sonnenschutzeinrichtungen, Lüftungsanlagen und die Beleuchtung.

KfW-Investitionskredit Kommunen - Programmnummer 208

(Für Infrastrukturmaßnahmen)

Dieses Programm ermöglicht langfristige Direktkredite für Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur sowie in wohnwirtschaftliche Projekte. z.B. wenn kommunale Gebäude modernisiert werden oder Energie eingespart werden soll.

Energieeffizient Sanieren – Kredit

(Für Wohngebäude)

- für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus: Programmnummer 151
- für Einzelmaßnahmen und freie Einzelmaßnahmenkombinationen: 152

Im Rahmen des „CO₂-Gebäudesanierungsprogrammes des Bundes“ werden Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Minderung des CO₂-Ausstoßes an bestehenden Wohngebäuden durch zinsgünstige Kredite gefördert. Neben Wohngebäuden im engeren Sinne sind auch Wohnheime, Alten- und Pflegeheime förderfähig (für alle gilt: mit Bauantrag vor 1995), nicht jedoch Ferien- und Wochenendhäuser.

Es werden Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100 oder 115 oder auch Einzelmaßnahmen bzw. freie Einzelmaßnahmenkombinationen gefördert. Förderungsfähige Maßnahmen sind z.B Wärmedämmung von Wänden, Wärmedämmung von Dachflächen, Wärmedämmung von Geschossdecken, Erneuerung der Fenster und Außentüren, Erneuerung/Einbau einer Lüftungsanlage, Erneuerung der Heizungsanlage mit Einbau einer hocheffizienten Umwälzpumpe (ggf. auch Zirkulationspumpe) sowie mit hydraulischem Abgleich.

Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss, Programmnummer 431

(Baubegleitung)

Für eine Qualifizierte Baubegleitung durch einen externen Sachverständigen kann eine Förderung beantragt werden, wenn ein Zuschuss oder eine Förderung im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ bewilligt wurde. Es müssen Leistungen wie die Prüfung des Leistungsverzeichnisses / Angebotes, mindestens eine Baustellenbegehung (vor Ausführung der Putzarbeiten), die Kontrolle und Begleitung bei der Übergabe der energetischen Haustechnik, spezielle Detailplanungen, insb. Luftdichtheits- und Lüftungskonzepte vom Sachverständigen erbracht werden.

KfW-Programm Erneuerbare Energien Programmnummern 270, 271, 272, 274, 281, 282
(EEG-Anlagen (u.a. Photovoltaik), Biomasseanlagen (ab 100 kW, auch KWK), Tiefengeothermie, Nahwärmenetze, gr. Thermische Solaranlagen, gr. Wärmespeicher, Biogasanlagen und –leitungen)

Gefördert wird Kauf, Errichtung, Erweiterung von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Erzeugung von Strom, bzw. Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung KWK u.a. aus Fotovoltaik, Solarthermie, fester Biomasse, Biogas, Windkraft, Wasserkraft, Geothermie oder Verbundvorhaben. Strom und oder Wärme müssen eingespeist werden.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien
(Energieerzeugung)

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) fördert die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Ziel ist es, den Absatz von Technologien der erneuerbaren Energien im Wärmemarkt zu stärken (Marktanreizprogramm BAFA).

Nur sehr innovative Technologien erhalten eine Förderung. Dazu zählen unter anderem Solarkollektoren zur kombinierten Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung, Pelletkessel und hocheffiziente Wärmepumpen für den Gebäudebestand.

Es werden folgende Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien bei der Beheizung von Gebäuden gefördert:

- Thermische Solaranlagen (zur kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung, zur Kühlung oder Bereitstellung von Prozesswärme, sowie die Erweiterung bestehender Solaranlagen) bis 40 m² Kollektorfläche, bei Ein- und Zweifamilienhäusern auch für größere Anlagen (mit großen Pufferspeichern)
- Biomasse-Holzheizungskessel (Pelletöfen mit Wassertasche (Speicher), Pelletkessel sowie Holzhackschnittelkessel bis 100 kW Nennwärmeleistung
- effiziente Wärmepumpen (Luft-/Wasser-WP, Sole-/Wasser-WP, sowie Wasser-/Wasser-WP; es wird eine hohe Mindest-Jahresarbeitszahl gefordert).

BMU-Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen
(Maßnahmen zur Stromreduzierung)

Neben der Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Energiesparmodellen werden auch bestimmte Maßnahmen gefördert, so.B. die Anwendung von Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung: Der Einbau hocheffizienter Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung von Innen-/ Hallenbeleuchtungen, der Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung von Außen-/ Straßenbeleuchtung, sowie die Sanierung und Nachrüstung von raumluftechnischen Anlagen im Bestand von Nichtwohngebäuden mit hohen Effizienzanforderungen. Es gelten jeweils Anforderungen an das CO₂-Minderungspotenzial.

8.2 Fördermittel durch das Land Nordrhein-Westfalen

progres.nrw

Mit dem Programm progres.nrw fördert das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz den effizienten Umgang mit Energie und den Einsatz von regenerativen Energien in Nordrhein-Westfalen. Es richtet sich an kleine und mittelständische Unternehmen, Privatpersonen und Kommunen.

Progres.nrw bietet mit seinen Programmteilen Fördermöglichkeiten in den Bereichen Innovation, Markteinführung, Energiekonzepte und Energieberatung. So werden im Programmbe-
reich Markteinführung Wärmerückgewinnungsanlagen, Regeltechnische Einrichtungen,
Wärmepumpen, Solaranlagen, Biomasse-, Biogas- und Rapsölanlagen, Wasserkraftanlagen,
Photovoltaikanlagen, Nah- und Fernwärmeleitungen (Wärmetransportleitungen) gefördert.

RL BestandsInvest NRW

Um die energetische Erneuerung des Wohnungsbestandes voranzutreiben werden vorrangig
Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Mietwohnungen und in selbst genutztem
Wohneigentum gefördert. Förderfähig sind alle Wohnungsbestände, die noch nicht den
Standards der Wärmeschutzverordnung von 1995 entsprechen. Gefördert werden: Wärme-
dämmung der Außenwände Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze, Einbau von Fenstern und
Außentüren, Brennwerttechnologie, Kraft-Wärme-Kopplung, Nah-/Fernwärme sowie der
Einbau von mechanischen Lüftungsanlagen.

Beratungsangebote in NRW:

Gebäude-Check nrw :Beim Gebäude-Check Energie nimmt ein besonders qualifizierter
Handwerker den Ist-Zustand des Hauses auf und erstellt einen Maßnahmenkatalog mit Vor-
schlägen zu sinnvollen Energiesparmaßnahmen, ihren ungefähren Kosten und ihren Einspa-
reffekten.

Solar-Check nrw: Im Rahmen des Solar-Checks NRW werden Wohn- oder Gewerbegebäu-
de hinsichtlich ihrer Solartauglichkeit überprüft. Das Alter und sowie die Nutzung des Ge-
bäudes spielt dabei keine Rolle.

Start Beratung nrw: Bei der Startberatung Energie nimmt ein Architekt oder Ingenieur den
Ist-Zustand des Hauses auf, berät ausführlich zu Verbesserungsmaßnahmen und den zu
erwartenden Kosteneinsparungen beim Energieverbrauch sowie zu möglichen Förderpro-
grammen zur Finanzierung. Die Startberatung Energie kostet 100 Euro, davon übernimmt
das Land 52 Euro.

8.3 Überblick der Fördermittel nach Maßnahmen

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
Allgemein	kommunaler Klimaschutzmanager	BMU/PTJ	Kommune			BMU Klimaschutzinitiative	Zuschuss	
Allgemein	Energiesparmodelle an Schulen und Kindertagesstätten	BMU/PTJ	Kommune		Träger Schulen, Kindertagesstätten, Kirchen	BMU Klimaschutzinitiative	Zuschuss	eingeschränkt
Bauliche Sanierung	Komplettsanierung von Wohn-Bestandsbauten, Effizienzhaus	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 151	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Wärmedämmung von Wänden (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Wärmedämmung von Dachflächen (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Wärmedämmung von Geschossdecken (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Erneuerung der Fenster und Außentüren (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Erneuerung/Einbau einer Lüftungsanlage (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Erneuerung der Heizanlage (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Optimierung der Wärmeverteilung bei bestehenden Heizungsanlagen (Wohngebäude)	KFW	Kommune	private Antragsteller		Energieeffizient Sanieren Nr. 152	Kredit/ Tilgungszuschuss	
Bauliche Sanierung	Baubegleitung Wohngebäude	KFW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Energieeffizient Sanieren Nr. 431	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Neubau/Ersterwerb eines Effizienzhauses als Wohngebäude	KFW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Energieeffizient Sanieren Nr. 153	Kredit	
Bauliche Sanierung	Wohngebäude als Effizienzhaus	KFW		private Antragsteller	Unternehmen	Energieeffizient Sanieren Nr. 430	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Vor-Ort-Beratung für Wohngebäude	BAFA		private Antragsteller	Unternehmen	Bundesförderprogramm Vor-Ort-Beratung	Zuschuss/Bonus	Kumulierungsverbot
Bauliche Sanierung	Wohnungslüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
Bauliche Sanierung	Wohngebäude im Passivhausstandard inkl. Lüftungsanlagen	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Bauliche Sanierung	Wohngebäude im 3-Liter-Haus Standard inkl. Lüftungsanlagen	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Bauliche Sanierung	Energieberatung Wohngebäude	MWEIMH		private Antragsteller		Gebäude-Check NRW	Zuschuss	
Bauliche Sanierung	Energieberatung Wohngebäude	MWEIMH		private Antragsteller		Start Beratung Energie	Zuschuss	
Bauliche Sanierung	Verschiedene Investitionen in die soziale Infrastruktur	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	IKU - KfW-Investitionskredit Soziale Organisationen Nr. 147	Kredit	Kombination möglich, eine Kombination mit dem Programm Erneuerbare Energien Standard und Premium (270, 274 271, 272, 281, 282) ist nicht möglich
Bauliche Sanierung	Komplettsanierung von Bestandsbauten, Effizienzhaus	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Wärmedämmung	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Maßnahmen Lüftungsanlagen	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Austausch der Beleuchtung	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Maßnahmen Heizung	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Sonnenschutzeinrichtungen	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Erneuerung der Fenster/Eingangstüren	KfW	Kommune			Energieeffizient Sanieren - Kommunen Nr. 218	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Komplettsanierung von Bestandsbauten, Effizienzhaus	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Wärmedämmung	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Maßnahmen Lüftungsanlagen	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Austausch der Beleuchtung	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Maßnahmen Heizung	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
Bauliche Sanierung	Sonnenschutzeinrichtungen	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Erneuerung der Fenster/Eingangstüren	KfW			Gemeinnützige Organisationen/Kirchen	Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung Nr. 157	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Bauliche Sanierung	Gebäudehüllen	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
Bauliche Sanierung	Sanierung und Neubau von Gebäuden	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
Bauliche Sanierung	Wärmedämmung der Außenwände Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze	NRW Bank	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	RL BestandsInvest NRW	Kredit	
Bauliche Sanierung	Einbau von Fenstern und Außentüren Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze	NRW Bank	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	RL BestandsInvest NRW	Kredit	
Bauliche Sanierung	Brennwerttechnologie Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze	NRW Bank	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	RL BestandsInvest NRW	Kredit	
Bauliche Sanierung	Kraft-Wärme-Kopplung Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze	NRW Bank	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	RL BestandsInvest NRW	Kredit	
Bauliche Sanierung	Nah-/Fernwärme Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze	NRW Bank	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	RL BestandsInvest NRW	Kredit	
Bauliche Sanierung	Einbau von mechanischen Lüftungsanlagen Wohnungsbestand/Pflegewohnplätze	NRW Bank	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	RL BestandsInvest NRW	Kredit	
Biomasse	Biogas-Anlagen	KfW		private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien Standard Nr. 270	Kredit	
Biomasse	KwK Anlagen	KfW		private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien Standard Nr. 270	Kredit	
Biomasse	Errichtung von Biomasseheizungen	BAFA	Kommune	private Antragsteller		Marktanreizprogramm (MAP)	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Biomasse	Verstromung von Biomasse	EEG	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	EEG	garantierte Einspeisevergütung	
Biomasse	Aufbereitung von Biogas zu Biometan	EEG	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	EEG	garantierte Einspeisevergütung	
Biomasse	Große Biomasseanlagen	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/ Tilgungszuschuss/Boni	
Biomasse	Biogasaufbereitungsanlagen	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/ Tilgungszuschuss/Boni	
Biomasse	Wärmegeführte KWK Biomasse Anlagen	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/ Tilgungszu-	

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
							Zuschuss/Boni	
Biomasse	Biomasseanlagen in Verbindung mit einer thermischen Solaranlage,	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Biomasse	Holz-KWK-Anlage bis 150 kW	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Biomasse	Anlagen zur Effizienzsteigerung von Biogas-KWK-Anlagen	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Biomasse	Wärmenetze, die aus KWK-Anlagen, industrieller Abwärme, Abfallverwertungsanlagen oder Anlagen zur Nutzung von Erneuerbarer Energien aus Biomasseanlagen versorgt werden	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
effiziente Produktionsprozesse	Gewerbliche Anlagen zur Verwertung von Abwärme	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
effiziente Produktionsprozesse	Mess- und Regelsysteme	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
effiziente Produktionsprozesse	Messtechnik zur Ermittlung und Auswertung von Energieverbräuchen für ausgewählte Sonderprojekte	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
effiziente Produktionsprozesse	Energieeinsparung und Umstellung auf umweltfreundliche Energieträger	KfW			Kommunale Unternehmen	KU - KfW-Investitionskredit Kommunale Unternehmen Nr. 148	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
effiziente Produktionsprozesse	Maschinenparks inklusive Querschnittstechnologien, wie elektrische Antriebe, Druckluft, Vakuum, Pumpen	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
effiziente Produktionsprozesse	Prozesskälte und Prozesswärme	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
effiziente Produktionsprozesse	Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
effiziente Produktionsprozesse	Mess-, Regel- und Steuerungstechnik	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
effiziente Produktionsprozesse	Informations- und Kommunikationstechnik	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
effiziente Produktionsprozesse	Kosten für Planungs- und Umsetzungsbegleitung	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
effiziente Produktionsprozesse	Energieberatung KMU	KfW/BMWi			Unternehmen	Energieberatung Mittelstand EBM	Zuschuss	
effiziente Produktionsprozesse	Ermittlung von Optimierungspotenzialen.	Effizienz-Agentur NRW (EFA)			produzierende Unternehmen	PIUS-Scheck	Zuschuss	
effiziente Produktionsprozesse	energieeffiziente gewerblichen Kälte-technik	BAFA			Unternehmen	Impulsprogramm für Klimaschutzmaßnahmen an gewerblichen Kälteanlagen	Zuschuss/Bonus	

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
Energetische Stadtsanierung	Neubau und Erweiterung von hocheffizienten wärmegeführten KWK-Anlagen	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Neu- und Ausbau dezentraler Wärmespeicher	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Neu- und Ausbau des Wärmenetzes	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Ersatz und Umrüstung ineffizienter Motoren und Pumpen durch hocheffiziente Anlagen (Energieeffiziente Wasserversorgung/Entsorgung)	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Optimierung der Mess- und Regeltechnik (Energieeffiziente Wasserversorgung/Entsorgung)	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Einbau und Errichtung von Anlagen zur Wärmerückgewinnung in öffentlichen Kanalsystemen	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Errichtung/Umrüstung von Anlagen zur Energiegewinnung aus Klär- bzw. Faulgasen	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Verbesserung der Energieeffizienz bei der Belüftung von Belebungsanlagen	KfW	Kommune		Unternehmenskommunal/ÖPP	Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung Nr. 201/202	Kredit	eingeschränkt
Energetische Stadtsanierung	Konzept Energieeinsparpotenziale im Quartier/Wärmeversorgung	KfW	Kommune			Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager Nr. 432	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Energetische Stadtsanierung	Sanierungsmanager	KfW	Kommune			Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager Nr. 432	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Projektabhängig	Verschiedene Investitionen in die kommunale Infrastruktur	KfW			Kommunale Unternehmen	KU - KfW-Investitionskredit Kommunale Unternehmen Nr. 148	Kredit	Kombination möglich, eine Kombination mit dem Programm Erneuerbare Energien Standard und Premium (270, 274 271, 272, 281, 282) ist nicht möglich
Projektabhängig	Verschiedene Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur oder in wohnwirtschaftliche Projekte	KfW	Kommune			KfW-Investitionskredit Kommunen Nr. 208	Kredit	Kombination grundsätzlich möglich
Projektabhängig	ausgewählte Klimaschutzmaßnahme	BMU/PTJ	Kommune		Unternehmen	BMU Klimaschutzinitiative	Zuschuss	

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
Sonnenenergie	Photovoltaik Anlagen	KfW		private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien Standard Nr. 274	Kredit	
Sonnenenergie	Luftkollektoren	BAFA	Kommune	private Antragsteller		Marktanreizprogramm (MAP)	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Sonnenenergie	Solare Wärme- und Kälterzeugung	BAFA	Kommune	private Antragsteller		Marktanreizprogramm (MAP)	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Sonnenenergie	Solarthermie zur Heizungsunterstützung	BAFA	Kommune	private Antragsteller		Marktanreizprogramm (MAP)	Zuschuss	Kombination grundsätzlich möglich
Sonnenenergie	Strom von PV-Anlagen	EEG	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	EEG	garantierte Einspeisevergütung	
Sonnenenergie	Große Solarkollektoranlagen	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/ Tilgungszuschuss/Boni	
Sonnenenergie	Photovoltaikanlagen als Multiplikatoranlage	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Sonnenenergie	thermische Solaranlagen	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Sonnenenergie	Beratung Solarenergienutzung	MWEIMH		private Antragsteller		Solar-Check NRW	Zuschuss	
Stromverbrauch	Energieeffiziente Stadtbeleuchtung	KfW			Kommunale Unternehmen/Privat ÖPP	Kommunen investieren Premium - Energieeffiziente Stadtbeleuchtung (Nr. 215/216)	Kredit	Kombination möglich, eine Kombination mit dem Programm Erneuerbare Energien Standard und Premium (270, 274 271, 272, 281, 282) ist nicht möglich
Stromverbrauch	energieeffiziente Anlagentechnik inklusive Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung, Warmwasser	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
Stromverbrauch	Einbau hocheffizienter Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung	BMU/PTJ	Kommune		Träger Schulen, Kindertagesstätten, Kirchen	BMU Klimaschutzinitiative: Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung	Zuschuss	eingeschränkt
Stromverbrauch	hocheffizienter LED-Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung	BMU/PTJ	Kommune		Träger Schulen, Kindertagesstätten, Kirchen	BMU Klimaschutzinitiative: Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung	Zuschuss	eingeschränkt
Stromverbrauch	Sanierung und Nachrüstung von raumluftechnischen Anlagen im Bestand von Nichtwohngebäuden	BMU/PTJ	Kommune		Träger Schulen, Kindertagesstätten, Kirchen	BMU Klimaschutzinitiative: Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung	Zuschuss	eingeschränkt

Bereich	Fördergegenstand	Fördergeber/ Gesetz	ZIELGRUPPE			Programm	Art der Förderung	Kumulierbarkeit Fördermittel
			für Kommunen	für Privatleute	Unternehmen/Organisationen			
Versorgung	Strom über Geothermie	EEG	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	EEG	garantierte Einspeisevergütung	
Versorgung	Nutzung von Tiefengeothermie	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 272/282	Kredit/Tilgungszuschuss/Boni	
Versorgung	Wärmenetze aus EE gespeist	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/Tilgungszuschuss/Boni	
Versorgung	Große Wärmespeicher	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/Tilgungszuschuss/Boni	
Versorgung	Große Wärmepumpen	KfW	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien, Premium Nr. 271/281	Kredit/Tilgungszuschuss/Boni	
Versorgung	Energiespeichersysteme, Wärmeübergabestation, Hausanschlüsse	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Versorgung	hocheffiziente dezentrale KWK-Anlage bis 20 kW	progres.nrw	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Programmbereich Markteinführung	Zuschuss	
Versorgung	effiziente Energieerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung	KfW/BMWi			Unternehmen	KfW-Energieeffizienzprogramm Nr. 242, 243, 244	Kredit	
Versorgung	Mini-KWK-Anlagen	BAFA	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	Impulsprogramm für Mini-KWK-Anlagen	Zuschuss	Kombination möglich
Versorgung	KWK Anlagen Stromerzeugung	KWK-G	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	KWK-G	Vergütung von KWK Strom	Kombination möglich
Windenergie	Windkraftanlagen on shore	KfW		private Antragsteller	Unternehmen	Erneuerbare Energien Standard Nr. 270	Kredit	
Windenergie	Strom von Windkraftanlagen	EEG	Kommune	private Antragsteller	Unternehmen	EEG	garantierte Einspeisevergütung	