

Integriertes Klimaschutzkonzept

der Stadt Sendenhorst

Juli 2016



FÖRDERPROJEKT

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



PROJEKTPARTNER

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Sendenhorst und der infas enermetric Consulting GmbH durchgeführt.

Auftraggeber

Stadt Sendenhorst
Kirchstraße 1
48324 Sendenhorst

Tel.: +49 2526 303 211

Ansprechpartner: Wolfgang Huth

Auftragnehmer

infas enermetric Consulting GmbH
AirportCenter II
Hüttruper Heide 90
48268 Greven

Tel.: +49 2571 58866 10

Ansprechpartner: Felix Knopf



Lesehinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	1
1.1	Hintergrund und Motivation	1
1.2	Kommunale Basisdaten	3
1.3	Vorhandene Aktivitäten im Bereich Klimaschutz	5
1.4	Vorgehensweise und Projektplan.....	6
2	Energie- und CO₂-Bilanz	10
2.1	Bilanzierungsmethodik	10
2.1.1	<i>Grundlagen der Bilanzierung.....</i>	<i>11</i>
2.1.2	<i>Datenerhebung der Energieverbräuche</i>	<i>12</i>
2.1.3	<i>Bilanzierung der Verbrauchssektoren</i>	<i>12</i>
2.2	Endenergieverbrauch	15
2.3	CO ₂ -Emissionen der Stadt Sendenhorst.....	21
2.4	Zwischenfazit.....	25
3	CO₂-Minderungspotenziale	27
3.1	Gebäudesanierung.....	27
3.2	Wirtschaft.....	29
3.3	Verkehr	31
3.4	Öffentliche Verwaltung	32
3.5	Erneuerbare Energien	32
3.5.1	<i>Windenergie</i>	<i>35</i>
3.5.2	<i>Solarenergie</i>	<i>35</i>
3.5.3	<i>Biomasse.....</i>	<i>37</i>
3.5.4	<i>Geothermie.....</i>	<i>38</i>
4	Klimaschutz- und Versorgungsszenarien	42
4.1	Entwicklung des Endenergieverbrauchs	42
4.1.1	<i>Trendszenario Endenergieverbrauch.....</i>	<i>42</i>
4.1.2	<i>Klimaschutzszenario Endenergieverbrauch.....</i>	<i>46</i>
4.2	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	48
4.2.1	<i>Trendszenario CO₂-Emissionen.....</i>	<i>49</i>

4.2.2	Klimaschutzszenario CO ₂ -Emissionen – Erdgas aus fossilen Quellen.....	50
4.2.3	Klimaschutzszenario CO ₂ -Emissionen – Erdgas aus erneuerbaren Quellen	52
4.3	Empfehlung	54
5	Klimaschutzziele	55
5.1	Bezug zu den Zielsetzungen von Bund, Land und Kreis	55
5.2	Klimaschutzziele der Stadt Sendenhorst	57
6	Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes	60
6.1	Zwischenauswertung.....	60
6.2	Maßnahmenübersicht und -beschreibung.....	63
6.3	HF 1: Klimaorientierte Stadtentwicklung	67
6.4	HF 2: Verkehr und Mobilität.....	77
6.5	HF 3: Energieeffizienz im Haushalt	87
6.6	HF 4: Erneuerbare Energien	98
6.7	HF 5: Klimaschutz und Bildung	107
7	Nachhaltigkeit und Umsetzungskonzept.....	114
7.1	Klimaschutzmanager	114
7.1	Verstetigungsstrategie.....	115
7.2	Netzwerk Klimaschutzakteure	116
7.3	Regionale Wertschöpfung	117
7.4	Controlling	123
7.5	Öffentlichkeitsarbeit.....	126
7.6	Klimaschutzfahrplan	131
8	Zusammenfassung	136
9	Verzeichnisse	139
9.1	Quellenverzeichnis	139
9.2	Abbildungsverzeichnis.....	141
9.3	Tabellenverzeichnis.....	143
9.4	Abkürzungsverzeichnis	144

1 EINLEITUNG

1.1 Hintergrund und Motivation

Weltweit können Temperaturanstiege, schmelzende Gletscher und Pole, ein ansteigender Meeresspiegel, Wüstenbildung und Bevölkerungswanderungen als Auswirkungen des Klimawandels beobachtet werden. Obwohl das Ausmaß der von der Erwärmung abhängigen Szenarien zum jetzigen Zeitpunkt kaum vorhersagbar ist, sind auch in Deutschland die Folgen des Klimawandels deutlich spürbar, wie die steigende Anzahl extremer Wetterereignisse (z. B. in 2014 „Pfungsturm Ela“ oder der Starkregen in Münster im Sommer 2014), Ausbreitung von wärmeliebenden Tierarten (z. B. tropische Mückenarten am Rhein) oder die stetig steigende jährliche Durchschnittstemperatur verdeutlichen.

Im Kontext der Verpflichtungen des Kyoto-Protokolls und des Ziels der Staatengemeinschaft, die globale Erwärmung auf maximal 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, hat auch Deutschland sich zu einem aktiven Klimaschutz verpflichtet. Im Rahmen der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris (COP 21) haben 146 Staaten das Ziel festgelegt, den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau zu halten. Sie haben auch erkannt, dass die Begrenzung auf 1,5 °C die Risiken und Auswirkungen der Klimaveränderung erheblich verringern würde. Mit der Unterzeichnung des Abkommens der Klimakonferenz und den schriftlich festgelegten Klimazielen im April 2016 ist ein weiterer Meilenstein und eine verbindliche Zusage der Staatengemeinschaft zu einem wirkungsvollen globalen Klimaschutz erreicht.

Im Energiekonzept hat sich die Bundesregierung bereits 2010 ambitionierte Ziele gesetzt: Das wichtigste darunter ist, den bundesweiten Ausstoß von Kohlenstoffdioxid und anderen Treibhausgasen bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 Prozent bis 95 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Da dieses Ziel bis 2020 nicht mehr zu erreichen ist, wurde 2014 ein Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 verabschiedet, durch welches mit weitreichenden Maßnahmen angestrebt wird, möglichst nahe an das gesetzte Ziel zu kommen.

Gleichzeitig ist und bleibt klar: Die Klimaschutzziele sind weiterhin nicht zu erreichen, wenn nicht vor Ort konkrete Klimaschutzinitiativen und -projekte gestartet und umgesetzt werden. Aus diesem Grund hat die Bundesregierung bereits maßgebliche Schritte eingeleitet, um zur Reduktion von Treibhausgasen beizutragen. So finanziert die Bundesregierung seit 2008 die nationale Klimaschutzinitiative. Die Arbeit der Initiative basiert darauf, dass unser Klima jeden angeht, jeder einen Beitrag leisten kann und somit jeder auch die sich ergebenden Chancen nutzen kann. Die geförderten Programme decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab, weshalb sie eine Vielfalt an guten Ideen und innovativen Konzepten garantieren.

Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative wird die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten durch einen nicht rückzahlenden Zuschuss gefördert. Die Stadt Sendenhorst hat sich dazu entschieden, das Angebot wahrzunehmen und durch die Förderung das Energie- und Verkehrskonzeptes von 2013 durch ein integriertes Klimaschutzkonzept zu ergänzen. Damit sollen lokale Klimaschutzaktivitäten fokussiert vorgebracht und unterstützt werden. Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird die Grundlage für eine lokale Klimaschutzarbeit von hoher Qualität geschaffen, die eine nachhaltige Zukunft gestaltet. Wesentlicher Grundgedanke ist es, kommunales Handeln mit den Aktivitäten und Interessen weiterer Akteure wie insbesondere aus öffentlichen Institutionen, Zivilgesellschaft und der Wirtschaft zu verbinden.

Die Stadt Sendenhorst hat die Aufgabe des Klimaschutzes bereits in der Vergangenheit als eine prioritäre kommunale Aufgabe verstanden. Zu nennen sind hier das Energieleitbild, welches 2012 verabschiedet wurde, die Teilnahme am European Energy Award seit 2008 sowie die Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem Energie- und Verkehrskonzept (vgl. hierzu Kapitel 1.3). Zudem wird mit dem integrierten Klimaschutzkonzept ein Rahmen für bestehende und künftige Klimaschutzteilkonzepte (z. B. zum Thema Klimafolgeanpassung) geschaffen.

Die vorhandenen Einzelaktivitäten sollen im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes aufgenommen, gebündelt, weiterentwickelt und ergänzt werden. Auf diese Weise erhält die Stadt Sendenhorst ein Instrument, mit dem die zukünftige Energie- und Klimaarbeit konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig gestaltet werden kann. Die Erarbeitung des Konzeptes erfolgte in Zusammenarbeit mit Bürgern und lokalen Akteuren, um nachhaltige Projektansätze zu schaffen sowie Multiplikatoren- und Synergieeffekte zu nutzen. Diese Vorgehensweise ist insbesondere für die Phase nach der Konzepterstellung förderlich. Denn der Erfolg des Konzeptes hängt wesentlich davon ab, inwieweit die Bürger und Akteure der Klimaschutzregion tätig werden und zum Mitmachen animiert werden. Denn nur durch die umfassende Aktivität Vieler sind die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen.

1.2 Kommunale Basisdaten

Geografische Lage / Größe

Die Stadt Sendenhorst befindet sich im westlichen Teil des Kreises Warendorf in Nordrhein-Westfalen an der Grenze zur Stadt Münster. Die Stadt besteht aus den beiden Ortsteilen Sendenhorst und Albersloh. Mit ca. 13.000 Einwohnern und einer Fläche von knapp 97 km² gehört Sendenhorst zu den kleineren Städten des Kreises Warendorf. Die angrenzenden Nachbargemeinden sind Münster, Everswinkel, Warendorf, Ennigerloh, Ahlen und Drensteinfurt.

Wirtschaft

Die Stadt Sendenhorst ist ländlich geprägt und hat einen großen Teil landwirtschaftlich genutzter Fläche. Größtes Unternehmen ist der Fensterhersteller Veka mit 1.400 Mitarbeitern am Hauptstandort Sendenhorst. Im Gewerbegebiet Sendenhorst sind zudem eine Reihe von Unternehmen im Bereich Kunst- und Baustoffe angesiedelt. Das St. Josef-Stift ist eine überregional bekannte Klinik für Rheumatologie mit jährlich gut 33.000 Patienten.

Tourismus

Sendenhorst bietet eine Reihe von touristischen Anziehungspunkten. Durch den Ausbau eines ausgedehnten Radwegenetzes wurde in den letzten Jahren kontinuierlich der Radtourismus gefördert. Die Stadt Sendenhorst fördert den Radtourismus neben der Beteiligung am Ausbau des Radwegenetzes u. a. durch die Bereitstellung von E-Bikes, die gemietet werden können. Zudem werden immer mehr öffentlich zugängliche Ladestationen für E-Bikes angeboten.

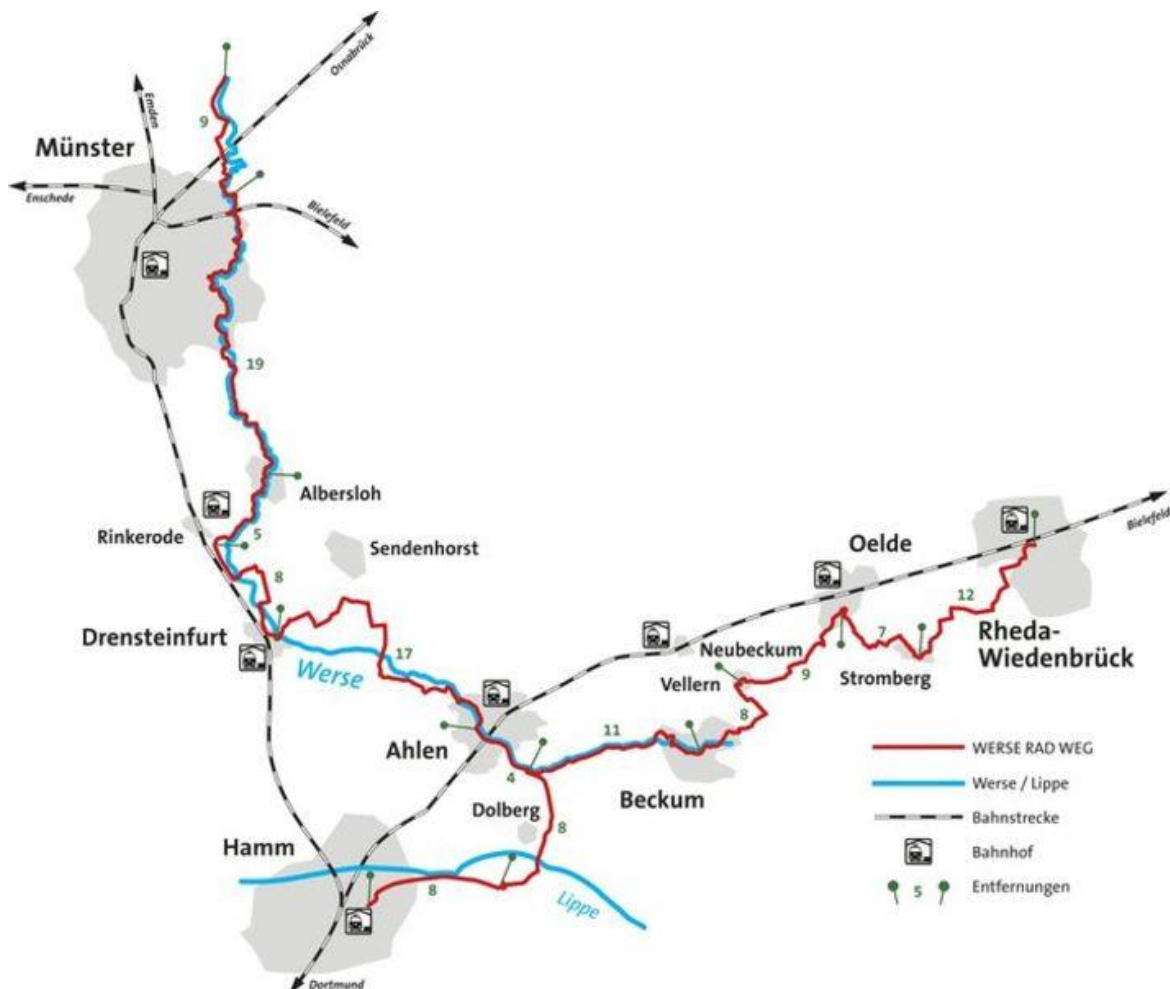


Abbildung 1: Streckenabschnitt des Werse-Radwegs über Sendenhorst (Quelle: Stadt Sendenhorst)

Verkehr und Mobilität

Ca. 20 km von Münster entfernt, befindet sich Sendenhorst in direkter Pendlerverflechtung mit Münster. Auch zu den nahegelegenen Mittelstädten Ahlen und Warendorf gibt es Verflechtungen. Angebunden ist Sendenhorst über die Landesstraße 586 nach Münster und Beckum, sowie über die Landesstraße 581 nach Ascheberg und Warendorf. Die genannten Straßenverbindungen reichen bis ins Stadtzentrum. Der Bau einer Umgehungsstraße wird seit einiger Zeit in der politischen Debatte immer wieder aufgegriffen. Langfristig ist geplant, den schienenbezogenen Personenverkehr wieder zu aktivieren. Die Regionalverkehr Münsterland GmbH (RVM) sowie der Zweckverband Schienenpersonennahverkehr Münsterland (ZVM) arbeiten hier in Zusammenarbeit mit der Stadt Sendenhorst sowie dem Kreis Warendorf an einem Konzept zur Reaktivierung der Strecke der Westfälischen Landes-Eisenbahn (WLE) zwischen Münster und Neubeckum mit Haltepunkt in Sendenhorst.

1.3 Vorhandene Aktivitäten im Bereich Klimaschutz

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes ist für die Stadt Sendenhorst nicht der Beginn eines klimaorientierten Handelns. Vielmehr baut das Konzept auf bereits erfolgreich umgesetzten Projekten und Maßnahmen auf und entwickelt zielgerichtet Projekte und Maßnahmen weiter, um den Weg für zukünftige Aktivitäten in den Bereichen Energie, Klima- und Umweltschutz zu weisen.

Teilnahme am European Energy Award

Seit 2009 nimmt die Stadt Sendenhorst am European Energy Award® (eea) teil. Mit dem European Energy Award® wird ein internationales Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren bezeichnet, das Städte und Gemeinden in Europa auf dem Weg zu energieeffizienten Kommunen unterstützt. Der Erfolg wird mit der Verleihung eines Awards belohnt. Im Jahr 2013 hat es die Stadt Sendenhorst geschafft, 54 % der selbst gesteckten Ziele zu erreichen und wurde mit dem eea-Silber Zertifikat ausgezeichnet. Bei 75 % der Zielerreichung aus dem Zielkatalog erfolgt die besondere Auszeichnung mit dem eea-Gold Zertifikat. Das vorliegende kommunale Klimaschutzkonzept soll einen Beitrag zu dieser Zielerreichung leisten.



Abbildung 2: Verleihung European Energy Award® in Düsseldorf (Quelle EnergieAgentur.NRW)

Energieleitbild

Im Rahmen der eea-Zertifizierung hat sich die Stadt Sendenhorst in einem Energieleitbild bereits Zielsetzungen für Verwaltung, Politik, Bürgerinnen und Bürger gesteckt. Als Grundsatz strebt die Stadt Sendenhorst „mit ihrer Energie- und Umweltpolitik eine zukunftsfähige, ökologisch verträgliche, wirtschaftlich leistungsfähige, ethisch vertretbare und sozial gerechte Entwicklung an“ (*Stadt Sendenhorst, 2012*). Die Ziele des Energieleitbilds werden im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes aufgegriffen und auf Grundlage der Potenzialanalyse fortgeschrieben.

Energie- und Verkehrskonzept

Das Energie- und Verkehrskonzept wurde 2012 als Fortschreibung des Energiekonzeptes von 1993 erstellt. Neben einer CO₂-Bilanz erhält es auch einen Maßnahmenkatalog zu Klimaschutzprojekten. Erste Maßnahmen daraus wurden bereits umgesetzt. Eine detaillierte Auswertung erfolgt in Kapitel 6. Ausgewählte Maßnahmen werden im Maßnahmenkatalog des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes übernommen bzw. spezifiziert.

Energieberatung

Die Stadtwerke ETO bieten in ihrer Geschäftsstelle im Zentrum von Sendenhorst seit 2014 eine regelmäßige und kostenlose Beratung zu den Themen Heizen, Sanieren und Energieeffizienz im Haushalt an. Im Kundencenter neben dem Rathaus haben Kunden an zwei Tagen in der Woche die Möglichkeit, sich fachlich beraten zu lassen.

1.4 Vorgehensweise und Projektplan

Zur erfolgreichen Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes bedarf es einer ausführlichen Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie die projektspezifischen Merkmale einbeziehen. Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Zeitschiene und die seitens Sendenhorst gewählte Vorgehensweise zur Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes. Die Konzepterstellung lässt sich grob in die nachfolgenden Bausteine gliedern:

1. Erstellung Energie- und CO₂-Bilanz
2. Potenzialanalyse / Aufstellung Szenarien
3. Ideensammlung für Maßnahmen und Projekte (Partizipativer Prozess)
4. Konkretisierung und Ausarbeitung des Maßnahmenkatalogs
5. Dokumentation der Ergebnisse

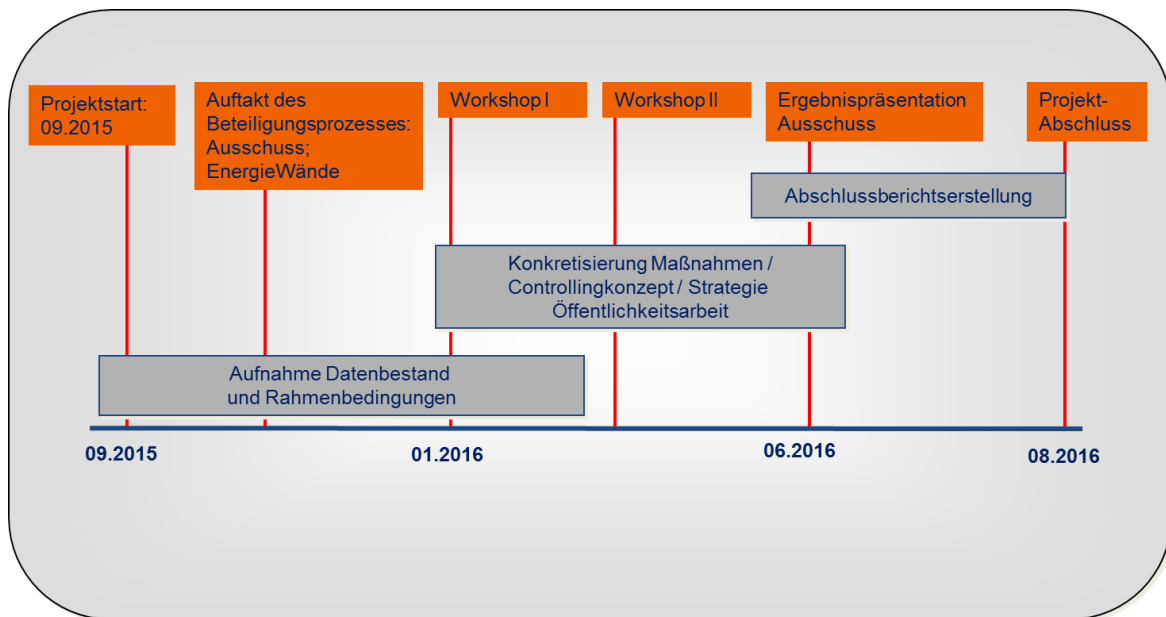


Abb. 1: Projektfahrplan

Nachstehend werden wesentliche Bausteine sowie das Rahmenprogramm des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erläutert.

Energie- und CO₂-Bilanz

Mit der Aufstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wird zunächst der Status quo des Energieverbrauchs und CO₂-Ausstoßes auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst festgestellt. Die Höhe und die Verteilungen der CO₂-Emissionen auf die Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Verkehr sowie die Art der eingesetzten Energieträger nimmt Einfluss auf festzulegende Themenschwerpunkte und die Definition einzubindender Akteure.

Potenzialanalyse / Aufstellung Szenarien

Auf Basis der Energie- und CO₂-Bilanz und unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen und Entwicklungspotenziale der Stadt Sendenhorst wurden CO₂-Minderungspotenziale bestimmt und Zielszenarien für die Jahre 2030 und 2050 aufgestellt. Mit Hilfe der Szenarien konnten konkrete Klimaschutzziele für die Klimaschutzregion abgeleitet werden.

Präsenz auf dem Martini-Gänsemarkt

Am 7. November 2015 wurden Bürgerinnen und Bürger an einem Stand auf dem Martini-Gänsemarkt über das Klimaschutzkonzept informiert und auf den ersten Bürgerworkshop hingewiesen. Hierzu

wurden Einladungen verteilt. Zudem wurden zwei „EnergieWände“ aufgestellt, auf denen Interessierte ihre Ideen für mehr Klimaschutz in Sendenhorst beschreiben konnten. Hierbei wurden vor allem Forderungen für mehr erneuerbare Energien in der Stadt zusammengetragen. Auch die Themen Elektromobilität, Fahrradverkehr und Fördermittel für erneuerbare Energien wurden auf den Plakaten genannt. Der Stand war darauf ausgelegt, das Interesse der Bürgerschaft und städtischen Akteure zu wecken und diese zu motivieren, sich an der Konzeption und Umsetzung von Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder aktiv zu beteiligen.

Workshops

Die Möglichkeit zur Information und Beteiligung wurde durch das Angebot von zwei Workshops gegeben.

Die Workshops dienten als Plattform für einen Austausch zwischen Verwaltung und der Bürgerschaft, Vereinen, Verbänden und Initiativen, Privatwirtschaft und weiteren Akteuren und Interessierten. Gemeinsam mit Ihnen wurden Ideen für Klimaschutzmaßnahmen zu den Themenschwerpunkten gesammelt. Ziel des Prozesses war die Erarbeitung bedarfsorientierter Maßnahmen und die Gewinnung von Akteuren für die spätere Umsetzungsphase. Während der erste Workshop eine große Bandbreite an Themen ansprach, ging es beim zweiten Workshop um Detailfragen zu einzelnen Projekten.

Der erste Workshop fand am 20. Januar 2016 im Kommunalforum statt. Hier wurden an vier Thementischen Ideenvorschläge für das Klimaschutzkonzept erarbeitet. Die Thementische waren jeweils mit ein bis zwei Experten besetzt, die sich und ihre Kernthemen zu Beginn vorstellten. Bürgerinnen und Bürger hatten so die Möglichkeit, sich an den Thementischen, die sie am meisten interessierten, mit den Experten auszutauschen, zu informieren und Anregungen zu geben. So kam eine dynamische Atmosphäre zustande, die auch Möglichkeit zum informellen Austausch bot. Nach der Arbeitsphase wurden die Ergebnisse der Thementische von den jeweiligen Experten vorgestellt. Im Plenum gab es am Ende die Möglichkeit zur weiteren Diskussion.

Der zweite Workshop fand am 15. März 2016 ebenfalls im Kommunalforum in Sendenhorst statt. Auf Basis der Potenzialanalyse für die Stadt Sendenhorst sowie der Maßnahmenliste aus dem ersten Workshop, die zu Beginn vorgestellt wurden, konnten die Teilnehmer die Maßnahmen konkretisieren und priorisieren, sowie Ergänzungsvorschläge einbringen. Dabei ist auch das neue Handlungsfeld „Klimaschutz und Bildung“ hinzugekommen.



Abbildung 3: Diskussionsrunden während des ersten Workshops

Aufstellung Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog setzt sich zum einen aus der Fortschreibung einzelner Maßnahmen aus dem Energie- und Verkehrskonzept, sowie aus den Ideen, die auf den Workshops entstanden sind zusammen, der eine Auswahl nach Kriterien (Einspareffekte, Rahmenbedingungen, Umsetzbarkeit etc.) erforderte. Die Auswahl an Maßnahmen wurde ausgearbeitet, konkretisiert, priorisiert und in den Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Dokumentation

Das Integrierte Klimaschutzkonzept ist somit ein strategisches Planungsinstrument und dient als Werkzeug, um die Energie- und Klimaarbeit sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten. Mit der Dokumentation der Ergebnisse wurde die konzeptionelle Phase abgeschlossen. Damit verfügt die Stadt Sendenhorst mit dem vorliegenden Konzept über ein Instrument zur Gestaltung ihrer Klimaschutzaktivitäten für die nächsten Jahre.

2 ENERGIE- UND CO₂-BILANZ

2.1 Bilanzierungsmethodik

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

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

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

Die CO₂-Emissionen der **Endbilanz** werden anschließend durch die Eingabe der regionalen Energieverbräuche der Klimaschutzregion für die Jahre 2010 bis 2012 berechnet. Dies setzt eine Datenerhebung (Kap. 2.1.3) voraus.

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

Die Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Kommune (Gebäude und Infrastruktur) werden nach dem Territorialprinzip bilanziert. Dies bedeutet, dass alle auf dem Territorium einer Region anfallenden Verbräuche (Emissionen) bilanziert werden und nur diese. Zur Bilanzierung des Verkehrssektors greift das Verursacherprinzip, um Fahrten (Pendler, Reisende) außerhalb der Klimaschutzregion zu berücksichtigen.

2.1.1 Grundlagen der Bilanzierung

Die Energieverbräuche werden als Endenergie angegeben. Als Endenergie wird die nach der Umwandlung von Primärenergie verbleibende Energie, die an den Endenergieverbraucher geliefert wird, bezeichnet. Dagegen erfolgt die Emissionsberechnung auf Basis der Primärenergien. Der Energieträger Strom wird mit den Emissionen verwendeter fossiler Brennstoffe (Öl, Kohle, Gas) und den Umwandlungsprozessen (Sonne, Wind, Kernenergie, Wasser, Erd-wärme, Biomasse) bei der Stromerzeugung belastet. Gleiches gilt für die Fernwärme. Diese Berechnung der Primärenergie geschieht unter der Verwendung zweier verschiedener Parameter, welche sich zum einen im Life Cycle Analysis-Parameter (LCA) und zum anderen im CO₂- Emissionsparameter darstellen.

Life Cycle Analysis-Parameter (LCA)

LCA-Parameter sind energieträgerspezifische Konversionsfaktoren und dienen als Unterstützung bei der eigentlichen Umrechnung aller Verbrauchsdaten der jeweiligen Kommunen in Primärenergie. Über die LCA-Parameter werden die relevanten Vorkettenanteile berechnet, die die gesamten Energieaufwendungen der Vorketten beinhalten, z. B. Erzeugung und Verteilung der Energie.

CO₂- Emissionsparameter

Die Grundlage zur Berechnung der CO₂-Emission aus dem kommunalen Energieverbrauch bildet der CO₂-Emissionsparameter. Dieser gibt an, wie viel CO₂ bei der Erzeugung einer Energieeinheit genau entsteht.

Spezifischer Verbrauch pro Fahrzeug

Zur Bilanzierung des Transportsektors wird der spezifische Energieverbrauch der Fahrzeuge zu Grunde gelegt. Hierbei wird der unterschiedliche Verbrauch verschiedener Fahrzeugkategorien nach Energieträgern dargestellt.

Treibstoff-Mix

Zur Bilanzierung der CO₂-Emissionen des Treibstoffverbrauchs in den verschiedenen Verkehrskategorien werden für die Startbilanz die Daten des bundeseinheitlichen Treibstoff-Mixes verwendet.

Strom-Mix

Für eine exakte Aussage bezüglich der CO₂-Emission in der Primärenergiebilanz ist der Strom-Mix entscheidend. In der Startbilanz werden die Emissionen anhand des deutschen Strom-Mixes bilanziert. Der Strom-Mix gibt an, zu welchen Anteilen der Strom aus welchen Energieträgern stammt.

Energieträger können hierbei fossile Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas sein, aber zudem auch Kernenergie und erneuerbare Energien. Die Daten des Strom-Mixes entstehen unabhängig von der geografischen Lage der Kraftwerke.

2.1.2 Datenerhebung der Energieverbräuche

Die Endenergieverbräuche der Stadt Sendenhorst sind in der Bilanz differenziert nach Energieträgern berechnet worden. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (Strom und Erdgas) sind von Westnetz GmbH als Verteilernetzbetreiber der Region geliefert worden. Angaben zum Ausbau erneuerbarer Energien stützen sich auf die EEG-Einspeisedaten und wurden ebenfalls von der Westnetz GmbH bereitgestellt.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle, Holz, Umweltwärme, Biogase und Sonnenkollektoren.

Die Verbräuche der Energieträger Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle sowie Holz sind mit der Unterstützung der örtlichen Bezirksschornsteinfegermeister auf der Basis einer Feuerstättenzählung berechnet worden. Die Erfassung erfolgte durch den Kreis Warendorf für das gesamte Kreisgebiet.

Die Energieerträge durch Sonnenkollektoren basieren auf Basis der Daten zur installierten Kollektorfläche, die von progres.nrw- und dem BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) zur Verfügung gestellt werden.

Durch den Kreis Warendorf wurde auf Grund der Lastprofile die Menge des benötigten Stroms für Wärmepumpen in Sendenhorst bestimmt. Mit dem Faktor 4 konnte so die bereitgestellte Wärme mittels Wärmepumpen abschätzen. Wärmepumpen kommen bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie zum Einsatz.

Die Nutzung von Biogaswärme wurde direkt bei den Betreibern von Biogasanlagen erfasst.

2.1.3 Bilanzierung der Verbrauchssektoren

Bilanzierung Sektor Verkehr

Der gesamte Bereich der Fahrleistung setzt sich aus folgenden vier Kategorien zusammen:

- Kategorie des Personenverkehrs (Straßen- und Schienenverkehr), bei der die gesamte Fahrleistung von Motorrädern, Personenwagen, Buslinienverkehr und Regionalbahn in der Einheit Personenkilometer dargestellt wird.
- Der Personenfernverkehr (Schienenfernverkehr und Flugverkehr); dieser wird unter Zuhilfenahme der durchschnittlichen Personenkilometer pro Einwohner berechnet.
- Der Straßengüterverkehr, welcher die eigentliche Transportleistung von Nutzfahrzeugen berechnet und diese in der Einheit Fahrzeugkilometer darstellt.
- Der übrige Güterverkehr stellt die Transportleistung von Schienen- und Schiffsgüterverkehr in der Einheit Tonnenkilometer dar.

In der Startbilanz werden die Fahrleistungen über die Anzahl der Erwerbstätigen und Einwohner in der Klimaschutzregion abgeschätzt. Durch Eingabe der zugelassenen Fahrzeuge im Betrachtungsraum lassen sich die Fahrleistungen für ausgewählte Fahrzeugkategorien spezifizieren. Dabei werden die zugelassenen Fahrzeuge in den Kategorien Motorräder, Personenkraftwagen (PKW), Sattelschlepper, Zugmaschinen und Lastkraftwagen (LKW) erhoben und bilanziert. Die jeweiligen Faktoren für den spezifischen Verbrauch und den Treibstoff-Mix entsprechen dem Landesdurchschnitt.

Die Bilanzierung des Personenfernverkehrs und des übrigen Güterverkehrs ist gesondert zu erwähnen, da sie mit dem Territorial- und Verursacherprinzip zwei Optionen zur Bilanzierung bietet. Einmal besteht die Möglichkeit, bspw. die Fahrleistung des Flugverkehrs auf null zu setzen, wenn kein Flughafen in der Region vorhanden ist (Territorialprinzip). Eine andere Möglichkeit unterliegt der Annahme, dass die Einwohner der Klimaschutzregion bspw. den Flugverkehr für Reisen in Anspruch nehmen. In diesem Fall wird ein prozentualer Anteil der durch den Flugverkehr verursachten Emissionen auf die Bilanzergebnisse aufgeschlagen (Verursacherprinzip). In der vorliegenden Bilanz wurde letztere Option gewählt.

Bilanzierung Sektor Haushalte

In der Startbilanz wird der Sektor Haushalte auf Grundlage der Einwohnerdaten und auf Basis durchschnittlicher Energieverbrauchsdaten, die im Tool hinterlegt sind, berechnet. Für die Endbilanz bestehen die Möglichkeiten, den regionalen Strom-Mix und die realen Verbrauchswerte für die leitungsgebundenen Energieträger einzugeben. Für die weiteren Energieträger werden die Startbilanzwerte belassen.

Bilanzierung Sektor Wirtschaft

In Anlehnung an die drei Sektoren-Hypothese von Jean Fourastie unterteilt auch das ECORegion-Tool die Endenergieverbräuche und Emissionen der Wirtschaft in die drei bekannten Sektoren. Diese setzen sich zusammen aus dem primären Bereich / Urproduktion (Landwirtschaft und Bergbau), dem sekundären Bereich / Industrieller Sektor (Industrie und verarbeitendes Gewerbe) und zuletzt dem tertiären Bereich / Dienstleistungssektor (z. B. Handel, Verkehr, Dienstleistungen).

Die Bilanzierung des Wirtschaftssektors stützt sich im Wesentlichen auf Beschäftigtendaten und im Tool hinterlegte nationale Kennzahlen. Dabei werden die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Klimaschutzregion als Basis verwendet. Um hiermit nicht erfasste Arbeitnehmer (Beamte, Selbständige, Freiberufler) zu berücksichtigen, erfolgt ein prozentualer Aufschlag in Orientierung an die Erwerbstätigenquote des Landkreises. Zur Erstellung der Endbilanz bestehen die Möglichkeiten, den regionalen Strom-Mix einzugeben und die realen Verbrauchswerte der leitungsgebundenen Energieträger zu Grunde zu legen. Für die weiteren Energieträger werden die Startbilanzdaten be-lassen.

2.2 Endenergieverbrauch

Die Energieverbräuche der Stadt Sendenhorst sind für die Bilanzjahre 2005 bis 2014 erfasst und bilanziert worden. Die Energieverbräuche werden auf Basis der Endenergie und die CO₂-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von LCA-Faktoren (siehe Kapitel 2.1) beschrieben.

Im Folgenden werden die Endenergieverbräuche und die CO₂-Emissionen der Stadt Sendenhorst dargestellt. Hierbei erfolgt eine Betrachtung des gesamten Gemeindegebietes und es wird auf die einzelnen Sektoren eingegangen.

Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst

Im Bilanzjahr 2014 sind auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst 420.000 MWh Endenergie verbraucht worden. Die Abbildung 4 zeigt, wie sich die Endenergieverbräuche der Jahre 2011 bis 2014 auf die Sektoren aufteilen.

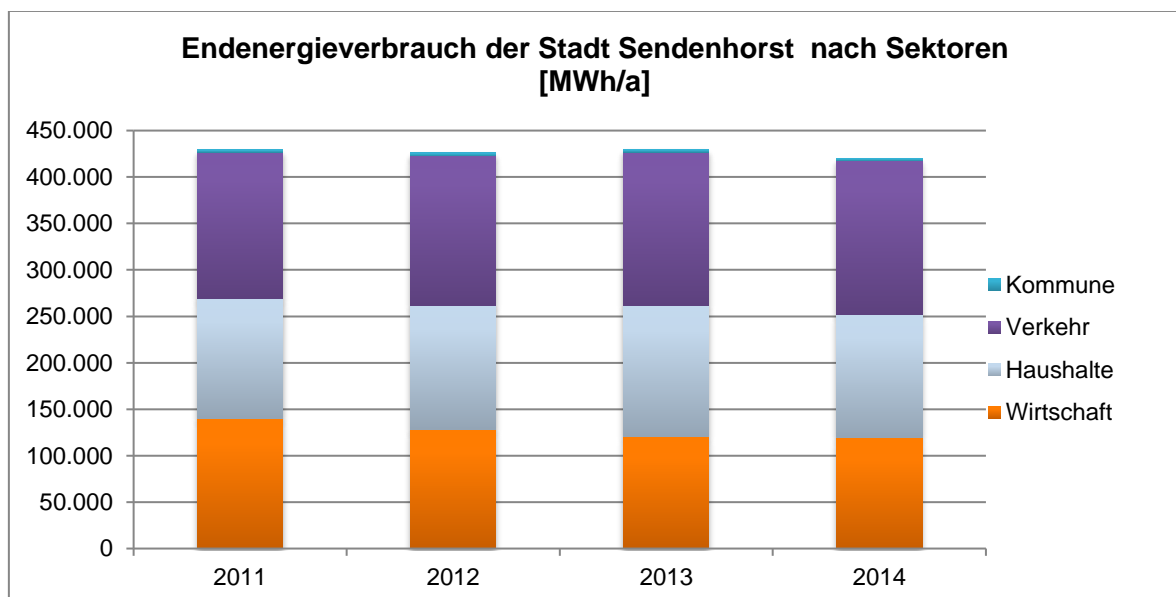


Abbildung 4: Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst nach Sektoren

Dem Sektor Verkehr ist mit 39 % der größte Anteil am Endenergieverbrauch im Jahr 2014 zuzuordnen. An zweiter Stelle folgt der Sektor Haushalte mit 31 %. Der Sektor Wirtschaft weist mit 29 % einen vergleichsweise geringen Anteil am Endenergieverbrauch auf. Der Endenergieverbrauch der kommunalen Gebäude nimmt lediglich einen Anteil von 1 % am Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst ein.

Die Endenergieverbräuche werden für die einzelnen Sektoren in der unten stehenden Tabelle beziffert.

Tabelle 1: Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst nach Sektoren: Einzelwerte

Jahr	Verkehr [MWh/a]	Haushalte [MWh/a]	Wirtschaft [MWh/a]	Kommune [MWh/a]	Gesamt [MWh/a]
2011	140.317	128.841	157.393	3.191	429.742
2012	128.259	133.528	160.969	3.417	426.173
2013	120.149	141.453	164.904	3.528	430.034
2014	119.794	131.973	165.789	2.698	420.254

Die Anteile der Sektoren am Endenergieverbrauch stellen sich für den bundesweiten Durchschnitt anders dar (vgl. Abbildung 5).

Der Abbildung folgend weist die Wirtschaft (Industrie + Gewerbe, Handel, Dienstleistung) mit 46 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch Deutschlands auf. Die Sektoren Verkehr und Haushalte sind mit 29 % und 25 % am Endenergieverbrauch beteiligt.

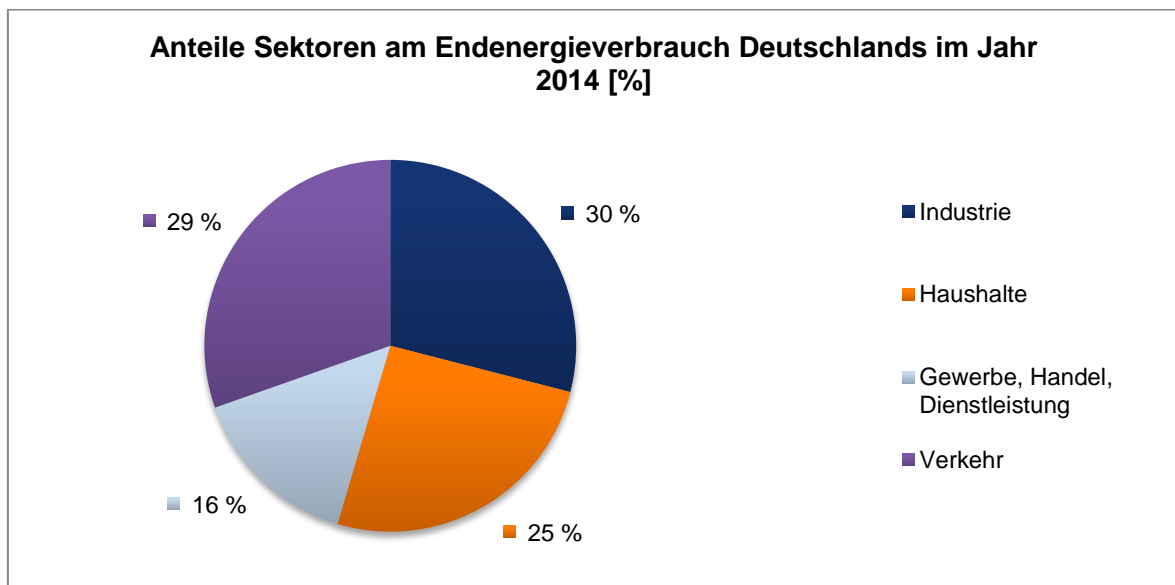


Abbildung 5: Anteile Sektoren am Endenergieverbrauch Deutschlands¹

¹ AG Energiebilanzen 2015

Der Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt verdeutlicht, dass der Verkehrssektor einen erheblich höheren Anteil in Sendenhorst annimmt und somit einen maßgeblichen Beitrag zum Endenergieverbrauch in Sendenhorst bringt.. Gleichzeitig ist der Wirtschaftssektor in Sendenhorst anteilig deutlich vertreten. Die Unterschiede liegen vor allem darin begründet, dass im ländlichen Raum die Industrie schwächer vertreten ist und das Verkehrsaufkommen aufgrund des hohen Pendleranteils höher als in urbanen Gebieten.

Wird der Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst hinsichtlich seiner Energieformen betrachtet, ergeben sich die in Abbildung 6 dargestellten Anteile. Ein Vergleich mit den bundesweiten Werten, dargestellt in der anschließenden Abbildung 7 zeigt, dass die Tendenz der Energieverteilung ähnlich ist. Unterschiede im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt lassen sich im geringeren Brennstoffanteil und dem höheren Energieverbrauch des Verkehrssektors erkennen.

Die Dominanz des Verkehrssektors am Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst hat seine Ursachen in der ländlichen Struktur der Gemeinde und dem hohen Anteil an Auspendlern. Dies hat zur Folge, dass die Einwohner von Sendenhorst auf den Pkw angewiesen sind, um mobil zu sein.

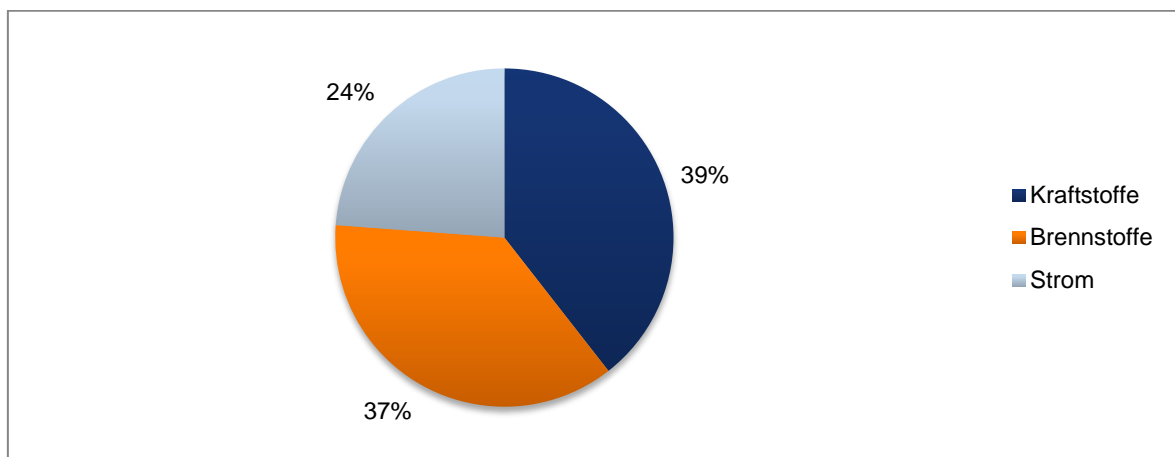


Abbildung 6: Aufteilung Endenergieverbrauch in Sendenhorst nach Energieformen im Jahr 2014 [%]

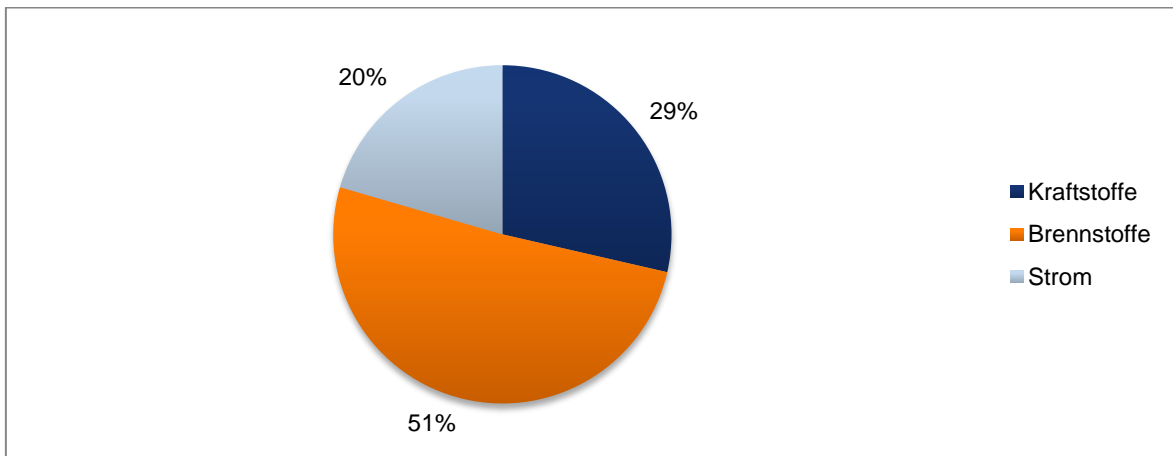


Abbildung 7: Aufteilung Endenergieverbrauch Deutschland nach Energieformen im Jahr 2012 [%]²

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

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

² AG Energiebilanzen 2013

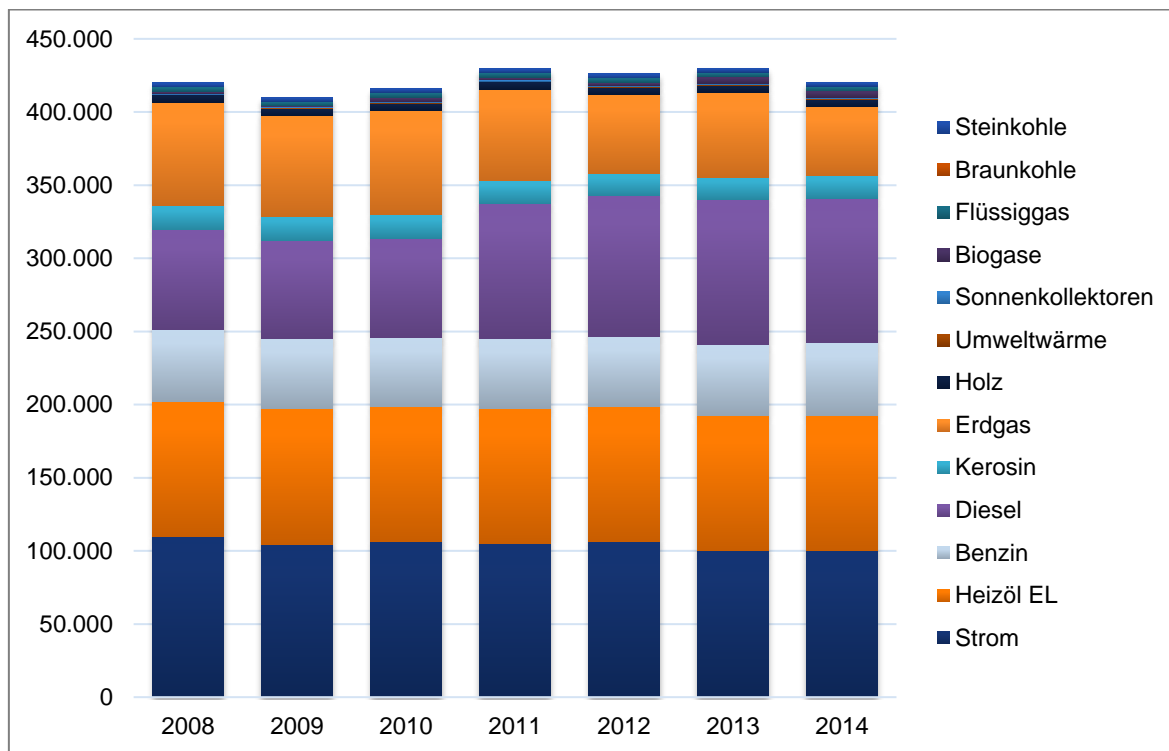


Abbildung 8: Endenergieverbrauch Gesamt nach Energieträgern [MWh/a]

In Sendenhorst summiert sich der Endenergieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2014 auf 254.000 MWh/a. Abbildung 9 schlüsselt diesen Verbrauch nach Energieträgern auf, sodass deutlich wird, welche Energieträger in Sendenhorst vermehrt zum Einsatz kommen.

Der Energieträger Strom hatte im Jahr 2014 im Bereich Gebäude und Infrastruktur einen Anteil von 39 % am Endenergieverbrauch. Hieraus resultiert ein Brennstoffanteil von 61 %. Als Brennstoff kommt mit einem Anteil von 59 % vorrangig Heizöl zum Einsatz. Auch regenerative Energieträger tragen zur Wärmeversorgung in Sendenhorst bei. Holz, Umweltwärme, Sonnenkollektoren und Biogase decken zusammen 7 % des gesamten Brennstoffverbrauches ab.

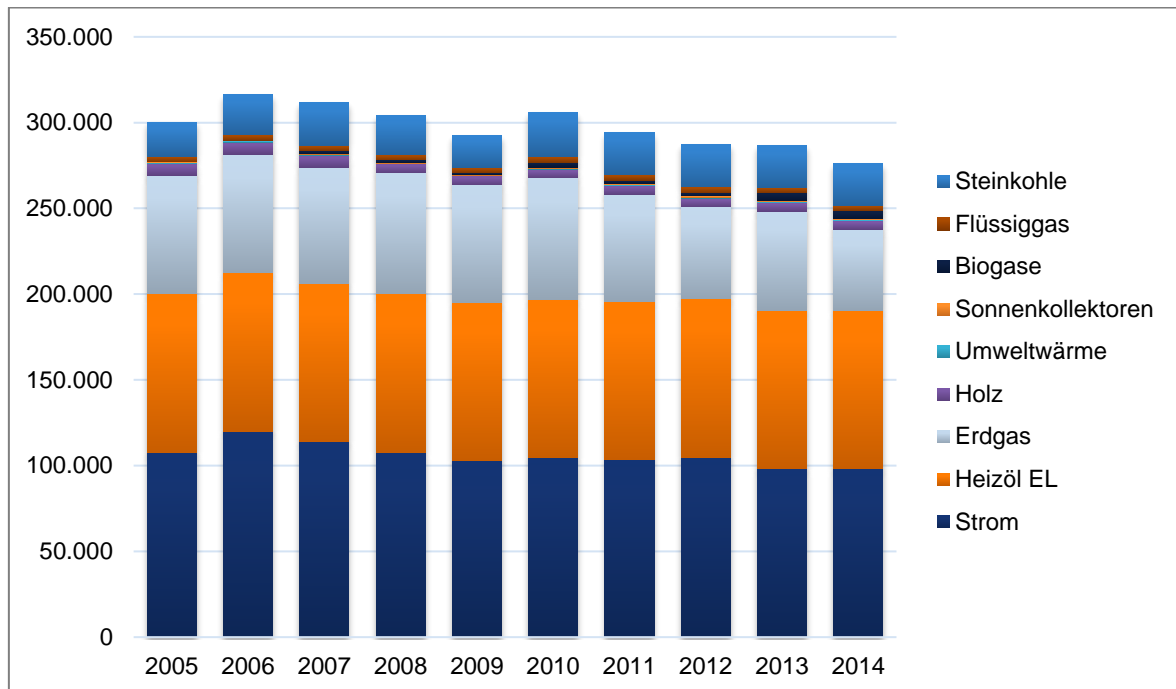


Abbildung 9: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern [MWh/a]

Die Abbildung 10 stellt den Brennstoffeinsatz für die Haushalte dar. Auffallend ist der hohe Ölverbrauch, der durch die noch hohe Anzahl von Ölheizungen in den Haushalten verursacht wird. Der Anteil der Wärmebereitstellung am Energieverbrauch der Haushalte beträgt 83 %. Hiervon werden 56 % durch den Energieträger Heizöl abgedeckt.

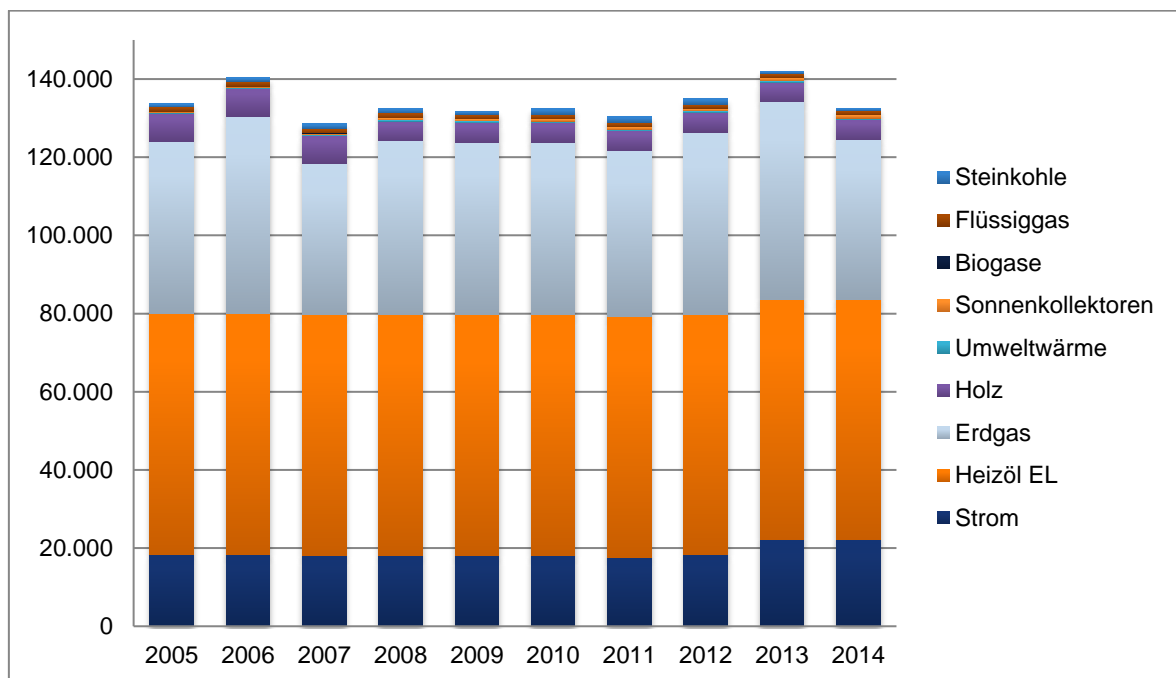


Abbildung 10: Endenergieverbrauch der Haushalte nach Energieträgern [MWh/a]

2.3 CO₂-Emissionen der Stadt Sendenhorst

Im Bilanzjahr 2014 sind knapp 147.000 t CO₂ auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst ausgestoßen worden. Die Abbildung 11 teilt die CO₂-Emissionen nach Sektoren auf.

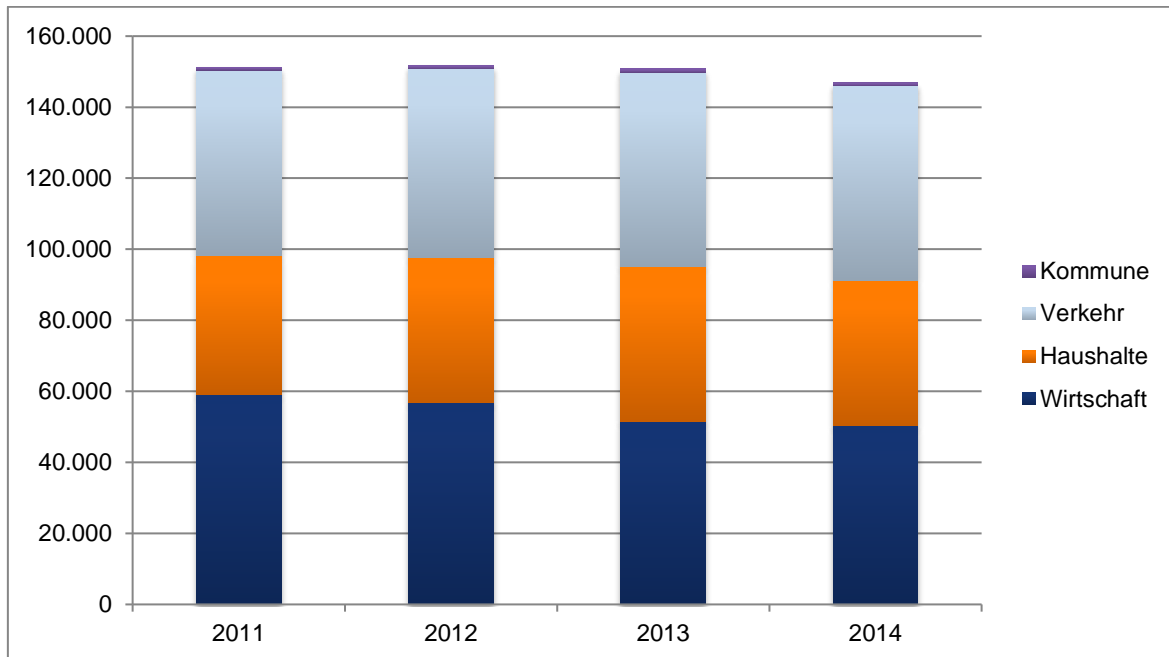


Abbildung 11: CO₂-Emissionen der Stadt Sendenhorst nach Sektoren [t/a]

Der größte Anteil der CO₂-Emissionen fällt mit 37 % auf den Sektor Verkehr. Es folgt der Sektor Wirtschaft mit einem Anteil von 34 %. Der Sektor Haushalte ist für 28 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Durch die kommunalen Gebäude wird lediglich 1 % der CO₂-Emissionen emittiert.

Die Tabelle 2 bezieht die CO₂-Emissionen der einzelnen Sektoren für die Bilanzjahre 2011 bis 2014.

Tabelle 2: CO₂-Emissionen der Stadt Sendenhorst nach Sektoren: Einzelwerte

Jahr	Verkehr [t/a]	Haushalte [t/a]	Wirtschaft [t/a]	Kommune [t/a]	Gesamt [t/a]
2011	59.048	39.283	52.037	941	151.309
2012	56.849	40.724	53.219	980	151.772
2013	51.618	43.642	54.513	1.010	150.784
2014	50.348	40.938	54.789	786	146.861

Gegenüber den absoluten Werten in Tabelle 2 werden die sektorenspezifischen CO₂-Emissionen in Tabelle 3 auf die Einwohner Sendenhorsts bezogen. Die emittierten CO₂-Emissionen pro Einwohner betragen 11,4 t im Bilanzjahr 2014.

Tabelle 3: CO₂-Emissionen pro Einwohner

Jahr	Verkehr [t/(E·a)]	Haushalte [t/(E·a)]	Wirtschaft [t/(E·a)]	Kommune [t/(E·a)]	Gesamt [t/(E·a)]
2011	4,5	3,0	3,9	0,1	11,4
2012	4,4	3,2	4,1	0,1	11,8
2013	4,0	3,4	4,2	0,1	11,7
2014	3,9	3,2	4,3	0,1	11,4

Mit einem CO₂-Ausstoß pro Einwohner von 11,4 t/a liegt die Stadt Sendenhorst oberhalb des bundesweiten Durchschnitts mit knapp 10 t/a³. Im landesweiten Vergleich in Nordrhein-Westfalen liegt Sendenhorst jedoch unter dem Durchschnitt, vergleiche Abbildung 12.

Grund für den im bundesdeutschen Vergleich hohen CO₂-Ausstoß liegt zum einen in der vergleichsweise starken Wirtschaftsleistung und zum anderen in der hohen Anzahl von Ölfeuerstätten, die im Zuge von energetischen Sanierungsmaßnahmen noch nicht durch klimafreundlichere Energieträger ausgetauscht wurden.

³ Zur Verdeutlichung der Größenordnung von 1t CO₂-Emissionen sind im Abkürzungsverzeichnis einige Vergleiche zu finden.

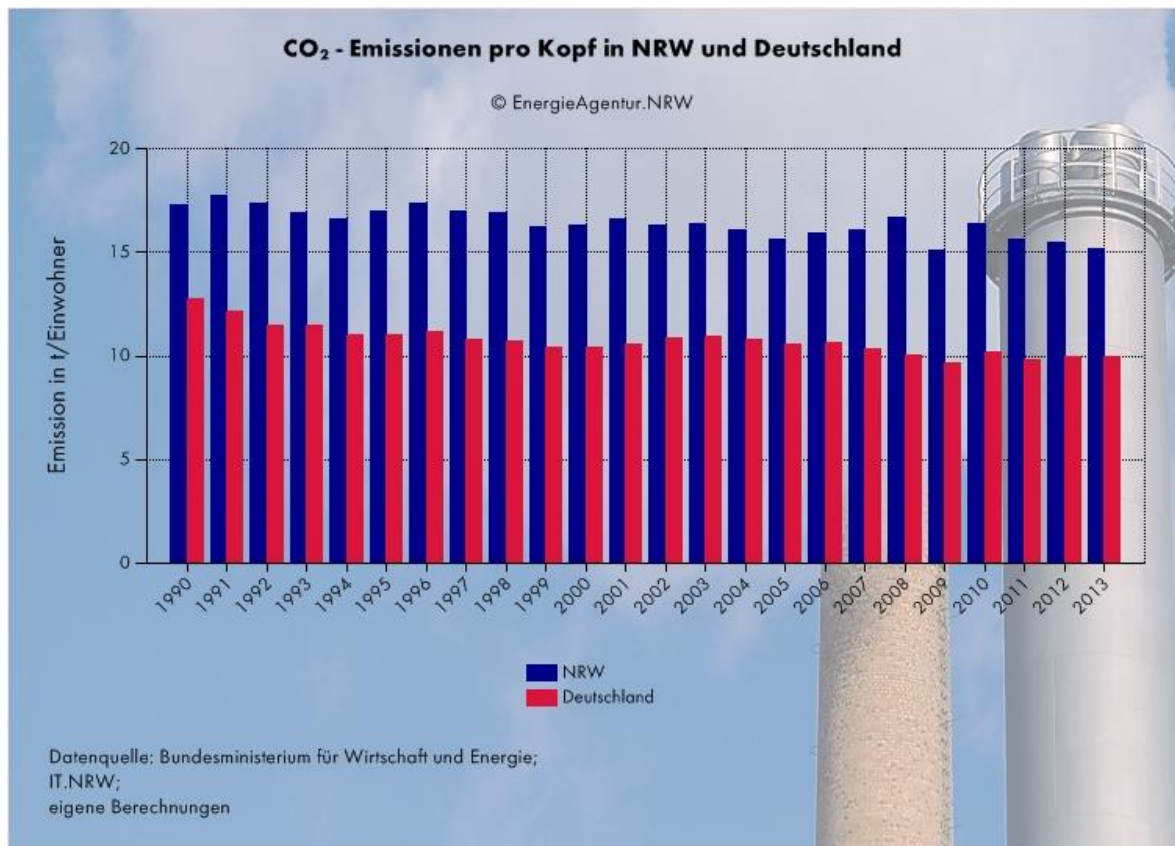


Abbildung 12: CO₂-Emissionen pro Kopf in Deutschland und NRW

Energieträger unterscheiden sich in ihrer CO₂-Relevanz abhängig von ihrem Kohlenstoffanteil. Energieträger mit hohem Kohlenstoffanteil (bspw. Kohle und Heizöl) setzen bei ihrer Verbrennung im Verhältnis mehr Kohlendioxid frei, als Energieträger mit einem geringeren Anteil. Die Tabelle 4 zeigt, welche Emissionsfaktoren im Tool ECORegion angesetzt werden und vermittelt einen Eindruck über die Spanne der Emissionen. Die Faktoren sind ein Produkt aus dem jeweiligen CO₂-Parameter und dem LCA-Parameter, welcher die Energieaufwendungen und resultierenden Emissionen der Vorketten erläutert.

In Sendenhorst wird primär Heizöl für die Wärmeversorgung eingesetzt. Im Vergleich zu anderen Brennstoffen hat Heizöl eine relativ hohe CO₂-Belastung. Der vermehrte Einsatz von Erdgas oder erneuerbarer Energien würde die Energie- und CO₂-Bilanz positiv beeinflussen.

Tabelle 4: Emissionsfaktoren im ECORegion-Bilanzierungstool

Energieträger	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Strom	533	556	504	509	515	516	500
Braunkohle	433	433	431	431	431	431	431
Kohle	432	432	428	428	428	428	428
Steinkohle	431	431	426	426	426	426	426
Benzin	339	339	339	339	339	339	339
Diesel	326	326	326	326	326	326	326
Heizöl EL	320	320	315	315	315	315	315
Kerosin	311	311	311	311	311	311	311
Flüssiggas	277	277	263	263	263	263	263
Erdgas	254	254	245	245	245	245	245
Umweltwärme	186	186	167	167	167	167	167
Abfall	111	111	111	111	111	111	111
Holz	27	27	26	26	26	26	26
Biogase	27	27	26	26	26	26	26
Pflanzenöl	27	27	26	26	26	26	26
Biodiesel	27	27	26	26	26	26	26
Sonnenkollektoren	47	47	23	23	23	23	23

Genannte Einflussfaktoren lassen sich in Abbildung 13 erkennen. Dargestellt werden die aus den Energieverbräuchen resultierenden CO₂-Emissionen nach Energieträgern für die Gebäude und Infrastruktur.

Die CO₂-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur betragen 92.072 t im Jahr 2014. Anteilig sind die Energieträger Strom und Heizöl zusammen für 85 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. In der Auswertung wird die CO₂-Relevanz des Energieträgers Strom deutlich. Ein klimafreundlicherer Strommix würde sich reduzierend auf die Höhe der CO₂-Emissionen auswirken.

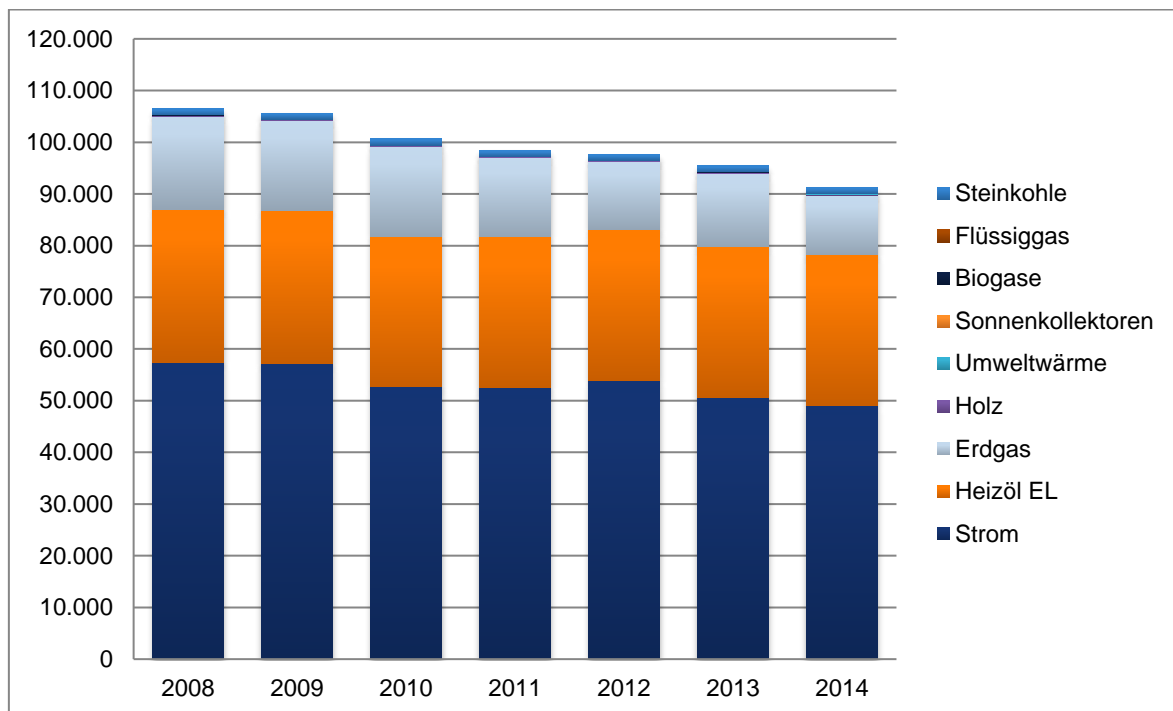


Abbildung 13: CO₂-Emissionen Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern [t/a]

Die Grafik veranschaulicht die konstante Reduktion des Energieverbrauchs in den letzten Jahren. Dies ist vor allem auf die Abnahme des Strom- und Gasverbrauchs zurückzuführen. Dabei ist zu beachten, dass geringfügige Änderungen auch durch sich verändernde Emissionsfaktoren zustande kommen können. Diese sind für die Bilanzjahre in Tabelle 4 gelistet (siehe Seite 24).

2.4 Zwischenfazit

Insgesamt weist der Energieverbrauch und die Verteilung in den verschiedenen Sektoren im Vergleich zum bundesdeutschen Schnitt keine großen Abweichungen auf. In Hinblick auf die Entwicklung des Energieverbrauchs zeigt sich ein positives Bild mit einer sinkenden Tendenz. Besonders ist der sinkende Stromverbrauch hierfür zu nennen. Im Bereich der erneuerbaren Energien nimmt Sendenhorst insbesondere bei der Windenergie eine Vorreiterrolle ein. Sowohl die Strom- als auch die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien nimmt tendenziell zu. Der Ausbau der Stromgewinnung aus Photovoltaikanlagen ist stark gesunken, 2014 betrug der jährliche Zubau der installierten Leistung noch 5 %. Insgesamt ist in den letzten beiden Bilanzierungsjahren im Vergleich zu den Vorjahren der Ausbau der erneuerbaren Energien sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich stagniert, was auch auf die sich verändernden gesetzlichen Rahmenbedingungen zurückzuführen ist.

Kritisch anzumerken ist der weiterhin hohe Anteil an emissionsstarken Brenn- und Treibstoffen. Besonders im Wärmebereich entstehen durch die hohe Anzahl an Ölf Feuerstätten in den privaten Haushalten hohe Emissionswerte. Diese könnten durch den Austausch durch andere Heizungstechnik

wie Holz, Geothermie oder Erdgas deutlich gesenkt werden. Der Verkehrssektor nimmt mit einem Anteil von 39 % am gesamten Energieverbrauch der Stadt Sendenhorst, einen im bundesdeutschen Vergleich überdurchschnittlich großen Anteil ein. Trotz des guten Angebots an öffentlichen Verkehrsmitteln stellt das Auto weiterhin einen hohen Stellenwert ein. Die ländliche Struktur des Stadtgebiets Sendenhorst sowie der hohe Auspendleranteil begünstigen die Nutzung des Pkws.

Die aus dem Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst resultierenden CO₂-Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2014 auf 147.000 t/a. Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergieverbrauch. Werden die CO₂-Emissionen auf die Einwohner bezogen, ergibt sich ein Wert von 11,4 t/a. Damit liegt Sendenhorst über dem Bundesdurchschnitt von knapp 10 t/a, was sich wesentlich auf den hohen Pkw Anteil sowie dem hohen Anteil von Ölfeuerungsstätten in privaten Haushalten zurückführen lässt. Auch die vergleichsweise starke Wirtschaftsleistung trägt zu einem höheren Energieverbrauch und somit zu höheren Emissionen bei.

3 CO₂-MINDERUNGSPOTENZIALE

Eine der Aufgaben eines Klimaschutzkonzeptes ist es, quantitative Einsparpotenziale zu ermitteln und die zur Erreichung von gesteckten Zielen zu hebenden quantitativen Potenziale darzulegen. Im Folgenden werden daher quantitative Potenziale betrachtet, die unmittelbar zu einer Reduzierung des CO₂-Austoßes führen. Um die Einsparpotenziale abschätzen zu können, wurden wissenschaftliche Studien und spezifische Faktoren sowie Rahmenbedingungen der Stadt Sendenhorst (siehe Kapitel 2 Energie- und CO₂-Bilanz) zur Berechnung genutzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die klimarelevante Wirkung der Maßnahmen einer Vielzahl von politischen und finanziellen Einflüssen sowie personellen Rahmenbedingungen in der Stadtverwaltung Sendenhorst und dem persönlichen Engagement der Projektbeteiligten unterliegt.

3.1 Gebäudesanierung

Die Abbildung 14 gibt Auskunft über den Gebäudebestand nach Baualtersklassen und vergleicht die Stadt Sendenhorst mit dem landes- und bundesweiten Werten. Dabei wird deutlich, dass Sendenhorst über einen vergleichsweise jungen Gebäudebestand verfügt. Insbesondere ist ein hoher Anteil an Gebäuden, die jünger als 20 Jahre alt sind, festzustellen. Dennoch bestehen in der Gemeinde große Potenziale für die Gebäudesanierung, da der Großteil (54 %) der Bestandsgebäude in den Jahren 1949 bis 1978 und damit noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurde.

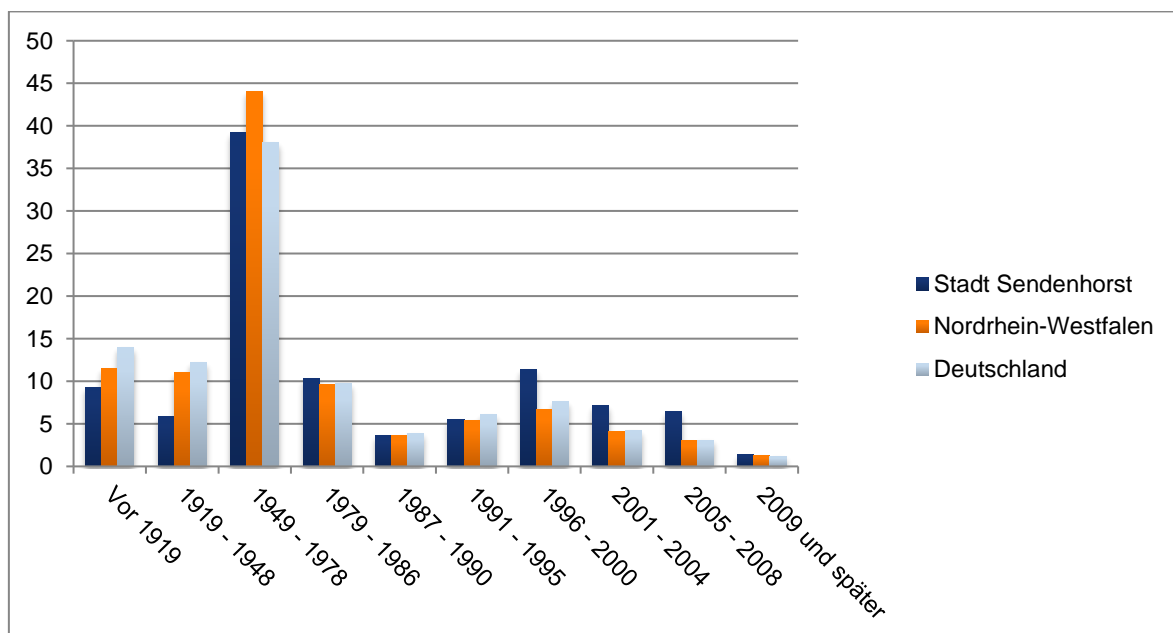


Abbildung 14: Gebäudebestand der Stadt Sendenhorst nach Baualter im Landes- und Bundesvergleich [%]

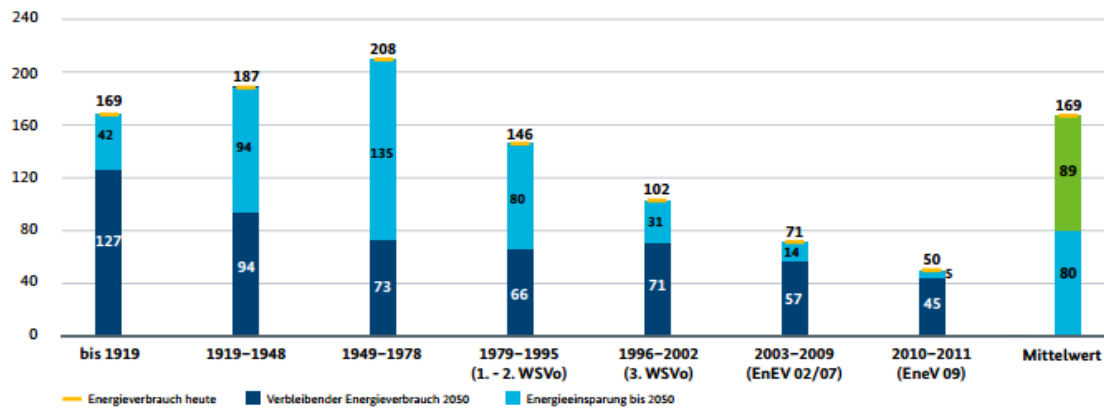


Abbildung 15 Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einsparpotenzials 2050 [kWh/m²a]

Ein Blick auf die Abbildung 14 und Abbildung 15 zeigt, dass in der Gebäudealtersklasse, deren Anteil in Sendenhorst mit Abstand am höchsten ist, auch die höchsten Einsparungen zu erwarten sind. Hier wird ersichtlich, welches große Einsparpotenzial die energetische Sanierung in Sendenhorst hat.

Für die Stadt Sendenhorst wurde ein Gesamtpotenzial durch die Gebäudesanierung von 47,6 % des Endenergiebedarfs für Wärme errechnet. Diese Potenziale basieren auf der Aufstellung der Baualtersklassen für Wohngebäude der Stadt Sendenhorst. Bei einer jährlichen Sanierungsquote von 2 % sind Einsparungen im Endenergiebedarf von 12,4 % bis 2030 und 31,1 % bis 2050 möglich. Die nachfolgende Abbildung stellt die Entwicklung des Wärmebedarfs der Wohngebäude für die Jahre 2030 und 2050 bei 1 % und 2 % jährlicher Sanierungsquote dem aktuellen Bedarf gegenüber.

Hierbei ist das prognostizierte Bevölkerungswachstum für 2030 und 2050 noch nicht eingerechnet. Da die Bevölkerungsprognose für Sendenhorst positiv ist kann mit einem erhöhten Energieverbrauch gerechnet werden. Bei den Klimaschutz- und Versorgungsszenarien in Kapitel 0 ist dieser Faktor mit einbezogen.

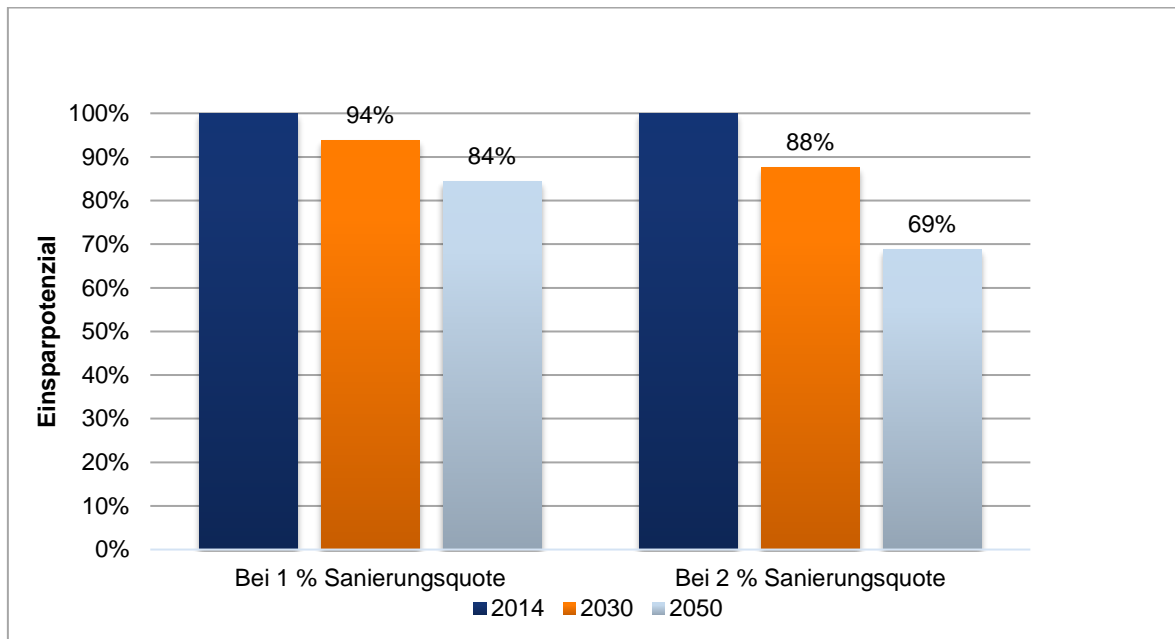


Abbildung 16 Einsparpotenziale durch die energetische Gebäudesanierung im Wohnbereich

Die Maßnahmen des HF 3: Energieeffizienz im Haushalt aus dem Katalog des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes unterstützen die Ausnutzung dieser Potenziale.

3.2 Wirtschaft

Energieeffizienzpotenziale im Wirtschaftssektor können im Bereich der Querschnittstechnologien erzielt werden. Unter Querschnittstechnologien werden Technologien zusammengefasst, die sich nicht auf eine bestimmte Branche beschränken, sondern über mehrere Branchen hinweg Anwendung finden, wie Lüftungsanlagen, Beleuchtungstechnologien, Druckluftsysteme, Elektroantriebe (Pumpen), Kälte- und Kühlwasseranlagen oder auch die Wärmeversorgung von Räumen (Abbildung 17).

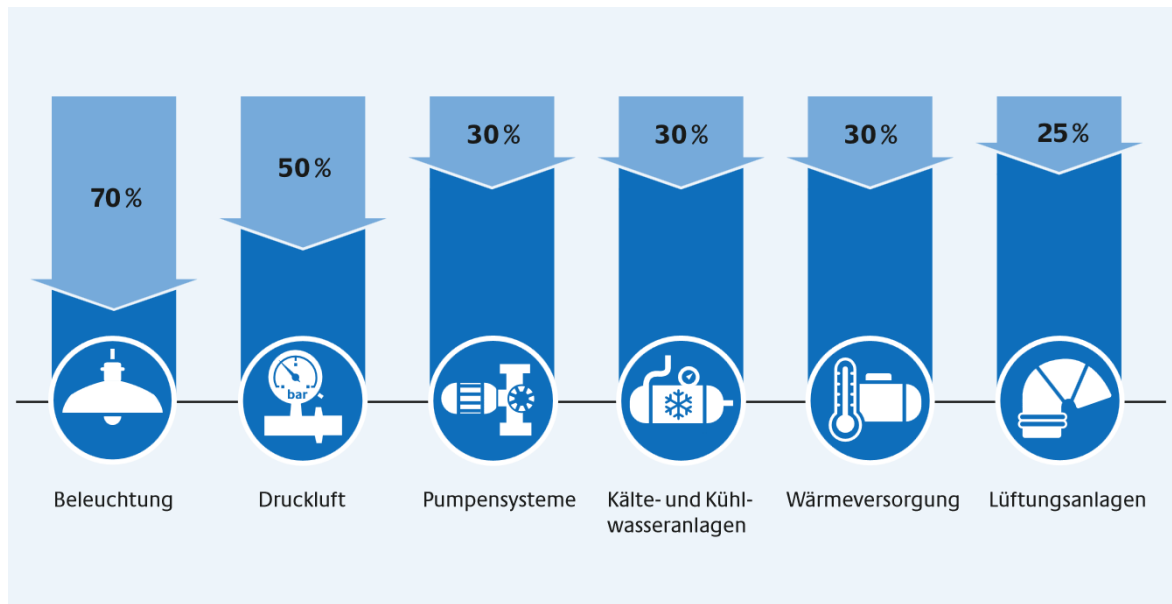


Abbildung 17 Übliche Energieeffizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien in Prozent⁴

Die Einsparpotenziale im Bereich des Wirtschaftssektors werden nach den Bereichen Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) unterschieden. Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom), im GHD-Sektor wird ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt.

Zur Einschätzung des Einsparpotenzials der Wirtschaft im Industrie- und GHD-Sektor in Sendenhorst wird eine Studie des Instituts für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES)⁵ herangezogen. Ziel der Untersuchung war die Darstellung des Endenergiebedarfs der mittelständischen Wirtschaft in Unternehmen sowie eine Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Basis einer Analyse der rentablen Energieeffizienzpotenziale bis 2020, die sich durch Ausnutzung dieser einstellen können. Eine Betrachtung erfolgte aufgeteilt auf mittelständische Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes sowie des Gewerbe-Handel-Dienstleistungs-Sektors (GHD) für das Jahr 2008 bis 2020. Im Rahmen der IREES-Studie wurden hierzu Querschnittstechnologien und Prozesstechniken ausgewählter Branchen mit hohen Anteilen mittelständischer Unternehmen sowie Projektionen des Energiebedarfs einbezogen. Die Projektion bis 2020 erfolgt durch zwei verschiedene Szenarien, dem Referenz-Szenario sowie dem Politik-Szenario.

⁴ http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokumente/1342_Broschuere_Energieberatung.pdf

⁵ Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (2013)

- Das Referenz-Szenario beschreibt die Weiterführung der bisherigen energiepolitischen Trends ohne weitere unterstützende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie steigende Energiepreise.
- Das Politik-Szenario unterstellt zusätzliche Förderungen für Unternehmen, die eine Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen unterstützen.

Das ausgewiesene maximal mögliche prozentuale Reduktionspotenzial der IREES-Studie pro Jahr wird bezogen auf die Potenzialzeiträume des Klimaschutzkonzeptes bis 2030 und 2050 hochgerechnet. Da zu den Potenzialen der reinen Querschnittstechnologien ebenfalls Potenziale durch individuelle Produktionstechniken oder organisatorische Maßnahmen hinzukommen können, wird eine weitere Erhöhung und eine Hochrechnung als realistisch angesehen. Die daraus folgende potenzielle Reduktion des Endenergiebedarfs bewegt sich demnach je nach Szenario und Sektor von 5 % bis 11 % bis 2030 bzw. von 12 % bis 26 % bis 2050. Dem Industriesektor werden dabei höhere Potenziale zugeschrieben als dem GHD-Sektor.

Die Ergebnisse der IREES-Studie werden der potenziellen Entwicklung der CO₂-Emissionen im Wirtschafts- und GHD-Sektor Sendenhorst, die direkt mit dem Endenergiebedarf zusammenhängen, gleichgesetzt. Für die Stadtverwaltung sind die Handlungsmöglichkeiten der Energieeinsparung in der Wirtschaft begrenzt. Aufgrund der fehlenden Optionen zum eigenen tätig werden, wurde bei der Aufstellung des Maßnahmenkatalogs auf ein Handlungsfeld Energieeffizienz in Wirtschaft/Gewerbe verzichtet. Nichtsdestotrotz können bei der Umsetzung zahlreicher Maßnahmen aus anderen Handlungsfeldern wie klimaorientierte Stadtentwicklung und Verkehr und Mobilität auch im Wirtschaftssektor Einspareffekte erwartet werden.

3.3 Verkehr

Der Sektor Verkehr bietet in Sendenhorst kurzfristig mittlere Einsparpotenziale. In naher Zukunft sind diese vor allem über Wirkungsgradsteigerungen konventioneller Antriebe absehbar. Je nach Szenario sind bis 2030 10 % bis 30 % CO₂-Einsparungen im Verkehrssektor zu erreichen⁶. Bis zum Jahr 2050 ist jedoch davon auszugehen, dass ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (z. B. E-Motoren) stattfinden wird. Für die Potenzialberechnung wurde daher im Trendszenario mit einer Einsparung von 10 % bis 2030 und 15 % bis 2050 und im Klimaschutzszenario mit 20 % bis 2030 und 30 % bis 2050 gerechnet. In Verbindung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden.

⁶ Öko-Institut 2012

Die Stadtverwaltung Sendenhorst kann neben der Öffentlichkeitsarbeit für den öffentlich Nahverkehr und eine höhere Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen, besonders im Bereich der Fahrrad- und Fußverkehrsförderung Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor nehmen. Der Ausbau des Radwegenetzes, Beschilderung, Attraktivierung der Fuß- und Radwegeverbindungen sowie die Umgestaltung innerstädtischer Verkehrswege, die durch den Bau der Umgehungsstraße entlastet werden, können künftige Projekte im Bereich Verkehr und Mobilität für die Stadtverwaltung Sendenhorst sein.

Generell ist auf eine Bewusstseinsänderung in Bezug auf die Mobilität hinzuwirken, um einerseits die Anzahl der Wege des motorisierten Individualverkehrs zu verringern, und andererseits die Auslastung der Fahrzeuge zu erhöhen. Die Stärkung der Nahmobilität soll ebenfalls zur Senkung der CO₂-Emissionen beitragen.

Die Maßnahmen aus dem HF 2: Verkehr und Mobilität unterstützen die Ausnutzung dieser Potenziale.

3.4 Öffentliche Verwaltung

Die Stadtverwaltung Sendenhorst geht mit gutem Beispiel voran und möchte auch weiterhin Projekte zur Energieeffizienzsteigerung und Nutzung erneuerbarer Energien in eigenen Liegenschaften umsetzen. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, die städtischen Gebäude unter dem Aspekt der Wärmedämmung und unter Verwendung modernster Technik möglichst umweltfreundlich und ressourcenschonend zu unterhalten. (vgl. Energieleitbild, Stadt Sendenhorst 2012) Die Stadt Sendenhorst hat bereits verschiedene energetische Maßnahmen an ihren kommunalen Gebäuden von 2009 bis 2011 im Rahmen des Konjunkturpaketes II umgesetzt. Weitere Maßnahmen zur Förderung einer Energieeffizienten Verwaltung finden sich in Handlungsfeld 1 (HF 1: Klimaorientierte Stadtentwicklung). Die Energieeinsparungen der Verwaltung betragen im Trendszenario 5 % bis 2030 und 10 % bis 2050 (siehe 4.1.1 Trendszenario Endenergieverbrauch) und im Klimaschutzszenario 20 % bis 2030 und 30 % bis 2050 im Vergleich zum Energieverbrauch im Jahr 2014 (siehe 4.1.2 Klimaschutzszenario Endenergieverbrauch).

3.5 Erneuerbare Energien

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) genutzt. Die Abbildung 18 visualisiert die

EEG-Einspeisemengen nach Energieträgern für die letzten Jahre. Die regenerativ erzeugte Strommenge summiert sich im Jahr 2014 auf 86.551 MWh. Dies entspricht einem Anteil von rund 86 % am Gesamtstromverbrauch der Stadt. Damit liegt Sendenhorst deutlich über dem Bundesdurchschnitt mit einem Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von 26 %. Zurückzuführen ist dies auf die im Vergleich zur Einwohnerzahl hohe Anzahl an Windkraftanlagen auf dem Stadtgebiet.

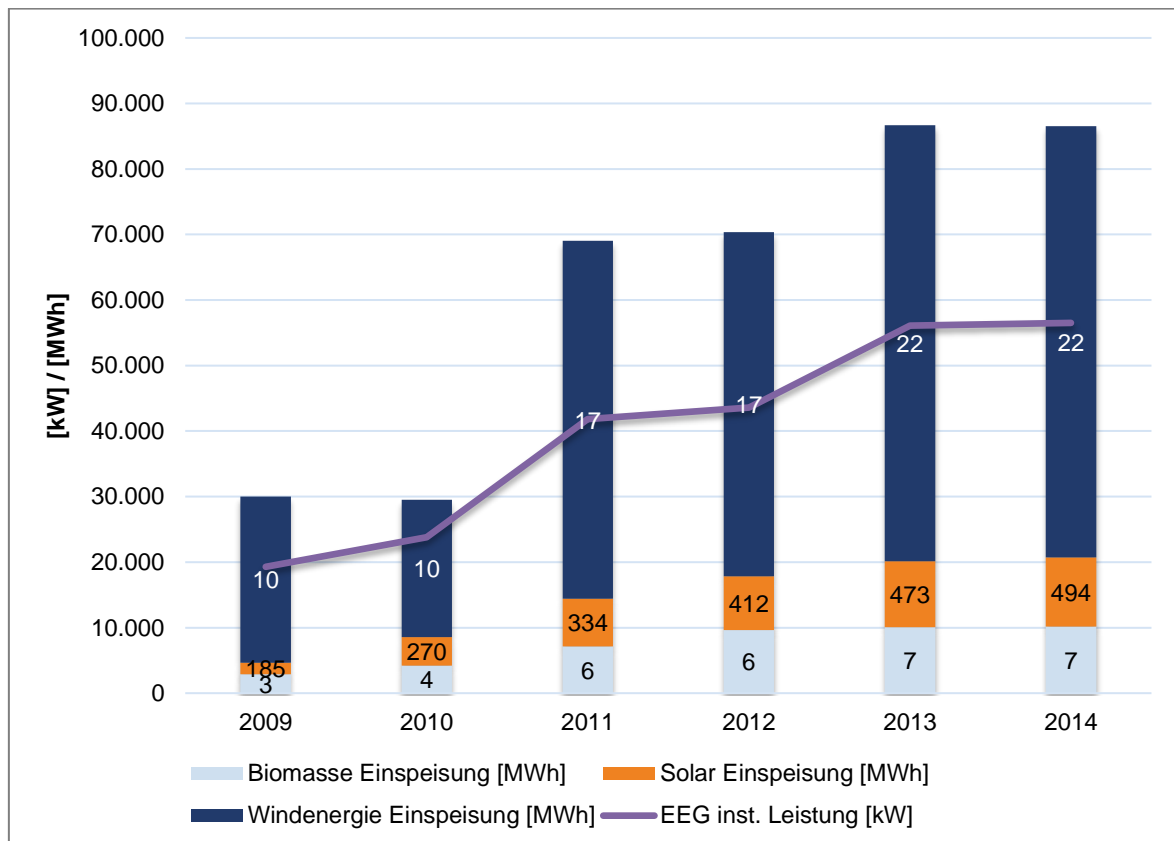


Abbildung 18: EEG-Einspeisung, installierte Leistung und Anzahl EE-Anlagen auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst

Zur Bewertung der regenerativ erzeugten Wärmemenge lassen sich Daten für Solarthermie (auf Basis von progres.nrw- und BAFA-Daten) und Umweltwärme (Basis der Verbrauchsdaten für Wärmepumpenstrom) und Biomasse verwenden. Die Angaben für Holz basieren auf den Erhebungsdaten von 2012 und werden für die übrigen Jahre übernommen. Um die verfügbare Wärme aus Biogasanlagen zu berechnen, wurde für die EEG-Einspeisemengen der Biogasanlagen ein Wärmefaktor angesetzt (in diesem Fall 0,73). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die erzeugte Wärme aus Biogasanlagen nur in Einzelfällen komplett, sondern meistens nur anteilig für die Beheizung genutzt wird.

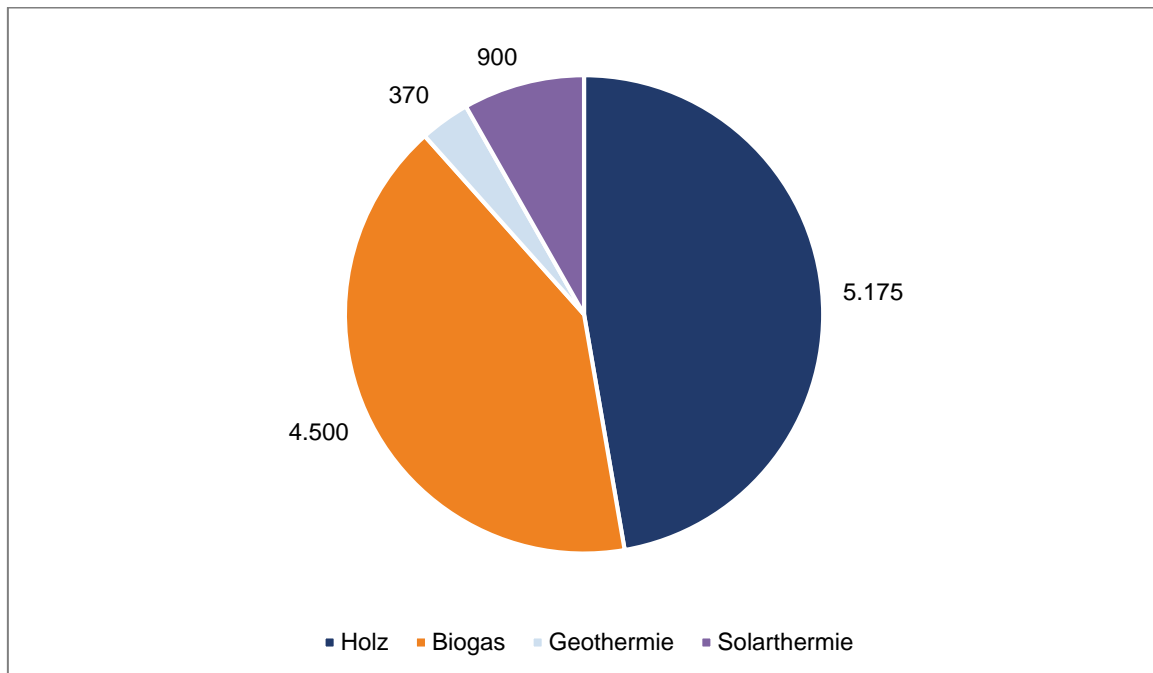


Abbildung 19: Regenerative Wärmeerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst im Jahr 2014 [MWh]

2014 wurden in Sendenhorst insgesamt 10.945 MWh Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt. Wird die regenerativ erzeugte Wärme dem Brennstoffverbrauch im Jahr 2014 gegenübergestellt, ergibt sich ein Anteil von 7 %. Deutschlandweit trugen die erneuerbaren Energien mit einem Anteil von rund 10 % zur Wärmeversorgung bei. Damit liegt Sendenhorst leicht unter dem Schnitt. Ein Ausbau der regenerativen Wärmeversorgung ist anzustreben.

Für die CO₂-Minderungspotenziale ist der Ausbau der erneuerbaren Energien in Sendenhorst eine treibende Kraft. Im Energieleitbild hat sich die Stadt zum Ziel gesetzt, bis 2025 mindestens 100 % des verbrauchten Stroms aus erneuerbaren Energien (EE) auf dem Gemeindegebiet zu gewinnen. Mit derzeit bereits 86 % erneuerbarer Energien am Gesamtstromverbrauch befindet sich die Stadt Sendenhorst auf einem guten Weg, das gesteckte Ziel zu erreichen. Vor allem in den Bereichen Windenergie und Photovoltaik ist trotz der geringer werdenden Vergütungssätzen mit einem weiteren Ausbau zu rechnen. Stromerzeugung aus Biomasse wird durch die geringe Förderung nicht mehr ausbaufähig sein. Ein großes Potenzial liegt zudem im Wärmebereich. Da hier der Anteil regenerativer Energieträger wie Holz, Geothermie oder Solarthermie noch relativ gering ist, werden höhere Ausbauraten als im Strombereich angenommen. Zudem könnte sich die Förderkulisse im Wärmebereich in den kommenden Jahren positiv entwickeln.

3.5.1 Windenergie

Mit derzeit 22 Windkraftanlagen auf dem Stadtgebiet von Sendenhorst wurde in den letzten Jahren eine Erfolgsgeschichte geschrieben. Die sieben bestehenden Windenergiebereiche (WEB) werden derzeit in der Neuaufstellung des Regionalplans Münsterland aufgrund von Flugsicherungsbelangen auf vier Bereiche reduziert. Die WEB Sendenhorst 2, 5 und 6 liegen innerhalb einer Flugsicherungseinrichtung (Drehfunkfeuer). Der Betrieb der Drehfunkfeuer würde durch Windkraftanlagen ab einer Höhe von 108 Metern über NN gestört werden. Daher bekommen Windkraftvorhaben innerhalb des Anlagenschutzbereiches dieser Funkfeueranlagen derzeit keine abschließende Genehmigung. Durch vorhandene Funkfeueranlagen auf dem Stadtgebiet Sendenhorst wurden bereits genehmigte Projekte zur Errichtung von neuen Windkraftanlagen verhindert. Der weitere Ausbau der Windkraft in Sendenhorst soll zwar vorangetrieben werden, wird in Zukunft jedoch deutlich schwieriger. Nach Genehmigung des Regionalplans mit dem dazugehörigen sachlichen „Teilplan Energie“ wird Klarheit über neue Windenergiebereiche in Sendenhorst bestehen und weiteren Investitionen in neue Windkraftanlagen Sicherheit geben.

In der Potenzialanalyse wird trotz der bestehenden Schwierigkeiten der weitere Ausbau der Windenergie angenommen. Im Trendszenario wird der Zubau von drei 2,5 MW-Anlagen bis 2030 und sieben Anlagen bis 2050 als realistisch eingeschätzt. Im Klimaschutzszenario wird bei optimalen Bedingungen für die Windkraft ein Zubau von sechs 2,5 MW-Anlagen bis 2030 und zwölf bis 2050 angenommen, sowie das Repowering der Bestandsanlagen.

3.5.2 Solarenergie

Die jährliche Steigerungsrate der durch Solarthermie erzeugten Wärme beträgt durchschnittlich 5 %. Die Steigerung des erzeugten Stroms aus Photovoltaikanlagen hat in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen. Wie Abbildung 20 zeigt, betrug die Steigerungsrate 2010 im Vergleich zum Vorjahr noch deutlich über 100 %. Im Jahr 2014 wurden nur noch 5 % an installierte Photovoltaikleistung hinzugebaut.

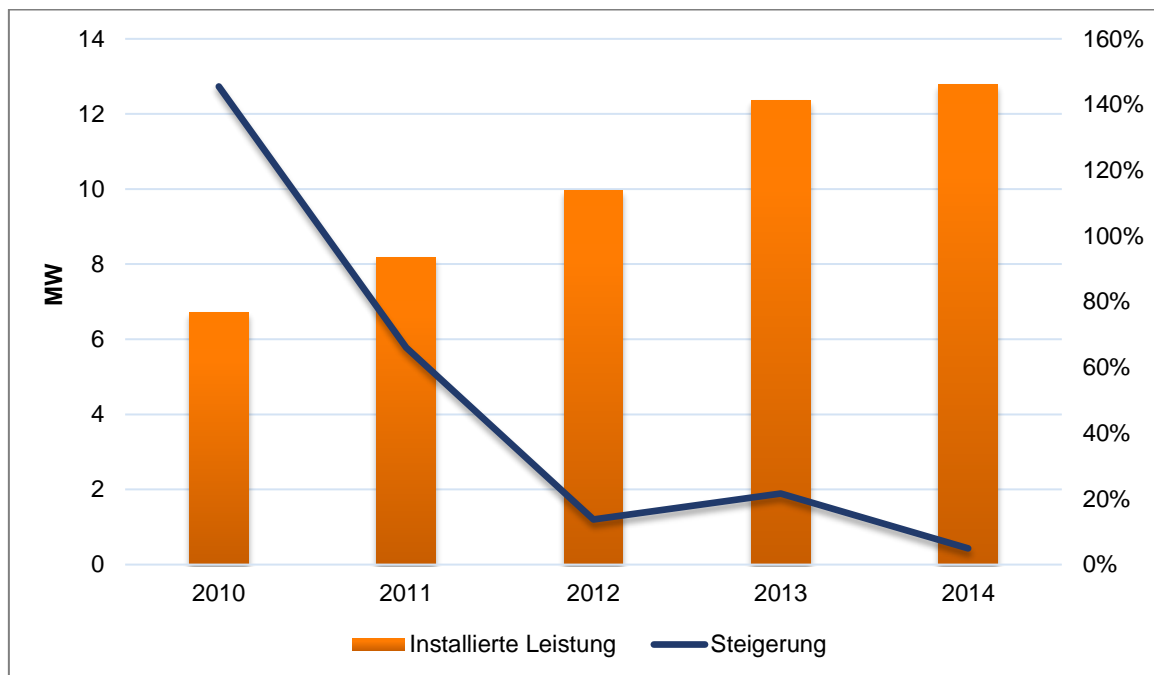


Abbildung 20: Entwicklung der installierten Leistung von Photovoltaik-Anlagen in Sendenhorst

Die Senkung des Ausbaus von Photovoltaikanlagen ist zum einen auf die knapper werdenden Dachflächen zurückzuführen, zum anderen aber auch auf die rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen, welche die kontinuierliche EEG-Novellierung mit sich bringt. Durch die reduzierte Einspeisevergütung rechnen sich neue PV Projekte immer weniger. So wird der weitere Ausbau von der technischen und rechtlichen Entwicklung abhängen. Technisch, weil die lokale Speicherung des Stroms durch technische Entwicklung von Batteriespeichern wirtschaftlich werden muss. Rechtlich, weil es bei der wirtschaftlichen Direktnutzung auch auf die Gesetzgebung der EEG-Umlage für Selbstnutzer ankommt.

Im Trendszenario wird für den PV-Ausbau weiterhin 5 % /a im Vergleich zum Bilanzjahr 2014 bis 2030 angenommen. Aufgrund verbesserter Speichertechnologie wird sich diese Steigerungsrate trotz sinkender Förderhöhen bis 2050 beibehalten. Im Klimaschutzscenario hingegen wird die LANUV Studie zu den Potenzialen des Ausbaus erneuerbarer Energien in NRW herangezogen. Für Sendenhorst wird darin ein Gesamtpotenzial von 49.000 MWh/a durch Photovoltaik angegeben. Das Klimaschutzscenario nimmt eine 30 prozentige Zielerreichung des Gesamtpotenzials bis 2030 und 50 % bis 2050 an.

Beim Ausbau der Solarthermie wird im Trendszenario ein weiterer kontinuierlicher Zubau der Leistung von jährlich 5 % in Bezug auf den Ausbaustand 2014 angenommen; im Klimaschutzscenario hingegen eine Steigerung von 10 %. Die Steigerungsraten beruhen einerseits auf einer Erweiterung, andererseits auf den Austausch bestehender Anlagen durch leistungsfähigere Anlagen.

Das sich derzeit in Erarbeitung befindliche Solarpotenzialkataster des Kreises Warendorf in Zusammenarbeit mit der Volksbank fördert nach Fertigstellung den Ausbau von PV- und Solarthermieanlagen.

3.5.3 Biomasse

Biogas

In Biogasanlagen wird aus Biomasse Gas erzeugt, welches in KWK-Anlagen verstromt wird. Die abfallende Wärme wird teils für den Betrieb der Anlage selbst genutzt, zu einem Teil kann sie auch für die Beheizung der anliegenden Betriebsgebäude oder naheliegende Wohngebäude genutzt werden. Eine Abfrage der Betreiber der sieben Biogasanlagen auf dem Stadtgebiet hat ergeben, dass ein Großteil der abfallenden Wärme für die Beheizung von Wohn- und Bürogebäuden sowie für Stalungen genutzt wird. Insgesamt wurde eine direkte Wärmenutzung von 4.500 MWh/a erhoben, wobei es sich dabei um Abschätzungen seitens der Betreiber handelt. Das technische Nutzungspotenzial der Wärme aus Biogasanlagen betrug 2014 7.400 MWh/a. Dies wurde anhand der thermischen Leistung der vorhandenen KWK-Anlagen der Biogasanlagen bei 5.000 Volllaststunden im Jahr errechnet. Aufgrund fehlender Wärmesenken im direkten Umfeld von Biogasanlagen kann der derzeitige Nutzungsgrad als gut bezeichnet werden. Ein weiterer Ausbau der Abwärmenutzung aus Biogasanlagen wird derzeit nicht erwartet.

Die sieben bestehenden Biogasanlagen haben 2014 10.192 MWh in das öffentliche Netz eingespeist. Aufgrund der begrenzten Förderung von Biogasanlagen lassen sich neu errichtete Biogasanlagen heute kaum noch wirtschaftlich betreiben. Daher wird mit keinem weiteren Ausbau gerechnet und mit einer konstanten Einspeisung der bestehenden Anlagen dem Niveau von 2014 entsprechend gerechnet.

Holz

Auch Verbrennung von Holz zur Wärmeerzeugung wird allgemein unter dem Begriff Biomasse genannt. Derzeit liegen nur Daten auf Kreisebene vor, die für die kreisangehörigen Städte und Gemeinden anteilig berechnet wurden. Holz wird aus Holzrückständen z. B. aus der Wald- und Landschaftspflege, aus der Industrie oder Gebrauchtholz gewonnen und in Holzheizungen wie Scheitholz-, Pellet-, oder Holzhackschnitzelheizungen verbrannt.

Holz als Energieträger für die Wärmeerzeugung wird in Sendenhorst bereits genutzt. Die Entwicklungstrends für die Nutzung von Holz im Wärmebereich gehen auf die Shell BDH Hauswärme-Studie

zurück⁷. Demnach ist im Trendszenario mit einer Steigerung von 42,6 % bis 2030 und 100 % bis 2050 im Vergleich zu 2014. Im Klimaschutzszenario werden die Steigerungsraten von 66,5 % bis 2030 und 158 % bis 2050 angenommen.

3.5.4 Geothermie

Wärme aus Geothermie wird über Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren gewonnen. Um die Wärme auf das Heiztemperaturniveau anzupassen werden elektrische Wärmepumpen eingesetzt. Die Arbeit der Wärmepumpen kann über die Lastprofile der Stromverbräuche abgelesen werden. Demnach wurden in 2014 370 MWh/a durch Wärmepumpen erzeugt. Die grundsätzliche geothermische Eignung hängt von der Beschaffenheit des Bodens bzw. der Temperaturen im Untergrund der Stadt Sendenhorst ab. Nachfolgende Einschätzungen und dargestellte Abbildungen basieren auf Daten des Geologischen Dienstes NRW⁸ und dienen als erste Orientierung. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen auf jeden Fall zusätzlich erfolgen muss.

Erdwärmekollektoren

Der Einsatz von Erdwärmekollektoren beschreibt das Verlegen von horizontalen Rohrleitungen im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 Metern. Diese gefährden das Grundwasser nicht und benötigen daher auch kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren.

Die geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren kann im Stadtgebiet von Sendenhorst als „mittel“ und im südöstlichen Teil als „hoch“ eingestuft werden. Der Ortsteil Albersloh wird die Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren als Mittel eingestuft (vgl. nachfolgende Abbildung).

⁷ Shell, BDH 2013

⁸ © Geologischer Dienst NRW, Geothermie in NRW - Standortcheck

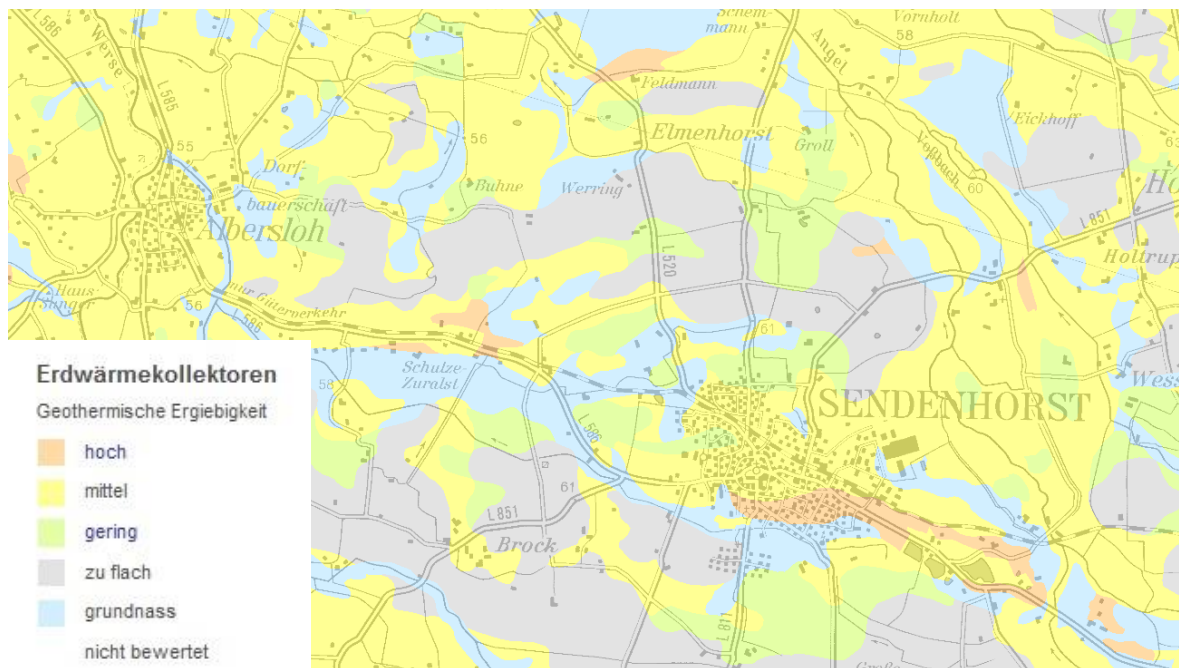


Abbildung 21: Standorteignung von Erdwärmekollektoren in Sendenhorst (© Geologischer Dienst NRW)

Erdwärmesonden

Die Nutzungsbedingungen für oberflächennahe Erdwärmesonden sind von der geographischen Lage von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der Hydrogeologie abhängig. Sowohl in Sendenhorst als auch in Albersloh kann der Einsatz von Erdwärmesonden als geeignet eingestuft werden (vgl. nachfolgende Abbildung).

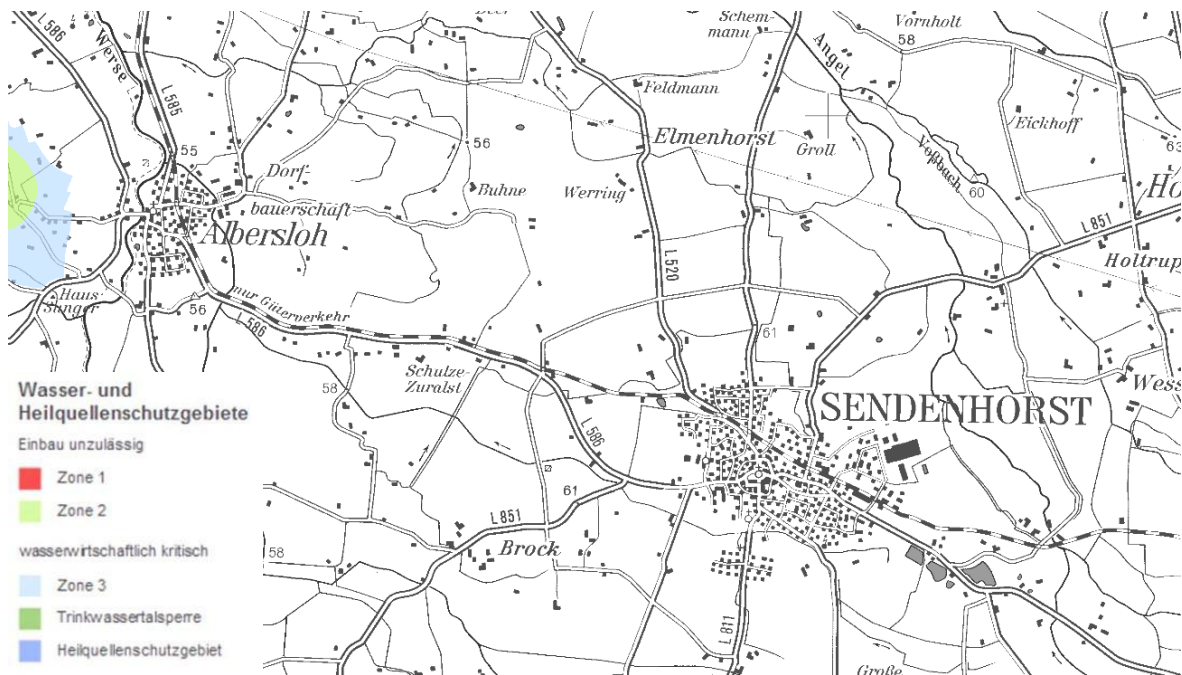


Abbildung 22: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete in der Stadt Sendenhorst (© Geologischer Dienst NRW)

Die geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes für Erdwärmesonden wird in fünf Klassen eingeteilt. Die Klasseneinteilung beschreibt eine geothermische Ergiebigkeit von unter 60 kWh/(m·a) (Klasse 5) bis zu über 150 kWh/(m·a) (Klasse 1). Dies hängt jedoch von der jeweiligen Tiefe der Sonde ab und kann beim Geologischen Dienst NRW abgefragt werden. Die Wärmeentzugsleistung für Sendenhorst kann in der Tiefe von 100 Metern als „mittel“ eingestuft werden (vgl. nachfolgende Abbildung).

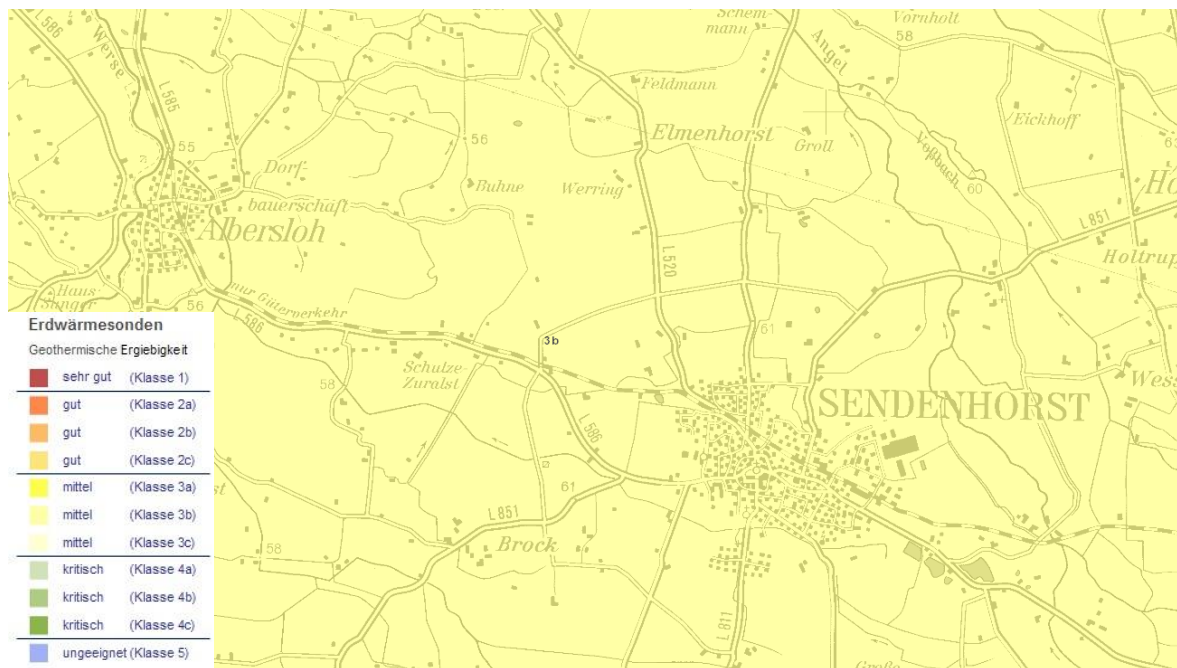


Abbildung 23: Bewertung der geothermischen Ergiebigkeit des Bodens in Sendenhorst in 100 m Tiefe
(© Geologischer Dienst NRW)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Nutzung der Geothermie in der Stadt Sendenhorst durch den Einsatz von Erdwärmekollektoren und -sonden möglich ist.

Trotzdem ist der Bau von Geothermieanlagen (Flächenkollektoren oder Erdwärmesonden bis 400 m Tiefe) in Sendenhorst noch nicht weit fortgeschritten. Für oberflächennahe Geothermie und die Anschaffung von dazugehörigen Wärmepumpen, die für den Einsatz in privaten Wohnhäusern am geeignetsten ist, gibt es umfassende Förderangebote. Zudem wurde bereits in Kapitel 3.5.4 die Eignung der Flächen für oberflächennahe Geothermie am Standort Sendenhorst dargelegt. Davon ausgehend, dass die Förderangebote noch ausgebaut werden, sowie die gesetzlichen Regelungen zur Nutzung regenerativer Wärmeerzeugung verschärft werden, wird für das Trendszenario mit einem Anstieg von 50 % bis 2030 und 100 % bis 2050 gerechnet. Im Klimaschutzszenario beträgt der Anstieg 100 % bis 2030 und 400 % bis 2050.

4 KLIMASCHUTZ- UND VERSORGUNGSSZENARIEN

Zur Ableitung von Klimaschutzzielen für die Stadt Sendenhorst werden im Folgenden Szenarien ausgearbeitet, mit denen unterschiedliche Ansätze und Erfolge im Klimaschutz aufgezeigt werden. Darauf aufbauend wird eine Empfehlung abgegeben, auf der die Klimaziele der Stadt Sendenhorst beruhen.

4.1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Im Folgenden werden zwei Szenarien zur Entwicklung der kommunalen Energiebilanz bis 2030 und 2050 beschrieben.

Das erste Szenario beruht auf der Beibehaltung einer jährlichen Sanierungsquote von 1 % des Gebäudebestandes und unter den Potenzialen beschriebenen Einsparungen in den Sektoren Wirtschaft und Verkehr. Der Ausbau der erneuerbaren Energien findet im Allgemeinen in einem ähnlichen Tempo statt, wie im Schnitt der letzten Jahre und es werden keine großen Entwicklungssprünge mit einberechnet. Dieses erste Szenario wird als **Trendszenario** bezeichnet.

Das zweite Szenario, das **Klimaschutzszenario**, beschreibt die gesamte Ausnutzung der Potenziale zur Endenergieeinsparung in der Wirtschaft und das Erreichen einer Sanierungsquote von 2 % des Gebäudebestandes pro Jahr. Zudem werden in diesem Szenario erneuerbare Energien stärker ausgebaut als im Trendszenario. Besonders im Bereich erneuerbarer Wärmeversorgung werden hier die noch großen Potenziale genutzt.

4.1.1 Trendszenario Endenergieverbrauch

Das hier betrachtete Trendszenario geht vom Erreichen einer Sanierungsquote von 1 % aus. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und Verkehr werden bis 2030 nur in geringem Umfang gehoben. Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2050 die Marktanreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Dies beruht auf dem Effekt, dass konventionelle Verbrennungsmotoren einen Wirkungsgrad von bis zu 33 % erreichen. Die restliche Energie wird in Wärme umgewandelt und als Strahlungswärme bzw. mit dem Abgas in die Umgebung abgegeben. Elektromotoren haben kaum Umwandlungsverluste und senken daher den Endenergiebedarf um bis zu 31 %.

Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2050 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauches, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzerverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale können auch auf Grund von fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt werden.

Insgesamt sinkt daher der Endenergieverbrauch gegenüber 2014 bis 2030 um 7 % und bis 2050 um 21 %. Es werden nur geringe Zubauraten von 1 % jährlich beim Ausbau der Photovoltaik erreicht. Trotz der Konflikte mit dem Wetterradar können bis 2030 drei weitere Windkraftanlagen gebaut werden, und bis 2050 ein Repowering aller Bestandsanlagen erreicht werden, was eine weitere Erhöhung des Stromertrages um 30 % bringt.

Die Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien erfährt im Trendszenario nur mäßigen Zuwachs. Für die Nutzung von Holz zur Wärmebereitstellung wurde auf die Shell BDH Hauswärme-Studie (Shell BDH, 2013) zurückgegriffen. Auf dieser Grundlage wird für die Wärmeerzeugung aus Holz ein Zuwachs um 26 % bis 2030 und 102 % bis 2050 angenommen.

Da in Sendenhorst bereits eine sehr hohe Dichte von Biogas-Anlagen besteht und die derzeitige EEG-Förderung kaum einen wirtschaftlichen Betrieb von Neuanlagen zulässt, wird kein zusätzliches Potenzial für den Ausbau von Biogas-Anlagen gesehen.

Die nachfolgende Grafik stellt die resultierenden Endenergieverbräuche und Einsparungen aufgeteilt in Kraftstoffe, Wärme und Strom dar. Den Energieverbräuchen wird jeweils die Produktion von Energie auf dem Stadtgebiet gegenübergestellt.

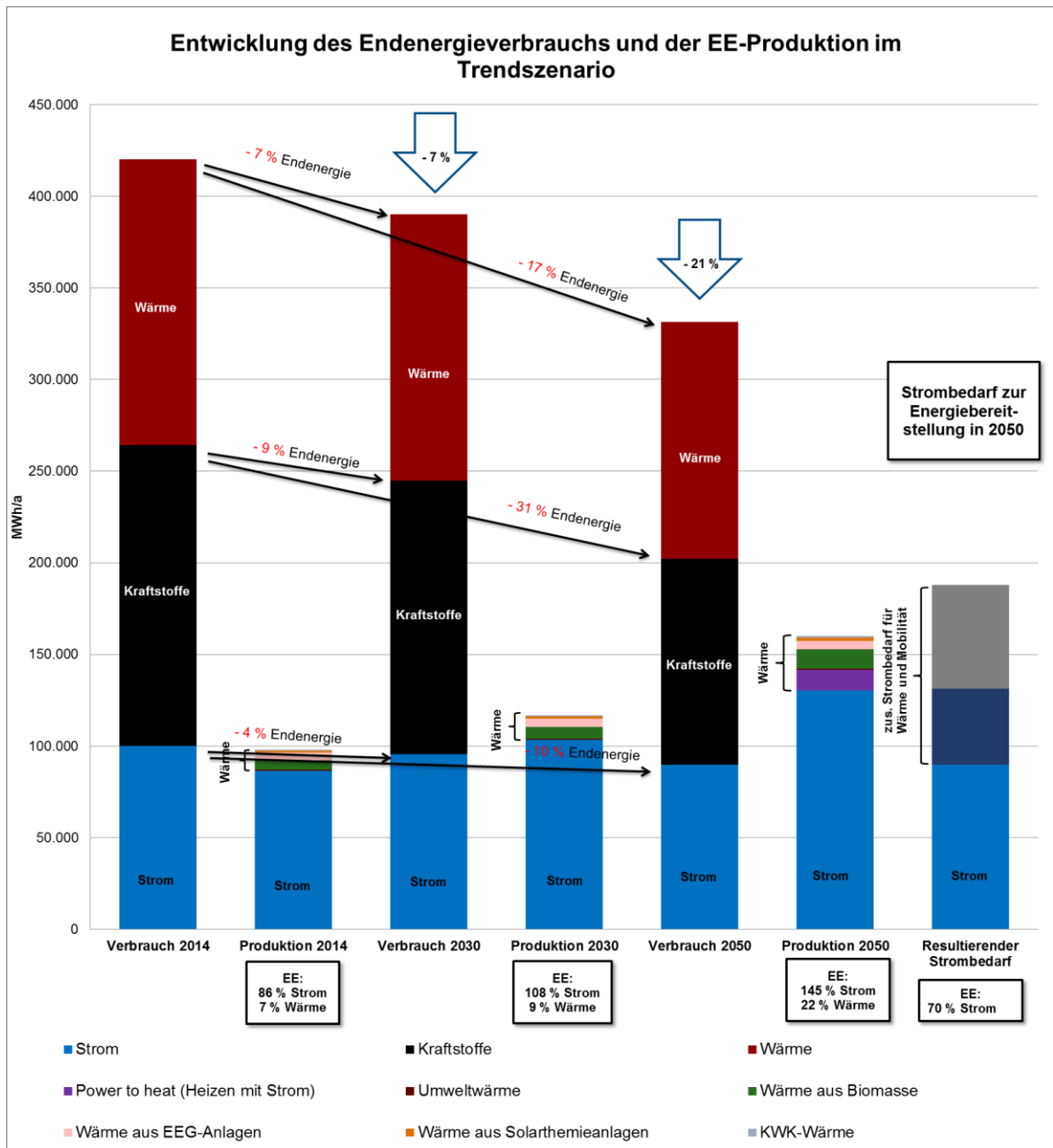


Abbildung 24: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2050 – Trendszenario

2014

In 2014 werden bereits 86 % des in Sendenhorst verbrauchten Stroms auf dem Stadtgebiet gewonnen. Diese Darstellung ist jedoch nur bilanziell richtig, da der erzeugte Strom nach dem EEG vergütet wird und daher in den bundesdeutschen Strom-Mix einfließt und nicht direkt auf den Stromverbrauch und die resultierenden Emissionen auf dem Stadtgebiet angerechnet werden kann. Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch liegt bei 7 %.

2030

In 2030 sind die Energiebedarfe um insgesamt 7 % gesunken. Der Strombedarf ist um 4 % gesunken. Durch den parallelen Anstieg der Stromproduktion liegt der Anteil erneuerbarer Energien bei 108 % des Stromverbrauchs. Damit kann Sendenhorst auf Basis heutiger Stromverbrauchsentwicklung eine bilanzielle Energieautarkie im Strombereich erreichen. Der Kraftstoffbedarf konnte um 9 % reduziert werden. Dies basiert vor allem auf effizienteren Verbrennungsmotoren und einem geänderten Nutzerverhalten. Durch die bis 2030 erfolgte Reaktivierung der WLE Strecke für den Pendelverkehr nach Münster wird eine Reduzierung des Verkehrsaufkommens im privaten PkW um 10 % angenommen. Der Wärmebedarf ist um 7 % gesunken, der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf liegt bei 10 %. Die Hauptanteile sind, wie auch schon in 2014 bei Biomasse (Holz), und Wärme aus Biomasse.

2050

Das Szenario über die Entwicklung des Endenergieverbrauchs zeigt auf, dass die Bedarfe im Jahre 2050 um insgesamt 21 % gesunken sind. Besonders der Endenergieverbrauch aus dem Verkehrssektor hat stark abgenommen (31 %), dies vor allem durch die Umstellung auf E-Mobilität.

Bereits 145 % des Strombedarfes werden in der Stadt Sendenhorst aus erneuerbaren Quellen gewonnen. 1 % wird über KWK-Anlagen auf dem Stadtgebiet gewonnen. Zum Einsatz kommen hier Gas-BHKW oder Brennstoffzellen, die entweder mit Erdgas oder mit CO₂-ärmeren Gasen, wie Biomethan, Wasserstoff oder Methan aus Power-to-Gas-Anlagen betrieben werden. Diese KWK-Anlagen decken auch einen Anteil des Wärmebedarfs auf dem Stadtgebiet.

Da mit der Umstellung der Energieversorgung Strom in vielen Bereichen als Energieträger genutzt wird und zusätzlich viele Endenergieträger auf der Basis von Strom erzeugt werden, steigt dessen Bedarf stark an. Strom wird, neben dem direkten Einsatz in Gebäuden (Elektronik, Beleuchtung, mechanische Energie, Kühlung etc.), auch zur Erzeugung von Wärme (Power-to-Heat), Nutzung in Wärmepumpen (Erdwärme), zur Herstellung von Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge und zum Betanken von E-Fahrzeugen benötigt. Auf Grund dieses steigenden Strombedarfs, der Nutzung von Gas im Energieträger-Mix und der zu geringen Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien auf dem Stadtgebiet, kann Sendenhorst keine Energieautarkie erreichen. Zusätzlich zum Import von ca. 100.000 MWh Gas müssen knapp 56.600 MWh Strom importiert werden.

4.1.2 Klimaschutzscenario Endenergieverbrauch

Das hier betrachtete Szenario geht vom Erreichen einer Sanierungsquote von 2 % aus. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und Verkehr werden in hohem Umfang gehoben. Im Verkehrssektor greifen bis 2050 die Marktanreizprogramme für E-Mobile und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzerverhalten positiv beeinflusst und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt. Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzerverhalten können erfolgreich umgesetzt werden und zeigen eine hohe Wirkung. Effizienzpotenziale können auf Grund der guten Wirtschaftlichkeit verstärkt umgesetzt werden.

Insgesamt sinkt auf Basis dieser Annahmen der Endenergieverbrauch gegenüber 2014 bis 2030 um 14 % und bis 2050 um 43 %. Erneuerbare Energien werden mit hoher Intensität zugebaut, Windkraftanlagen werden auf Grund von technischen Neuerungen genehmigt, da Genehmigungskonflikte mit dem Wetterradar ausgeräumt wurden.

Die nachfolgende Grafik stellt die resultierenden Endenergieverbräuche und Einsparungen aufgeteilt in Kraftstoffe, Wärme und Strom dar. Den Energieverbräuchen wird jeweils die Produktion von Energie auf dem Stadtgebiet gegenübergestellt.

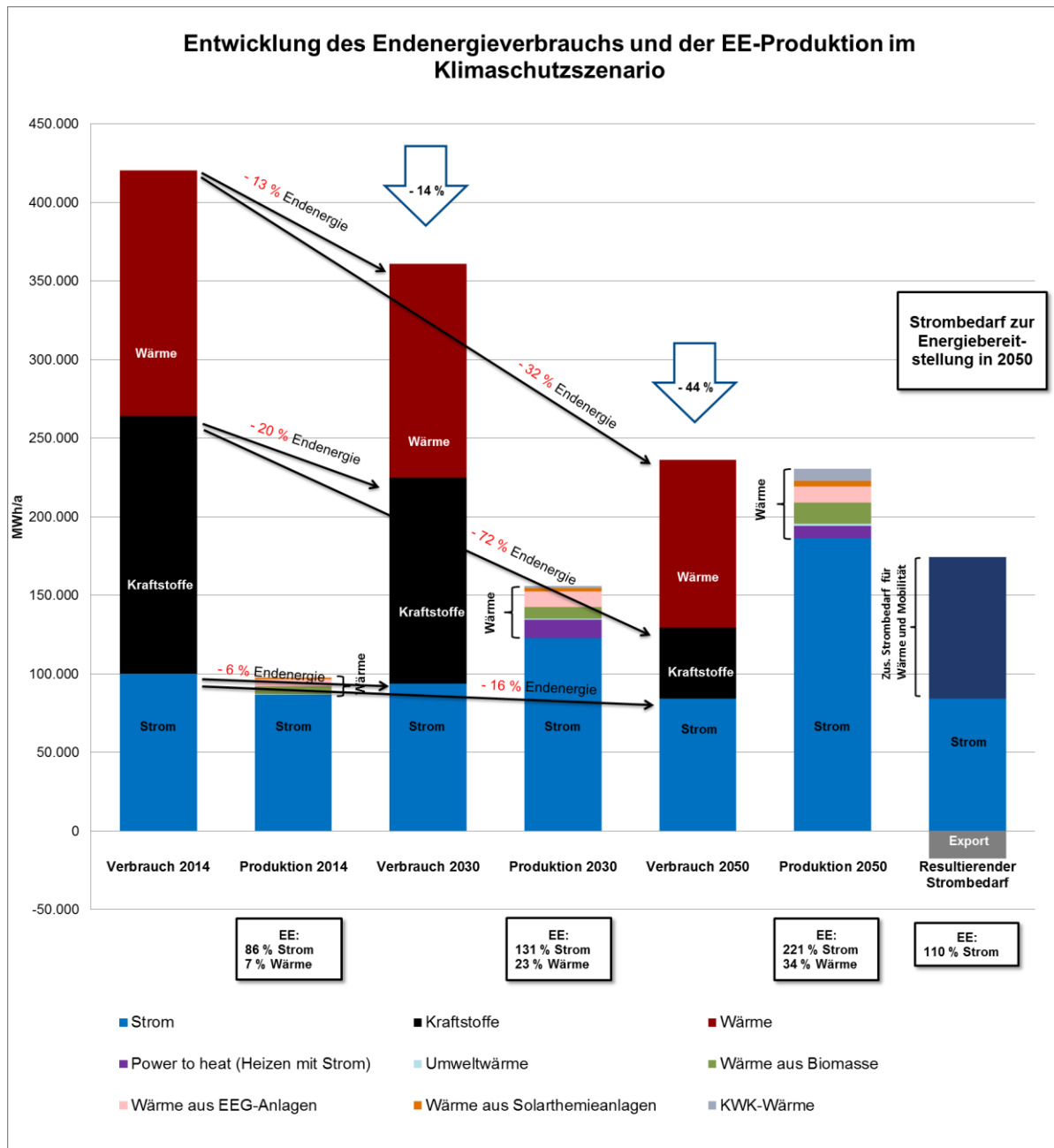


Abbildung 25: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2050 - Klimaschutzscenario

2030

In 2030 ist der Endenergiebedarf im Vergleich zu 2014 um insgesamt 14 % gesunken. Der Strombedarf ist um 6 % gesunken. Im Verkehrssektor werden Einsparungen von 20 % bis 2030 erreicht. Dies vor allem durch effizientere Fahrzeugtechnik und zu einem geringen Teil durch Elektromobilität. Pendler setzen auf Fahrgemeinschaften und den schienengebundenen Personenverkehr und sparen so Energie und Kosten ein.

Durch den parallelen Anstieg der Stromproduktion liegt der Anteil erneuerbarer Energien bei 131 % des Stromverbrauchs. Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf liegt bei 23 %. Die Hauptanteile sind die Umwandlung von lokal erzeugtem Strom in Wärme in Power-to-Heat-Anlagen, Biomasse (Holz), Wärme aus EEG-Anlagen sowie aufgrund der erhöhten Ausbaurate Solarthermie. Ein Teil des verbleibenden Wärmebedarfes wird über KWK-Anlagen gedeckt.

2050

In 2050 sind die Bedarfe gegenüber 2014 um insgesamt 44 % gesunken. Besonders der Endenergiebedarf aus dem Verkehrssektor hat stark abgenommen, dies vor allem durch die Umstellung auf E-Mobilität. Auch der Wärmebedarf ist durch die hohe Sanierungsquote von 2 % stark gesunken.

221 % des Strombedarfes werden in der Stadt Sendenhorst aus erneuerbaren Quellen gewonnen. Weitere 7 % werden über KWK-Anlagen auf dem Stadtgebiet gewonnen. Zum Einsatz kommen hier Gas-BHKW oder Brennstoffzellen, die entweder mit Erdgas oder mit CO₂-ärmeren Gasen, wie Biomethan oder Wasserstoff oder Methan aus Power-to-Gas-Anlagen betrieben werden können. Diese KWK-Anlagen decken 6 % des Wärmebedarfes auf dem Stadtgebiet.

Da mit der Umstellung der Energieversorgung Strom in vielen Bereichen als Energieträger genutzt wird und zusätzlich viele Endenergieträger auf der Basis von Strom erzeugt werden, steigt der Strombedarf stark an. Strom wird neben dem direkten Einsatz in Gebäuden (Elektronik, Beleuchtung, mechanische Energie, Kühlung etc.), auch zur Erzeugung von Wärme (Power-to-Heat), Nutzung in Wärmepumpen (Erdwärme), zur Herstellung von Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge und zum Betanken von E-Fahrzeugen benötigt. Dieser Strombedarf kann durch zu 100 % auf dem Stadtgebiet produzierten Strom aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Durch die hohe Ausbaurate vor allem der Wind- und Sonnenenergie wird sogar mehr Strom als benötigt erzeugt. Die Wärmeerzeugung ist zu einem guten Teil umgebaut. Durch die Kombination von Wärme aus erneuerbaren Energien, Power-to-Heat und Power-to-Gas-Anlagen beträgt der zusätzliche Bedarf für Gasimport gut 62.000 MWh/a.

4.2 Entwicklung der CO₂-Emissionen

In diesem Kapitel werden drei verschiedene Szenarien zur Entwicklung der CO₂-Emissionen dargestellt. Das erste basiert auf dem **Trendszenario** zum Endenergieverbrauch und stellt die Entwicklung der CO₂-Emissionen unter der Prämisse dar, dass kaum zusätzliche Anstrengungen für den Klimaschutz unternommen werden und der Einsatz der Energieträger ähnlich der heute vorherrschenden Struktur bleibt.

In den darauf folgenden Kapiteln werden die resultierenden CO₂-Emissionen aufbauend auf dem **Klimaschutzszenario** in zwei verschiedenen Fällen berechnet. Der erste Fall zeigt die resultierenden CO₂-Emissionen bei der Verwendung von Erdgas zur Deckung des aus dem Szenario resultierenden Gasbedarfes. Der zweite Fall zeigt die resultierenden CO₂-Emissionen beim Import von CO₂-ärmerem Gas, wie Biomethan oder Wasserstoff bzw. Methan aus Power-to-Gas-Anlagen außerhalb des Stadtgebietes.

Für die Berechnung der Emissionen, die durch importierten Strom verursacht werden, wird ein Energieträgermix von 80 % erneuerbaren Energien und 20 % Gas angenommen, wie er von der Bundesregierung bis 2050 angestrebt wird.

Die zwei Fälle des Klimaschutzszenarios geben die Emissionen sowohl in absoluten Zahlen pro Jahr, als auch in t pro Einwohner und Jahr an. In beiden Fällen wird von einer gleichbleibenden Einwohnerzahl auf dem Niveau von 2014 ausgegangen.

Die Reduktion der CO₂-Emissionen in Prozent wird jeweils im Bezug zum Basisjahr 2014 angegeben, da dieses die aktuellste Datenlage ist. Auf den Bezug zum Jahr 1990, wie z.B. in den Szenarien des Bundes, wird verzichtet, da für dieses Jahr keine hinreichenden Daten vorliegen.

4.2.1 Trendszenario CO₂-Emissionen

Dieses Szenario zur Entwicklung der CO₂-Emissionen basiert auf dem Trendszenario zur Endenergieentwicklung. Die Energieträger zur Deckung des Heizenergiebedarfes bleiben in der Hauptsache Erdgas und Strom. Durch die Verwendung des fossilen Energieträgers Erdgas und geringe Endenergieeinsparungen fallen die Emissions-Reduktionen geringer aus als in den beiden nachfolgenden Szenarien.

Der Emissionsfaktor für den auf dem Stadtgebiet erzeugten Strom ist im Jahr 2050 wesentlich höher als der von importiertem Strom. Dies begründet sich durch die Vorgabe des Strom-Mixes (80 % EE, 20 % Gas) für Importstrom (Ziel der Bundesregierung für 2050). Da die Szenarien zum Endenergieverbrauch auf eine Infrastruktur setzen, die zu einem beträchtlichen Teil direkt oder indirekt auf Strom als Energieträger basiert (E-Mobilität, Power-to-Heat, Wärmepumpen etc.), wirkt sich eine Änderung des LCA-Faktors für Strom auf die Emissionen aller Sektoren aus.

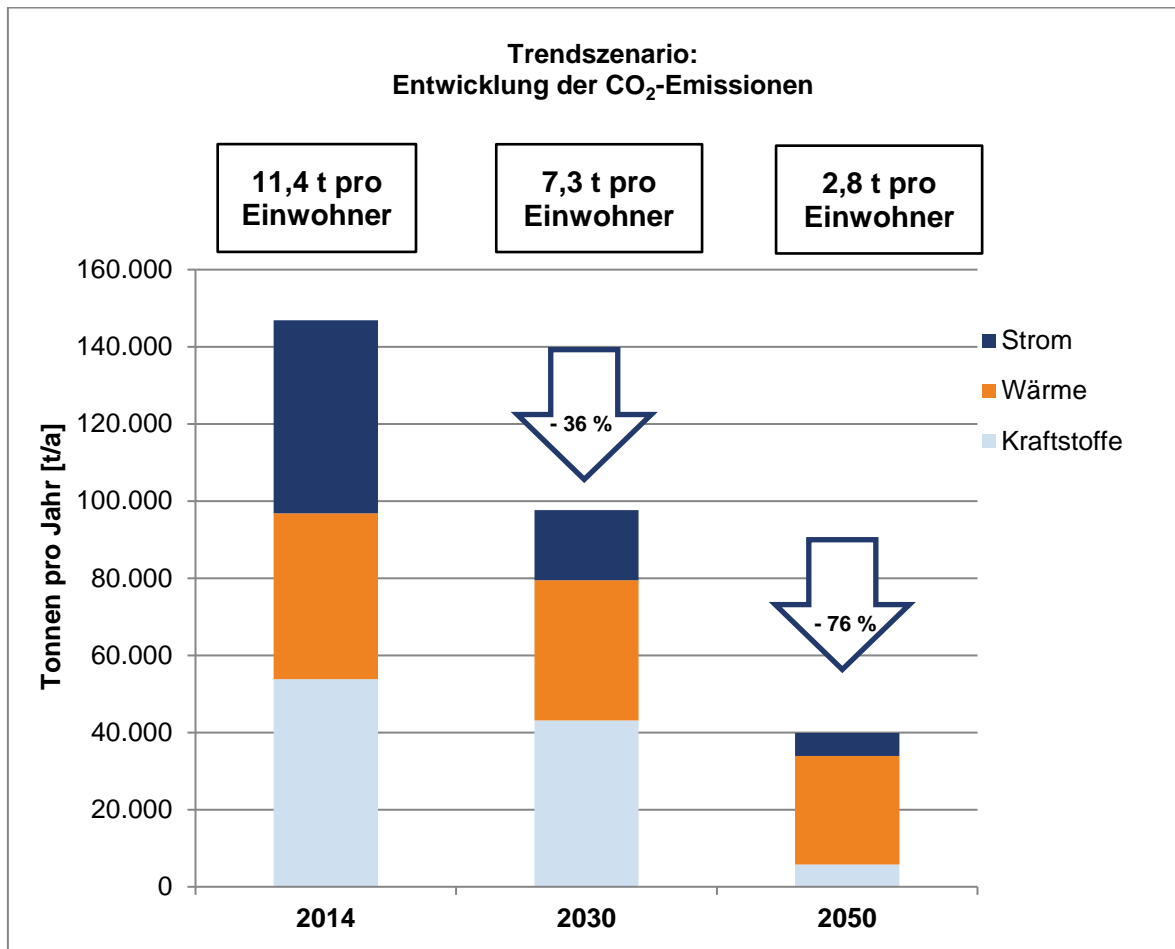


Abbildung 26: Entwicklung der CO₂-Emissionen bis 2050 – Trendszenario

Die Emissionen sinken laut dem Trendszenario um 36 % bis 2030 und 76 % bis 2050. Das entspricht 7,3 t CO₂ pro Einwohner im Jahr 2030 und 2,8 t pro Einwohner im Jahr 2050. Die Einsparungen liegen unterhalb dessen, was für die Erreichung des 2-Tonnen-Ziels notwendig wäre. Es wird empfohlen, dieses Szenario nicht als Grundlage von Zielformulierungen zu nutzen.

4.2.2 Klimaschutzszenario CO₂-Emissionen – Erdgas aus fossilen Quellen

Der erste Fall des Klimaschutzszenarios zur Entwicklung der CO₂-Emissionen basiert auf dem Klimaschutzszenario Endenergie und sieht die Verwendung von Erdgas zur Deckung des Gasbedarfes vor. Durch die Verwendung des fossilen Energieträgers Erdgas und geringe Endenergieeinsparungen fallen die Emissions-Reduktionen geringer aus als im nachfolgenden Fall.

Auch die Emissionen aus dem Verkehrssektor und dem Strombedarf liegen signifikant über den Reduktionen des nachfolgenden Falles. Dies liegt daran, dass der in BHKWs erzeugte Strom importierten Strom verdrängt. Dieser importierte Strom hat durch die Vorgabe des Strom-Mixes (80 % EE, 20 % Gas) einen wesentlich geringeren LCA-Faktor als Strom aus einem Erdgas-BHKW. Da die Szenarien zum Endenergieverbrauch auf eine Infrastruktur setzen, die zu einem beträchtlichen Teil direkt oder indirekt auf Strom als Energieträger basiert (E-Mobilität, Power-to-Heat, Wärmepumpen etc.), wirkt sich eine Änderung des LCA-Faktors für Strom auf die Emissionen aller Sektoren aus.

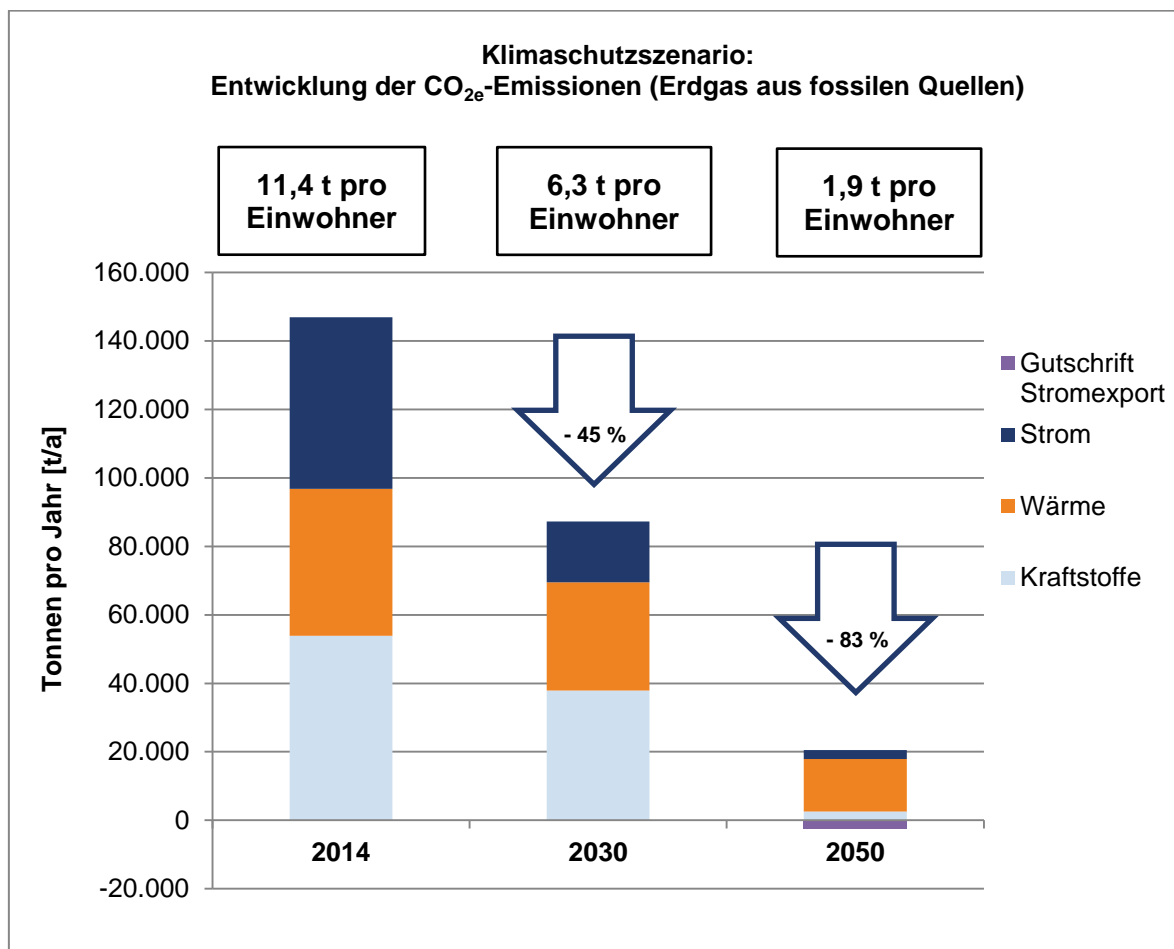


Abbildung 27: Entwicklung der CO₂-Emissionen bis 2050 – Klimaschutzszenario fossiles Erdgas

Die Emissionen sinken laut dem Klimaschutzszenario mit fossilem Erdgas um 45 % bis 2030 und 83 % bis 2050. Das entspricht 6,3 t CO₂ pro Einwohner und Jahr in 2030 und 1,9 t pro Einwohner und Jahr in 2050.

Die resultierenden Einsparungen in den einzelnen Sektoren werden in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren – Klimaschutzscenario fossiles Erdgas

	Emission 2013	Emission 2030	Reduktion 2030	Emission 2050	Reduktion 2050
Wirtschaft (Industrie)	42.583 t/a	19.098 t/a	23.486 t/a	6.929 t/a	35.654 t/a
			55%		84%
Wirtschaft (GHD)	8.100 t/a	3.338 t/a	4.762 t/a	941 t/a	7.159 t/a
			59%		88%
Haushalte	41.448 t/a	24.918 t/a	16.530 t/a	14.696 t/a	26.752 t/a
			40%		65%
Verkehr	53.876 t/a	37.928 t/a	15.947 t/a	2.846 t/a	51.030 t/a
			30%		95%
Kommune	0.854 t/a	373 t/a	0.481 t/a	128 t/a	0.725 t/a
			56%		85%
Summe	146.861 t/a	85.656 t/a	61.205 t/a	25.540 t/a	121.321 t/a
			42%		83%

4.2.3 Klimaschutzscenario CO₂-Emissionen – Erdgas aus erneuerbaren Quellen

Zur Verringerung der Emissionen kann statt Erdgas auch Gas aus erneuerbaren Quellen eingesetzt werden. Dieses kann verschiedener Herkunft sein. Mögliche Quellen sind z. B. direkt eingespeistes Biogas oder Abfallgas und Wasserstoff oder Methan, die mittels Einsatz von Strom synthetisiert werden (Power-to-Gas⁹).

⁹ Power-to-Gas bezeichnet die Umwandlung von elektrischem Strom in Wasserstoff. In einer weiteren Stufe kann dieser unter Beifügung von CO₂ zu Methan umgewandelt werden. Bei Nutzung von regenerativem Strom und Anlagen in großem Maßstab können damit große Mengen CO₂-Emissionen eingespart werden. Speziell die Power-to-Gas-Technologie hat derzeit jedoch noch einen sehr geringen Gesamtwirkungsgrad und es existieren erst wenige Pilotanlagen. Damit ist die daraus bereitgestellte Energie zum jetzigen Zeitpunkt noch sehr teuer. Ein Ansatz zur Verringerung der Kosten ist die Verwendung von „Überschussstrom“ also Strom, der im Netz nicht benötigt wird. Statt Anlagen deshalb auszuschalten, könnte dieser Strom in Gas umgewandelt werden.

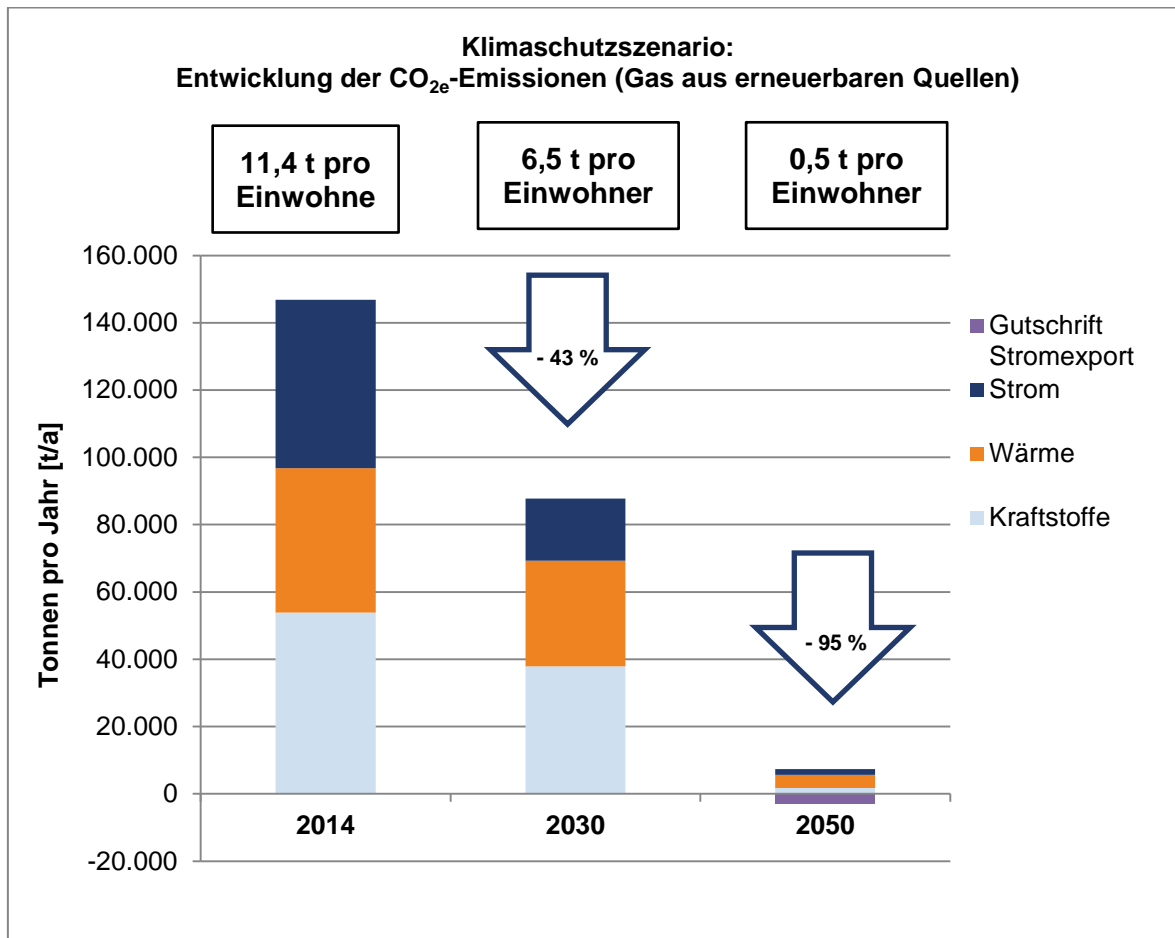


Abbildung 28: Entwicklung der CO₂-Emissionen bis 2050: Klimaschutzszenario mit Gas aus erneuerbaren Quellen

Der Einsatz von Gas mit einem geringeren LCA-Faktor macht sich in wesentlich höheren Einsparungen in allen drei dargestellten Bereichen (Strom, Wärme, Kraftstoffe) bemerkbar. Es wird deutlich, dass Emissionen von unter 2 t CO₂ pro Einwohner und Jahr erreichbar sind. Die Emissionen sinken um 43 % auf 6,5 t in 2030 und bis 2050 um 95 % auf 0,5 t pro Einwohner und Jahr.

Die resultierenden Einsparungen in den einzelnen Sektoren werden in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 6: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren – Klimaschutzscenario erneuerbares Erdgas

	Emissionen 2013	Emissionen 2030	Reduktionen 2030	Emissionen 2050	Reduktionen 2050
Wirtschaft	42.583 t/a	19.660 t/a	22.923 t/a	2.127 t/a	40.456 t/a
			54%		95%
			58%		96%
Haushalte	41.448 t/a	26.377 t/a	15.071 t/a	3.190 t/a	38.258 t/a
			36%		92%
Verkehr	53.876 t/a	37.928 t/a	15.947 t/a	1.707 t/a	52.169 t/a
			30%		97%
Kommune	0.854 t/a	395 t/a	0.459 t/a	28 t/a	0.826 t/a
			54%		97%
Summe	146.861 t/a	87.762 t/a	59.099 t/a	7.404 t/a	139.457 t/a
			40%		95%

4.3 Empfehlung

Da die Stadt Sendenhorst nur bedingt Einfluss auf den künftigen Energiemix, der auf dem Stadtgebiet eingesetzt wird, nehmen kann, sollte für die Zielsetzungen im Bereich der CO₂-Einsparungen das Klimaschutzscenario mit Einsatz von fossilem Erdgas gewählt werden. Damit zeigt die Stadt Sendenhorst, dass sie Verantwortung übernehmen will und ihren Teil zur Erreichung der Ziele der internationalen Klimaschutzpolitik sowie des Bundes und des Landes NRW leisten will.

Aus diesem Grund wird für die Entwicklung der Klimaschutzziele auf das Klimaschutzscenario unter Verwendung von Gas aus fossilen Quellen zurückgegriffen. Die Stadt Sendenhorst kann auf große Teile der Entwicklungen keinen bzw. nur eingeschränkten Einfluss nehmen kann (z.B. technologische Entwicklung, Marktdurchdringung der E-Mobilität im Verkehrssektor). Daher liegen einige Risiken zur Zielerreichung außerhalb des eigenen Wirkungsbereiches. Hier kann die Stadt Sendenhorst lediglich beobachtend und unterstützend tätig werden.

Im nachfolgenden Kapitel werden nun aufbauend auf den Zielsetzungen aus dem Energie- und Verkehrskonzept und in Bezug zum Klimaschutzscenario mit fossilem Erdgas Klimaziele für die Stadt Sendenhorst formuliert.

5 KLIMASCHUTZZIELE

Die Formulierung von Klimaschutzziele dient gleichermaßen zur Motivation, Orientierung und Selbstverpflichtung. Es handelt sich um zu erreichende Meilensteine, die eine klimafreundliche Entwicklung der Stadt Sendenhorst zum Ziel haben. Basierend auf dem Energie- und Verkehrskonzept und der Potenzialermittlung und Szenariendarstellung für die Stadt Sendenhorst werden Klimaschutzziele nachfolgend festgelegt. Gleichzeitig wird auf lokaler Ebene ein Beitrag zu den festgelegten Zielen auf Bundes- und Landesebene geleistet.

5.1 Bezug zu den Zielsetzungen von Bund, Land und Kreis

Zwei-Grad-Ziel

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

Es gibt verschiedene Ansätze, die notwendigen Reduktionen zur Erreichung dieses Zieles zu berechnen. Das Umweltbundesamt (UBA) hat in einer Veröffentlichung zu diesem Thema¹⁰ dargestellt, dass die Emissionen der Industrieländer bis 2050 ein Niveau von 2 t CO₂ pro Einwohner nicht überschreiten dürfen und bis Ende dieses Jahrhunderts weltweit Emissionen von 2 t CO₂ pro Einwohner als Maximum anzusehen sind.

Ziele der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % und bis zum Jahr 2050 um 80 %-95 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Dies bedeutet umgerechnet je Einwohner und Jahr Emissionen von 2,6 t CO₂ bis 0,65 t CO₂ (der Wert in 1990 lag bei ca.

¹⁰ Umweltbundesamt: ClimateChange 06/05; Die Zukunft in unseren Händen – 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründung, Dessau 2005. (URL: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2962.pdf>)

13 t CO₂ je Einwohner und Jahr). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion soll bis 2035 den Wert von 55 % bis 60 % erreichen und 2050 bei 80 % liegen.

Land NRW

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

Kreis Warendorf

Der Kreis Warendorf strebt eine Senkung der CO₂-Emissionen um 80 % bis zum Jahr 2050 an. Bis 2030 sollen die CO₂-Emissionen aus der Stromproduktion auf null reduziert werden, sowie die CO₂-Emissionen aus der Wärmeerzeugung auf 60 % des Wertes von 2010. Die Kreisverwaltung selbst hat sich gesonderte Ziele gesetzt. Bis 2020 sollen alle kreiseigenen Gebäude CO₂-neutral werden, bis 2030 werden in dieses Ziel auch alle kreiseigenen Anlagen und Fahrzeuge mit eingeschlossen.

Die CO₂-Emissionen pro Kopf betragen 2010 auf dem Kreisgebiet 10,9 t/a¹¹. Das gesetzte Ziel einer Reduktion um 80 % bis zum Jahr 2050 würde ein pro-Kopf-Austoß von 2,2 t/a bedeuten.

Einschränkung der Vergleichbarkeit

Die Zielsetzungen von Bund und Land beziehen sich auf das Basisjahr 1990 und sind daher nicht direkt mit den prozentualen Einsparpotenzialen und -zielen der Stadt Sendenhorst vergleichbar. Eine Bewertung von unterschiedlichen Zielsetzungen ist nicht zielführend, da jede Gebietskörperschaft eigene Voraussetzungen und Potenziale hat. Vielmehr sollen gesetzte Ziele dazu dienen, ein Benchmarking für die Zielerreichung jeweilige Kommune zu ermöglichen. Der Abgleich des erreichten Zielerreichungsgrades mit den gesteckten Zielen ermöglicht die strategische und operationelle Ausrichtung der Klimaschutzpolitik. Er dient also weniger dem interkommunalen Benchmarking, sondern vielmehr einem Benchmarking einer Kommune über mehrere Jahre hinweg.

¹¹ Vgl. Energie- und Klimaschutzkonzept Kreis Warendorf

5.2 Klimaschutzziele der Stadt Sendenhorst

Die Stadt Sendenhorst hat sich mit dem Entschluss für ein Integriertes Klimaschutzkonzept dafür entschieden, sich lokal aktiv für den Klimaschutz zu engagieren und setzt sich Ziele zur Vermeidung von CO₂-Emissionen. Die Ziele fundieren auf den Szenarien, die aus dem energetischen Status quo sowie vorhandenen Potenzialen und geplanten Maßnahmen resultieren. Dabei helfen die gesetzten Ziele nicht nur bei der Ressourcenschonung und CO₂-Vermeidung, sondern stärken die lokale Wertschöpfung und erhöhen die Resilienz der Region gegenüber externen Einflüssen.

Die nachfolgend beschriebenen quantitativen und qualitativen Ziele der Stadt Sendenhorst helfen bei der Koordination und Zielkontrolle der zukünftigen Klimaschutzarbeit. Sie wurden größtenteils aus dem Energieleitbild übernommen und entsprechend fortgeschrieben. Sie beziehen sich auf das Referenzjahr 2005.

Quantitative Ziele

Das erste Klimaziel ist übergeordnet zu betrachten und hat eine Senkung der CO₂-Emissionen von 80 % bis zum Jahr 2050 zum Ziel. Dieses Ziel orientiert sich an den Zielsetzungen des Kreises Warendorf sowie aus der in der Potenzialanalyse ermittelten Einsparpotenziale. Wesentliches Zwischenziel ist bis zum Jahr 2025 25 % der CO₂-Emissionen im Vergleich zu 2005 zu senken.

1. Klimaziel

Senkung der CO₂-Emissionen bis 2025 um 25 % im Vergleich zum Jahr 2005 und um 80 % bis 2050

Zur Zielerreichung sind Anstrengungen erforderlich, um im großen Umfang Energie einzusparen, Energie effizienter zu nutzen und die erneuerbaren Energien auszubauen. Die in Kapitel 6 beschriebenen Maßnahmen sollen in diesen Bereichen ihren entsprechenden Beitrag leisten.

Um das erste Klimaziel erreichen zu können, wurden weitere sowohl quantitative, als auch qualitative Ziele formuliert. Mit der Verfolgung dieser untergeordneten Ziele wird auf die beabsichtigte CO₂-Neutralität hingearbeitet. Die Messbarkeit des Oberziels wird dabei verbessert und somit ein effektives Controlling ermöglicht.

Beim zweiten Klimaziel wird Priorität auf die Nutzung der Einsparpotenziale im Gebäudebereich gelegt. Bereits im Energieleitbild von 2012 wurde eine Erhöhung der Sanierungsquote von 1 % auf 2 % bis zum Jahr 2017 angestrebt. Beim derzeitigen Gebäudebestand (Zensus 2011) entspricht eine

Quote von 2 % gut 72 Gebäudesanierungen in der Stadt pro Jahr. Die aktuelle Beobachtung der Sanierungsaktivität in Sendenhorst lässt darauf schließen, dass dieses Ziel nicht erreicht wird. Die Fortschreibung des Ziels wird von diversen Maßnahmen unterstützt, welche in den anschließenden Maßnahmenkatalog eingeflossen sind.

2. Klimaziel

Erhöhung der Sanierungsquote auf 2 % bis zum Jahr 2025
(entspricht gut 72 Gebäudesanierungen in der Stadt pro Jahr)

Als drittes quantitatives Klimaziel wird die Steigerung der Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien formuliert. Dieses Ziel, wurde bereits im Energieleitbild von 2012 formuliert und wirkt substantiell auf die Erreichung des Oberzieles hin. Die sich bietenden Potenziale, vor allem im Bereich der Windenergie, müssen dafür erschlossen werden.

3. Klimaziel

Bis 2025 wird 100 % des Strombedarfs durch regenerative Energieträger erzeugt

Ein weiterer wichtiger Baustein in der Strategie der Stadt Sendenhorst ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung. Das vierte Ziel widmet sich diesem Bereich.

4. Klimaziel

Bis 2050 wird 25 % des Wärmebedarfs durch regenerative Energieträger erzeugt

Außerdem wurde bereits im Energieleitbild das Thema motorisierter Individualverkehr genannt. Im Klimaschutzkonzept wird dieses übernommen. Hieraus leiten sich Maßnahmen ab, die eine Verbesserung des Fuß- und Fahrradverkehrs sowie eine erhöhte Nutzung des ÖPNV verfolgen.

5. Klimaziel

Bis 2025 reduziert sich der Individualverkehr im Vergleich zu 2008 um 15 %

Qualitative Ziele

Neben fünf quantitativen Zielen wurden sieben qualitative Ziele für die Stadt Sendenhorst definiert. Ihre Umsetzung wird als entscheidend angesehen, um den Klimaschutzprozess voranzubringen:

- Verfolgung von innovativen Ansätzen im Bereich der erneuerbaren Energien zur verbesserten Vorbildwirkung der Stadtverwaltung
- Erweiterung von Informations- und Beratungsangeboten zu Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger in Sendenhorst zum verantwortlichen und klimabewussten Handeln
- Nutzung des lokal erzeugten regenerativen Stroms
- Integrierte Nutzung der auf dem Stadtgebiet vorhandenen Wärmequellen
- Förderung des Fuß- und Fahrradanteils im städtischen Verkehr und Reduktion des innerstädtischen Autoverkehrs
- Umstellung des motorisierten Verkehrs auf Elektromobilität
- Etablierung von Klimaschutzthemen in Schulen

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

Die Verantwortung zur Durchführung der Projekte und Maßnahmen muss dabei auf möglichst viele Schultern verteilt werden, um eine effiziente Durchführung der vielfältigen Projekte zeitnah zu ermöglichen. Die Koordination und Initiierung der Aktivitäten sollte dabei möglichst durch eine zentrale Stelle geschehen.

6 MAßNAHMENKATALOG DES KLIMASCHUTZKONZEPTES

6.1 Zwischenauswertung

Der Maßnahmenkatalog setzt sich aus der Fortschreibung des Energie- und Verkehrskonzeptes sowie aus neu hinzugekommenen Maßnahmen zusammen. Tabelle 7 zeigt den Stand der Maßnahmen aus dem Energie- und Verkehrskonzept auf und unterscheidet, welche Maßnahmen weiter fortgeführt werden sollen und welche bereits abgeschlossen sind. Die neuen Maßnahmen sind wesentlicher Bestandteil der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes und spiegeln die aktuellen Bedarfe und Herausforderungen für den Klimaschutz in der Stadt Sendenhorst wider.

Tabelle 7: Maßnahmenkatalog aus dem Energie- und Verkehrskonzept

Handlungsfeld 1 Energie	Titel der Maßnahme	Stand	Konkretisierung	Fortführung im Klimaschutzkonzept
1.1	Erstellung eines Wärmequellen- und Wärmesenkenkatasters und Entwicklung einer neuen Versorgungsstruktur	Noch nicht umgesetzt		Ja
1.2	Pilotprojekt „Versorgung“	Noch nicht umgesetzt		Nein
1.3	Entwicklung eines integrierten Quartierskonzepts	Umgesetzt	Innenstadtkonzept	Ja
1.4	Erstellung eines Solarpotenzialkatasters	Teilweise umgesetzt	In Zusammenarbeit mit der Volksbank	Ja
1.5	Festlegung energetischer Standards für die kommunalen Gebäude	Noch nicht umgesetzt		Nein
1.6	Entwicklung städtebaulicher Richtlinien	Umgesetzt	Dienstanweisung wurde erstellt	
1.7	Überprüfung der Verwaltungsstrukturen und Bereitstellung von Ressourcen in Form eines Gremiums	Umgesetzt	Energieteam im Rahmen des eea-Prozesses	
1.8	Einrichtung einer Beratungsstelle (neutral/regelmäßig)	Umgesetzt	Beratungsstelle der Stadtwerke ETO	

1.9	Finanzielle Förderkonzepte durch die Stadt auflegen	Noch nicht umgesetzt		Nein
1.10	Weiterbildungskonzept für städtische Mitarbeiter	Umgesetzt		
1.11	Initiierung und Durchführung des Projekts „Jung kauft Alt“	Noch nicht umgesetzt		Ja
1.12	Unterstützung des Ausbaus der erneuerbaren Energien	Teilweise umgesetzt	Beratungsleistung durch die Stadtwerke ETO	Ja
1.13	Einrichtung eines Informationsangebots auf der Homepage der Stadt zu den Themen Energie und Verkehr	Teilweise umgesetzt		Ja
1.14	Durchführung von Informationskampagnen und Beratungsoffensiven	Noch nicht umgesetzt		Ja
1.15	Einrichtung eines regelmäßig wiederkehrenden „Tag der Sanierung“	Noch nicht umgesetzt		Nein
1.16	Einrichtung eines regelmäßigen Unternehmertreffs	Teilweise umgesetzt	Unternehmerforum	Ja
1.17	Beratung von Firmen zur Einführung von Energiemanagement	Noch nicht umgesetzt		Ja
1.18	Verbrauchsinformation der Gas- und Stromrechnungen transparent machen	Noch nicht umgesetzt		Nein
1.19	Wettbewerb „Älteste Heizungspumpe/Ältester Kessel“ und Aktion „Neue Pumpe“	Noch nicht umgesetzt	Erfahrungen der Stadtwerke ETO zeigten nur mäßigen Erfolg	Ja
1.20	Schulprojekte initiieren	Noch nicht umgesetzt		Ja

Handlungsfeld 2 Verkehr		Titel der Maßnahme	Stand	Konkretisierung	Fortführung im Klimaschutzkonzept
2.1	Erhebung des Modal Splits		Noch nicht umgesetzt		Nein
2.2	Vorbereitung der Innenstad- tumgestaltung durch Befra- gungen und „Vorkonzept“		Umgesetzt	Innenstadtkon- zept	
2.3	Ausbau der E-Bike-Nutzung		Umgesetzt	Mit Stadt und ETO und RVM	
2.4	Bedarfsermittlung/Prüfung von Carsharing-Konzepten		Noch nicht umgesetzt		Nein
2.5	Aufarbeitung des Konzepts „Roter Punkt“		Noch nicht umgesetzt		Nein
2.6	Ausbau des innerstädtischen Rad- und Fußwegenetzes		Umgesetzt		
2.7	Ausbau und Attraktivierung von Fahrradabstellmöglich- keiten		Umgesetzt		
2.8	Prüfung und Anpassung von ÖPNV und SPNV an aktuelle Bedarfe		Teilweise umgesetzt		Ja
2.9	Ausbau des touristischen Radbusverkehrs		Umgesetzt		
2.10	Werbekampagne für das Jobticket		Noch nicht umgesetzt		Nein
2.11	Wettbewerbe/Aktionen zur Bewusstseinsbildung		Noch nicht umgesetzt		Nein
2.12	Verlinkung von Pendler-Zent- ralen auf der Homepage und Bewerbung		Noch nicht umgesetzt		Ja
2.13	Aufbereitung und Publikation von Anreisemöglichkeiten zu beliebten Zielen mit dem ÖPNV		Umgesetzt		
2.14	Schulprojekte im Bereich Verkehr		Noch nicht umgesetzt		Nein

6.2 Maßnahmenübersicht und -beschreibung

Die Stadt Sendenhorst nimmt Klimaschutz als Querschnittsaufgabe wahr, die vielfältige Handlungsfelder betrifft. Daher wurde die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes handlungsfeldübergreifend angegangen. In zwei Workshops wurden jeweils vier bzw. fünf Handlungsfelder behandelt. In einem ersten Workshop ging es um eine erste Orientierung, das Zusammentragen von bereits bestehenden Projekten sowie erste Ideen zu weiteren Klimaschutzprojekten in den Handlungsfeldern 1 bis 4. In einem zweiten Workshop wurden diese Ideen vertieft diskutiert und konkretisiert sowie das Handlungsfeld 5 definiert.

Im Vorfeld zu den Workshops wurde auf dem Martini Gänsemarkt ein Stand errichtet, an dem sich Besucher über das anstehende Klimaschutzkonzept informieren konnten, eine Einladung zum ersten Workshop erhielten und erste Ideen und Forderungen auf den „EnergieWänden“ äußern konnten.

Die Ergebnisse des partizipativen Prozesses, in Ergänzung mit internen Abstimmungsgesprächen zwischen Beratungsbüro und der Stadtverwaltung, münden in den Maßnahmenkatalog für die Stadt Sendenhorst.

Nachfolgend wird der Maßnahmenkatalog des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Sendenhorst dargestellt und den Handlungsfeldern zugeordnet. Eine Beschreibung der Maßnahmen in Form von Datenblättern folgt in den Kapiteln 6.2 bis 6.6.

Tabelle 8: Maßnahmenkatalog

Handlungsfeld 1	Klimaorientierte Stadtentwicklung
1.1	Integriertes Wärmenutzungskonzept
1.2	Energetisches Quartierskonzept
1.3	Modernisierung der kommunalen Liegenschaften in Contracting Modellen
1.4	Solarkataster
1.5	Erstellung eines Kataloges für klimagerechtes Bauen in Sendenhorst
1.6	Einführung eines Förderprogramms „Jung kauft Alt“
1.7	Nahwärme in neuen Bebauungsplänen festschreiben - Prüfung
Handlungsfeld 2	Verkehr und Mobilität
2.1	Verbesserung der Fußwegeverbindungen in der Innenstadt
2.2	Themenrouten für Fahrradfahrer
2.3	Verbreiterung der Fußwege in der Innenstadt bei Straßenumbaumaßnahmen

- 2.4 Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger und Fahrradfahrer in Albersloh
- 2.5 Erweiterung des Nachtbusverkehrs
- 2.6 Verbesserung der Verkehrsmittelverknüpfung Fahrrad und Bus
- 2.7 Multimodaler Verkehrsverknüpfungspunkt am neuen Bahnhof
- 2.8 (Re-) Aktivierung der Mitfahrzentrale

Handlungsfeld 3

Energieeffizienz im Haushalt

- 3.1 Bewerbung der Kampagne „Aktion Altbau. Kompliment Altes Haus!“
- 3.2 Aktion: „Wir räumen Ihren Dachboden aus, damit Sie dämmen können!“
- 3.3 Smart Home Angebote für Privatkunden
- 3.4 Wettbewerb Geräteaustausch
- 3.5 Förderung und Umsetzung einer Komplettsanierung als Leuchtturmprojekt
- 3.6 Ausbau des Beratungsangebots für energetische Gebäudemodernisierung
- 3.7 Beratungsangebot zu Mini- und Mikro-KWK-Anlagen
- 3.8 Bewerbung von Energiekostenmessgeräten
- 3.9 Ausweitung des Informationsangebots auf der städtischen Homepage

Handlungsfeld 4

Erneuerbare Energien

- 4.1 Festlegung neuer Windvorranggebiete
- 4.2 Installation einer Kleinwindanlage auf dem Grundstück der Kläranlage
- 4.3 Erfassung von Dachflächen städtischer Liegenschaften für Kleinwindanlagen
- 4.4 Erstellung einer Richtlinie zur Aufstellung von Kleinwindanlagen in Zusammenarbeit mit dem Kreis
- 4.5 Nutzung von Grünschnitt aus Wallhecken als Biomasse
- 4.6 Einbindung der BESA eG in Neubauprojekte der Stadt

Handlungsfeld 5

Klimaschutz und Bildung

- 5.1 Klimaschutzthemen in der Schule behandeln
- 5.2 Klimareise
- 5.3 Einführung des 50/50-Modells an Schulen
- 5.4 Besichtigungs-Tour – Erneuerbare Energien
- 5.5 Energie und Klimaschutz auf dem Unternehmerforum

Es wird erwartet, dass die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs erheblich zur Erreichung der im Konzept beschriebenen Klimaschutzziele beitragen wird. Zum einen haben diese Maßnahmen direkte (und indirekte) Energie- und CO₂-Einspareffekte, zum anderen schaffen sie Voraussetzungen für die weitere Initiierung von Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

Maßnahmenbeschreibung

Die Angabe der Laufzeit bzw. Dauer der Umsetzung erfolgt durch die Einordnung in definierte Zeiträume. Dabei wird von der Laufzeit die Initiierung, Testphase (bei Bedarf) und einmalige Durchführung der Maßnahmen umfasst. Es wird unterschieden zwischen Maßnahmen, die kurzfristig, mittelfristig oder langfristig umsetzbar sind. Für die Umsetzungsphasen der ausgewählten Maßnahmen wird größtenteils von einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum ausgegangen. Dies unter dem Vorbehalt, dass ausreichend Personalkapazität, aber auch finanzielle Mittel, zur Verfügung stehen. Die Abbildung 29 zeigt, welche Zeiträume für die Maßnahmen im Konzept angesetzt wurden.

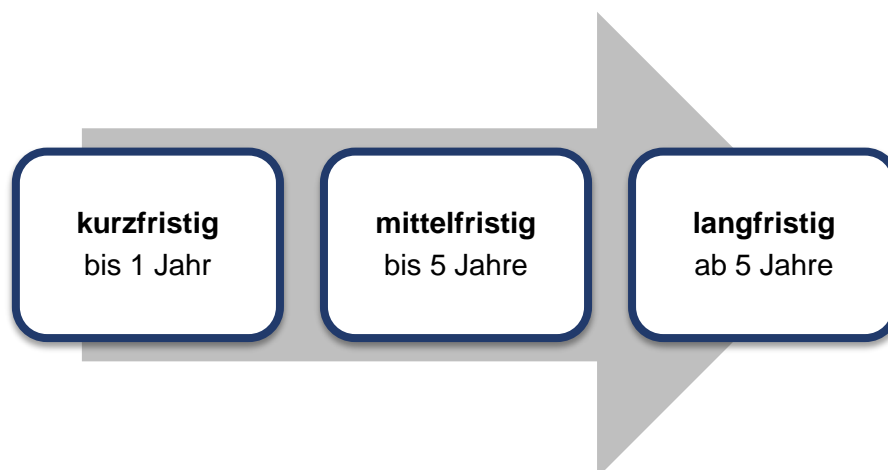


Abbildung 29: Definition Laufzeit der Maßnahmen

Zur Bewertung der Maßnahmen wird auch auf die Investitionskosten und laufenden Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen eingegangen. Dabei hängt die Genauigkeit dieser Angaben vom Charakter der jeweiligen Maßnahme ab. Handelt es sich bspw. um Potenzialstudien, deren zeitlicher und personeller Aufwand begrenzt ist, lassen sich die Kosten in ihrer Größenordnung beziffern. Ein Großteil der aufgeführten Maßnahmen ist in seiner Ausgestaltung jedoch sehr variabel. Als Beispiel ist der Ausbau von Beratungsangeboten zu nennen. Die Realisierung dieser Maßnahmen hängt von unterschiedlichen Faktoren ab und die Kosten variieren je nach Art und Umfang der Maßnahmenumsetzung deutlich. Vor diesem Hintergrund wird bei Maßnahmen, deren Kostenumfang nicht vorhersehbar ist, eine Kostenschätzung in den Kategorien niedrig, mittel und hoch angegeben. Zeigt, wie das sich Kostenniveau darstellt.



Abbildung 30: Einstufung der Umsetzungskosten

Für jedes Handlungsfeld sind prioritäre Maßnahmen bestimmt worden. Prioritäre Maßnahmen gilt es bevorzugt und möglichst zeitnah umzusetzen. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen, die größte Erfolge im Blick auf die Klimaschutzziele der Stadt Sendenhorst versprechen.

6.3 HF 1: Klimaorientierte Stadtentwicklung

Das Handlungsfeld „Klimaorientierte Stadtentwicklung“ umfasst die planerischen Tätigkeiten von Seiten der Stadt in Bezug auf die bauliche und versorgungstechnische Entwicklung der Stadt Sendenhorst. Sowohl in der formellen Bauleitplanung, als auch durch informelle Rahmenplanungen und Konzepte kann die Stadt Sendenhorst die städtebauliche Planung klimafreundlich gestalten und die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in einigen Bereichen vorgeben.

Beim Neubau von Gebäuden haben die Bauherren die Gelegenheit, ein klimafreundliches Gebäude für die Zukunft zu bauen. Durch eine gute Dämmung und intelligente Lüftungstechnik lassen sich Wärmebedarfe drastisch reduzieren. Passivhäuser kommen sogar ohne eine Heizung aus. Sie erwärmen sich durch Sonneneinstrahlung und Körperwärme. Als Alternative sollte der Einsatz regenerativer Wärmeerzeuger in Form von Wärmepumpen, Holzheizungen oder solarthermischen Anlagen bedacht werden.

Auch im Gebäudebestand liegen erhebliche Potenziale vor, um Energie einzusparen. Diese sollten genutzt werden, um insbesondere die Energiebedarfe für Heizung und Warmwasser zu reduzieren. Durch die Senkung der Energiekosten, der Wertsteigerung des Gebäudes oder die Verbesserung des Wohnkomforts lohnt sich eine energetische Sanierung im relevanten Umfang. Darüber hinaus wird ein entscheidender Beitrag zum Klimaschutz geleistet, indem weniger Ressourcen wie Heizöl und Erdgas verbraucht werden.

Trotz genannter positiver Effekte einer energetischen Sanierung liegt die Sanierungsquote in Deutschland derzeit bei nur einem Prozent pro Jahr. Hier besteht hoher Handlungsbedarf, um die Energieeffizienz in Sendenhorster Wohngebäuden zu steigern. Die gewählten Maßnahmen sollen ihren Beitrag leisten, um diese Potenziale zu erschließen.

Integriertes Wärmenutzungskonzept		1.1
<p>➤ Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung</p>		
<p>Zielgruppe: Stadt Sendenhorst, Gewerbe- und Industrieunternehmen, private Haushalte, Wohnungseigentümer und sonstige Wärmeabnehmer</p> <p>Zielsetzung / Fokus: Planungsgrundlage für eine nachhaltige Wärmeversorgung und Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten zu Wärmeverbänden und Nutzung von Abwärme</p>		
<p>Beschreibung</p> <p>Das integrierte Wärmenutzungskonzept beinhaltet die Erstellung eines Wärmekatasters, also die quantitative Erfassung der Ist-Situation der Wärmequellen und Wärmesenken im Stadtgebiet. Damit einher gehen Potenzialanalysen zu erneuerbaren Energien, mögliche Abwärmenutzung sowie die Berechnung von Wärmelinieindichten. Auf dieser Grundlage werden erste Projektideen skizziert, bei denen die Effektivität der Energieeinsparung und die finanzielle Umsetzbarkeit möglich erscheinen. Hierfür wird eine grobe Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt.</p> <p>Die tiefgreifende Analyse von räumlichen Wärmedaten und deren Darstellung in Karten erlaubt eine umfassende Wärmeleitplanung, die der Stadtplanung bei der Bestandsentwicklung und beim Neubau dienlich ist. Das vorliegende Klimaschutzkonzept sowie die Einteilung und Erfassung der Baublöcke aus dem Energiekonzept von 1993 liefern eine gute Grundlage für die Erarbeitung des Wärmenutzungskonzeptes.</p>		
<p>Arbeitsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassung der erforderlichen Grundlagen aus dem Klimaschutzkonzept, dem Energie- und Verkehrskonzept sowie dem Energiekonzept ▪ Zusammentragung von Wärme- und Strukturdaten ▪ Formulierung eines Förderantrags zusammen mit externem Planungsbüro ▪ Vergabe des Auftrags ▪ Konzepterstellung ▪ Umsetzung erster Projekte aus dem Projektkatalog 		
<p>Verantwortung / Akteure</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadt Sendenhorst ▪ Kreis Warendorf ▪ Lokale Industrie ▪ Stadtwerke ETO
<p>Mögliche Umsetzungshemmnisse</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende Finanzmittel ▪ Mangelnde politische Überzeugung
<p>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</p>		<p>50 % Förderung über die nationale Klimaschutzinitiative des BMUB als Klimaschutzteilkonzept Wärmenutzung</p>

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
IV Quartal 2017	Erstellung: 12 Monate, Umsetzung: laufend	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
mittel: mit Förderung ab 20.000 €	Abhängig von der Umsetzung der Projektvorschläge	☆☆☆

Energetisches Quartierskonzept in der Innenstadt von Sendenhorst 1.2

➤ **Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Grundeigentümer, Gewerbetreibende, Bewohner
 Zielsetzung / Fokus: Förderung der energetischen Sanierungsmaßnahmen im Quartier; Nutzung von Synergieeffekten im Bereich Städtebau (Barrierefreiheit, Wohnungsangebot, Verkehr und Infrastruktur, Baukultur, Denkmalschutz etc.)

Beschreibung

Die KfW fördert im Rahmen des KfW-Programmes 432 die Erstellung von integrierten energetischen Quartierskonzepten und die Einstellung eines Sanierungsmanagers zur späteren Umsetzung des Konzeptes. Im Rahmen eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes werden Anforderungen an energetische Gebäudesanierungen, effiziente Energieversorgungssysteme und der Ausbau regenerativer Energien mit demografischen, ökonomischen, städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Belangen verknüpft.
 Aufbauend auf dem Innenstadtkonzept soll ein energetisches Quartierskonzept für den Innenstadtbereich erarbeitet werden, um Synergieeffekte zwischen Städtebau, barrierefreiem Wohnen und Energieversorgung aufzuzeigen. Da die Innenstadt bereits Förderkulisse im Rahmen von Stadtumbau West ist, können die bestehenden Netzwerke und Akteursstrukturen für eine Antragstellung bei der KfW genutzt werden.

Arbeitsschritte

- Zusammentragung der erhobenen Datengrundlage für den Innenstadtbereich
- Antragstellung bei der KfW zusammen mit externem Partner
- Bausteine integrierter energetischer Quartierskonzepte:
 - Bestands- und Potenzialanalyse
 - Handlungskonzept
 - Kosten und Finanzierung
 - Erfolgskontrolle
 - Umsetzungsstrategie
 - Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit
- Beantragung eines Sanierungsmanagers
- Sanierungsmanager zur Koordinierung der Konzeptumsetzung

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst
- Wohnungsunternehmen und -eigentümer
- Bewohnerinnen und Bewohner
- Lokales Handwerk
- Kreditinstitute
- Versorgungsunternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Finanzielle Knappheit
- Fehlender Umsetzungswille bei Grundeigentümern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten KfW Programm 432: „energetische Stadtsanierung“

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II Quartal 2018

Laufzeit

12 Monate, danach Verlängerung auf bis zu 5 Jahre

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

mittel: 65 % Förderung der KfW Bankengruppe; Mit Förderung ab 20.000 €

CO₂-Einsparpotenzial

Dämmung von Fassade, Dach und Kellerdecke bei einem Einfamilienhaus: 6 t/a (bei 5 Teilnehmern: 30 t/a)

Priorität



Modernisierung der kommunalen Liegenschaften in Contracting Modellen 1.3

➤ **Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst, Liegenschaften
 Zielsetzung / Fokus: Verringerung der Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften

Beschreibung
 Die Liegenschaften der Stadt Sendenhorst werden schrittweise modernisiert und energetisch ertüchtigt. In der Regel erfolgt dies in Eigenregie. Die Stadt finanziert die Sanierungsarbeiten selbst oder durch Kassenkredite. Da diese Finanzierungsmöglichkeit eingeschränkt ist, kann Contracting ein Ergänzungsmodell zur Finanzierung sein, um noch unsanierte Gebäude zeitnah zu modernisieren.
 Als mögliche Variante ist das Energiesparcontracting zu nennen, welches die Erbringung von Energiedienstleistungen umfasst. Welche Modernisierungsmaßnahmen im Einzelnen über das Contracting durchgeführt werden, wird nach einer Bestandserhebung und Potenzialermittlung vertraglich geregelt. Modernisierungen werden langfristig geplant und durch den Contractor durchgeführt, betrieben und über die erzielten Einsparungen finanziert. Als Contractor könnten als lokaler Energieversorger die Stadtwerke ETO auftreten.

- Arbeitsschritte**
- Status Quo-Bestimmung möglicher Projekte
 - Ausschreibung der Projekte und Vergabe
 - Umsetzung der Projekte
 - Erfolgskontrolle

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst
- Contractinganbieter

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Abhängigkeit vom Contractinganbieter

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenbeteiligung; Finanzierung durch Contractinganbieter

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III Quartal 2018	Ab 10 Jahren, abhängig vom Vertragsmodell	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
gering	Hohes Potenzial	☆☆☆

Solarkataster 1.4

➤ **Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Grunderwerber, Bauherren, Grundeigentümer, Gewerbetreibende, Bewohner
 Zielsetzung / Fokus: Förderung der Energiegewinnung (Wärme und Strom) durch Sonne

Beschreibung

Das Solarkataster ist bereits von der Volksbank in Auftrag gegeben worden. Es bedarf einer erneuten Absprache zwischen Volksbank, Stadtwerke ETO und der Stadt Sendenhorst, inwieweit das Solarpotenzialkataster und die nötige Öffentlichkeitsarbeit fortzuführen ist.

Das Kataster soll als Anstoß für Bürger und Unternehmer dienen, bei Eignung ihrer Gebäude PV- oder Solarthermieanlagen zu installieren. Mit einem Link auf der Webseite der Stadt Sendenhorst können Bewohner im Solarkataster genau sehen, welches Potenzial ihr Dach für PV oder Solarthermieanlagen bietet. Damit wird eine Anreizfunktion für den Bau neuer Anlagen hergestellt.

Die Volksbank hat bereits mit weiteren Städten im Kreis Warendorf ein Solarkataster erstellt und konnte erste Erfahrungen sammeln. Sobald das Kataster freigeschaltet ist, muss es umfangreich beworben werden.

- Arbeitsschritte**
- Absprache mit Kreis und Volksbank und Zusammentragung der vorhandenen Daten und Plangrundlagen
 - Einbindung in das Geoportal des Kreises und auf solare-stadt.de
 - Bewerbung in politischen Gremien, Tageszeitungen, Aushängen, Stadtanzeiger und im Büro der Stadtwerke ETO

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - Stadtwerke ETO
 - Kreis Warendorf
 - Vereinigte Volksbank Münster eG

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Finanzielle Knappheit
 - Fehlender Umsetzungswille bei Grundeigentümern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Volksbank

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
IV Quartal 2016	Einmalige Implementierung	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
gering; bereits finanziert	Indirekt, abhängig von der Umsetzung	☆☆☆

Erstellung eines Kataloges für klimagerechtes Bauen in Sendenhorst 1.5

➤ **Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst, potenzielle Bauherren
 Zielsetzung / Fokus: Informationsvermittlung zu einer klimagerechten Bauweise

Beschreibung

Sowohl für die Liegenschaften der Stadt als auch für private Bauherren und Eigentümer ist ein Handlungskatalog zu den verschiedenen Möglichkeiten des klimagerechten Bauens hilfreich. Dieser umfasst nicht nur den Neubau, sondern auch das Sanieren von Bestandsgebäuden sowie Tipps zur klimagerechten Haushaltsführung. Dabei können auf für Sendenhorst und Umgebung lokalspezifische Besonderheiten eingegangen werden, wie das lokale Handwerk, lokale und regionale Hersteller, oder bereits erfolgreich umgesetzte Projekte in der Umgebung. Zudem kann in dem Katalog auf Tipps der Haushaltsführung wie Entsorgungshöfe, Angebote des öffentlichen Verkehrs, regionale Nahrungsmittelverkäufe hingewiesen werden.

Ein Beispiel hierzu bietet das Klima Sparbuch, welches der Oekom Verlag für verschiedene Städte herausbringt. Ein „Klima-Katalog“ für Sendenhorst könnte sich daran orientieren.

- Arbeitsschritte**
- Zusammentragung der Informationen
 - Beteiligung des Klimaschutzmanagements des Kreises, Umweltverbände, lokales Handwerk
 - Angebote zum Druck/Veröffentlichung
 - Beilage in Zeitungen
 - Öffentlichkeitsarbeit

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Fehlende Finanzmittel

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Mittel zur Öffentlichkeitsarbeit aus der BMUB Klimaschutzinitiative

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I. Quartal 2017	6 Monate	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
gering; 5.000 €	Abhängig von der Umsetzung der Energiespartipps	☆☆☆

Einführung eines Förderprogramms „Jung kauft Alt“ 1.6

➤ **Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Bauherren, Grundstückserwerber
 Zielsetzung / Fokus: Wiedernutzbarmachung von bestehendem Wohnraum statt Neubau

Beschreibung

Oft wird beim Hauskauf der Neubau einem unsanierten Bestandsgebäude vorgezogen. Ein häufiger Grund dafür ist die schwierige Abschätzung des Sanierungsaufwandes von Altbauten. Dabei zahlt sich oft der Kauf eines Bestandsgebäudes in finanzieller Hinsicht aus und auch für die Stadtentwicklung ist es nachhaltiger, Bestandsgebäude zu nutzen statt am Stadtrand oder außerhalb neu zu bauen.

Das Programm „Jung kauft Alt“ hat zum Ziel, Bestandsgebäude für junge Familien attraktiver zu machen. Durch finanzielle Förderung soll auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht werden, den Kauf eines Bestandsgebäudes in Erwägung zu ziehen. Die Förderung für den Kauf von Altbauten umfasst einen einmaligen Zuschuss für ein Altbaugutachten. Nach dem Kauf ist zudem auch eine jährliche Förderung möglich. Die Förderung ist auch für Ersatzneubau möglich.

Ein Referenzbeispiel liefert hier die Gemeinde Hiddenhausen im Kreis Herford. In diesem Modell bietet die Gemeinde eine Förderung zwischen 600 und 1.500 Euro.

- Arbeitsschritte**
- Positiver politischer Beschluss über das Förderinstrument
 - Vorbereitung einer Rubrik „Jung kauft Alt“ auf der Homepage der Stadt Sendenhorst
 - Pflege der Rubrik „Jung kauft Alt“ und Aktualisierung
 - Monitoring und Evaluierung des Programms

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Fehlende Finanzmittel

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt Sendenhorst

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I. Quartal 2018	24 Monate, danach dauerhaft	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering, je nach Umfang: bis zu 1.500 € pro Förderung	indirekt, über spätere Sanierung von Altbauten	★☆☆

Nahwärme in neuen Bebauungsplänen festschreiben - Prüfung 1.7

➤ **Handlungsfeld: Klimaorientierte Stadtentwicklung**

Zielgruppe: Bauherren, Stadt Sendenhorst, Planungsbüros, Grunderwerber, Energieversorger
 Zielsetzung / Fokus: Energieeffiziente und zentral erzeugte Wärmeversorgung in Neubauquartieren

Beschreibung

Bei der Erschließung von Neubaugebieten sollte verstärkt der Einsatz erneuerbare Energien forciert werden. Beim Aufstellen von Bebauungsplänen ist darauf zu achten, dass ein Nahwärmenetz mit einer zentralen Heizanlage möglich ist. Dazu zählt auch die Gewährleistung einer Mindestbaudichte. In Neubaugebieten (aktuell: Kohkamp in Albersloh) könnten diese Überlegungen Anwendung finden. Bei der Planaufstellung werden bereits Belange der Klimafolgenanpassung beachtet. Die Straßen im Gebiet werden erhöht und die zulässigen Erdgeschosshöhen der Gebäude aufgehöhht, damit eine Überschwemmungsgefahr abgemildert wird. Das Quartier könnte als Klimasiedlung konzipiert werden, bei dem sowohl Belange der Klimaanpassung als auch des Klimaschutzes Anwendung finden. Hierzu gehört neben einer baulichen Dichte, wodurch ein Wärmeverbund ermöglicht werden soll, auch Alternativszenarios mit entsprechendem Energiekonzept. Zudem sollte geprüft werden, ob im noch aufzustellenden Bebauungsplan der Anschluss an ein Nahwärmenetz vorgeschrieben werden kann.

Arbeitsschritte

- Aufnahme der Wärmeversorgung in das Bauleitplanverfahren
- Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Nahwärme in neuen Bebauungsstrukturen
- Abstimmung mit Energieversorgern
- Planungsrechtliche Festsetzung und Baustart

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst, Dienstbereich Planen und Bauen
- evtl. BESA e.G.

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Keine rechtliche Umsetzung in Bebauungsplan gewollt
- Keine Wirtschaftlichkeit

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

KfW Förderung zum Einsatz erneuerbarer Energien, Anschluss- und Benutzungszwang nach § 9 Nr. 23 BauGB

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II. Quartal 2018	Einmalige Festsetzung	langfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
hoch	hoch	

6.4 HF 2: Verkehr und Mobilität

Heutzutage ist „mobil sein“ ein unverzichtbares Gut. Dennoch sollte Mobilität bewusst eingesetzt werden. Die nachfolgende Abbildung vermittelt vereinfacht einen Eindruck, welchen Einfluss die Wahl der Verkehrsmittel auf den CO₂-Austoß, Stickstoffoxide oder Feinstaub hat. Wie zu erwarten, schneidet der Personenkraftwagen (Pkw) in der Bilanz schlecht ab. Nur der Flugverkehr, der in der Emissionsbilanz eine Sonderrolle einnimmt, weist höhere CO₂-Emissionen auf.



Abbildung 31: CO₂-Emissionen nach Verkehrsmitteln¹²

¹² Quelle: www.vcd.org; g/Pkm: Gramm pro Personenkilometer; Dieser Wert bezieht sich auf die Emissionen pro Fahrgast und gefahrenem Kilometer. Auf diese Weise wird berücksichtigt, wie viele Personen ein Fahrzeug befördern kann, sodass eine Vergleichbarkeit möglich ist.

Die vielfache Nutzung des Pkws, insbesondere für Kurzstrecken, ist die Hauptursache für die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor. Laut Angaben des Verkehrsclubs Deutschland (VCD) legt jeder Bundesbürger im Schnitt 3,5 Wege (bspw. Wohnung - Arbeit, Wohnung - Supermarkt, Arbeit - Sport) pro Tag zurück, wobei ein Weg durchschnittlich 12 km beträgt. Die Art und Weise, wie diese Wegstrecken zurückgelegt werden, hat sich weg vom Fuß- und Radverkehr bzw. öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) hin zum Auto verschoben.

Im Verkehrssektor verbirgt sich in Sendenhorst ein großes CO₂-Minderungspotenzial, denn der größte Anteil der CO₂-Emissionen fällt mit 37 % auf den Sektor Verkehr. Das Potenzial kann nur gehoben werden, wenn ein häufigerer Verzicht auf den privaten Pkw gelingt. Dies kann nur funktionieren, wenn die Mobilitätsbedürfnisse und -erfordernisse des Einzelnen auf andere Weise erfüllt werden. Dies soll durch die Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität erreicht werden. Die Maßnahmen zielen u. a. auf eine Optimierung der Nahmobilität, eine Förderung alternativer Verkehrsmittel (Fahrrad und Elektromobilität) und auf die Sensibilisierung für ein klimafreundliches Mobilitätsverhalten ab.

Ausbau der Fuß- und Radwegeverbindung in der Innenstadt 2.1

➤ **Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität**

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst
 Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung der Innenstadt für Fußgänger und Fahrradfahrer

Beschreibung

Durch die geplante Umgehungsstraße werden künftig Innenstadtbereiche vom Durchgangsverkehr entlastet. Die Schaffung von Fuß- und Radwegeverbindungen, barrierefreien Übergängen, Sitzgelegenheiten und Beschilderung im Innenstadtbereich trägt dazu bei, dass auch der motorisierte innerstädtische Verkehr reduziert wird und durch Fuß- und Fahrradverkehr ersetzt wird. Dadurch werden nicht nur durch Verkehr erzeugte Emissionen reduziert sondern auch die Lebensqualität in der Innenstadt aufgewertet. Unter anderem ist es für den Einzelhandel wichtig, dass auch nach dem Bau der Umgehungsstraße die Innenstadt von Sendenhorst weiterhin attraktiv bleibt.

Im Rahmen des Innenstadtkonzeptes wurden bereits erste detaillierte Planungen gemacht. Die Maßnahmen sind mittelfristig umzusetzen, auch schon vor dem Bau der Umgehungsstraße.

Diese Maßnahme lässt sich auch über die Förderung für ein energetisches Quartierskonzept (Maßnahme → 1.1) umsetzen.

Arbeitsschritte

- Auswahl von Projekten aus dem Innenstadtkonzept
- Einbettung in Förderantrag zur Städtebauförderung oder KfW-Programm energetische Stadtsanierung
- Start Beteiligungsprozess
- Umsetzung

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Fehlende Finanzmittel

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Städtebauförderung; KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I. Quartal 2019	12 – 36 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
mittel: mit Förderung ab 20.000 €	mittel	☆☆☆

Themenrouten für Fahrradfahrer 2.2

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger von Sendenhorst, Touristen
 Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung des Fahrradverkehrs und des Fahrradtourismus

Beschreibung

Die Stadt Sendenhorst und das Umland bieten sich für Fahrradtouren an. Der Werse-Radweg ist bereits beliebt bei Bewohnern und Besuchern. Weitere Themenrouten können vor allem für die Besucher vom Stift attraktiv sein. Hier ist eine gute Beschilderung notwendig sowie die Auswahl von Themen, die eine zu Erkundungstouren einladen. Zu der Beschilderung der Themenrouten gehört auch die verbesserte Beschilderung zwischen Münster und Sendenhorst in beide Richtungen. Zusammen mit dem Kreis, dem ADFC und dem Münsterland e.V. können neue Fahrradrouten und Beschilderungen eingerichtet werden. Eine mögliche Themenroute wäre zum Beispiel eine Energieroute, die zu den verschiedenen erneuerbaren Energien-Anlagen auf dem Stadtgebiet führt. Diese Maßnahme steht in Verbindung zu der Maßnahme → 5.4

- Arbeitsschritte**
- Absprache mit weiteren Akteuren
 - Festlegung der Themenrouten
 - Bereitstellung von Mitteln
 - Beschilderung der Routen
 - Öffentlichkeitsarbeit
 - Controlling

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - ADFC Sendenhorst
 - Kreis Warendorf
 - Münsterland Tourismus e.V.

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Fehlende Finanzmittel

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt und des Kreises

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2017	36 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	gering	☆☆☆

Verbreiterung der Fußwege in der Innenstadt bei Straßenumbaumaßnahmen 2.3

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger von Sendenhorst, Touristen
 Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung des Fahrradverkehrs und Fahrradtourismus

Beschreibung
 Durch die Umgehungsstraße werden innerstädtische Straßen vom Durchgangsverkehr entlastet und somit künftig weniger genutzt. Dies bietet die Chance, bei anstehenden Arbeiten der Straßen- oder Kanalsanierung den Straßenschnitt zugunsten von Fußgängern und Fahrradfahrern zu verändern. Die sukzessive Verbreiterungen der Fuß- und Fahrradwege kann in Zusammenhang mit dem Innenstadtkonzept stehen und darin aufgenommen werden. An diesem Prozess müssen die Stadtplanung sowie der Tiefbau der Stadt Sendenhorst beteiligt werden.

- Arbeitsschritte**
- Integration der Fuß- und Fahrradwegeverbindung ins Innenstadtkonzept
 - Dienstanweisung für Straßensanierung
 - Durchführung
 - Controlling

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst, Stadtplanung, Tiefbau

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Nicht vereinbar mit den Aufgaben und Zielen der Verkehrsplanung

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2017	Dauerhaft	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
mittel	gering	☆☆☆

Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger und Fahrradfahrer in Albersloh 2.4

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger von Sendenhorst, Touristen
 Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung des Fahrradverkehrs und Fahrradtourismus

Beschreibung

Das Zentrum von Albersloh ist durch den verengten Verkehrsraum für Durchgangsverkehr, Fahrradfahrer und Fußgänger geprägt. Eine Verbesserung der Bedingungen für den Fuß- und Fahrradverkehr ist abhängig von der Umsetzung des Projekts einer Umgehungsstraße anzustreben. Da die Hauptstraße in Albersloh eine Landesstraße ist, wird ein grundlegender Umbau als schwierig gesehen. Trotzdem können bereits kleine Maßnahmen der Wegeführung für alle Verkehrsteilnehmer zu einer Verbesserung führen.

Denkbar ist auch der Umbau eines Straßenraumabschnitts zu einem Shared Space. Ein Shared Space beschreibt einen von allen Verkehrsteilnehmern gleichberechtigt genutzter Raum in einer dafür eingerichteten Begegnungszone. Im Zentrum von Albersloh könnte dieses Konzept angedacht werden, um eine Signalwirkung für Fuß- und Fahrradfreundliche Zentren in Kleinstädten zu geben. Die Idee sollte abhängig von dem Bau einer Umgehungsstraße weiterverfolgt werden.

- Arbeitsschritte**
- Abwägung der möglichen Maßnahmen
 - Beteiligungsprozess
 - Beauftragung einer Machbarkeitsstudie
 - Bereitstellung von Mitteln
 - Umsetzung

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - Straßen NRW
 - Interessengemeinschaft Albersloh Verkehr-t

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Straßenbaurechtliche Einschränkungen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt und des Kreises

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2019	12 Monate	langfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
hoch	gering	☆☆☆

Erweiterung des Nachtbusverkehrs 2.5

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst, RVM
 Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs und Qualitätssteigerung für Bürgerinnen und Bürger von Sendenhorst

Beschreibung

Während sich der öffentliche Verkehr in Sendenhorst durch eine gute Busanbindung auszeichnet, ist der Busverkehr in der Nacht ausgesetzt. Um den öffentlichen Nahverkehr in Sendenhorst noch attraktiver zu gestalten und mehr Menschen zur Nutzung des öffentlichen Angebots zu bewegen, soll eine zusätzliche Fahrt für die Zeit zwischen 1:20 und 3:40 angeboten werden. Derzeit verkehrt in dieser Lücke kein Nachtbus.

Da die Nachtbuslinien von den Städten Sendenhorst und Ahlen mitfinanziert werden, ist der Ausbau des Nachtbusverkehrs eine politische Entscheidung der beiden Kommunen. Da durch eine zusätzliche Fahrt Autofahrten vermieden werden können, ist im Sinne des Klimaschutzes und der Lebensqualität der Ausbau als sinnvoll zu sehen.

Arbeitsschritte

- Politische Entscheidung im Haupt- und Finanzausschuss und Rat
- Freigabe der Mittel
- Umsetzung durch RVM

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst
▪ RVM

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Fehlender politischer Beschluss

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Städte Sendenhorst und Ahlen

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2018	Einmalige Erweiterung, dann dauerhaft	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
mittel	hoch	☆☆☆☆

Verbesserung der Verkehrsmittelverknüpfung Fahrrad und Bus 2.6

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst, RVM
 Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs und Qualitätssteigerung für Bürgerinnen und Bürger von Sendenhorst

Beschreibung

Die Verbindung der Verkehrsmittel Fahrrad und Bus soll verbessert werden. Das Ergänzungsangebot des RVM, E-Bikes zur Anbindung an Busstationen zur Verfügung zu stellen, wird nur mäßig angenommen. Der Vorschlag, Busse mit einem Fahrradgepäckträger auszustatten wird vom RMV als schwer durchführbar gewertet. Daher sollen folgende Alternativmöglichkeiten vom RVM geprüft werden:

- Als Verbindung der Verkehrsmittel Fahrrad und Bus kann das Leasing von Klapprädern angeboten werden. Diese können gut im Bus transportiert werden.
- Langfristig sollte in den Innenbereichen der Busse entsprechende Abstellmöglichkeiten für Fahrräder und Klappräder bereitgestellt werden.

Zudem ist es wichtig, die Fahrradabstellmöglichkeiten an den Bushaltestellen weiter zu verbessern und auszubauen. Hierbei ist es wichtig, die Verfügbarkeit eines Fahrradabstellplatzes nicht mit der Bedingung zu verknüpfen, ein E-Bike zu mieten.

Arbeitsschritte

- Politische Entscheidung im Haupt- und Finanzausschuss und Rat
- Freigabe der Mittel
- Umsetzung durch RVM

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst
▪ RVM

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Fehlender politischer Beschluss zur Mittelfreigabe

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Städte Sendenhorst und Ahlen

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2017	24 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
mittel	Bei der Nutzung von ÖPNV statt Pkw im Jahr und 20 km am Tag: 110 t/a/100 Personen	☆☆☆

Multimodaler Verkehrsverknüpfungspunkt am neuen Bahnhof 2.7

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Künftige Nutzerinnen und Nutzer der Bahn Sendenhorst
 Zielsetzung / Fokus: Verbesserung der Erreichbarkeit des neuen Bahnanschlusses

Beschreibung

Der zukünftige Bahnhof an der Ladestraße wird derzeit noch nicht durch das Busangebot bedient. Um eine gute Erreichbarkeit des neuen Bahnhofs herzustellen, sollte dieser über verschiedene Verkehrsmittel zu erreichen sowie an das ÖPNV Netz angeschlossen sein. Der neue Bahnhof bietet die Chance, einen multimodalen Verkehrsverknüpfungspunkt zu schaffen, der die Bahn mit Bus, Fahrradabstellplätzen, Leihfahrrädern, Carsharing und Parkmöglichkeiten verbindet. Dies beinhaltet die Schaffung sicherer Fahrradabstellmöglichkeiten, sowie die Möglichkeit, E-Bikes zu laden. Auch bietet der neue Verkehrsverknüpfungspunkt die Chance, neue Infrastrukturen zu testen, wie neue Ladesäulen für Elektroautos sowie die Möglichkeit, Autos zu leihen oder zu teilen. Die Verbindung an das ÖPNV Netz könnte durch einen neuen Bürgerbus gewährleistet werden, der neben dem Bahnhof die Zentren von Sendenhorst und Albersloh sowie wichtige Orte wie den Lambertiplatz anfährt. Alternativ könnten die bestehende Linie B2 den Bahnhof als neuen Haltepunkt aufnehmen.

Arbeitsschritte

- Abstimmung mit dem RVM über weitere Bürgerbuslinie, sowie Ladestation für E-Bikes
- Bedarfserhebung notwendiger Stellplätze und Ladesäulen zusammen mit privatem Anbieter
- Finanzierungskonzept
- Monitoring

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement, zentrale Dienste
- ZVM - Zweckverband SPNV Münsterland
- RVM

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende personelle Ressourcen zur Betreuung des Angebots

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt Sendenhorst, RVM

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2020	6 Monate, dann dauerhaft	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
niedrig	mittel	☆☆☆

(Re-) Aktivierung der Mitfahrzentrale 2.8

Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität

Zielgruppe: Pendlerinnen und Pender von und nach Sendenhorst
 Zielsetzung / Fokus: Verringerung des Verkehrsaufkommens durch Pendler

Beschreibung

Die hohe Anzahl an Pendler, die in Sendenhorst wohnen und außerhalb, vor allem in den Städten Münster und Ahlen arbeiten, führt zu einem hohen Verkehrsaufkommen zu den Morgen- und Abendzeiten.

Eine Mitfahrerzentrale wird als hilfreich zur Verringerung des Pendelverkehrsaufkommens gesehen. Ein Lösungsansatz vor einigen Jahren war das Projekt „Roter Punkt“, womit Autofahrer die Bereitschaft zur Mitnahme signalisieren konnte. Eine zeitgemäße Lösung für die Mitfahrzentrale kann über die Webseite der Stadt Sendenhorst oder des Kreises Warendorf erfolgen. Vom Kreis Warendorf wurde bereits eine Mitfahrzentrale angeboten, die allerdings nur mäßig genutzt wurde. Gemeinsam mit dem Kreis kann hier eine neue Initiative gestartet werden. Möglich ist hierbei auch die Erweiterung des Angebots auf der Webseite um eine App. Hierdurch kann eine höhere Erreichbarkeit erzielt werden.

Empfohlen wird eine Einbettung auf der Plattform pendlerportal.de. Das Pendlerportal versteht sich als sinnvolle Ergänzung des öffentlichen Personennahverkehrs und kooperiert seit vielen Jahren erfolgreich mit mehreren Verkehrsverbänden.

Arbeitsschritte

- Abstimmung mit dem Kreis Warendorf
- Freischaltung der neuen Mitfahrzentrale
- Öffentlichkeitsarbeit
- Monitoring

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement
- Kreis Warendorf

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende personelle Ressourcen zur Betreuung des Angebots

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt und des Kreises

Zeitplanung und Bewertung

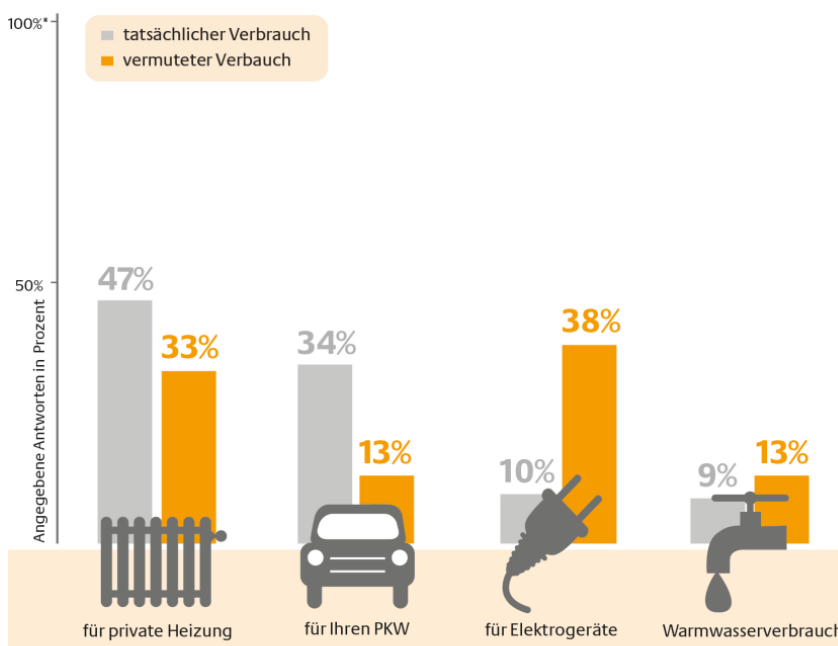
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III Quartal 2017	einmalig	kurzfristig

Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
niedrig	mittel	

6.5 HF 3: Energieeffizienz im Haushalt

Der Sektor Haushalte trägt durch seinen Endenergiebedarf vor allem bei der Gebäudebeheizung, aber auch durch die Nutzung von Küchengeräten, dem Trocknen und Waschen von Kleidung oder den Gebrauch von Elektrogeräten wie Computer oder Fernseher, zur CO₂-Bilanz der Stadt Sendenhorst mit rund 28 % bei. Hier sind vorrangig Maßnahmen zur Aufklärung der Sendenhorster Bevölkerung zu möglichen energiesparenden Verhaltensweisen (Nutzerverhalten) oder den Vorteilen durch den Austausch ineffizienter Altgeräte zu entwickeln. Eine Umfrage der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) zeigte im Jahr 2013, dass mit 38 % die meisten Bürgerinnen und Bürger davon ausgehen, dass der größte Energiebedarf im Haushalt Elektrogeräten zuzuschreiben ist. In Wirklichkeit verbucht die Beheizung des Wohnraums mit 47 % den größten Anteil des Energiebedarfs (vgl. Abbildung 32).

Was glauben Sie: Wofür verbrauchen Sie am meisten Energie?



*1905 befragte Personen im Befragungszeitraum 26.01. – 31.01.2013

Abbildung 32: Bürgerbefragung der dena: Wofür verbrauchen Sie am meisten Energie?¹³

Diese Diskrepanz zwischen der Einschätzung der Bürgerinnen und Bürger und der realen Verbrauchssektoren verdeutlicht die hohe Relevanz, Aufklärungsarbeit zu leisten und die Menschen für ein energiesparendes und bewusstes Nutzerverhalten zu sensibilisieren.

¹³ Quelle. Deutsche Energie Agentur (dena)

Bewerbung der Kampagne „Kompliment Altes Haus!“ 3.1

➤ **Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: Hauseigentümer, Mieter
 Zielsetzung / Fokus: Erhöhung der Sanierungsquote

Beschreibung

Die Aktion Altbau des Kreises Warendorf hat zum Ziel, erfahrene Haussanierer, die so genannten „Experten“, mit noch unerfahrenen aber interessierten motivierten Hauseigentümern (Beginner) für den Erfahrungsaustausch zusammenzubringen.

Experten stellen ihre bereits realisierte Sanierung bzw. ihre Sanierungsbaustelle vor, Beginner können sich bei der Sanierungsplanung begleiten lassen.

Dabei soll aufgezeigt werden, dass es sinnvoll ist sich zunächst von einem Fachmann ein ganzheitliches Konzept aufstellen zu lassen, auch wenn man nicht vor hat alles sofort umzusetzen. Hierzu führen Studierende des Bauingenieurwesens und der Architektur Planungen an konkreten Beispielen durch.

Den Bürgerinnen und Bürgern in Sendenhorst sollen über die Aktion informiert und zur Teilnahme motiviert werden.

- Arbeitsschritte**
- Bestellung von Informationsmaterial beim Kreis
 - Verlinkung auf Webseite der Stadt
 - Bekanntmachung der Aktion innerhalb der Verwaltung
 - Gezielte Ansprache von Hausbesitzern

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - Kreis Warendorf
 - Bürgerinnen und Bürger

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Fehlendes Interesse bei Hausbesitzern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel und Mittel vom Kreis; Evtl. auch von Sponsoren

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2017	12 Monate, danach dauerhaft bzw. Wiederholungen	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
gering	indirekt, über spätere Sanierung von Altbauten	☆☆☆

Aktion „Wir räumen Ihren Dachboden aus, damit Sie dämmen können!“ 3.2

➤ **Handlungsfeld 3: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: private Gebäudeeigentümer
 Zielsetzung / Fokus: Unterstützung von privaten Gebäudeeigentümern im Vorfeld von energetischen Gebäudesanierungen; Abbau von Hemmnissen zur Sanierung der obersten Geschossdecke / des Daches durch einfache unterstützende Maßnahmen

Beschreibung
 Zur Unterstützung von privaten Gebäudeeigentümern im Vorfeld von energetischen Gebäudesanierungen, sollen öffentlichkeitswirksame Aktionen, wie die Unterstützung beim Ausräumen des Dachbodens durch örtliche Vereine (Jugendfeuerwehr, Pfadfinder, Schützen- oder Sportvereine etc.) durchgeführt werden. Die Gebäudeeigentümer könnten sich über Spenden in die Vereinskasse den jeweiligen Helfern erkenntlich zeigen.
 Die Entlohnung liegt im Ermessen des jeweiligen Auftraggebers.

- Arbeitsschritte**
- Planung eines Aktionstages „Wir räumen Ihren Dachboden aus“
 - Bewerbung der Aktion
 - Durchführung der Aktion
 - Evaluation der Maßnahme
 - Ggf. Anpassung und Planung von weiteren Aktionen

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Nachfrage nach Unterstützungsleistungen zu gering

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt (Personalkosten); Spenden der Eigentümer

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I. Quartal 2017	12 Monate, danach ggf. Wiederholungen	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
gering, Personalkosten	Dämmung von Fassade, Dach und Kellerdecke bei einem Einfamilienhaus: 6 t/a	☆☆☆

Smart Home Angebote für Privatkunden 3.3

➤ **Handlungsfeld 3: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: private Gebäudeeigentümer

Zielsetzung / Fokus: Unterstützung von privaten Gebäudeeigentümern im Vorfeld von energetischen Gebäudesanierungen; Abbau von Hemmnissen zur Sanierung der obersten Geschossdecke / des Daches durch einfache unterstützende Maßnahmen

Beschreibung

Die intelligente Vernetzung von Haustechnik ist mittlerweile weit fortgeschritten und kann neben effizienterer Energienutzung auch zu einer Erhöhung des Wohnkomforts und der Sicherheit zu Hause beitragen. Zu den verschiedenen Möglichkeiten gehören u.a. intelligente Strom- und Gaszähler, sogenannte Smart Meter, um den Verbrauch transparenter zu machen. Dazu gehört auch die Fernsteuerung des Raumklimas oder der intelligenten Hausüberwachung. Zudem können Haushaltsgeräte je nach bester Verfügbarkeit von günstigem Strom intelligent gesteuert werden.

Investitionen in den Klimaschutz werden leichter ausgelöst, wenn sie in Verbindung mit weiteren Bereichen des täglichen Lebens wie Sicherheit und Komfort kommuniziert werden. Das aktive Bewerben von Smart Home Produkten kann zu einem Einspareffekt im Wohnbereich beitragen.

- Arbeitsschritte**
- Ansprache von Herstellern zur möglichen Kooperation
 - Start einer Beratungsoffensive
 - Monitoring und Evaluierung
 - Evtl. Wiederholung mit zeitlichem Abstand

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement
 - Stadtwerke ETO
 - Weitere priv. Anbieter

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Zu geringe Nachfrage

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Vom Nutzer getragen

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I. Quartal 2017	36 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering, Personalkosten	indirekt, über spätere Sanierung von Altbauten	☆☆☆

Wettbewerb Geräteaustausch		3.4
<p>➤ Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt</p>		
<p>Zielgruppe: Hauseigentümer, Mieter</p> <p>Zielsetzung / Fokus: Verminderung des privaten Energieverbrauchs</p>		
<p>Beschreibung</p> <p>Die Auslobung von stadtweiten Wettbewerben für Bürger fördert die Motivation, sich mit dem Thema Energieeffizienz und die Verbindung zum Klimaschutz auseinanderzusetzen. Bei einem Wettbewerb ehrt die Stadt den Gewinner mit einem Preisgeld, bzw. mit einer zweckgebundenen Prämie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Effiziente Heizpumpen für Sendenhorst“ (Alte Heizpumpen gehören mit einem Anteil von 5 – 10 % zu den größten Stromverbrauchern im Haushalt. Durch den Ersatz von herkömmlichen Umwälzpumpen durch Hocheffizienzpumpen können nach Angaben des Wuppertal Instituts bis zu 85% des Stroms eingespart werden. Die Investitionskosten für eine neue Pumpe sowie die Kosten für die Optimierung der Heizungsanlage amortisieren sich nach ca. 3 – 4 Jahren. Ein Austausch der Umwälzpumpe lohnt sich somit nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch. ▪ „Ältester Heizungskessel Sendenhorsts gesucht“ (Der Ersatz der ältesten Anlage durch einen neuen Kessel wird bezuschusst) ▪ „Wer hat den ältesten Kühlschrank?“ <p>Der Einbau von neuen Geräten und Anlagen wird durch ein Sponsoring attraktiviert und unterstützt, der Austausch der alten Anlagen erfolgt hierbei durch Installateure aus der Region.</p> <p>Diese Maßnahme steht in Verbindung zu den Maßnahmen → 3.3 und → 3.4</p>		
<p>Arbeitsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klärung der Wettbewerbs- bzw. Aktions- Modalitäten und Akteure (Zielgruppen, Fördermittelgeber, Beteiligte,...) ▪ Erstellung eines (Wettbewerbs-) Konzepts ▪ Bewerbung des Wettbewerbs und Bereitstellung einer Anmeldeplattform/ Bewerbung der Aktion ▪ Bereitstellung von Prämien/ Informationsmaterial ▪ Durchführung ▪ Feedback und Controlling 		
<p>Verantwortung / Akteure</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadt Sendenhorst ▪ Lokale Handwerksbetriebe ▪ Stadtwerke ETO ▪ Bürgerinnen und Bürger
<p>Mögliche Umsetzungshemmnisse</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mangelnde Teilnahme von Hausbesitzern
<p>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</p>		<p>Eigenmittel und Mittel vom Kreis; evtl. auch von Sponsoren</p>

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2018	12 Monate	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering		☆☆☆
Kosten für Öffentlichkeitsarbeit: ca. 2.500€	Ca. 240 kg CO ₂ /a durch Austausch einer Umwälzpumpe	
Kosten für Wettbewerb: ca. 5.000€		

Förderung und Umsetzung einer Komplettsanierung als Leuchtturmprojekt 3.5

➤ **Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: Hauseigentümer, Mieter
 Zielsetzung / Fokus: Veranschaulichung von Sanierungsmaßnahmen; Erhöhung der Sanierungsquote

Beschreibung
 Ein ausgewähltes Sanierungsprojekt soll öffentlich präsentiert und zugänglich gemacht werden. Interessierte und Besucher sollen dabei möglichst direkt und anschaulich erfahren, durch welche konkreten Maßnahmen die Energieeffizienz des Gebäudes gestiegen ist.
 Hierzu eignet sich entweder ein saniertes Privatgebäude mit öffentlichem Charakter, oder ein öffentliches Gebäude. Wenn durch die Sanierung eines öffentlichen Gebäudes Sanierung mind. 70 % Einsparungen erzielt werden, kann eine Förderung des BMUB im Rahmen einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme bei Einstellung eines Klimaschutzmanagers erfolgen.

- Arbeitsschritte**
- Auswahl eines in der Sanierung befindlichem Gebäudes/eines Gebäudes mit geplanter Sanierung
 - Begleitende Öffentlichkeitsarbeit vor und nach der Sanierung
 - Aufbereitung von Informationsmaterialien zur durchgeführten Sanierung
 - Bewerbung auf der Webseite und lokalen Medien
 - Veranstaltung eines Tages der offenen Tür und weitere Events

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - evtl. priv. Eigentümer
 - Bürgerinnen und Bürger

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Fehlende Besucher

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Ausgewählte Klimaschutzmaßnahme über BMUB; Eigenmittel und Mittel vom Kreis; evtl. auch von Sponsoren

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2018	36 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	Abhängig von der Umsetzung	☆☆☆

Ausbau des Beratungsangebots für energetische Gebäudemodernisierungen 3.6

➤ **Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: Hauseigentümer, Mieter
 Zielsetzung / Fokus: Erhöhung der Sanierungsquote

Beschreibung

Durch die Energieberatung sollen private Haushalte auf dem Stadtgebiet motiviert werden, Energie einzusparen, insbesondere durch die Sanierung von Wohngebäuden. Die Hauseigentümer tragen somit zur Senkung der individuellen Energiekosten und zur Emissionsminderung bei. Gemeinsam mit den lokalen Akteuren (Stadtwerke ETO, Energieberater, Ingenieure, Handwerker etc.) im Bereich der Gebäudesanierung soll die Sanierungsquote auf dem Stadtgebiet Sendenhorst von 1% auf 2% erhöht werden.

Ein Hindernis für Sanierungsmaßnahmen liegt in der Finanzierung. Um diesem Hemmnis entgegenzuwirken, soll im Rahmen dieser Beratungsstelle breit gefächert über verschiedene Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten beraten werden. Ziel ist dabei keineswegs eine abschließende Beratung, sondern das Aufzeigen von möglichen Maßnahmen / Erfordernissen. In der Regel wird anschließend auf kompetente Partner für eine weitergehende, vertiefende Beratung verwiesen. Ein wichtiger Anknüpfungspunkt ist hier das bereits bestehende Beratungsangebot der Stadtwerke ETO.

Arbeitsschritte

- Entwicklung eines Beratungskonzeptes in Zusammenarbeit mit externen Beratern initiieren
- Bewerbung des Angebots
- Durchführung der Beratung
- Feedback/Controlling

- **Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - Stadtwerke ETO
 - Kreis Warendorf
 - Bürgerinnen und Bürger

- **Mögliche Umsetzungshemmnisse** Schwierig, Bürger zu erreichen

- **Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten** BMUB-Klimaschutzinitiative; Material über Verbraucherzentrale und Budget für Öffentlichkeitsarbeit

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III Quartal 2017	6 Monate Pilotphase, anschließend dauerhaft	mittelfristig

Umsetzungskosten	CO2-Einsparpotenzial	Priorität
gering; Personal: 1 Tag/Woche Öffentlichkeitsarbeit: 2.000 € Beratungskampagne über AltBauNeu: 4.000 € bei 200 Haushalten	bei 10 Energieberatungen (Wärme) 2,7 t/a pro Jahr (vgl. Asew)	☆☆☆

Beratungsangebot zu Mini- und Mikro-KWK-Anlagen 3.7

➤ **Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: Hauseigentümer, Mieter
 Zielsetzung / Fokus: Verbesserung der Energieeffizienz in privaten Haushalten und im Kleingewerbe

Beschreibung

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) werden gewöhnlich für die Wärme- und Stromproduktion im gewerblichen Bereich oder in Mehrfamilienhäusern eingesetzt. Kleine Anlagen mit bis 20 kW elektrischer Leistung können hingegen auch in Ein- und Zweifamilienhäuser sowie im Kleingewerbe eingesetzt werden und dort als effiziente Heizung auch Strom produzieren. Diese Anlagen erfahren vom BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) gesonderte Zuschüsse. 2015 sind diese noch erhöht worden.

- Als Mini-KWK-Anlagen werden Anlagen bis 20 Kilowatt elektrisch (kW_{el}) bezeichnet.
- Als Mikro-KWK-Anlagen werden in der Regel Anlagen mit bis zu 11 kW_{el} und 70 kW_{th} bezeichnet.

Eine Mikro-KWK-Anlage ist für Hauseigentümer interessant, die ihre alte Heizung erneuern wollen. Eine von der Stadt initiierte Informationskampagne mit einem gesonderten Beratungsangebot zu Technik, Finanzierung und Förderung, trägt langfristig zu einer Verbesserung der Energieeffizienz in privaten Haushalten und im Kleingewerbe bei.

Diese Maßnahme steht in Verbindung zu den Maßnahmen → 3.4 und → 3.6

Arbeitsschritte

- Informationsbeschaffung für die Beratungsleistung
- Zusammenstellung der Informationen
- Öffentlichkeitsarbeit
- Einrichtung eine Beratungsstelle im Rathaus oder bei den Stadtwerken ETO

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement
- Stadtwerke ETO

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Mangelnde personelle und finanzielle Kapazität
- Fehlendes Interesse bei Hausbesitzern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel und Mittel vom Kreis; evtl. auch von Sponsoren

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2017	12 Monate	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	Abhängig von der Umsetzung	☆☆☆

Bewerbung von Energiekostenmessgeräten		3.8
<p>➤ Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt</p>		
<p>Zielgruppe: Hauseigentümer, Mieter Zielsetzung / Fokus: Verbesserung der Energieeffizienz in privaten Haushalten und im Kleingewerbe</p>		
<p>Beschreibung</p> <p>Oft verbergen sich in Haushaltsgeräten wie Kühlschränken hohe Energieeinsparpotenziale. Energiekostenmessgeräte machen die Kosten und Einsparmöglichkeiten beim Geräteaustausch sichtbar. Die ETO Stadtwerke verleihen solche Geräte. In Sendenhorst sollte darauf aufmerksam gemacht werden, indem von erfolgreichen Austauschprojekten und den erzielten Kosteneinsparungen berichtet wird. Diese Maßnahme steht in Verbindung zu den Maßnahmen → 3.4 und → 3.6</p>		
<p>Arbeitsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ansprache von Kunden, die bereits eine Messgerät ausgeliehen haben ▪ Erhebung der Einsparpotenziale und anschließender Umsetzung ▪ Publikation in Form von Flyern, Berichte auf der Webseite der Stadt 		
<p>Verantwortung / Akteure</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadt Sendenhorst, Klimaschutzmanagement ▪ Stadtwerke ETO
<p>Mögliche Umsetzungshemmnisse</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mangelnde personelle und finanzielle Kapazität ▪ Fehlendes Interesse bei Hausbesitzern
<p>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</p>		<p>Leihgebühren</p>
Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2017	12 Monate	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	mittel	☆☆☆

Ausweitung des Informationsangebots auf der städtischen Homepage 3.9

➤ **Handlungsfeld: Energieeffizienz im Haushalt**

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Hauseigentümer, Mieter
 Zielsetzung / Fokus: Informationsverbreitung zu energiesparender Lebensweise

Beschreibung
 In der Rubrik „European Energy Award“ sind bereits Informationen zu aktuellen kommunalen Energie- und Klimaschutzpolitik sowie erste Energiespartipps verfügbar. Dieses Angebot sollte ausgebaut werden, und vertieft über Energie- und Klimaschutzprojekte in Sendenhorst informiert werden. Die Webseite bietet auch die Möglichkeit, Energiespartipps im Haushalt und im täglichen Leben zu publizieren. Eine Aufbereitung der wichtigsten Grundlagen sollte von der Stadt durchgeführt werden. Zudem können engagierte Bürger, Unternehmen, Energieberater und Architekten beim Zusammentragen der Informationen mitwirken.

- Arbeitsschritte**
- Bestimmung der zuständigen Mitarbeiter (Projektteam)
 - Ideensammlung
 - Konzeption
 - Einrichtung und Realisierung
 - Betrieb und stetige Aktualisierung

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - Presse
 - Dritte (Bürger, Unternehmen)

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Mangelnde personelle und finanzielle Kapazität

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel
 ggf. Sponsoren

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2017	9 Monate, danach laufende Aktualisierung	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	mittel	☆☆☆

6.6 HF 4: Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien umfassen Energieträger, die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Damit bilden sie das Gegenstück zu konventionellen, fossilen Energieträgern, wie bspw. Erdöl, Kohle, Erdgas sowie Uran, welche nach menschlichem Zeitmaß endlich sind. Ein weiterer Vorteil regenerativer Energieträger liegt darin, dass sie bei Verwendung (rechnerisch) meist weitgehend CO₂-emissionsfrei sind. Bei der Herstellung von Kraftwerken und Anlagen (Vorkette) verursachen sie jedoch einen gewissen Anteil an CO₂-Emissionen. Ihre vermehrte Nutzung ist anzustreben, da sie klimafreundlicher und sicherer sowie umwelt- und ressourcenschonender als konventionelle, fossile Energien sind. Weiterhin können sie zu einer Stabilisierung der Energiepreise beitragen, wenn vor allem Energiegewinnungsformen genutzt werden, die nach der Installation keinen weiteren Rohstoffbedarf verursachen (z. B. Photovoltaik, Windkraft, Geothermie). In Anbetracht des Klimaschutzes und einer nachhaltigen Energieversorgung ist zukünftig eine hohe Deckung des Energiebedarfs, sowohl von Strom als auch von Wärme, durch den Einsatz regenerativer Energien sicherzustellen.

Die Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien werden auf EU- und Bundesebene gesteckt. Der tatsächliche Ausbau findet jedoch auf regionaler und kommunaler Ebene statt. In diesem Zusammenhang ist auch die regionale Wertschöpfung zu nennen, die aus der Nutzung von erneuerbaren Energien und der daraus resultierenden regionalen Energiegewinnung folgt. Da die Energie nicht mehr ausschließlich von außerhalb der Region eingekauft werden muss, kann ein Teil der andernfalls abfließenden finanziellen Mittel im Stadtgebiet verbleiben und trägt so zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung bei.

Die Energie- und CO₂-Bilanz hat gezeigt, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Stadt Sendenhorst mit einem regenerativen Anteil der Stromproduktion am Strombedarf von 86 % in 2014 bereits weit fortgeschritten ist. Trotzdem sind auf dem Stadtgebiet weitere Potenziale vorhanden, um den Ausbau der Erneuerbaren Energien zu steigern und das Ziel aus dem Energieleitbild, bis 2025 100 % des Strombedarfs durch erneuerbare Energien zu decken. Hier ist neben der klassischen Windenergie auch auf andere Energieträger wie Photovoltaik, Geothermie und Kleinwindkraftanlagen zu setzen. Daneben ist vermehrt die Eigennutzung von Strom aus erneuerbaren Energien, der in der Stadt Sendenhorst erzeugt wird, anzustreben. Ein Fokus ist auf die Bereitstellung von Wärme aus erneuerbaren Energien zu legen, da der regenerative Erzeugungsanteil am Wärmebedarf nur bei 7 % im Jahr 2014 liegt.

Festlegung neuer Windvorranggebiete 4.1

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Anlagenbetreiber
 Zielsetzung / Fokus: Förderung des Ausbaus von Windenergie

Beschreibung
 Die Windkraft ist in Sendenhorst bereits weit ausgebaut und die tragende Größe unter den erneuerbaren Energieträgern in Sendenhorst. Um das Ziel der Stadt, 100 % des Strombedarfs lokal zu erzeugen, muss die Windkraft jedoch weiter ausgebaut werden. Mit einem langfristig zu erwartenden Anstieg des Stromverbrauchs durch die Elektrifizierung des Mobilitäts- und Wärmesektors sollte auch die Weiterentwicklung der lokalen Stromproduktion einhergehen. Hierzu benötigt es neuer, kleiner Windvorranggebiete, die die Planungssicherheit für Investoren erhöhen soll.

- Arbeitsschritte**
- Studie zur Identifizierung neuer Potenzialgebiete
 - Beteiligung der Bürger, Eigentümer und Anwohner
 - Aufnahme in den Flächennutzungsplan

- Verantwortung / Akteure**
- Stadt Sendenhorst
 - Kreis Warendorf
 - Bürgerinnen und Bürger

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Keine verfügbaren Flächen vorhanden
 - Ablehnung der Bewohner

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2019	5 Jahre	langfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
mittel	hoch	☆☆☆

Installation einer Kleinwindanlage auf dem Grundstück der Kläranlage 4.2

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst
 Zielsetzung / Fokus: Förderung des Ausbaus von Windenergie

Beschreibung

Kleinwindkraft kann in Sendenhorst eine wertvolle Ergänzung für die Erzeugung erneuerbaren Stroms sein. Auf dem städtischen Gebiet der Kläranlage könnte ein erstes Vorhaben realisiert werden, um als Pilotprojekt Beispielwirkung für Nachahmer zu entfalten. Die Kläranlage befindet sich in einer Konzentrationszone zur Windenergienutzung.

Die Kläranlage kann für den Betrieb den erzeugten Windstrom direkt abnehmen. So amortisiert sich die Kleinwindanlage durch die eingesparten Stromkosten. Zur Sicherstellung des uneingeschränkten Betriebs sollte zu der Kleinwindanlage ein Batteriespeicher als Puffer installiert werden.

Diese Maßnahme steht in Verbindung zu den Maßnahmen → 4.3 und →4.4

- Arbeitsschritte**
- Windmessung am Standort
 - Auswertung der Messdaten
 - Finanzierungsplan
 - Ggf. Aufstellungsgenehmigung durch Kreis Warendorf
 - Durchführung


- Verantwortung / Akteure**
- Eigenbetriebe der Stadt Sendenhorst
 - Kreis Warendorf
 - Bürgerinnen und Bürger

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Genehmigungsschwierigkeiten mit dem Kreis

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Einspeisevergütung durch EEG; evtl. Contractingmodell mit Stadtwerke ETO

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2019	24 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
hoch	hoch	

Erfassung von Dachflächen von städtischen Liegenschaften für Kleinwindanlagen		4.3
➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien		
Zielgruppe: Stadt Sendenhorst		
Zielsetzung / Fokus: Förderung des Ausbaus von Windenergie		
Beschreibung		
<p>Kleinwindanlagen haben den Vorteil, dass sie direkt neben den Stromverbrauchern aufgestellt werden können, um diesen mit Energie zu versorgen. Bei fehlendem Strombedarf kann der Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden und wird über die EEG Umlage vergütet. Im Gegensatz zu Windparks, tauchen Konfliktpotenziale wie Schattenwurf, Schall oder visuelle Beeinträchtigung bei Kleinwindanlagen nur in geringem Umfang auf. Je nach Standort kann eine Kleinwindkraftanlage entsprechend dimensioniert werden, um Konflikte mit der umliegenden Bebauung zu vermeiden. Als Kleinwindanlagen werden Anlagen mit einer Leistung von bis zu 100 kW bezeichnet.</p> <p>Um gute Beispiele für den Einsatz von Kleinwindkraftanlagen in Sendenhorst aufzuzeigen, kann die Stadt erste Pilotprojekte umsetzen. Für die Standortanalyse werden zunächst Windmessgeräte installiert, um das Windpotenzial zu messen. Nach der Auswertung können dann die ersten Anlagen installiert werden.</p> <p>In einem zweiten Schritt können auf Grundlage der Potenzialstudie gezielt Unternehmen angesprochen werden, die geeignete Dach- und Freiflächen zur Verfügung stellen können.</p> <p>Diese Maßnahme steht in Verbindung zu den Maßnahmen → 4.2 und → 4.3</p>		
Arbeitsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studie zur Identifizierung neuer Potenzialgebiete ▪ Montage von Windmessgeräten ▪ Auswertung der Messdaten ▪ Finanzierungsplan für die Anschaffung und Aufstellung der Anlagen ▪ Ggf. Aufstellungsgenehmigung durch Kreis Warendorf ▪ Durchführung 		
Verantwortung / Akteure		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadt Sendenhorst ▪ Eigenbetriebe der Stadt Sendenhorst ▪ Externes Fachbüro ▪ Kreis Warendorf
Mögliche Umsetzungshemmnisse		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genehmigungsschwierigkeiten mit dem Kreis
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten		Einspeisevergütung durch EEG; evtl. Contractingmodell mit Stadtwerke ETO

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
IV Quartal 2017	24 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering		
Windmessgerät: 400 € (+ 400 € für Auswertung pro Messstation)	gering – je nach Anzahl und installierter Leistung, ca. 2 – 3 t CO ₂ pro Jahr pro Anlage	
Installation der Anlagen: privat finanziert		
Personal: 0,5 Tage/Woche		

Erstellung einer Richtlinie zur Aufstellung von Kleinwindanlagen in Zusammenarbeit mit dem Kreis 4.4

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst
 Zielsetzung / Fokus: Förderung des Ausbaus von Windenergie

Beschreibung

Wenn eine Kleinwindanlage als Nebenanlage gelten soll, muss sie in der Nähe des Verbrauchers installiert und dem Hauptgebäude untergeordnet sein. Mindestens die Hälfte des erzeugten Stroms muss für den Selbstverbrauch verwendet werden. Ob und unter welchen Voraussetzungen Kleinwindanlagen als Nebenanlagen genehmigt werden, ist auf Grund der fehlenden Erfahrung noch unklar. Um die Bedingungen und wichtigsten Grundvoraussetzung für potenzielle Anlagenbetreiber zusammenzustellen, kann der Kreis in Zusammenarbeit mit der Stadt Sendenhorst eine Richtlinie zur Aufstellung von Kleinwindanlagen verfassen. Ein darin enthaltener Genehmigungsfahrplan vom Entwurf bis zum Betrieb und Grundlagen zu den Themen Geräuschemissionen, Abstandsflächen, Denkmalschutz und Naturschutz.

In Nordrhein-Westfalen sind Anlagen bis 10 m Gesamtanlagenhöhe genehmigungsfrei (§ 65 Landesbauordnung). Im Außenbereich ist das Aufstellen auch von größeren Kleinwindanlagen einfacher als im Innenbereich. Gerade für Landwirte sind Kleinwindanlagen eine gute Ergänzung für die Eigenstromerzeugung.

Diese Maßnahme steht in Verbindung zu den Maßnahmen → 4.2 und → 4.3

- Arbeitsschritte**
- Absprache mit dem Kreis Warendorf (Klimaschutzmanager)
 - Erstellung der Richtlinie
 - Publikation auf städtischer Webseite, in Tageszeitungen und Ausschüssen

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst
- Bauamt, Kreis Warendorf

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende Genehmigungserfahrung

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel Kreis Warendorf

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II Quartal 2018	12 Monate	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	mittel	☆☆☆

Nutzung von Grünschnitt aus Wallhecken als Biomasse 4.5

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Landwirte, Betreiber von Biogasanlagen
 Zielsetzung / Fokus: Erschließung und effiziente Nutzung weiterer Biomassepotenziale

Beschreibung

Hecken stellen ein wichtiges Kulturlandschaftselement dar und sind darüberhinaus relevant für den Erhalt der landwirtschaftlichen Böden, da Hecken erosionsmindernd wirken. Diese Biomasse, die heute zumeist nicht mehr verwendet wird, kann zur energetischen Nutzung zum Beispiel in Biogasanlagen oder Holzhackschnitzelheizwerken verwendet werden.

Um genügend Biomasse zu generieren, ist es wichtig, einen Überblick über sämtliche in der Stadt Sendenhorst vorhandenen Hecken, ihrer Lage, Besitzverhältnisse, der Größe und deren Qualität etc. zu bekommen. Dazu soll ein Heckenmanagement aufgebaut werden. Dies kann in Form einer internetbasierten Plattform geschehen. Ein gutes Beispiel dazu ist das Wallheckeninformationssystem im Kreis Steinfurt. Hier wurde ein System geschaffen, bei dem sich Besitzer von Hecken zur Heckenpflege anmelden können und ihre Hecken durch Dritte gepflegt werden. Die Heckenpflege wird ausgeschrieben. Über das System werden unterschiedliche Heckeneigentümer zusammengeschlossen. Damit besteht für Unternehmen im Bereich der Grünpflege die Möglichkeit, zusammenhängende Heckenflächen zu bekommen, deren Bewirtschaftung dadurch attraktiver ist.

Das Schnittgut der Hecken könnte zudem zentral gesammelt, getrocknet und vermarktet werden. Für die Pflege und Koordination des Heckenmanagementsystems sollte eine zuständige Person beim Landkreis benannt werden.

Arbeitsschritte

- Ansprache von relevanten Akteuren und Bildung einer Arbeitsgruppe
- Benennung einer zuständigen Person in der Stadtverwaltung
- Konzeption eines Heckenmanagementsystems
- Beauftragung zur Erstellung eines Heckenmanagementsystems
- Bewerbung des Systems bei Eigentümern / Landwirtschaft
- Umsetzung
- Feedback und Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst, Öffentliche Ordnung, Umweltschutz
- Landwirte
- Forstamt Kreis Warendorf
- Landwirtschaftskammer
- Betreiber der Biogasanlagen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlendes Interesse der Flächeneigentümer

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB Klimaschutzinitiative: Öffentlichkeitsarbeit; Eigenmittel Stadt Sendenhorst/ Kreis Warendorf

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III Quartal 2018	15 Monate für Konzeption, danach dauerhaft zu implementieren	langfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering Personal zur Koordination der Maßnahme: 0,5 Tage / Woche	nicht quantifizierbar, hängt von der Größe der durch Biomasse substituierten fossilen Brennstoffe ab	★ ★ ★

Einbindung der BESA eG in Neubauprojekte der Stadt 4.6

➤ **Handlungsfeld: Erneuerbare Energien**

Zielgruppe: Stadt Sendenhorst, BESA eG, weitere Bauherren
 Zielsetzung / Fokus: Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien in Neubauprojekte

Beschreibung
 Die Bürgerenergie Sendenhorst und Albersloh (BESA) e.G. investiert in Energieprojekte in der Stadt Sendenhorst. Bislang beschränkten sich die Projekte auf Windenergieanlagen und Photovoltaikanlagen. Die BESA e.G. ist bestrebt, auch weiter in Projekte zur Energiegewinnung aus regenerativer Energie zu investieren. Da das Ausbaupotenzial in den Bereichen Wind, Sonne und Biomasse beschränkt ist, könnte perspektivisch auch in die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien investiert werden. Hierbei sind zum Beispiel Möglichkeiten des Wärmeliefercontracting durch KWK-Anlagen für öffentliche Liegenschaften denkbar. Auch bei Neubaugebieten mit Wohnnutzung könnte die BESA in die Erarbeitung von Energieversorgungskonzepten eingebunden werden.
 Diese Maßnahme steht in Verbindung zur Maßnahme → 1.7

- Arbeitsschritte**
- Identifizierung von möglichen Projekten zur Beteiligung
 - Abstimmung mit Bauherren
 - Finanzierungskonzept und Überprüfung der technischen Machbarkeit
 - Durchführung
 - Monitoring und Evaluation

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst
- evtl. private Bauherren
- BESA e.G.

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Finanzielle Umsetzung schwer abbildbar

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten EEG, KWKG, KfW Förderung für den Einsatz erneuerbarer Energien

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2018	dauerhaft	langfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
hoch	hoch	☆☆☆

6.7 HF 5: Klimaschutz und Bildung

Das nachfolgende Handlungsfeld legt den Schwerpunkt auf Aktivitäten in den Bereichen Klima und Energie in Schulen, Vereinen und Organisationen.

Das Sensibilisieren der Bevölkerung für den Klimaschutz über Bildungsarbeit in Kindertagesstätten, Schulen und Vereinen ist ein wichtiges Anliegen der Stadt Sendenhorst. Klimaschutz und Bildung hängen eng zusammen und können im Zusammenspiel eine nachhaltige Entwicklung unterstützen. Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern kann hier vermittelt werden, welche existenzielle Bedeutung der Klimaschutz hat. Damit verbunden ist ein grundlegend anderer Umgang mit den Ressourcen der Erde, der nachhaltiges Handeln voraussetzt und dadurch einen Beitrag für eine klimafreundliche Zukunft leistet. Nur wenn den Bürgern das Wissen über ein umwelt- und klimafreundliches Verhalten mit auf den Weg gegeben wird, sind Verhaltensveränderungen zu erwarten.

Mit der Wissensvermittlung sollte frühzeitig begonnen werden, um Kinder und Jugendliche für Themen des Klima- und Umweltschutzes zu sensibilisieren. Auf diese Weise messen sie diesen Themen mehr Bedeutung zu und integrieren Verhaltensweisen zum Klimaschutz mit einem großen Selbstverständnis in ihren Alltag. Nicht zu vernachlässigen ist der Multiplikatoreffekt von Schülern, der genutzt werden sollte. Sie geben Erlerntes an ihr Umfeld weiter, weshalb Themen wie „Energieeinsparung“, „Ressourcenschonung“ oder „Energieeffizienz“ in den Schulalltag mit aufgenommen werden sollten.

Dabei will die Stadt Sendenhorst auch mit Akteuren aus den Schulen und Kitas kooperieren. Schwerpunkt ist hierbei einerseits die Sensibilisierung in den genannten Themenfeldern, aber auch die praktische Umsetzung von Energieeinsparprojekten an Schulen und in Vereinen.

Klimaschutzthemen in der Schule behandeln 5.1

➤ **Handlungsfeld: Klimaschutz und Bildung**

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler
 Zielsetzung / Fokus: Bildungsangebote im Bereich Klimaschutz

Beschreibung
 Klimaschutzthemen sollen verstärkt in Sendenhorster Schulen behandelt werden. Der Verein Deutsche Umwelt-Aktion bietet speziell hierfür Aktivitäten für Umweltbildung in Kindergärten, Grundschulen und weiterführenden Schulen an. Darunter auch die Themen Mobilität und Energiewende. Das Angebot kann für die Schulen in Sendenhorst in Anspruch genommen werden. Darauf aufbauend können weitere Projekte im Bereich Energie und Klimaschutz in Schulklassen initiiert werden, wie beispielsweise Exkursionen. Auch Lehrerfortbildungen werden von dem oben genannten Verein angeboten.

- Arbeitsschritte**
- Ansprache der Schulen und Auswahl einer Schulklasse/AG/Projektgruppe
 - Angebot der Deutschen Umwelt-Aktion
 - Auswahl eines Themas
 - Durchführung
 - Evaluation und ggf. Fortführung

- Verantwortung / Akteure**
- Schulen
 - Verein Deutsche Umwelt-Aktion

- Mögliche Umsetzungshemmnisse**
- Fehlendes Interesse und Engagement bei Schulleitern und Lehrern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Schulen, evtl. Sponsoring durch Unternehmen

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I Quartal 2017	1 Tag, mit der Möglichkeit auf Erweiterung und Wiederholung	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering	gering	☆☆☆☆
100,- Euro je Schulklasse zzgl. Anfahrtskosten		

Klimareise 5.2

➤ **Handlungsfeld: Klimaschutz und Bildung**

Zielgruppe: Schulen, Firmen
 Zielsetzung / Fokus: Förderung des Ausbaus von Windenergie

Beschreibung
 Bei der Klimareise begeben sich Kinder und/oder Jugendliche (z.B. eine Schulklasse, eine AG oder andere Jugendgruppen) auf die Reise in ihrer Stadt, um den Facettenreichtum des Klimaschutzes vor Ort zu entdecken und Klimaschutz hautnah zu erleben. Als Gruppe erarbeiteten die Teilnehmer individuelle Reisedestrecken mit lokalen Schwerpunkten. Als Vorbereitung werden Unternehmen kontaktiert, zum Beispiel über die IHK, die Wirtschaftsförderung oder bereits bestehende Kontakte der Schule. Die Klimareise wird von den Schülern vorbereitet, ein Reiseplan erstellt und Informationen über die Unternehmen zusammengestellt, die besucht werden.
 Die Klimareise kann auch im Rahmen einer Projektwoche stattfinden.

- Arbeitsschritte**
- Schule finden
 - Unternehmen finden
 - Route planen und Verkehrsmittel wählen
 - Teilnehmer über Route und Verkehrsmittel informieren
 - Medienarbeit schon als Begleitung der Organisation
 - Informationsmaterial zu den Themen Klima und Energie organisieren
 - Flashmob am Start der Reise durchführen
 - Nachbereitung und Feedback

Verantwortung / Akteure

- Schulen
- Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende motivierte Schülergruppen,
- Unternehmen nicht bereit zu Teilnahme

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Materialkosten durch Schule und/oder Schüler zu decken, evtl. Sponsoring durch Unternehmen

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III Quartal 2017	1 Woche	Kurzfristig

Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
gering	niedrig	☆☆☆

Einführung des 50/50-Modells an Schulen

5.3

➤ **Handlungsfeld: Klimaschutz und Bildung**

Zielgruppe: Schüler, Hausmeister, Lehrer

Zielsetzung / Fokus: Prämien zur Einsparung von Energie; Reinvestition in Projekte zur Energieeinsparung bzw. zum Klimaschutz; Kinder und Jugendliche sollten für energetische Belange und Klimaschutz sensibilisiert werden, um eine frühzeitige Stärkung ihres Energie- und Umweltbewusstseins zu erreichen.

Beschreibung

Das 50/50-Modell bezeichnet die anteilige Rückzahlung der eingesparten Energiekosten an die jeweiligen Schulen. Durch verschiedene Projekte und Schulungen im Bereich Nutzerverhalten (z. B. Heizung aus bei Stoßlüftungen) sollen Anreize zur Energieeinsparung in Schulen geschaffen werden. Die Aussicht auf Beteiligung der Schulen an den eingesparten Kosten soll weiterhin dazu anregen, die Klimaschutzarbeit durch eigene Projekte zu verstärken und zu verstetigen. Die genauen Prozentsätze sind dabei nicht festgeschrieben, sondern werden jeweils projektbezogen festgelegt. Die Bezeichnung „50/50“ steht also beispielhaft für das Aufteilen der Einsparungen.

Arbeitsschritte

- Vorstellung des Projektes auf Schulkonferenzen und in weiteren Gremien;
- Aktivierung von Schulen zur Teilnahme;
- Begleitend: Unterrichtsstunden zu den Themen Energie und Klimaschutz;
- Bildung von Energieteams an Schulen;
- Messung und Aufzeichnung der Energieverbräuche;
- Durchführung von Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung;
- Auszahlung der entsprechenden Mittel an die Schulen;

Verantwortung / Akteure


- Stadt Sendenhorst (u. a. Klimaschutzbeauftragte)
- Schulen
- Ggfs. Unabhängiges Institut für Umweltfragen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Zeitmangel des Lehr- und Leitungspersonals

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB - im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II. Quartal 2017	12 Monate, dauerhaft zu etablieren	langfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering, Personalkosten; weitere Kosten abhängig von den Einzelprojekten, die umgesetzt werden;	16 t/a	

Besichtigungs-Tour – Erneuerbare Energien 5.4

➤ **Handlungsfeld: Klimaschutz und Bildung**

Zielgruppe: Bürger, Unternehmen, Touristen, Schulklassen
 Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung von unterschiedlichen Personengruppen für das Thema Klimaschutz und erneuerbare Energien;

Beschreibung

Auf dem Stadtgebiet von Sendenhorst bestehen bereits zahlreiche EE-Anlagen, die besichtigt werden können. Zu nennen wären hier insbesondere Biogasanlagen, Windkraftanlagen und Photovoltaikanlagen auf städtischen Dachflächen. Um die Sichtbarkeit der EE-Anlagen in Sendenhorst zu erhöhen und weitere Personen für das Thema erneuerbare Energien zu sensibilisieren, soll das bestehende Angebot stärker auf der Homepage der Stadt Sendenhorst beworben werden und sowohl für Schülerinnen und Schüler, Bürgerinnen und Bürger aus Sendenhorst, als auch andere Zielgruppen, wie Touristen und Schulklassen von außerhalb angeboten werden.

Diese Maßnahme steht in Verbindung zu der Maßnahme → 2.2

- Arbeitsschritte**
- Ansprache von relevanten Akteuren;
 - Konzeptionierung von zielgruppenspezifischen EE-Tour-Angeboten;
 - Bewerbung der Besichtigungs-Touren – Erneuerbare Energien auf der gemeindeeigenen Homepage;
 - Durchführung der Touren;
 - Ggf. Anpassung der Touren;

Verantwortung / Akteure ▪ Stadt Sendenhorst

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ keine

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten Eigenmittel der Stadt

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
I. Quartal 2018	dauerhaft	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering, Personalkosten, ggf. Kosten für Flyer	indirekt, zielt auf Information und Sensibilisierung ab	☆☆☆

Energie und Klimaschutz auf dem Unternehmerforum 5.5

➤ **Handlungsfeld: Klimaschutz und Bildung**

Zielgruppe: Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung und Information von Unternehmen zum Thema Energieeffizienz und erneuerbare Energien

Beschreibung

Das jährlich stattfindende Unternehmerforum dient als Netzwerk- und Informationsveranstaltung für Unternehmen aus Sendenhorst. Das regelmäßig gut besuchte Forum bietet jeweils Fachinformationen zu ausgewählten Themenbereichen, die im allgemeinen Interesse der Unternehmenschaft liegen. Beim kommenden Unternehmerforum 2017 könnte das Thema Kostensenkung durch Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien aufgegriffen werden. Die Effizienz-Agentur NRW könnte in diesem Rahmen über finanziell machbare Einsparmaßnahmen in Betrieben referieren.

Arbeitsschritte

- Ansprache möglicher Referenten
- Terminfindung
- Einladungsschreiben
- Durchführung

Verantwortung / Akteure

- Stadt Sendenhorst
- Effizienz-Agentur NRW
- Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- keine

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel der Stadt
evtl. Sponsoring

Zeitplanung und Bewertung		
Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II. Quartal 2017	Vorbereitung: 2 Wochen Durchführung: 1 Tag	kurzfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
gering, Personalkosten	indirekt, zielt auf Information und Sensibilisierung ab	★★★

7 NACHHALTIGKEIT UND UMSETZUNGSKONZEPT

7.1 Klimaschutzmanager

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

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

Der Klimaschutzmanager soll einen Teil der Maßnahmen federführend umsetzen, ein weiteres Maßnahmenbündel wird von ihm angestoßen (insbesondere außerhalb des Zuständigkeitsbereiches der Stadt Sendenhorst) und ein verbleibender Teil konzeptionell initiiert. Der Klimaschutzmanager ist dabei nicht für das gesamte Maßnahmenpaket des Klimaschutzkonzeptes verantwortlich, sondern wird in der Verschiedenartigkeit seiner jeweiligen Funktion in den Projekten ausgewählte Maßnahmen initiieren und koordinieren. Er wird unterstützend tätig sein, Projekte und Termine moderieren, die Zielsetzungen des Konzeptes kontrollieren sowie beraten und vernetzen. Seine einzelnen Wirkungsbereiche sind in nachfolgender Grafik abgebildet.

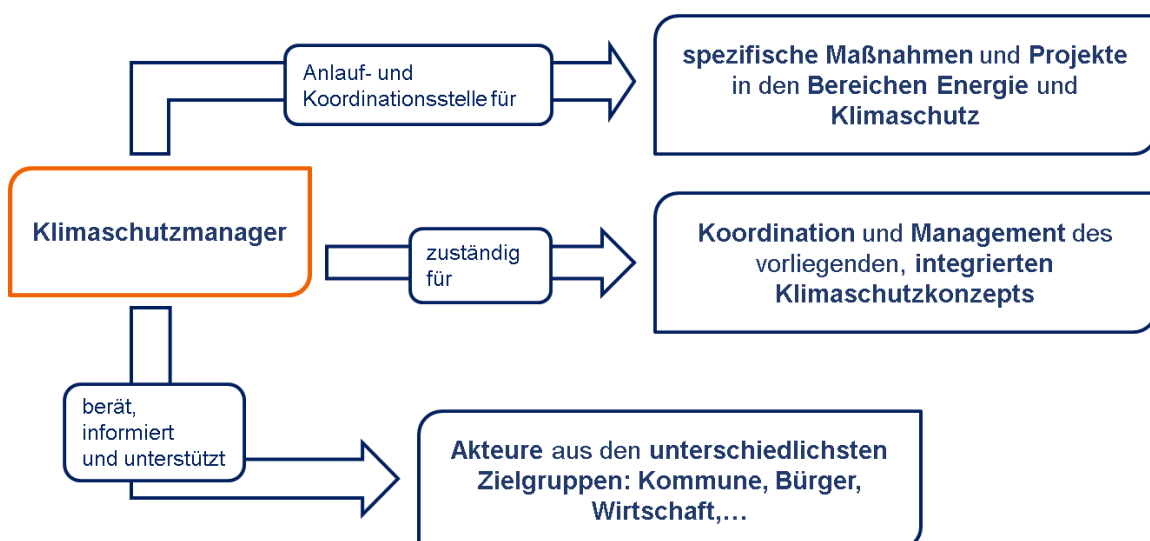


Abbildung 33: Rolle des Klimaschutzmanagers bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Die Förderung für einen Klimaschutzmanager umfasst, je nach Haushaltslage, zwischen 65 % und 85 % bzw. 95% (Kommunen, deren Konzept zur Haushaltssicherung bzw. deren Haushalt von der Kommunalaufsicht abgelehnt wurde) der entstehenden Personalkosten für drei Jahre. Die Möglichkeit der Co-Finanzierung des Eigenanteils des Klimaschutzmanagers durch Dritte ist möglich. Eine Verlängerung der Förderung um weitere zwei Jahre ist auf Antrag möglich (Anschlussvorhaben).

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

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

Neben den Personalkosten wird auch ein Budget für Öffentlichkeitsarbeit in Höhe von 20.000 € mit gleicher Förderquote unterstützt.¹⁴

7.1 Verstetigungsstrategie

Klimaschutz ist eine freiwillige, fachämterübergreifende kommunale Aufgabe und bedarf daher der Unterstützung durch die Verantwortlichen der Stadtverwaltung und der Politik. Den Rahmen für einen effektiven Klimaschutz bilden u. a. die politische Verankerung des Themas, die Festlegung von Klimaschutzzielen und –maßnahmen.

Für ein zielführendes und dauerhaftes Engagement für den Klimaschutz in Sendenhorst sind auch organisatorische Maßnahmen innerhalb der Kommune wichtig. Denn innerhalb der Stadtverwaltung kann es aufgrund von Fachbereichszuständigkeiten und unterschiedlichen Verfahrensabläufen zu parallelen Planungen oder zu Konfliktsituationen in der Umsetzung kommen. Auf Ebene der lokalen Akteure gibt es in Kommunen bereits zahlreiche Akteure und Akteursnetzwerke, die sich mit dem Thema Klimaschutz auseinandersetzen. Die Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Akteuren,

¹⁴ Siehe hierzu: Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 15.09.2014: Merkblatt Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement

Kommune, Wirtschaft und Bürgern werden ohne eine entsprechende Organisationsstruktur innerhalb der Stadtverwaltung häufig zu wenig genutzt (vgl. difu 2011).

In Sendenhorst stellt die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes nicht den Beginn der Initiierung und der Umsetzung klimaschutzbezogener Aktivitäten dar (s. Kapitel 1.3). Viele Akteure innerhalb der Stadtverwaltung bearbeiten derzeit bereits Klimaschutzthemen innerhalb ihrer Fachbereiche.

Aus dem eea-Prozess heraus existiert das Energieteam, das durch Stellvertreter aus unterschiedlichen Handlungsbereichen der Stadtverwaltung, wie Umwelt- und Stadtplanung, Gebäudemanagement, Technische Dienste und Mobilität, gebildet wird.

Um den zukünftigen Klimaschutzmanager bei seiner Arbeit zu unterstützen und das Thema Klimaschutz noch stärker in der Verwaltung zu verankern, könnten insbesondere die Akteure des Energieteams die Inhalte des integrierten Klimaschutzkonzeptes in ihre Arbeitsbereiche mit einbringen. Zudem könnten sie als Ansprechpartner für den zukünftigen Klimaschutzmanager fungieren, damit diesem konkrete Ansprechpartner in den einzelnen Fachbereichen der Stadtverwaltung zur Verfügung stehen.

7.2 Netzwerk Klimaschutzakteure

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



Abb. 2: Akteure auf dem Stadtgebiet von Sendenhorst

Die Stadt Sendenhorst sollte bei den zukünftigen Aufgaben und der Entwicklung von Maßnahmen bzw. Projekten eng mit den ausführenden Akteuren verbunden sein und als Koordinator für die Energie- und Klimaarbeit auftreten. Organisatorische Einheiten sind zu schaffen, die eng mit den relevanten Fachämtern und Akteuren aus Wirtschaft, Energieversorgung, Politik, Wissenschaft sowie überregionalen Netzwerken verbunden und als zentrale Kontakt- und Anlaufstelle anzusehen sind. Eine zentrale Stelle kann dabei ein Klimaschutzmanager einnehmen, der diese Aufgaben federführend übernimmt.

Die Voraussetzungen für eine interdisziplinäre Umsetzung der Klimaschutzziele und der Maßnahmen aus den Handlungsfeldern sind in Sendenhorst vorhanden und müssen zeitnah organisatorisch zusammengeführt werden. Ein guter Grundstein ist bereits durch den Prozess des European Energy Awards, sowie die partizipative Erstellung des Klimaschutzkonzeptes gelegt. Um das bestehende Netzwerk zu festigen und dies um innovative Partner sukzessive zu erweitern, sollten in regelmäßigen Abständen Ist- und Soll-Zustand analysiert und bewertet werden.

7.3 Regionale Wertschöpfung

Volkswirtschaftliche Effekte

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

Der überwiegende Teil der CO₂-Minderungsmaßnahmen lässt sich auch wirtschaftlich darstellen. Durch die Umsetzung der energiesparenden Maßnahmen wird auch die regionale Wertschöpfung gesteigert, denn Finanzmittel, die andernfalls in die Energieförderländer fließen würden, werden regional investiert. Bei steigenden Energiepreisen werden diese Effekte noch positiver ausfallen.

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

Effekte aus Klimaschutzkonzepten

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

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

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

Durch die gebäudebezogenen Maßnahmen und die erhöhte Nachfrage sind direkte Beschäftigungseffekte in der Wirtschaft der Region (vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)) zu erwarten.

Im verarbeitenden Gewerbe werden sich durch effizientere Prozesse, Anlagen und Maschinen Wertschöpfungseffekte einstellen. Weitere sekundäre Effekte erfolgen über den gesamten Wirtschaftssektor.

Auch werden durch die Reduzierung von CO₂-Emissionen volkswirtschaftliche Kosten reduziert, die die Allgemeinheit aufgrund der Folgen des Klimawandels und der damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu tragen hätte. Hier sind sowohl direkte (z.B. Hochwasserschutz) aber auch indirekte Maßnahmen (z. B. erhöhte Krankenkassen- sowie Versicherungskosten) zu berücksichtigen.

Regionale Wertschöpfungseffekte aus Gebäudesanierungen

Aus den vorgestellten Maßnahmen und den ermittelten Potenzialen sind wirtschaftliche Effekte (inklusive Substitution) in Höhe von **1,5 Mio.** bis zum Jahr 2030 zu erwarten. Das entspricht einem Wert von **93.000 € pro Jahr**. Grundlagen der Berechnung sind der Studie „Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (IÖW 2014) entnommen.

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

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

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

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

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

Regionale Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien

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

Eine Berechnungsmethode der kommunalen Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien wurde im Rahmen einer Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsförderung (IÖW) in Kooperation mit

dem Zentrum für erneuerbare Energien (ZEE) entwickelt (IÖW/ZEE 2010). Wie die Abbildung 34 zeigt, definiert das IÖW die kommunale Wertschöpfung als Summe aus den erzielten Unternehmensgewinnen, dem verdienten Nettoeinkommen sowie den Steuereinnahmen der Kommune.

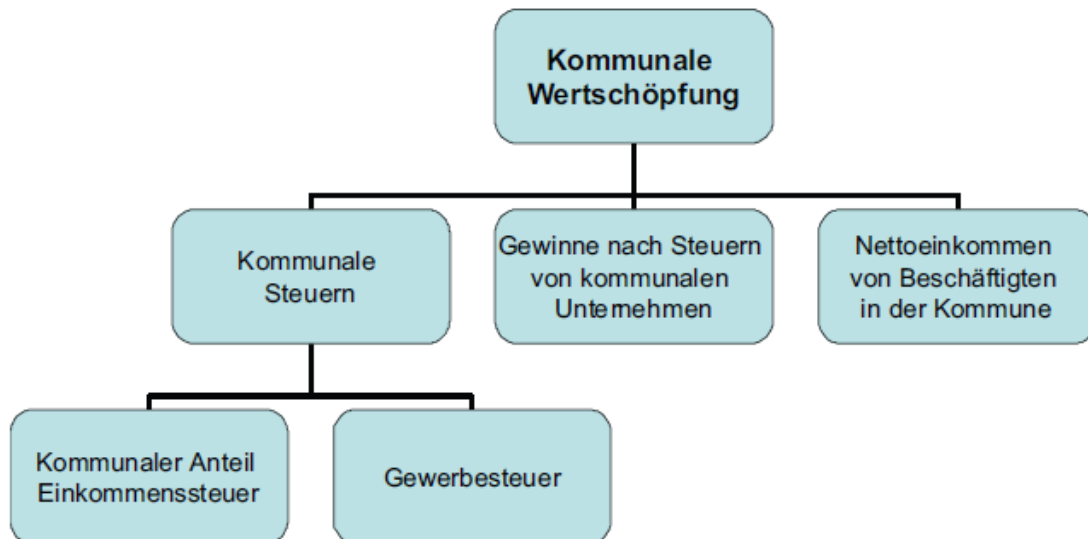


Abbildung 34: Definition kommunale Wertschöpfung (Quelle: IÖW 2010).

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

Damit aus den direkt zurechenbaren Wertschöpfungsschritten auf nationaler Ebene die kommunale Wertschöpfung abgeleitet werden kann, müssen noch die Steuern und Abgaben auf Landesebene gesondert betrachtet werden (Abbildung 35). Aus methodischen Gründen werden Aktivitäten, die sich nicht direkt den EE-Wertschöpfungsketten anteilig zurechnen lassen, nicht berücksichtigt.

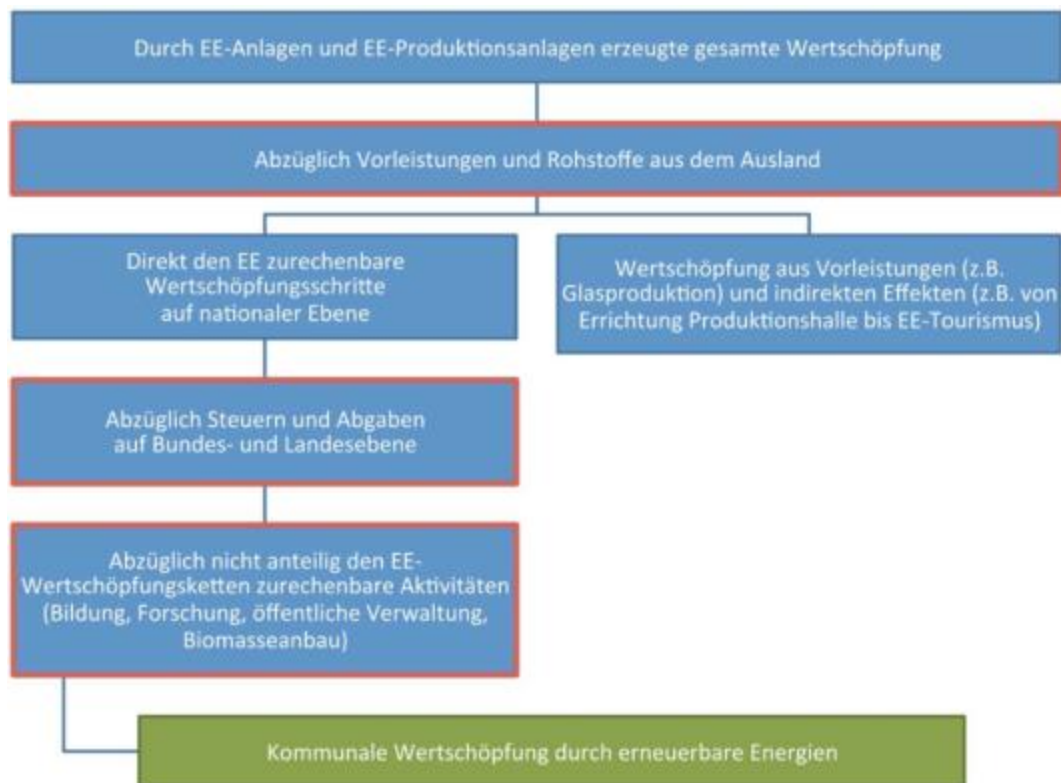


Abbildung 35: Wertschöpfungseffekte Erneuerbarer Energien (Quelle: IÖW 2010).

Um die wirtschaftliche Bedeutung der Erneuerbaren Energien zu verdeutlichen, wurde für ausgewählte EE-Anlagen in Sendenhorst die jährliche kommunale Wertschöpfung auf Basis der IÖW-Studie analysiert.¹⁵ Erzeugungsanlagen, die nicht als EE-Anlagen gemeldet wurden, können nicht berücksichtigt werden. Ebenso werden besonders standortabhängige und individuelle Erzeugungsanlagen (z.B. Tiefengeothermie oder Grubengasnutzung) nicht in die Berechnungen einbezogen, da in der Studie keine grundsätzlich geeignete Berechnungsmethode beschrieben werden konnte. Die Studie stellt für verschiedenen Anlagentypen (Wind, Photovoltaik, Biomasse,...) errechnete Schlüsselwerte in €/kW zur Verfügung. Anhand dieses Schlüssels und der in der Kommune installierten elektrischen Leistung, kann die gesamte kommunale Wertschöpfung des jeweiligen Anlagentyps abgeschätzt werden.

Die Wertschöpfung in €/kW stellt somit eine Abschätzung der maximal möglichen Wertschöpfung dar, die in der Stadt Sendenhorst erreicht werden kann. Dies setzt voraus, dass alle Wertschöpfungsschritte, wie der Betrieb der Anlagen oder deren Wartung von Unternehmen vor Ort

¹⁵ Es ist zu berücksichtigen, dass sich die Studie des IÖW auf das Basisjahr 2011 und die Datenlage zur installierten Leistung der EE-Anlagen auf das Jahr 2015 bezieht.

durchgeführt werden bzw. die Betreiber der Anlagen auch vor Ort ansässig sind. In der Realität ist dies so i.d.R. nicht vorzufinden.

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

Bis zum Ende des Jahres 2014 speisten in Sendenhorst laut Angaben der örtlichen Netzbetreiber insgesamt **494 Photovoltaikanlagen** in das Stromnetz ein. Die IÖW-Studie unterteilt die Photovoltaikanlagen in Kleinanlagen unter 30 kW_{el} und Großanlagen über 30 kW_{el} installierter Leistung. Aufgrund der summierten Datenlagen wird ein Mischwert der beiden Leistungsgrößen herangezogen. Zudem wird angenommen, dass es sich bei allen Anlagen um Dachanlagen statt Freiflächenanlagen handelt. 2014 waren zudem **22 Windkraftanlagen** und **7 Biomasseanlagen** zur Stromeinspeisung gemeldet.

Basierend auf den installierten Erneuerbare-Energien-Anlagen auf dem Stadtgebiet Sendenhorst im Jahr 2015 konnte eine **maximale Wertschöpfung von 4,4 Millionen Euro** errechnet werden (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Aktuelle Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien

Maximal mögliche kommunale Wertschöpfung ausgewählter Erneuerbarer Energien in Sendenhorst				
Anlagentyp		Installierte Leistung	Maximal mögliche Wertschöpfungseffekte pro Jahr*	
			[kW]	[€/kW]
Photovoltaik	Mischwert aus Klein und Großanlagen (<30 kW _{el} und > 30 kW _{el})	12.782	116,5	1.489.103
Windkraft	Bei 2,5 MW-Anlage	42.400	60	2.544.000
Biomasse	ab 150 kW _{el}	1.330	281	373.730
Summe		56.512		4.406.833

* auf Grundlage der IÖW-Studie

Die genannten Beispiele sollen die hohe Bedeutung Erneuerbarer Energien auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst verdeutlichen. Maßnahmen, die auf den Ausbau erneuerbarer Energien abzielen, verfolgen gleichermaßen eine Wertschöpfungssteigerung. Um eine Abschätzung für die künftigen Wertschöpfungseffekte vorzunehmen, werden die Ausbaupotenziale bis 2030 aus dem Klimaschutzszenario herangezogen.

Tabelle 10: Mögliche Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien bis 2030

Maximal mögliche kommunale Wertschöpfung ausgewählter Erneuerbarer Energien in Sendenhorst aus der zusätzlich installierten Leistung nach Klimaschutzsszenario 2030				
Anlagentyp		Installierte Leistung	Maximal mögliche Wertschöpfungseffekte pro Jahr*	
		[kW]	[€/kW]	[€]
Photovoltaik	Mischwert aus Klein und Großanlagen (<30 kW _{el} und > 30 kW _{el})	22.000	116,5	2.563.000
Windkraft	Bei 2,5 MW-Anlage	40.000	60	2.400.000
Biomasse	ab 150 kW _{el}	1.330	281	373.730
Summe		63.330		5.336.730

* auf Grundlage der IÖW-Studie

7.4 Controlling

Die Stadt Sendenhorst sowie die Bürger und weitere Akteure in der Region haben im Rahmen der Aufstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes Maßnahmen ausgearbeitet, die in der anschließenden Umsetzung auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst ein hohes Maß an Energieeffizienzsteigerung und CO₂-Emissionsreduzierung bewirken werden.

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

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

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

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

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

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

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

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

Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt. Eine Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und CO₂-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren empfohlen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt erste Kriterien auf, anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Prozessevaluierung durchgeführt werden kann. Weitere Indikatoren können ergänzt werden.

Tabelle 11: Kriterien zur Messbarkeit der Maßnahmen

HF	Nr.	Maßnahme	Messgröße / Indikator
Klimaorientierte Stadtentwicklung	1.1	Integriertes Wärmenutzungskonzept	▪ Konzept erstellt
	1.2	Energetisches Quartierskonzept	▪ Konzept erstellt
	1.3	Modernisierung der kommunalen Liegenschaften in Contracting Modellen	▪ Anzahl Verträge
	1.4	Solarkataster	▪ Freischaltung ▪ Anzahl Aufrufe
	1.5	Erstellung eines Kataloges für klimagerechtes Bauen in Sendenhorst	▪ Katalog erstellt
	1.6	Einführung eines Förderprogramms „Jung kauft Alt“	▪ Politischer Beschluss
	1.7	Nahwärme in neuen Bebauungsplänen festschreiben - Prüfung	▪ Beschlossener Bebauungsplan
Verkehr und Mobilität	2.1	Fuß- und Radwegeverbindung in der Innenstadt	▪ Baumaßnahme umgesetzt
	2.2	Themenrouten für Fahrradfahrer	▪ Beschilderung und Bewerbung
	2.3	Verbreiterung der Fußwege in der Innenstadt bei Straßenumbaumaßnahmen	▪ Baumaßnahme umgesetzt
	2.4	Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger und Fahrradfahrer in Albersloh	▪ Anzahl Fahrradfahrer und Fußgänger in Albersloh
	2.5	Erweiterung des Nachtbusverkehrs	▪ Anzahl Nachtbusse
	2.6	Verbesserung der Verkehrsmittelverknüpfung Fahrrad und Bus	▪ Anzahl Fahrradmitnahmen im Bus
	2.7	Busanschluss des neuen Bahnhofs durch neue Bürgerbuslinie	▪ Anschluss und Baumaßnahme umgesetzt
	2.8	(Re-) Aktivierung der Mitfahrzentrale	▪ Freischaltung
Energieeffizienz im Haushalt	3.1	Bewerbung der Kampagne „Kompliment Altes Haus!“	▪ Anzahl Teilnehmer
	3.2	Aktion „Wir räumen Ihren Dachboden aus, damit Sie dämmen können!“	▪ Anzahl Sanierungen
	3.3	Smart Home Angebote für Privatkunden	▪ Anzahl Beratungen
	3.4	Wettbewerb Geräteaustausch	▪ Anzahl Teilnehmer
	3.5	Förderung und Umsetzung einer Komplettsanierung als Leuchtturmprojekt	▪ Auswahl und Bewerbung
	3.6	Ausbau des Beratungsangebots für energetische Gebäudemodernisierungen	▪ Anzahl Beratungen ▪ Anzahl Sanierungen
	3.7	Beratungsangebot zu Mini- und Mikro-KWK-Anlagen	▪ Anzahl Beratungen
	3.8	Bewerbung von Energiekostenmessgeräte	▪ Anzahl Entleihungen
	3.9	Ausweitung des Informationsangebots auf der städtischen Homepage	▪ Freischaltung
Erneuerbare Energien	4.1	Festlegung neuer Windvorranggebiete	▪ Förmliche Festsetzung
	4.2	Installation einer Kleinwindanlage auf dem Grundstück der Kläranlage	▪ Baumaßnahme umgesetzt
	4.3	Erfassung von Dachflächen auf städtischen Liegenschaften für Kleinwindanlagen	▪ Studie erstellt
	4.4	Erstellung einer Richtlinie zur Aufstellung von Kleinwindanlagen in Zusammenarbeit mit dem Kreis	▪ Richtlinie erstellt

	4.5	Nutzung von Grünschnitt aus Wallhecken als Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzwerk eingerichtet
	4.6	Einbindung der BESA eG in Neubauprojekte der Stadt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl Beteiligungen
Klimaschutz und Bildung	5.1	Klimaschutzthemen in der Schule behandeln	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl Projekte
	5.2	Klimareise	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl Projekte
	5.3	Einführung des 50/50-Modells an Schulen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Finanzielle Einsparung erreicht
	5.4	Besichtigungs-Tour – Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freischaltung
	5.5	Energie und Klimaschutz auf dem Unternehmerforum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung

7.5 Öffentlichkeitsarbeit

Die wissenschaftlich erklärbaren Zusammenhänge von Klimaschutz und Verbraucherverhalten sind vielen Menschen nicht bekannt. Hieraus folgt, dass dem Einzelnen oft nicht bewusst ist, was dem Klima schadet und wie er dem Klimawandel durch sein eigenes Handeln entgegenwirken kann. Um ein entsprechendes Bewusstsein und klimafreundliches Verhalten zu fördern, ist daher eine intensive und vor allem transparente Kommunikation mit allen lokalen klimarelevanten Akteuren notwendig.

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet eine Reihe von Maßnahmen, die die Verstärkung der Informationsbereitstellung und der Kommunikation mit Bürgern, Unternehmen und lokalen Akteuren zum Klimaschutz beinhaltet.

Tabelle 12: Ausgewählter Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit

Nr.	Maßnahmentitel	Inhalt
3.6	Ausbau des Beratungsangebots für energetische Gebäudemodernisierungen	Aufzeigen von möglichen Maßnahmen und Erfordernissen sowie Informationen zu Förderprogrammen und Finanzierungsmöglichkeiten. Zusammen mit Architekten, Energieberatern, Stadtwerke ETO, etc.
3.7	Beratungsangebot zu Mini- und Mikro-KWK-Anlagen	Informationskampagne mit einem gesonderten Beratungsangebot zu Technik, Finanzierung und Förderung von KWK-Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern.
3.9	Ausweitung des Informationsangebots auf der städtischen Homepage	Informationen über Energie- und Klimaschutzprojekte in Sowie Publikation von Energiespartipps im Haushalt und im täglichen Leben.
5.1	Klimaschutzthemen in der Schule behandeln	Kinder und Jugendliche als Klimabotschafter. Multiplikatoreffekte und langfristige Investition in die Zukunft.
5.4	Besichtigungs-Tour – Erneuerbare Energien	Erneuerbare-Energie-Anlagen einem breiten Publikum näher bringen. Wissensvermittlung und Akzeptanzsteigerung.

Nachstehend sollen aber auch wesentliche Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit erläutert werden, die für eine erfolgreiche und zielorientierte Umsetzung des Maßnahmenpaketes im Klimaschutzkonzept notwendig sind und übergeordnet zu allen Maßnahmen (einschließlich der in Tabelle 12 gelisteten) in der Umsetzungsphase Anwendung finden sollen.

➤ **Schaffung eines Klimaschutznetzwerkes (siehe Kap. 7.2)**

Die im Rahmen der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes veranstalteten Workshops haben bereits gezeigt, dass seitens örtlicher Akteure durchaus Interesse besteht, die Klimaschutzarbeit in Sendenhorst zu unterstützen. Dieses Interesse der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollte als einer der ersten Schritte wieder aufgenommen, sie direkt angesprochen und für die Umsetzung von Klimaschutzprojekten gewonnen werden. Durch den Aufbau von Netzwerken können Synergien genutzt werden und Teilnehmer voneinander lernen und sich gegenseitig unterstützen. Den Klimaschutz in der Stadt Sendenhorst zu verankern, wird nicht nur Aufgabe der Verwaltung sein. Daher wird empfohlen, auf Basis des Energieteams bzw. der Energieeffizienzrunde, in der auch die Stadtwerke ETO beteiligt sind, fortzuführen und den teilnehmenden Personenkreis auszuweiten.

➤ **Aufbau eines Informations- und Beratungsangebotes**

Eine transparente Kommunikation im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes hilft, Vertrauen aufzubauen und zu halten. Informieren – sensibilisieren – zum Handeln motivieren, das muss der grundsätzliche Leitsatz sein. Ziel dieses Vorhabens ist es, die Bürgerschaft und lokale Akteure über die Notwendigkeit des Klimaschutzes aufzuklären und Handlungsmöglichkeiten einschließlich finanzieller Einspareffekte aufzuzeigen. Es wird erwartet, dass die Bürger und Akteure durch Verbesserung ihres Wissensstandes über wirksamen und wirtschaftlichen Klimaschutz stärker zu eigenen Maßnahmen angeregt werden.

Die Stadt Sendenhorst sollte immer über den aktuellsten Stand regionaler und überregionaler Informations- und Beratungsangebote verfügen und einen Überblick über diese Angebote entsprechend publizieren (vgl. Maßnahme 3.6). Für diesen Zweck lässt sich insbesondere der Internetauftritt (vgl. Maßnahme 3.9) der Stadt Sendenhorst nutzen. Diese gilt es um zusätzliche Informationen zu ergänzen und stetig zu aktualisieren.

➤ **Motivieren und überzeugen**

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

➤ **Aktive Beteiligung der Öffentlichkeit**

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

➤ **Außendarstellung der Stadt Sendenhorst**

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

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

Tabelle 13: Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Maßnahme	Inhalt	Akteure	Zielgruppe			
			Private Haushalte	Gewerbe / Industrie	Schulen	Öffentlichkeit allgemein
Pressearbeit	Pressemitteilungen (über aktuelle Klimaschutzprojekte, Veranstaltungen, realisierte Maßnahmen, etc.); Westfälische Nachrichten, Ahlener Tageblatt Redaktion Sendenhorst, Stadtmagazin, Radio WAF	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Energieversorger, örtliche / regionale Presse	•	•	•	•
	Pressetermine zu aktuellen Themen		•	•	•	•
Kampagnen	Auslobung von Wettbewerben	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Energieversorger, Produkthersteller, Schulen / Lehrer	•	•	•	
	Nutzung bestehender Angebote	öffentliche Institutionen	•	•	•	
Informationsveranstaltungen	zielgruppen-, branchen-, themenspezifisch	Fachleute, Referenten, Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Hochschule, Kreditinstitut	•	•	•	
	Status quo Klimaschutz in der Stadt Sendenhorst					•
Internetauftritt	Homepage: Information wie Pressemitteilungen, Allg. und spezielle Informationen, Verlinkungen, Download	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, öffentliche Institutionen, ggf. regionale Fachleute	•	•	•	•
Anlaufstelle / Beratungsstelle	Informations- und Koordinationsbüro mit Klimaschutzmanager Einrichtung von Sprechzeiten	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Energieversorger, Verbraucherzentrale	•	•	•	
Beratungsangebot	flächiges Angebot sowie zielgruppenspezifische Energieberatung	Fachleute, Verbraucherzentrale, Energieversorger, Handwerk, Kreditinstitute	•	•	•	
Informationsmaterial	Beschaffung und Bereitstellung von Informationsmaterial (insb. Broschüren und Infoblätter zu den einschlägigen Themen)	Stadtverwaltung, Energieversorger, öffentliche Institutionen, Kreditinstitute, Verbraucherzentrale, Energieberater	•	•	•	•
Erziehungs- und Bildungsangebot	Durchführung bzw. Initiierung von Projekten in Schulen sowie weiteren Bildungseinrichtungen	Stadtverwaltung, Lehrer, öffentliche Institutionen, Hochschulen, Fachleute, Referenten			•	•

7.6 Klimaschutzfahrplan

Der nachfolgende Klimaschutzfahrplan führt die einzelnen Maßnahmen auf und stellt eine grobe Zeitschiene der zukünftigen Klimaschutzarbeit der Akteure in der Stadt Sendenhorst dar. Neben der Initiierung und der Umsetzung dieser Maßnahmen ist die laufende Öffentlichkeitsarbeit und das Controlling der Klimaschutzaktivitäten wesentlicher Bestandteil der Aufgaben der Stadt Sendenhorst. Finanzielle Aspekte werden im Zeitplan nicht berücksichtigt. Im Integrierten Klimaschutzkonzept sind die Wirkungsbereiche der Verwaltung für die jeweiligen Maßnahmen bestimmt worden. Hierbei kann es zu fließenden Übergängen und Verschiebung von Zuständigkeiten kommen. In jedem Fall sollte darauf geachtet werden, dass die Umsetzung von Maßnahmen auf viele Schultern verteilt wird. Denn die Vielzahl der Maßnahmen lässt sich nur mit der Unterstützung engagierter Akteure, die auch Verantwortung für die Umsetzung übernehmen, auf den Weg bringen.

Weiter ist dem Fahrplan zu entnehmen, dass sich die Umsetzung der gewählten Maßnahmen zu einem großen Teil in einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum erreichen lässt. Dies natürlich unter der Voraussetzung, dass personelle und finanzielle Ressourcen ausreichend zur Verfügung stehen. Ungeachtet dessen deutet der Klimaschutzfahrplan darauf hin, dass durch die Umsetzung von Maßnahmen in einem überschaubaren Zeitraum erste Erfolge zu erzielen sind. Es wird nach erfolgreicher Umsetzung der kurz- bis mittelfristigen Maßnahmen allerdings darauf ankommen, diese Maßnahmen teilweise auch dauerhaft zu implementieren, um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen.

Die angesetzten Zeiträume für die Umsetzung der Maßnahmen werden im Klimaschutzfahrplan nach unterschiedlichen Farbstufen gekennzeichnet:

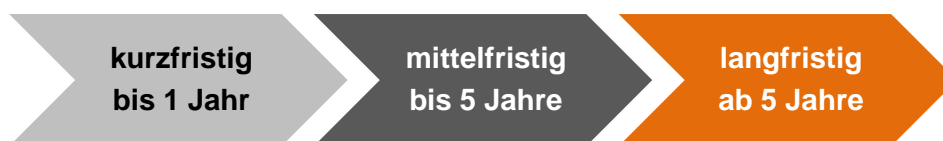


Abbildung 36: Farbliche Kennzeichnung der Laufzeiten von Maßnahmen

Tabelle 14: Klimaschutzfahrplan der Stadt Sendenhorst

HF	Nr.	Maßnahmenkatalog Stadt Sendenhorst	Projektbeteiligung durch den Klimaschutzmanager			2017	2018	2019	2020	2021	> 2021	Dauerhafte oder wieder- holende Maß- nahme
			Koordi- nierung	Um- setzung	Netz- werk							
Klimaorientierte Stadtentwicklung	1.1	Integriertes Wärmenutzungskonzept	x	x	x							
	1.2	Energetisches Quartierskonzept	x									
	1.3	Modernisierung der kommunalen Liegenschaften in Contracting Modellen	x									
	1.4	Solarkataster	x									
	1.5	Erstellung eines Kataloges für klimagerechtes Bauen in Sendenhorst		x	x							
	1.6	Einführung eines Förderprogramms „Jung kauft Alt“	x	x	x							
	1.7	Nahwärme in neuen Bebauungsplänen festschreiben - Prüfung	x									
Verkehr un Mobilität	2.1	Fußwegeverbindung in der Innenstadt	x									
	2.2	Themenrouten für Fahrradfahrer	x									
	2.3	Verbreiterung der Fußwege in der Innenstadt bei Straßenumbaumaßnahmen	x									
	2.4	Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger und Fahrradfahrer in Albersloh	x									

HF	Nr.	Maßnahmenkatalog Stadt Sendenhorst	Projektbeteiligung durch den Klimaschutzmanager			2017	2018	2019	2020	2021	> 2021	Dauerhafte oder wieder- holende Maß- nahme
			Koordi- nierung	Um- setzung	Netz- werk							
	2.5	Erweiterung des Nachtbusverkehrs	x									
	2.6	Verbesserung der Verkehrsmittelverknüpfung Fahrrad und Bus	x									
	2.7	Busanschluss des neuen Bahnhofs durch neue Bürgerbuslinie	x									
	2.8	(Re-) Aktivierung der Mitfahrzentrale	x	x	x							
Energieeffizienz im Haushalt	3.1	Bewerbung der Kampagne „Kompliment Altes Haus!“	x	x	x							
	3.2	Aktion „Wir räumen Ihren Dachboden aus, damit Sie dämmen können!“	x	x	x							
	3.3	Smart Home Angebote für Privatkunden	x	x	x							
	3.4	Wettbewerb Gerätetausch	x	x	x							
	3.5	Förderung und Umsetzung einer Komplettsanierung als Leuchtturmprojekt	x		x							
	3.6	Ausbau des Beratungsangebots für energetische Gebäudemodernisierungen	x	x	x							
	3.7	Beratungsangebot zu Mini- und Mikro-KWK-Anlagen	x	x								
	3.8	Bewerbung von Energiekostenmessgeräte	x	x								

HF	Nr.	Maßnahmenkatalog Stadt Sendenhorst	Projektbeteiligung durch den Klimaschutzmanager			2017	2018	2019	2020	2021	> 2021	Dauerhafte oder wieder- holende Maß- nahme
			Koordi- nierung	Um- setzung	Netz- werk							
	3.9	Ausweitung des Informationsangebots auf der städtischen Homepage	x	x								
Erneuerbare Energien	4.1	Festlegung neuer Windvorranggebiete	x									
	4.2	Installation einer Kleinwindanlage auf dem Grundstück der Kläranlage	x									
	4.3	Erfassung von Dachflächen auf städtischen Liegenschaften für Kleinwindanlagen	x									
	4.4	Erstellung einer Richtlinie zur Aufstellung von Kleinwindanlagen in Zusammenarbeit mit dem Kreis	x									
	4.5	Nutzung von Grünschnitt aus Wallhecken als Biomasse	x									
	4.6	Einbindung der BESA eG in Neubauprojekte der Stadt	x									
Klimaschutz und Bildung	5.1	Klimaschutzthemen in der Schule behandeln		x								
	5.2	Klimareise	x	x	x							
	5.3	Einführung des 50/50-Modells an Schulen	x	x	x							
	5.4	Besichtigungs-Tour – Erneuerbare Energien		x	x							
	5.5	Energie und Klimaschutz auf dem Unternehmerforum	x		x							

HF	Nr.	Maßnahmenkatalog Stadt Sendenhorst	Projektbeteiligung durch den Klimaschutzmanager			2017	2018	2019	2020	2021	> 2021	Dauerhafte oder wieder- holende Maß- nahme
			Koordi- nierung	Um- setzung	Netz- werk							

kurzfristig - Umsetzung bis 1 Jahr	
mittelfristig - Umsetzung bis 5 Jahre	
langfristig - Umsetzung ab 5 Jahre	

8 ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Prozess zur Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes hat die Stadt Sendenhorst die Chance wahrgenommen, mit der Bürgerschaft und lokalen Akteuren eine Strategie für mehr Klimaschutz auf dem Stadtgebiet zu gestalten. Die Zusammenarbeit soll nachhaltige Projektansätze sowie Multiplikatoren- und Synergieeffekte schaffen. Oberstes Ziel des Konzeptes ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen auf dem Stadtgebiet. Damit unterstützt die Stadt Sendenhorst nicht nur die Klimaschutzziele der Bundesregierung, sondern stärkt vorrangig die kommunale Klimaschutzarbeit und die regionale Wertschöpfung.

Zur Entwicklung einer Klimaschutzstrategie ist es von Bedeutung, die energetische Ausgangssituation der Stadt zu kennen und die CO₂-Reduktionspotenziale zu bewerten. Zu diesem Zweck wurde eine Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Sendenhorst erstellt. Die Bilanz gibt Auskunft über die derzeitige Struktur der Energieverbräuche und die resultierenden CO₂-Emissionen.

Energie- und CO₂-Bilanzen

Im Jahr 2014 hat die Stadt Sendenhorst 420.254 MWh Endenergie (Strom, Brennstoffe und Kraftstoffe) verbraucht. In Summe sind auf dem Gebiet von Sendenhorst 146.861 t CO₂-Emissionen im Jahr 2014 ausgestoßen worden. Pro Einwohner beziffert sich der CO₂-Ausstoß auf 11,4 t im Jahr 2014.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Strom- bzw. Wärmeverbrauch in der Stadt Sendenhorst lag im Jahr 2014 mit derzeit 86 % zur Stromerzeugung und rund 7 % zur Wärmeerzeugung über dem Bundesdurchschnitt.

Klimaziele

Um deutliche CO₂-Einspareffekte auf dem Stadtgebiet von Sendenhorst zielorientiert zu erreichen, sind quantitative und qualitative Klimaziele für die zukünftige Klimaschutzstrategie entwickelt worden. Zu diesem Zweck wurden zunächst Zielszenarien für Sendenhorst aufgestellt. Diese zeigen vorhandene CO₂-Minderungspotenziale, die sich in den Zeiträumen bis 2030 bzw. bis 2050 erschließen lassen, auf. Wichtigste Voraussetzung zur Verwirklichung der definierten Zielsetzungen ist eine breite und kontinuierliche Unterstützung der Bevölkerung in der Stadt Sendenhorst.

Quantitative Ziele

- Senkung der CO₂-Emissionen bis 2025 um 25 % im Vergleich zum Jahr 2005 und um 70 % bis 2050
- Erhöhung der Sanierungsquote auf 2 % bis zum Jahr 2025
- Bis 2025 wird 100 % des Strombedarfs durch regenerative Energieträger erzeugt
- Bis 2050 wird 25 % des Wärmebedarfs durch regenerative Energieträger erzeugt
- Bis 2025 reduziert sich der Individualverkehr im Vergleich zu 2008 um 15 %

Qualitative Ziele

- Verfolgung von innovativen Ansätzen im Bereich der erneuerbaren Energien zur verbesserten Vorbildwirkung der Stadtverwaltung
- Erweiterung von Informations- und Beratungsangeboten zu Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger in Sendenhorst zum verantwortlichen und klimabewussten Handeln
- Nutzung des lokal erzeugten regenerativen Stroms
- Integrierte Nutzung der auf dem Stadtgebiet vorhandenen Wärmequellen
- Förderung des Fuß- und Fahrradanteils im städtischen Verkehr und Reduktion des innerstädtischen Autoverkehrs
- Umstellung des motorisierten Verkehrs auf Elektromobilität
- Etablierung von Klimaschutzthemen in Schulen

Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Um die festgelegten Klimaschutzziele erreichen zu können, muss der Dreiklang aus Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und dem Ausbau erneuerbarer Energien im großem Umfang gelingen. Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs soll hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten. Wesentliche Inhalte des Maßnahmenkatalogs wurden Bürgerinnen und Bürgern und unterschiedlichen Fachakteuren innerhalb der Workshops sowie in Rücksprache mit den Fachämtern innerhalb der Stadtverwaltung erarbeitet. Teilweise wurden auch noch nicht oder nur teilweise umgesetzte Maßnahmen aus dem Energie- und Verkehrskonzept fortgeschrieben. Aus einem Pool gewonnener

Ideen sind im Nachgang solche Maßnahmen festgelegt worden, die zur Erreichung der Klimaziele beitragen und für die ein hoher Realisierungsgrad erwartet wird. Der Maßnahmenkatalog umfasst 35 Maßnahmen in nachstehenden fünf Handlungsfeldern eingeteilt.

- Klimaorientierte Stadtentwicklung
- Verkehr und Mobilität
- Energieeffizienz im Haushalt
- Erneuerbare Energien
- Klimaschutz und Bildung

Durch die Maßnahmen werden unterschiedliche Zielgruppen, u.a. Privathaushalte, Schüler, oder Betriebe angesprochen. Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs trägt bei Realisierung der angenommen Randbedingungen, zur Verbesserung der Energie- und CO₂-Situation der Stadt Sendenhorst bei. Dabei hat das Konzept den Anspruch, das gesamte Stadtgebiet abzudecken, die erforderlichen Bürger und Akteure zu mobilisieren und aktiv einzubinden. Denn nur durch den Anstoß weiterer Maßnahmen und Projekte und durch die Gewinnung von engagierten Bürgern und Akteuren lassen sich die festgelegten Klimaschutzziele erreichen.

Controlling

Die Koordinierung und Umsetzung der in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele, die Aufrechterhaltung des Klimaschutznetzwerkes sowie das Controlling und Monitoring der Klimaschutzarbeiten sollten möglichst über eine zentrale personelle Stelle verwaltet und durchgeführt werden. Auf Grundlage dieses Konzeptes kann ein Klimaschutzmanager von der Stadt Sendenhorst zur Durchführung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes beantragt und eingestellt werden.

9 VERZEICHNISSE

9.1 Quellenverzeichnis

AG Energiebilanzen. (26. 08 2015). *Auswertungstabellen*. Von <http://www.ag-energiebilanzen.de/10-0-Auswertungstabellen.html> abgerufen

Herbst, A., Jochem, E., Idrissova, F., Lifschiz, I., Lösch, O., Mai, M., . . . Toro, F. (2013). *Energiebedarf und wirtschaftliche Energieeffizienz-Potentiale in der mittelständischen Wirtschaft Deutschlands sowie ihre gesamtwirtschaftlichen Wirkungen*. Karlsruhe/ Berlin: Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). (2014). *Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (KoWeG)*. Berlin.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung / Zentrum für Erneuerbare Energien. (2010). *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien*. Berlin.

Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien. (2013). *Energiebedarf und wirtschaftliche Energieeffizienz-Potentiale in der mittelständischen Wirtschaft Deutschlands bis 2020 sowie ihre gesamtwirtschaftlichen Wirkungen*. Abgerufen am 01. April 2015 von http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/studie_energieeffizienzpotentiale_mittelstand_bf.pdf

Landesamt für Natur, U. u.-W. (2012). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 1 - Windenergie- LANUV-Fachbericht 40*. Recklinghausen: LANUV.

Landesamt für Natur, U. u.-W. (2013). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 2- Solarenergie- LANUV- Fachbericht 40*. Recklinghausen: LANUV.

Landesamt für Natur, U. u.-W. (2014). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW LANUV- Fachbericht 40*. Recklinghausen: LANUV.

Landesamt für Natur, U. u.-W. (2015). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4- LANUV- Fachbericht 40*. Recklinghausen: LANUV.

Natur, U. f. (2005). *Die Zukunft in unseren Händen - 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründungen*. Dessau: Umweltbundesamt.

Öko-Institut. (10 2013). *Renewbility II - Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs*. Dessau: Umweltbundesamt. Von <http://www.renewbility.de/wp-content/uploads/texte-weiterentwicklung-des-analyseinstruments-renewbility.pdf> abgerufen

Shell BDH. (2013). *Klimaschutz im Wohnungssektor - Wie heizen wir morgen? Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030*. Hamburg, Köln.

Stadt Sendenhorst. (2012). *Energieleitbild der Stadt Sendenhorst. Zielsetzungen für Verwaltung, Politik und Bürger/-innen*. Sendenhorst. Von http://www.sendenhorst.de/fileadmin/downloads/eea_leitbild.pdf abgerufen

9.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Streckenabschnitt des Werse-Radwegs über Sendenhorst (Quelle: Stadt Sendenhorst).....	4
Abbildung 2: Verleihung European Energy Award® in Düsseldorf (Quelle EnergieAgentur.NRW).....	5
Abbildung 3: Diskussionsrunden während des ersten Workshops	9
Abbildung 4: Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst nach Sektoren	15
Abbildung 5: Anteile Sektoren am Endenergieverbrauch Deutschlands	16
Abbildung 6: Aufteilung Endenergieverbrauch in Sendenhorst nach Energieformen im Jahr 2014 [%]	17
Abbildung 7: Aufteilung Endenergieverbrauch Deutschland nach Energieformen im Jahr 2012 [%]	18
Abbildung 8: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern [MWh/a]	20
Abbildung 9: Endenergieverbrauch der Haushalte nach Energieträgern [MWh/a]	20
Abbildung 10: CO ₂ -Emissionen der Stadt Sendenhorst nach Sektoren [t/a]	21
Abbildung 11: CO ₂ -Emissionen pro Kopf in Deutschland und NRW	23
Abbildung 12: CO ₂ -Emissionen Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern [t/a].....	25
Abbildung 13: EEG-Einspeisung, installierte Leistung und Anzahl EE-Anlagen auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst.....	33
Abbildung 14: Regenerative Wärmeerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Sendenhorst im Jahr 2014 [MWh].....	34
Abbildung 15: Gebäudebestand der Stadt Sendenhorst nach Baualter im Landes- und Bundesvergleich [%].....	27
Abbildung 16 Verteilung des Flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einsparpotenzials 2050 [kWh/m ² a]	28

Abbildung 17 Einsparpotenziale durch die energetische Gebäudesanierung im Wohnbereich	29
Abbildung 18 Übliche Energieeffizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien in Prozent	30
Abbildung 19: Entwicklung der installierten Leistung von Photovoltaik-Anlagen in Sendenhorst	36
Abbildung 20: Standorteignung von Erdwärmekollektoren in Sendenhorst (© Geologischer Dienst NRW)	39
Abbildung 21: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete in der Stadt Sendenhorst (© Geologischer Dienst NRW)	40
Abbildung 22: Bewertung der geothermischen Ergiebigkeit des Bodens in Sendenhorst in 100 m Tiefe (© Geologischer Dienst NRW)	41
Abbildung 23: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2050 – Trendszenario	44
Abbildung 24: Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2050 - Klimaschutzszenario	47
Abbildung 25: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bis 2050 – Trendszenario	50
Abbildung 26: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bis 2050 – Klimaschutzszenario fossiles Erdgas	51
Abbildung 27: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bis 2050: Klimaschutzszenario mit Gas aus erneuerbaren Quellen	53
Abbildung 28: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept.....	65
Abbildung 29: CO ₂ -Emissionen nach Verkehrsmitteln	77
Abbildung 30: Bürgerbefragung der dena: Wofür verbrauchen Sie am meisten Energie?	87
Abbildung 31: Rolle des Klimaschutzmanagers bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes.....	114
Abbildung 34: Definition kommunale Wertschöpfung (Quelle: IÖW 2010).	120
Abbildung 35: Wertschöpfungseffekte Erneuerbarer Energien (Quelle: IÖW 2010).	121
Abbildung 32: Farbliche Kennzeichnung der Laufzeiten von Maßnahmen	131

9.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbrauch der Stadt Sendenhorst nach Sektoren: Einzelwerte	16
Tabelle 2: CO ₂ -Emissionen der Stadt Sendenhorst nach Sektoren: Einzelwerte	21
Tabelle 3: CO ₂ -Emissionen pro Einwohner	22
Tabelle 4: Emissionsfaktoren im ECORegion-Bilanzierungstool	24
Tabelle 5: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren – Klimaschutzscenario fossiles Erdgas	52
Tabelle 6: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren – Klimaschutzscenario erneuerbares Erdgas	54
Tabelle 7 Maßnahmenkatalog aus dem Energie- und Verkehrskonzept	60
Tabelle 8: Maßnahmenkatalog	63
Tabelle 9: Aktuelle Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien in Sendenhorst	122
Tabelle 10: Kriterien zur Messbarkeit der Maßnahmen	125
Tabelle 11: Ausgewählter Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit	127
Tabelle 12: Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes	130
Tabelle 13: Klimaschutzfahrplan der Stadt Sendenhorst	132

9.4 Abkürzungsverzeichnis

Ø	Durchschnitt
€	Euro
€/(kW•a)	Euro pro Kilowatt und Jahr
€/kW	Euro pro Kilowatt
€/m ²	Euro pro Quadratmeter
a	Jahr
BESA	Die Bürger-Energie Sendenhorst und Albersloh eG
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMUB	Bundesamt für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm

kW	Kilowatt
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kW _{th}	Kilowatt thermisch
kWh	Kilowattstunden
kWh _{el}	Kilowattstunden elektrisch
kWh _{th}	Kilowattstunden thermisch
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MWh _{el}	Megawattstunden elektrisch
MWh _{th}	Megawattstunden thermisch
Pkw	Personenkraftwagen
RVM	Regionalverkehr Münsterland
t	Tonnen
t/a	Tonnen pro Jahr
WSVO	Wärmeschutzverordnung