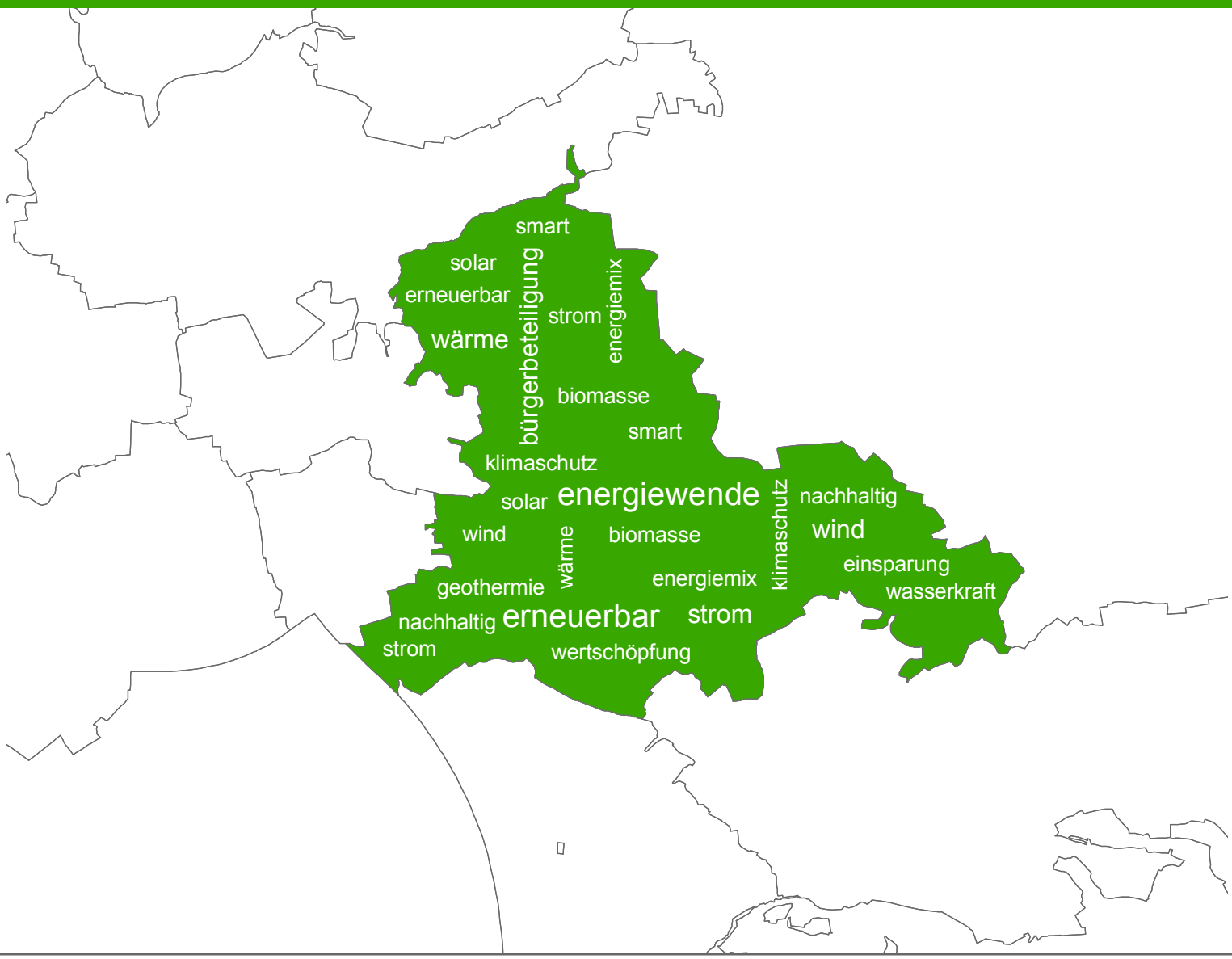
Energienutzungsplan
Gemeinde Memmelsdorf

Zukunft nachhaltig gestalten



energievision franken

gefördert von
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Impressum

Im Auftrag der: Gemeinde Memmelsdorf

Rathausplatz 1

96117 Memmelsdorf

Gefördert durch: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Prinzregentenstraße 28

80525 München

Erstellt durch: EVF - Energievision Franken GmbH

Hainstraße 14

96047 Bamberg

M.Sc. Jana Hörmann

Dipl.-Geogr. Rainer Schütz

Dipl. Ing. (FH) Jana Zapf

M.Sc. Dominik Böhlein

„Fremde Fehler sehen wir, die unsrigen aber nicht“ - Lucius Annaeus Seneca

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass obwohl dieses Konzept mit größtmöglicher Sorgfalt entstanden ist, dennoch Fehler in Text, Tabellen und Abbildungen vorkommen können.

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Memmelsdorf,

im Jahr 2007 beschloss die Bundesregierung das Integrierte Energie- und Klimaprogramm. Das 2010 verabschiedete Energiekonzept und die Beschlüsse zur Beschleunigung der Energiewende von 2011 leiteten endgültig die Energiewende ein. Erklärtes Ziel ist u.a., bis zum Jahr 2020 die CO_2-Emissionen im Vergleich zu 1990 um 40 Prozent und bis 2050 um 80-95 Prozent zu reduzieren, um eine Klimaneutralität zu erzielen.

Die Kommunen sind entscheidende Akteure bei der Umsetzung dieser Zielsetzungen. Dank der Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie hat Memmelsdorf die Möglichkeit bekommen, einen Energienutzungsplan für die Gemeinde entwickeln zu lassen. Nach Eingang des Förderbescheides im März 2014 vergab der Gemeinderat mit seinem Beschluss vom 7. April 2014 diesen Auftrag an die EVF - Energievision Franken GmbH und brachte damit eine neue energiepolitische Zukunft für Memmelsdorf auf den Weg.

Wir bedanken uns herzlich bei dem Bayerischen Staatsministerium für die großzügige Förderung in Höhe von 70 % der Kosten und danken den MitarbeiterInnen der Energievision Franken für die gute und konstruktive Zusammenarbeit.

Der vorliegende Energienutzungsplan präsentiert die von Energievision Franken erarbeiteten Ergebnisse. Sie stellen eine wichtige Grundlage für den nächsten entscheidenden Schritte dar, nämlich die Umsetzung und aktive Weiterentwicklung dieses innovativen Energiekonzeptes für unsere Gemeinde.

Darüber hinaus soll er Ihnen und uns als wegweisender Kompass dienen, an dem sich Entscheidungsträger, gewerbliche Akteure und natürlich alle Bürgerinnen und Bürger orientieren können.

Wichtig ist und war uns dabei von Anfang an ein aktiver Bürgerdialog, den wir auch Dank der Unterstützung einer hoch engagierten Lenkungsgruppe gut auf den Weg gebracht haben.

Im Hinblick auf unsere gemeinsamen Ziele für die Zukunft unserer Kinder hoffen wir, dass Sie den Energienutzungsplan häufiger in die Hand nehmen, sich von den Informationen inspirieren lassen und sich aktiv an einer ökologischen und zukunftssicheren Gestaltung unserer Gemeinde beteiligen.

Ich danke Ihnen schon jetzt herzlich für Ihre Unterstützung und Mitarbeit.

Ihr Gerd Schneider

1. Bürgermeister

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
energievision franken

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund und Aufgabenstellung 9
2. Rahmendaten 12
2.1. Lage und Struktur 12
2.2. Raumordnung 12
2.3. Überregionale Verkehrsinfrastruktur 12
2.4. Fläche und Einwohner 13
2.5. Naturräumliche Gliederung 13
2.6. Klimatische Verhältnisse 15
2.7. Wasserhaushalt und Gewässer/Fließgewässer 15
2.8. Flächennutzung und Demographie 15
2.8.1. Bevölkerungsentwicklung 15
2.8.2. Altersstruktur 16
2.8.3. Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklungen 17
2.8.4. Flächennutzung und ihre Entwicklung 19
2.9. Beschäftigungsstruktur 20
2.10. Land- und Forstwirtschaft 21
2.10.1. Landwirtschaft 21
2.10.2. Forstwirtschaft 21
2.10.3. Naturschutzgebiete 23
2.10.4. NATURA 2000 Gebiete 23
2.10.5. Bedeutsame Kulturlandschaft 23
2.11. Folgen und Trends des Klimawandels 24
3. Bestandserhebung 27
3.1. Energie und CO_2-Emission 27
3.2. Siedlungsbezogene Wärmebedarfsermittlung 36
3.3. Beschreibung der Siedlungstypen 37
3.4. Auswertung der siedlungsbezogenen Analyse 40
3.5. Kaminkehrer-Daten 42
3.6. Fördermöglichkeiten im Nahwärmebereich 48
3.7. Quartiersübersicht 49

4. Erneuerbare Energien und Energieerzeugungspotenziale 54
4.1. Regenerative Energien im Überblick 54
4.1.1. Biomasse 54
4.1.2. Geothermie 57
4.1.3. Solarenergie 60
4.1.4. Wasserkraft 61
4.1.5. Windkraft 62
4.2. Erneuerbare Energieträger in Memmelsdorf 63
4.2.1. Entwicklung der erneuerbaren Energien allgemein 63
4.2.2. Aktueller Bestand an erneuerbaren Anlagen 64
4.3. Energieerzeugungspotenziale 69
4.3.1. Analyse Biomasse 73
4.3.2. Analyse Geothermie 76
4.3.3. Analyse Solarenergie 78
4.3.4. Analyse Windkraft 89
4.4. Energiebilanz 91
4.5. Energieströme und Wertschöpfung 95
5. Gemeinde Memmelsdorf - Leitbild 98
6. Maßnahmen - Effizienzsteigerung und Einsparung 100
6.1. Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung 102
6.2. Öffentliche Liegenschaften 103
6.2.1. Ferdinand Dietz Volksschule und Seehofhalle 103
6.2.2. Kläranlage Memmelsdorf 105
6.3. Quartiersentwicklung - Sanierungsfahrplan 107
6.4. Straßenbeleuchtung 107
Exkurs: Technik Straßenbeleuchtung 110
6.5. Bürgerbeteiligung 112
6.6. Heizungspumpenaktion 115
6.7. Solarkataster 117
6.8. Allgemeine Handlungsempfehlungen im Bereich Wärme 117
6.9. Nachtspeicheröfen 119

7. Projektrealisierung 122
7.1. Fördermöglichkeiten 122
7.1.1. Erneuerbare Energien 122
7.1.2. Sanierungsmaßnahmen 124
7.1.3. Kommunale Förderung 126
7.2. Organisationsformen 128
8. Zusammenfassung 132
9. Quellenverzeichnis 135
10. Anhang 141

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Geographische Einordnung 12
Abbildung 2: Die Raumordnung im Landkreis Bamberg 12
Abbildung 3: Gewässer in Memmelsdorf 15
Abbildung 4: Flächennutzung Memmelsdorf im Jahr 2011 19
Abbildung 5: Entwicklung der Beschäftigungsstruktur 20
Abbildung 6: Stern-Report: Kosten der Klimaschäden 26
Abbildung 7: Entwicklung des Erdgasverbrauchs 27
Abbildung 8: Stromverbrauch der Gemeinde Memmelsdorf 28
Abbildung 9: Wärmeverbrauch nach Daten der Kaminkehrer 29
Abbildung 10: Kommunaler Stromverbrauch Memmelsdorf 29
Abbildung 11: Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften 33
Abbildung 12: Heizenergieeffizienz der kommunalen Liegenschaften 35
Abbildung 13: Beispiel für eine lockere offene Bebauung 37
Abbildung 14: Beispiel Einfamilien- bzw. Doppelhaussiedlung 37
Abbildung 15: Beispiel eines ländlichen Dorfkerns 38
Abbildung 16: Beispiel einer Reihenhaussiedlung 38
Abbildung 17: Beispiel Mehrfamilienhäuser 38
Abbildung 18: Beispiel einer Zeilenbebauung 39
Abbildung 19: Rathaus Memmelsdorf 39
Abbildung 20: Beispiel gewerbliche Sonderbauten 39
Abbildung 21: Siedlungstypen von Memmelsdorf 40
Abbildung 22: Aufteilung der Siedlungstypen im Gemeindegebiet 41
Abbildung 23: Verteilung der vorhandenen Siedlungstypen 41
Abbildung 24: Wärmedichte-Karte Memmelsdorf 42
Abbildung 25: Beispiel einer Wärmeübergabestation 45
Abbildung 26: Beschreibung des Quartierkennblattes - Siedlungstyp 49
Abbildung 27: Beschreibung des Quartierkennblattes - Säulengrafik 50
Abbildung 28: Beschreibung des Quartierkennblattes - Heizung 50
Abbildung 29: Beschreibung des Quartierkennblattes - Solarenergie 51
Abbildung 30: Erneuerbare Energien - Endenergieverbrauch 54
Abbildung 31: Vergleich der Erdwärmenutzung 57
Abbildung 32: Funktionsweise von Wärmepumpen 57
Abbildung 33: Tiefen-Geothermie-Nutzung in Bayern 59
Abbildung 34: Schema einer Solarthermieanlage 60
Abbildung 35: Preisentwicklung der Photovoltaik pro kW_p 61
Abbildung 36: Windkraftanlagen 62
Abbildung 37: Bruttostromerzeugung in Deutschland 2013 63
Abbildung 38: Erneuerbare Stromproduktion 63
Abbildung 39: Ökonomische Effekte durch erneuerbare Energien 64
Abbildung 40: Solare Stromproduktion in Memmelsdorf 65
Abbildung 41: Daten der Gemeinde Memmelsdorf 2014 65

Abbildung 42: Versorgte Haushalte mit Strom 72
Abbildung 43: KUP-Ernte mit Häcksler 75
Abbildung 44: Geothermie - Eignungskategorien 77
Abbildung 45: Karte der PV-Potenzial-Ausweisung 79
Abbildung 46: Ausrichtung und Neigungswinkel 83
Abbildung 47: Ausschnitt des Solarkatasters Memmelsdorf 86
Abbildung 48: Leistungsentwicklung der Windenergieanlagen 89
Abbildung 49: Vorrangfläche 130 - Starkenschwind-West 90
Abbildung 50: Gesamtpotenzial der Gemeinde Memmelsdorf 91
Abbildung 51: Strombilanz der Gemeinde Memmelsdorf 92
Abbildung 52: Wärmebilanz der Gemeinde Memmelsdorf 93
Abbildung 53: Energieströme und Wertschöpfung - möglich 97
Abbildung 54: Energieströme und Wertschöpfung - aktuell 97
Abbildung 55: Möglicher zeitlicher Fortgang 99
Abbildung 56: Maßnahmen Staffelung Memmelsdorf 100
Abbildung 57: Luftbildaufnahme der Ferdinand-Dietz-Schule 103
Abbildung 58: Einsparpotenzial Innenbeleuchtung 103
Abbildung 59: Luftbildansicht der Kläranlage 105
Abbildung 60: Kommunaler Stromverbrauch Memmelsdorf 2013 105
Abbildung 61: Energieverbrauch in Deutschland 112
Abbildung 62: Stimmungsbild Energieträger in Memmelsdorf 113
Abbildung 63: Alte und neue Heizungspumpe im Vergleich 115
Abbildung 64: Entwicklung des energiesparenden Bauens 118
Abbildung 65: Wo geht die Wärme im Haus verloren 119
Abbildung 66: Übersicht - Kommunale Förderungen 2015-2016 126
Abbildung 67: Aufbau einer eingetragenen Genossenschaft 128
Abbildung 68: Vorteile von Energiegenossenschaften 130

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht Einwohner der Gemeinde Memmelsdorf 13
Tabelle 2: Entwicklung der Altersstruktur in Memmelsdorf 16
Tabelle 3: Veränderung des Durchschnittsalters 2009 und 2021 17
Tabelle 4: Altersstruktur der Gemeinde Memmelsdorf 17
Tabelle 5: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung I 18
Tabelle 6: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung II 18
Tabelle 7: Flächenerhebung 1980, 2004 und 2012 19
Tabelle 8: Sozialversicherungspflichtige Beschäftige 20
Tabelle 9: Bodennutzung 2010 - Gemeinde Memmelsdorf 21
Tabelle 10: Wärmeenergieverbrauch der Gemeinde Memmelsdorf 28
Tabelle 11: Nicht auswertbare Liegenschaften 32
Tabelle 12: Übersicht Siedlungstypen 36
Tabelle 13: Ausweisung zusätzlicher Potenziale 69
Tabelle 14: Energiebeträge pro ha 71
Tabelle 15: Mögliches energetisches Holzpotenzial 73
Tabelle 16: Mögliches energetisches Energiepflanzenpotenzial 74
Tabelle 17: Für Kurzumtriebsplantagen geeignete Baumarten 75
Tabelle 18: Mögliches Potenzial 1/3 KUP + 2/3 aktueller Mix 76
Tabelle 19: Oberflächennahe Geothermie 78
Tabelle 20: Mögliches energetisches Potenzial der Dachflächen 81
Tabelle 21: Solarkataster Memmelsdorf - Untersuchungsparameter 82
Tabelle 22: Mögliches Potenzial der Dachflächen 86
Tabelle 23: Mögliches Potenzial der kommunalen Dachflächen 88
Tabelle 24: Übersicht der erneuerbaren Energiequellen 91
Tabelle 25: Energiekosten und regionale Wertschöpfung 95
Tabelle 26: Kenngrößen der Kläranlage Memmelsdorf 106
Tabelle 27: Aktueller Leuchtenbestand in Memmelsdorf 107
Tabelle 28: LED-Umrüstung nach Ortsteilen 108
Tabelle 29: LED-Umrüstung 109
Tabelle 30: KfW-Programm 430 - Energieeffizient Sanieren 125

1. Hintergrund und Aufgabenstellung

Das 21. Jahrhundert ist geprägt von unzähligen neuen Herausforderungen. Dazu gehören vor allem die neuen Punkte die das stetige Wachstum der Weltbevölkerung und die damit einhergehende steigende Nachfrage nach Energieversorgung mit sich bringt: Ressourcenknappheit, steigende Energiepreise und der globale Klimawandel sind die für die Menschheit im Alltag spürbare Folgen dieser Entwicklung. In Deutschland ist es politischer Konsens, dass unter Zuhilfenahme von Förderprogrammen Wege gefunden werden müssen, deutliche Energieeinsparungen zu erzielen sowie alternative Wege der Energieerzeugung zu finden, um so die CO_2-Emission zu verringern. Hierzu gehört besonders die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, wodurch vor allem Alt-Atommeiler und ineffiziente fossile Kraftwerke vom Netz genommen werden können. Der Ausstieg aus der Stromproduktion aus Atomkraft soll bis zum Jahr 2022 vollzogen sein. Nach Abschaltung des letzten Atomkraftwerkes wird in einer Übergangszeit wahrscheinlich vermehrt auf fossile Energieträger zurückgegriffen werden müssen – dennoch ist das langfristige Ziel der Bundesregierung eine nachhaltige, emissionsarme und regenerative Energieerzeugung zu etablieren.

Trotz der immer wieder aufkommenden Diskussion über die Bezahlbarkeit, des Netzausbaus und der Versorgungssicherheit, muss eine zukunftsfähige Energieversorgung flexibel, segmentiert, smart und erneuerbar sein. Dabei soll der Strom bis zum Jahr 2035 bis zu 60 % aus erneuerbaren Energiequellen stammen.

Da Deutschland auf diesem Gebiet eine Vorreiterrolle einnimmt und nicht auf Erfahrungen anderer Nationen zurückgreifen kann, ist im bisherigen Prozess – hin zu einer kompletten nachhaltigen Stromversorgung einer Industriegesellschaft – selbstverständlich nicht alles optimal verlaufen. Ein stetiger Lernprozess hat eingesetzt und so zu vielen Innovationen bzw. Verbesserungen im Laufe der letzten Jahre geführt. Es sind zahlreiche technische Weichenstellungen im Bereich der Effizienzsteigerung und Nachhaltigkeit erfolgt. Die wohl wichtigste Erkenntnis ist, dass die Energiewende und der Glaube daran in Deutschland ein Anliegen der breiten Masse ist. 25,8 % des in Deutschland produzierten Stroms kam im Jahr 2014 aus erneuerbaren Energien. Die Anlagen sind derzeit zu ca. 47 % in Händen der Bürger vor Ort (vgl. AEE). Der damit einhergehende Paradigmenwechsel - die Erkenntnis, dass Bürgerengagement der Schlüssel zur Lösung eines der größten globalen Probleme der Zukunft sein kann - weg vom Oligopol großer bestimmender Energiekonzerne zurück zu kommunal getragene Strukturen ist in Deutschland keine visionäre Idee mehr sondern bereits gelebte Praxis.

Obgleich in der öffentlichen Diskussion meist die nationale, deutsche Energiepolitik im Vordergrund steht, so liegt das eigentliche Problem jedoch in einem größeren, globalen Maßstab vor, wie bereits V. WEIZSÄCKER ET. AL. (1997, S. 65) betonte. Wachsender Konsum bzw. steigender Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen sind die Ursache der anhaltenden weltweiten Klima-Erwärmung (das vergangene Kalenderjahr 2014 ist laut DWD das global wärmste Jahr seit der Datenaufzeichnung 1880 (vgl. DWD 2015, S.4)). Demnach spielt vor allem die Aufholjagd der Entwicklungsländer und deren Streben nach Wohlstand eine zentrale Rolle für die Verschärfung dieses Prozesses. Innerhalb der nächsten 50 Jahre gilt es, global gesehen, mit halbem Energie- und Naturverbrauch das doppelte Maß an Wohlstand zu erreichen; eine wesentliche Option ist hierbei die Entwicklung von Klimaschutz bzw. Energiekonzepten.

Es erscheint daher logisch, überlebenswichtig und nur konsequent, bereits heute Konzepte zu fördern, die den ökologischen Fußabdruck einer Region bzw. Gemeinde erfassen und die Potenziale für Energieeinsparung und regenerative Energieerzeugung aufzeigen, um damit die Energieprobleme von Morgen lösen zu können. Die ungeplante und unkoordinierte Investition in erneuerbare Energieprojekte und die Verdichtung von Energienutzungen, vor allem im ländlichen Raum, hat in den vergangenen Jahren zu Diskussionen um Tragfähigkeit und die verbleibenden Ausbaupotenziale geführt. Wenngleich die Erreichbarkeit des Idealbildes einer CO_2-neutralen Region greifbarer ist denn je, kommt es in den letzten Jahren immer häufiger zu Konkurrenzsituationen zwischen Projekten der regenerativen Energieerzeugung und den Themenbereichen Nahrungsmittelproduktion, ästhetischem Landschaftsbildempfinden, Naturschutz, Freizeitbedürfnissen und touristischen Ansprüchen.

Die Gemeinde Memmelsdorf hat diese Aufgabenstellung erkannt und konnte mit Hilfe der Fördermittel des bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie die Erstellung eines Energienutzungsplanes in Auftrag geben. Die Untersuchungen sollen eine Bestandsaufnahme und zugleich eine Entscheidungsgrundlage für die Kommune sein, um die energetische Entwicklung der Großgemeinde Memmelsdorf steuern zu können. Die im Rahmen des Konzeptes erarbeiteten Handlungsempfehlungen zeigen auf, wie eine zukunftsfähige Entwicklung voranzutreiben ist.

Der Schwerpunkt liegt zunächst darauf, Rahmenbedingungen zu schaffen und erste machbare Projekte (Pionierarbeiten) herbeizuführen sowie Maßnahmen zu entwickeln und vorzubereiten, die in einem finanziell

machbaren Rahmen eine große öffentliche Aufmerksamkeit erwecken. Hierdurch sollen Impulse gegeben werden, um auch private Investitionen (Sanierungsmaßnahmen etc.) anzuregen. Das Konzept soll eine möglichst breite Basis an Handlungsoptionen sowohl für die Entscheider als auch für die Bürgerschaft aufzeigen.

Um die Herausforderungen der Energiewende und des Klimawandels zu bewältigen, müssen alle Beteiligten, speziell die einzelnen Städte und Kommunen, ihren Beitrag leisten. Dezentrale Energieversorgung, Reduktion der CO_2-Emissionen sowie ein aktives umweltorientiertes Handeln sind hierbei die wichtigsten Aspekte. Ein erster entscheidender Schritt bei der Umsetzung dieser Ziele ist durch die Anfertigung dieses Energienutzungsplanes für die Gemeinde Memmelsdorf bereits gemacht worden.

Die im folgenden Konzept dargelegten und beschriebenen Analysen des Energieverbrauchs und der vorhandenen Potenziale im Bereich der Einsparung und der erneuerbaren Energien zeigen den aktuellen Stand der Energieversorgung und der CO_2-Bilanz der Gemeinde auf. Basierend auf den derzeitigen Konstellationen werden Handlungsansätze entwickelt, die den Weg zur Energieeinsparung und nachhaltigen Energieerzeugung im Untersuchungsraum aufzeigen. Dabei ist die räumliche Verortung der vorhandenen, bereits genutzten Potenziale ausschlaggebend, um die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten zu erschließen. Ebenfalls muss eine klare Kenntnis über die existente Energieinfrastruktur erlangt werden, um eine individuelle und optimale Lösung für eine umweltverträgliche, nachhaltige und kostengünstige Energieversorgung der Gemeinde zu sorgen. So wird im Rahmen des Konzeptes u.a. ein siedlungsbezogenes Wärmekataster der gesamten Gemeinde präsentiert und somit Gebiete mit hohen Nahwärmenetzpotenzialen ausgewiesen.

Die Grundlage wird durch eine solide Datenbasis geschaffen, welche den aktuellen Status quo aufzeigt. In Kooperation mit der Gemeinde werden anschließend der weitere Verlauf und die Ziele bezüglich eines aktiven Klimaschutzes definiert. Weiterhin wird die Umsetzung der erklärten Maßnahmen durch einen konkret festgesetzten Maßnahmenkatalog intensiviert.

Mit diesem Energiekonzept wird der Gemeinde ein Planungsinstrument zum Themenkomplex Energie an die Hand gegeben. Es illustriert komplexe Planungsvorhaben und Ziele des gesamten Gemeindeverbundgebietes; und stellt somit ein ganzheitliches Konzept für die energetische Zukunft der Gemeinde dar.

2. Rahmendaten

2.1. Lage und Struktur

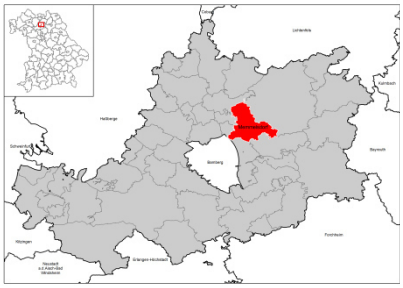


Abbildung 1: Geographische Einordnung

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Der Energienutzungsplan bezieht sich auf die im Landkreis Bamberg gelegene Gemeinde Memmelsdorf, die sich etwa sieben Kilometer nord-östlich der Stadt Bamberg befindet. Sie ist somit im nördlichen Teil Bayerns zu verorten und liegt im Regierungsbezirk Oberfranken.

Die Gemeinde selbst besteht aus den neun Ortsteilen: Memmelsdorf, Drosendorf, Kremmeldorf, Laubend, Lichteneiche, Meedensdorf, Merkendorf, Schmerldorf und Weichendorf. Zusätzlich wird die historische Anlage um das Schloß Seehof der Gemeinde zugerechnet. Die prägende Funktion der Gemeinde stellt die Wohnraumnutzung dar, Industrieansiedlungen sind nicht vorhanden, jedoch beheimatet die Gemeinde klein- und mittelständische Gewerbebetriebe.

2.2. Raumordnung

Die Gemeinde besitzt den Status eines Kleinzentrums und befindet sich in unmittelbarer Nähe des Oberzentrums Bamberg. Durch die kurze Distanz zur Stadt fällt sie in den Umlandbereich des Verdichtungsraumes und liegt daher auch an einer Entwicklungsachse von überregionaler Bedeutung. Diese erstreckt sich in Bamberg beginnend nach Nord-Osten über Memmelsdorf hinweg, an Scheßlitz vorbei in Richtung des Landkreises Bayreuth (REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERFRANKEN-WEST, 1999).

2.3. Überregionale Verkehrsinfrastruktur

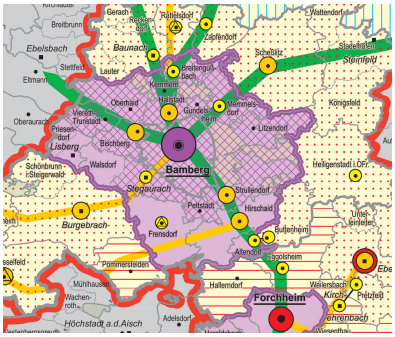


Abbildung 2: Die Raumordnung im Landkreis Bamberg

(Quelle: REGIERUNG OBERFRANKEN, 2006)

Durch die Nähe zum Oberzentrum Bamberg ist auch die Verkehrsanbindung der Gemeinde Memmmelsdorf sehr gut. Über das Autobahnkreuz Bamberg wird die Kommune sowohl mit dem Frankenschnellweg A73 als auch der Maintalautobahn A70 verbunden.

Der Bahnhof in der Stadt Bamberg, welcher an das ICE-Netz der Deutschen Bahn angeschlossen ist, kann ebenfalls erreicht werden.

Die Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel ist durch das Stadt-Bus-Netz Bamberg sichergestellt, an dieses sind alle Ortschaften der Gemeinde Memmelsdorf angeschlossen (StWB, 2014).

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
energievision franken

2.4. Fläche und Einwohner

In der Gemeinde Memmelsdorf leben derzeit (Stand April 2014) 9.315 Einwohner, wobei davon allein ein Drittel (3.247 Einwohner) in Memmelsdorf direkt wohnt. Der zweitgrößte Ortsteil ist Lichteneiche mit 2.139 Einwohnern. Mit der kommunalen Gesamt Flächengröße von etwa 26,3 km² kann die Einwohnerdichte ermittelt werden, diese beträgt folglich 354 EW pro km².

Tabelle 1: Übersicht Einwohner der Gemeinde Memmelsdorf (Stand: 2014)

	Einwohner	%
Memmelsdorf	3.247	34,9
Lichteneiche	2.139	23,0
Drosendorf	1.454	15,6
Merkendorf	960	10,3
Weichendorf	650	7,0
Kremmeldorf	269	2,9
Meedensdorf	262	2,8
Schmerldorf	167	1,8
Laubend	167	1,8
Gesamt	**9.315**	**100,0**

(QUELLE: MEMMELSDORF 2014)

2.5. Naturräumliche Gliederung

Die Gemeinde Memmelsdorf besitzt Anteile an drei naturräumlichen Haupteinheiten. Hierbei wird der Großteil des Kommunalgebietes dem „Vorland der nördlichen Frankenalb“ zugeschrieben; Lichteneiche und große Teile des Ortsgebietes Memmelsdorf liegen im „Hügelland der Itz und Baunach“ und lediglich ein kleiner Teil im süd-östlichem Randbereich der Gemeinde zählt zur „nördlichen Frankenalb“. Nachfolgend werden die drei Haupteinheiten kurz beschrieben. Die lokal vorhandenen Strukturen sind insofern relevant, als das diese die anthropogene Nutzung und Inwertsetzug der Landschaft maßgeblich beeinflussen.

Itz-Baunach-Hügelland

Das stark wellige Hügelland gliedert sich größtenteils in muldenförmige Geländeformationen. Die geologische Schicht bilden quartäre Sand- und Schotterablagerungen. Aufgrund des wechselnden Untergrundes treten Böden unterschiedlicher Qualität auf, überwiegend sind diese jedoch das Produkt aus Verwitterungsprozessen des Sandsteines. Das dichte

Gewässernetz sorgt für regelmäßig überflutete Auenbereiche, was den Uferbereich von Itz und Baunach zu einem wichtigen Lebensraum für Wiesenbrüter macht (LEK 2005). „Die z.T. von Fichten und Kiefern dominierten Wälder der Rücken werden forstwirtschaftlich genutzt, während in den Hang- und Talbereichen die landwirtschaftliche Nutzung vorherrscht“ (BfN, 2012).

Vorland der nördlichen Frankenalb

Sandig-tonige Abfolgen prägen den geologischen Untergrund, wobei auch Bereiche mit Lößüberdeckung zu finden sind. Die fruchtbaren Böden und die leicht gewellten Geländestrukturen bieten sich für die agrarische Inwertsetzung an, was sich regional in der Ackerbau und Grünlandnutzung wiederspiegelt (LEK 2005). Hierbei stellt das Vorland der Nördlichen Frankenalb den Übergangsbereich zwischen den Talgebieten des Mains (Keuper) und dem steilen Anstieg zum Albtrauf (Jura) dar. Die Höhenlagen steigen von 300 m ü. NN im Westen bis auf 400 m ü. NN im Osten an. Im Bereich des Untersuchungsgebietes stellt sich das Gebiet als strukturarmes Band mit gering bewegtem Relief und intensiver landwirtschaftlicher Nutzung dar (BfN, 2012).

Nördliche Frankenalb

Diese naturräumliche Haupteinheit wird größtenteils von den Schichten des Juras aufgebaut. „Die Schichtenlagerung streicht in Nordwest-Südost-Richtung, wobei die Schichten generell nach Südosten einfallen“ (vgl. LEK 2005, 3.1.1). Die unterschiedliche Verwitterungsresistenz des Ausgangsmaterials bestimmt das heutige Erscheinungsbild der Landschaft und entscheidet über die Qualität des Bodens (LEK 2005). Ähnlich zur gesamten Fränkischen Alb ist bereits das kleine Teilgebiet auf Memmelsdorfer Grund „als Mulde zu sehen, deren Oberfläche eine jungtertiäre Rumpffläche mit einigen härteren Kuppen bildet. Der Bereich des westlichen Randes der Frankenalb zeichnet sich durch relative Steilheit aus. Natürlicher Buchenwald wächst nur noch auf feuchten, lehmigen Partien. Die Kalkscherbenböden der Kuppen sind von Bauern-Kiefernwald eingenommen, Wacholderheide und Trockenrasen bedecken die Sonnenhänge“ (BfN, 2012).

2.6. Klimatische Verhältnisse

Die Region um Bamberg liegt im Übergangsbereich vom ozeanischen zum kontinentalen Klima, wird aber nach der Klimaklassifikation nach Köppen dem ozeanischen Klima (Cfb-Klassifikation) zugeordnet. Die Durchschnittstemperatur bezogen auf Bamberg beträgt 8,8 °C und die Niederschlagsmenge 633 mm/a. Das Klima ist durchgehend humid (MÜHR, 2007).

2.7. Wasserhaushalt und Gewässer/Fließgewässer

Im Gemeindegebiet Memmelsdorf sind lediglich kleinere fließende Gewässer: Leitenbach, Gründleinsbach und Seebach lokalisiert. Die meisten Abschnitte jener Gewässer gelten durch Ufer- bzw. Querverbebauung als überwiegend beeinträchtigt (LEK 2005, 4.2.2). Die bedeutendsten stehenden Gewässer: Stocksee, Altsee und Pulversee liegen im Süden des Gemeindegebietes.

Abbildung 3: Gewässer in Memmelsdorf

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

2.8. Flächennutzung und Demographie

2.8.1. Bevölkerungsentwicklung

Gegenüber der Bevölkerungszahl von 8.922 Einwohner im Jahr 2009, besitz die Gemeinde im Jahr 2014 9.315 Einwohner. Somit ergibt es zunächst einen leichten positiven Trend bezüglich der Bevölkerungsentwicklung innerhalb der letzten fünf Jahre (DEMOGRAPHIE SPIEGEL 2011). Zum Vergleich entwickelte sich die Bevölkerung des Landkreises Bamberg um +0,33 %, die der Stadt Bamberg um +0,5 % (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014). Für die zukünftige Entwicklung der Gemeinde wird sich dieser positive Trend nicht weiter fortsetzen lassen. Prognosen bis in das Jahr 2029 bestätigen künftig eine negative Entwicklung. Bis 2029 wird mit einer Bevölkerungsanzahl von 8.620 Einwohnern gerechnet. Diese Annahme erwartet, dass die Bevölkerung in 15 Jahren um 7,5 % abnehmen wird (DEMOGRAPHIE SPIEGEL 2011).

Auch in einem größeren Maßstab (Oberfranken) betrachtet, ist ein negativer Trend zu beobachten, der sich ebenfalls im Landkreis Bamberg ablesen lässt. Dort gibt es bis 2021 einen geschätzten Rückgang von -2,4 % und in der Stadt Bamberg eine negative Entwicklung von ungefähr -0,28 % (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014).

2.8.2. Altersstruktur

Tabelle 2: Entwicklung der Altersstruktur in der Gemeinde Memmelsdorf 2011-2021 in %

Alter	Veränderung in %
< 18	-15,0
18-40	-12,8
40-65	-8,3
>65	+25,8

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, I 2014)

Auch in der Altersstruktur zeigen sich in der Gemeinde Memmelsdorf die Folgen des demographischen Wandels. Diese äußern sich als Veränderungen bezogen auf die Zusammensetzung der Altersklassen. Beim Vergleich der Bevölkerungszahl der letzten Volkszählung 1987 und den aktuellsten Daten von 2011 ergeben sich starke Umverteilungen zwischen den Altersgruppen. Die größten Rückgänge sind bis einschließlich einem Alter von ungefähr 40 Jahre zu verzeichnen, wobei es einen weniger starken Rückgang bei der Gruppe der 6-15 jährigen und 30-40 jährigen gibt. Bei der Bevölkerung ab 40 Jahren hingegen sind sehr starke Zunahmen zu verzeichnen. Besonders die Einwohnerzahl der Gruppe ab 65 Jahren hat sich mit einem Zuwachs von 21,2 % fast verdoppelt und auch die anderen Alters-Gruppen weisen erhöhte Zuwachsraten auf. Hieran lässt sich erkennen, dass sich die Verteilung der Altersklassen in Memmelsdorf stark verschiebt und somit der Anteil der älteren Bürger steigt, besonders die Gruppe der Einwohner im Alter von über 65 Jahren.

Diese Verschiebung kann auch an Prognosen abgelesen werden. Diese gliedern die Gruppen auf unter 18-jährige, 18-40-jährige, 40-65-jährige und Personen, die älter als 65 Jahre alt sind. Hier ist zu beobachten, dass es vor allem eine starke Abnahme mit -15,0 % bei den unter 18-jährigen gibt und eine Abnahme von -12,8 % bei den 18-40-jährigen, auch die Gruppe der 40-65-jährigen nimmt um 8,3 % ab. Bei den Einwohnern über 65 Jahre ist hingegen eine Zunahme von 25,8 % zu prognostizieren.

Tabelle 4: Altersstruktur der Gemeinde Memmelsdorf, Vergleich 1987 und 2011.

Alter	1987		2011	
	Anzahl	*%*	*Anzahl*	*%*
Unter 3	266	3,4	214	2,4
3 - 5	151	1,9	208	2,4
6 - 14	947	12,0	808	9,2
15 - 17	349	4,4	256	2,9
18 - 24	1.005	12,7	662	7,5
25 - 29	573	7,3	469	5,3
30 - 39	1.082	13,7	1.013	11,5
40 - 49	1.153	14,6	1.490	17,0
50 - 64	1.434	18,2	1.803	20,5
65 - 74	564	7,1	1.028	11,7
75 und älter	369	4,7	837	9,5
Gesamt	**7.893**	**100,0**	**8.788**	**100,0**

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

Das lässt sich auch an der Veränderung des Durchschnittsalters ablesen. 2009 lag das Durchschnittsalter bei 43,6 Jahren und soll bis zum Jahr 2021 auf 47,4 Jahre ansteigen. Das heißt, dass nicht nur die Bevölkerungszahlen sinken werden, sondern sich auch die Altersstruktur zu Gunsten der Einwohner über 65 Jahre verschiebt und die Bevölkerung somit auch im Durchschnitt älter wird (DEMOGRAPHIE SPIEGEL 2011).

Tabelle 3: Veränderung des Durchschnittsalters 2009 und 2021 in der Gemeinde Memmelsdorf

Jahr	Durchschnittsalter
2009	43,6
2021	47,4

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG)

2.8.3. Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklungen

Einen Überblick über die Gemeinde liefern die Betrachtungen der Wanderungsbewegungen und die natürliche Entwicklung von 1960-2011. Die allgemeine Wanderungsbewegung setzt sich aus Zuzügen und Fortzügen sowie aus der natürlichen Entwicklung aufgrund von Geburten und Sterbefällen zusammen. Beim Saldo der einzelnen Jahre fällt auf, dass die Anzahl der Fortzüge meist höher ist als die der Zuzüge. Beim Vergleich von Geburten- und Sterbefällen ist das Saldo bis 2008 positiv. Ab 2009 hingegen überwiegen die Sterbefälle, womit sich ein negativer Trend einstellt. Um ein Bevölkerungswachstum oder eine Bevölkerungsabnahme von 1960 bis 2011 zu ermitteln, werden die Salden der Wanderungen und natürlichen Entwicklung zusammengefasst. Das Ergebnis zeigt ein Bevölkerungswachstum von 57,7 Einwohnern in den letzten 51 Jahren. Um Werte zu erhalten, die mit anderen Landkreisen oder Gemeinden verglichen werden können, werden die Wanderungsbewegungen und die natürlichen Entwicklungen je 1.000 Einwohner statistisch berechnet. Hier steigt das Saldo der Wanderungen mit 6,98 und die natürliche Entwicklung nimmt um 2,02 zu. Insgesamt ergibt sich eine posi-

tive Bevölkerungsentwicklung von plus 9,0 Einwohnern. Die gemittelten Vergleichszahlen des Landkreises Bamberg für den gleichen Zeitraum liegen bei plus 2,75 Zuwanderer und einem leichten Geburtenüberschuss von plus 2,23.

Tabelle 6: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung 1960-2012 in Memmelsdorf

Jahr	Wanderungen			Natürliche Entwicklung			Bevölkerungszunahme bzw. -abnahme
	Zuzüge	Fortzüge	Saldo	Geburten	Sterbefälle	Saldo	
1960	484	367	117	134	45	89	206
1970	614	355	259	92	46	46	305
1980	439	477	-38	96	67	29	-9
1990	499	413	86	112	70	42	128
2000	545	509	36	92	64	28	64
2008	489	512	-23	75	90	-15	-38
2009	487	491	-4	66	99	-33	-37
2010	440	485	-45	66	92	-26	-71
2011	457	415	42	67	103	-36	6
2012	482	445	37	71	85	-14	23
		Mittelung	**46,7**		**Mittelung**	**11**	**57,7**

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

Tabelle 5: Wanderungsbewegungen und natürliche Entwicklung 1960-2012 je 1.000 Einwohner in Memmelsdorf

Jahr	Wanderungen			Natürliche Entwicklung			Bevölkerungszunahme bzw. -abnahme
	Zuzüge	Fortzüge	Saldo	Geburten	Sterbefälle	Saldo	
1960	83,6	63,4	20,2	23,2	7,8	15,4	35,6
1970	91,6	53,0	38,6	13,7	6,9	6,8	45,4
1980	54,8	59,5	-4,7	12,0	8,4	3,6	-1,1
1990	61,8	51,2	10,6	13,9	8,7	5,2	15,8
2000	61,8	57,7	4,1	10,4	7,3	3,1	7,2
2008	54,6	57,1	-2,5	8,4	10	-1,6	-4,1
2009	54,6	55,0	-0,4	7,4	11,1	-3,7	-4,1
2010	49,7	54,8	-5,1	7,5	10,4	-2,9	-8,0
2011	52,1	47,3	4,8	7,6	11,7	-4,1	0,7
2012	54,8	50,6	4,2	8,1	9,7	-1,6	2,6
		Mittelung	**6,98**		**Mittelung**	**2,02**	**9,0**

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

2.8.4. Flächennutzung und ihre Entwicklung

Die Abbildung 4 verdeutlicht den eher ländlichen Charakter der Gemeinde. Etwa 80 % der Gesamtfläche von Memmelsdorf werden durch Wälder und Landwirtschaft beansprucht, was ein enormes Potenzial zur Nutzung regenerativer und klimafreundlicher Energieträger darstellt. Wasserareale und Flächen sonstiger Nutzung spielen eine eher untergeordnete Rolle. Der Anteil von Verkehrs- und Siedlungsfläche nimmt einen Anteil von 13,4 % der Gesamtfläche ein.

Bei der Betrachtung der über die Jahre eintretenden Veränderungen hinsichtlich der Flächennutzung wird deutlich, dass die Gemeinde auf Kosten von Wald- und Landwirtschaftsflächen, ein Gewinn an Siedlungs- und Verkehrsflächen zu verzeichnen hat. Als Gründe hierfür sind Verstädterung und Flächenversiegelung zu nennen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

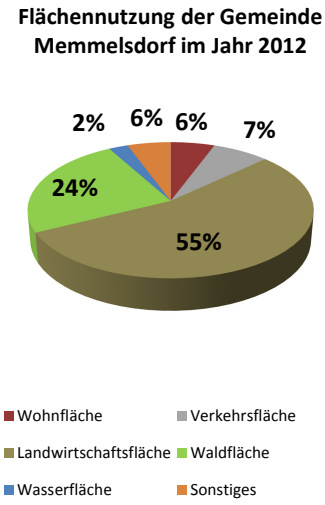


Abbildung 4: Flächennutzung der Gemeinde Memmelsdorf im Jahr 2011 (QUELLE: STATISTIK BAYERN)

Tabelle 7: Flächenerhebung zum 31. Dezember 1980, 2004 und 2012

Nutzungsart	Flächen					
	1980		2004		2012	
	ha	*%*	*ha*	*%*	*ha*	*%*
Gebäude und Freifläche	138	5,3	209	8,0	223	8,5
Betriebsfläche	6	0,2	7	0,3	6	0,2
dar. Abbauland	3	0,1	-	-	-	-
Erholungsfläche	8	0,3	28	1,1	54	2,1
dar. Grünanlagen	4	0,2	11	0,4	34	1,3
Verkehrsflächen	162	6,2	188	7,2	193	7,4
dar. Straßen, Wege, Plätze	157	6,0	186	7,1	192	7,3
Landwirtschaftsfläche	1.614	61,5	1.482	56,5	1.433	54,6
Waldfläche	635	24,2	638	24,3	638	24,3
Wasserfläche	55	2,1	64	2,4	65	2,5
Flächen anderer Nutzung	7	0,3	9	0,3	13	0,5
Gebietsfläche insgesamt	**2.624**	**100,0**	**2.624**	**100,0**	**2.624**	**100,0**

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

2.9. Beschäftigungsstruktur

Tabelle 8: Sozialversicherungspflichtige Beschäftige am Arbeitsort Memmelsdorf 2013

Beschäftigungsstatistik	
Gesamt	854
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	4
Produzierendes Gewebe	185
Handel, Verkehr, Gastgewerbe	184
Unternehmensdienstleister	98
öffentliche und private Dienstleister	383

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

Die Bundesagentur für Arbeit beziffert die im Jahr 2013 am Arbeitsort Memmelsdorf sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf 854. Die genaue Verteilung auf die unterschiedlichen Wirtschaftszweige wird in Tabelle 8 ersichtlich; zudem kann eine Entwicklung der letzten fünf Jahre aus Abbildung 5 abgelesen werden. Annähernd 50 % der Beschäftigten sind im öffentlichen und privaten Sektor zu finden, zudem wird deutlich, dass der Bereich der Landwirtschaft nicht ins Gewicht fällt (vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014).

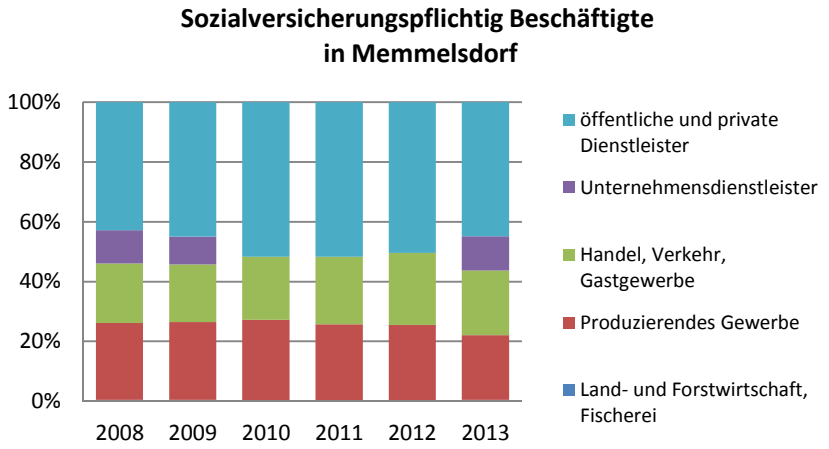


Abbildung 5: Entwicklung der Beschäftigungsstruktur am Arbeitsort Memmelsdorf (Quelle: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DES BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2014)

Relevanz des Klimaschutzes für die Beschäftigungsstruktur

Eine aktive Klimaschutzpolitik kann sich positiv auf die Beschäftigungsstruktur auswirken. So können über Klimaschutzprojekte neue Arbeitsplätze etabliert werden; über neue Branchen der „green-economy“ können kleine und mittelständische Unternehmen Fuß fassen und so den Arbeitsmarkt in der Gemeinde unterstützen. Die Zahl der bundesweiten Bruttobeschäftigten im Bereich der erneuerbaren Energien ist im Zeitraum von 2004 bis 2012 von 165.500 auf 382.000 angestiegen (vgl. BMU 2014). Bei der Umsetzung von Einsparungs- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen sowie bei der lokalen Nutzung der Potenziale regenerativer Energien können Arbeitsplätze geschaffen und gesichert werden. Hierdurch lässt sich bei gezielter bzw. richtiger Steuerung ein regionaler Kreislauf der Wertschöpfung generieren.

2.10. Land- und Forstwirtschaft

In den folgenden Kapiteln wird die Relevanz von Land- und Forstwirtschaft in der Kommune Memmelsdorf dargestellt. Obwohl im Jahre 2014 durch die Statistik nur vier Personen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte erfasst wurden, existieren weitere selbstständige Landwirte, Nebenerwerbsland- und Forstwirte, die in einer Art und Weise die vorhandene Fläche bewirtschaftet haben.

2.10.1. Landwirtschaft

Insgesamt werden 55 % der Gemeindefläche als Landwirtschaftsfläche genutzt. Die Auswirkungen des sektoralen Wandels (Tertiärisierung, Betriebsaufgaben, etc.) bekommt auch die Gemeinde Memmelsdorf zu spüren. Waren es im Jahr 1999 noch 66 landwirtschaftliche Betriebe, sind es im Jahr 2010 lediglich noch 32 Betriebe. Auch die landwirtschaftlich genutzte Fläche schrumpft im Zeitraum von 1999 bis 2010 um 128 ha. In der Ackerflächennutzung dominiert der Getreideanbau, im Jahr 2010 wurden 459 ha bestellt. Vorwiegend wird hier Weizen angebaut (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014).

Insgesamt werden in der Gemeinde rund 2.900 Tiere in allen landwirtschaftlichen Betrieben gehalten. Der Großteil davon sind Schweine 1.347, daneben sind 355 Rinder und 231 Hühner vorhanden (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014).

Tabelle 9: Bodennutzung 2010 - Gemeinde Memmelsdorf

Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2010 in ha	
Wiesen	175
Ackerland	766
dar. Getreide	459
Hülsenfrüchte	10
Hackfrüchte	0
Gartengewächse	10
Handelsgewächse	116
Futterpflanzen	93

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG I, 2014)

2.10.2. Forstwirtschaft

Wälder stellen eine für die Landschaft prägende und für den Raum bedeutsame Vegetationsform dar. Gerade in der zu untersuchenden Region, mit einem Waldflächenanteil von rund 24 % verbirgt sich hier ein großes Energiepotenzial. Intakte Waldökosysteme haben unter anderem aufgrund ihrer Multifunktionalität eine enorm große Umweltbedeutung, weswegen seren Bewirtschaftung mit einem hohen Maß an Verantwortungsbewusstsein erfolgen muss.

Die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes sollen durch eine leistungsfähige nachhaltige Forstwirtschaft im Rahmen einer ordnungsgemäßen, naturnahen Waldbewirtschaftung gesichert und entwickelt werden.

Wälder…

- produzieren den nachwachsenden Rohstoff „Holz“
- sind Lebensräume für Pflanzen und Tiere
- stellen CO_2-Senken dar (Klimaschutzrelevante Bedeutung)

- üben Schutzfunktionen aus (Gewässerschutz, Boden- und Erosionsschutz, Klima- und Immissionsschutz, Natur-, Landschafts- und Kulturschutz)
- sichern die Naherholungsfunktion

Relevanz des Klimaschutzes für Land- und Forstwirtschaft

Land- und Forstwirtschaft sind zwei der wichtigsten Schlüsselelemente eines kommunalen Klimaschutzes. So können auf den zur Verfügung stehenden Flächen nachwachsende Rohstoffe produziert und im nächsten Schritt in nutzbare Energie umgewandelt werden.

Zur Umsetzung solcher Maßnahmen ist jedoch meist eine entsprechend qualifizierte Ausbildung für die Land- und Forstwirte notwendig. Durch die Etablierung des Berufsbildes des Energiewirtes, einschließlich Berufsinformation, Weiterbildungsangeboten und Umschulungsbetreuung kann dieses in Zukunft immer wichtiger werdende Betätigungsfeld gefördert werden.

Auf Brachflächen und landwirtschaftlichen Flächen werden nun auch nachhaltige Konzepte für die verträgliche Nutzung, beispielsweise der Freiflächenphotovoltaik in Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung, unter Ausschluss von Konkurrenzsituationen entwickelt. Ebenfalls sind Vermittlungsarbeit innerhalb der Bevölkerung sowie ausreichend Informationen zur Entschärfung von Konflikten im Bereich Bioenergie und Landnutzung notwendig. So kann ein kommunales Informationssystem „Erneuerbare Energien“ für den Erfahrungs- und Wissensaustausch, und für eine breite Akzeptanz in der Öffentlichkeit dienlich sein. Durch eine Kombination solcher Klimaschutzmaßnahmen mit weiteren staatlichen, nationalen und EU-Programmen kann man zudem in bestimmten Bereichen Synergien nutzen, die gleichzeitig dem Klimaschutz und der regionalen Entwicklung dienen. Beispiele hierfür sind die Förderungen im Zuge der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, wie das Programm der integrierten ländlichen Entwicklung oder die Finanzierungshilfen der landwirtschaftlichen Rentenbank, wie beispielsweise die des Förderprogramms „Energie vom Land“. Ebenfalls kann durch die Innovationsförderung des Bundes auf Ebene innovativer Techniken und Verfahrensweisen bei der Nutzung regenerativer Energieträger eine Förderung des Klimaschutzes gewährt werden.

2.10.3. Naturschutzgebiete

Auf dem Gemeindegebiet Memmelsdorf befindet sich mit dem Stocksee und dessen Umgebung ein Naturschutzgebiet. Dieses etwa 30 ha große Areal liegt südwestlich von Schloß Seehof zwischen Memmelsdorf und Bamberg; nördlichen des Hauptsmoorwaldes. Die Verlandungszone des Sees ist ein wichtiges Brut- und Rastgebiet für zahlreiche Vogelarten. Daneben wird der Bereich durch alte Ufergehölze (u.a. Eichen) bereichert. Damit stellt das Naturschutzgebiet eine bedeutsame Schutzzone für Flora und Fauna dar und gilt als Besonderheit in Oberfranken (Regierung Oberfranken 2006).

2.10.4. NATURA 2000 Gebiete

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie, ist eine Naturschutz-Richtlinie der Europäischen Union. Die FFH-Richtlinie hat zum Ziel, wildlebende Arten, deren Lebensräume und die europaweite Vernetzung dieser Lebensräume zu sichern und zu schützen. Die Vernetzung dient der Bewahrung, (Wieder-) Herstellung und der Entwicklung ökologischer Wechselbeziehungen sowie der Förderung natürlicher Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse (Natura 2000). Die nach FFH-Richtlinie streng geschützten Flächen bedürfen im Falle eines Eingriffs durch eine Nutzungsänderung genauester Untersuchungen und unterliegen den strengsten europäischen Naturschutzregularien. Im Untersuchungsgebiet finden sich folgende Gebiete:

- 6032-371: Albtrauf von Dörnwasserlos bis Zeegendorf. Hervorragende Lebensraumkomplexe mit Flachland-Mähwiesen, Kalk-Trockenrasen und quellreichen Wäldern.
- 6131-371: Regnitz, Stocksee und Sandgebiete von Neuses bis Hallstadt. Repräsentative, teilweise einzigartige Lebensraumtyp- und Art-Vorkommen in Nordbayern, einziger Standort der kontinentalen Blauschillergrasheiden im Naturraum Fränkisches Keuper-Lias-Land.

2.10.5. Bedeutsame Kulturlandschaft

Eine besondere Prägung des Raumes im Gemeindegebiet stellt das Schloss Seehof, die ehemalige Sommerresidenz der Bamberger Fürstbischöfe dar. Dieses gilt als Kulturlandschaftsraum von außergewöhnlich hoher historischer Aussagekraft; mit z.T. sehr hoher kulturhistorischer Wertigkeit. Neben dem alten Ortskern von Memmelsdorf selbst, sind sowohl die Kirche als auch Reste von Dorf-Etterhecken im Siedlungsbereich von Bedeutung; diese stellen zusammen und im Bezug zu Schloss Seehof wichtige historische Kulturlandschaftselemente dar (LfU 2012). Diese kulturelle respektive touristische Relevanz wird in den Analysen des Energienutzungsplans berücksichtigt.

2.11. Folgen und Trends des Klimawandels

Auswirkungen des Klimawandels in Form verschiedenster Naturereignisse und Naturkatastrophen begegnen uns regelmäßig in den Medien. Ein Beispiel ist die Hochwasserkatastrophe im Frühjahr 2013 in Süd- und Ostdeutschland. Eine Zunahme der Lufttemperatur ist ein messbares Indiz für die Erwärmung. Wie bereits eingangs erwähnt wurde, war das vergangene Jahr 2014 das wärmste seit Beginn der Klimaaufzeichnung. Die Konsequenzen sind weitreichend und betreffen Veränderungen der Niederschlagsmengen, der Verdunstung und somit im gesamten Wasserhaushalt. Diese Änderungen wirken sich folglich auch auf die Bevölkerung aus. Es stellt sich die Frage, wie bestmöglich darauf reagiert werden kann und welche Handlungs- und Anpassungsmöglichkeiten sich daraus ableiten lassen (LFU II, 2012). Die Verantwortung liegt hier nicht nur bei der Regierung, sondern auch bei den Gemeinden, der Gesellschaft und jedem einzelnen Bürger selbst.

Ziel der Anpassungsstrategie ist es, die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern und mögliche Chancen zu nutzen. Um Vorsorge im privaten, wirtschaftlichen, unternehmerischen sowie behördlichen Planen und Handeln zu ermöglichen, ist es nötig:

- Die Wissensbasis zu verbessern, um Chancen und Risiken besser benennen und vermitteln sowie Handlungsempfehlungen aufzeigen zu können
- Transparenz und Beteiligung durch einen breit angelegten Kommunikations- und Dialogprozess zu schaffen sowie verschiedene Akteure zu unterstützen, indem z.B. Entscheidungsgrundlagen und -hilfen bereitgestellt werden
- Bewusstseinsbildung und Information durch breite Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen
- Strategien zum Umgang mit Unsicherheiten zu entwickeln

(QUELLE: BUNDESREGIERUNG, 2008)

Einen Beitrag hierzu können die Kommunen durch die Reduzierung der CO_2-Emissionen leisten und durch die Vorbereitung auf die möglichen Veränderungen, die durch den Klimawandel ausgelöst werden können. Mögliche Zukunftsszenarien wurden in Studien entwickelt, die aber bisher noch nicht auf jede Region detailliert eingehen können. Da der Trend aber deutlich eine Erwärmung belegt, können für Bayern Prognosen für verschiedene Faktoren erstellt werden.

Auf der Grundlage des WETTREG2006- und WETTTREG2010-Modells veröffentlichte das Bayerische Landesamt für Umwelt 2012, Prognosen, die für Bayern im Zeitraum von 2021 bis 2050 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 einen Anstieg der mittleren Temperatur um bis zu 1,5 °C, einen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 1,8 bis zu 2,1 °C in den Wintermonaten, eine Abnahme der relativen Veränderung der Gebietsniederschlagssumme um bis zu 20,0 % im Sommer sowie eine Zunahme der Niederschlagsmenge im Winter um ebenfalls bis zu 20 % vorhersagen (LFU II, 2012).

Ein weiterer Indikator um die Veränderung des Klimas zu beschreiben sind sog. Kenntage. Diese gliedern sich in Eistage ($T_{max} < 0$ °C), Frosttage ($T_{min} < 0$ °C), Sommertage ($T_{max} > 25$ °C) und heiße Tage ($T_{max} > 30$ °C). Auch bei ihnen verändert sich die mittlere Häufigkeit. Die Anzahl der Sommertage wird demnach um bis zu ungefähr 20 Tage, die der heißen Tage um ca. sieben Tage zunehmen. Bei den Frost- und Eistagen ergibt sich hingegen eine abnehmende Tendenz (LFU II, 2012).

Außerdem stellt das Bayerische Landesamt für Umwelt fest, dass Ereignisse wie Trockenperioden oder Starkniederschläge zunehmen werden. Die Schneebedeckung im Winter hingegen wird abnehmen, da der Niederschlag in Form von Regen zunehmen wird (LFU II, 2012).

Dieser kurze Überblick über die möglichen Veränderungen wird Auswirkungen auf alle Gesellschaftsbereiche haben und dementsprechend eine Anpassung erfordern. Von staatlicher Seite verabschiedete die Bundesregierung daher Ende 2008 die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Ziel ist es, die Vulnerabilität gegenüber den Konsequenzen zu senken und sich in allen Bereichen, sei es gesellschaftlich oder auch wirtschaftlich, besser anzupassen (vgl. Bundesregierung, 2008).

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung schrieb im Februar 2010 ein Forschungsvorhaben „Urbane Strategien zum Klimawandel“ aus und schickte einen kurzen Überblick zu den Beweggründen und der Notwendigkeit von Klimafolgeanpassungen voraus. Aus dieser Einführung seien im Folgenden zwei Passagen zitiert, die den aktuellen Kenntnisstand zum Thema zusammenfassen sowie die Motivation formulieren, das Thema aus der Analyse in Szenarien und Handlungsempfehlungen zu überführen.

„Die Prognosen des IPCC (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) zeigen bis zum Jahr 2100 eine Verschärfung und Beschleunigung der heute beobachteten Klimaänderungen. Extremwitterungen werden an Häufigkeit und Intensität zunehmen. [...] Nach Berechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) müsste die deutsche

Volkswirtschaft in den kommenden 50 Jahren bis zu 800 Mrd. US$ für die Behebung von Klimaschäden, erhöhte Energiekosten und Anpassungskosten aufwenden.

[...] Um die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern und mögliche Chancen zu nutzen, hat die Bundesregierung im Dezember 2008 die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. Im Dialog mit den Ländern und den relevanten Akteuren sollen die Risiken und Handlungserfordernisse identifiziert, entsprechende Ziele definiert sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Erkenntnisse aus diesem Prozess sollen in einen Aktionsplan „Anpassung“ münden, der für 2011 erwartet wird. Das Bundeskabinett hat mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) im August 2007 konkrete Maßnahmen zur Erfüllung der Energieeinsparziele bis 2020 festgelegt. Deutschland will die Treibhausgase bis 2020 um bis zu 40 % senken“ (vgl. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2010).

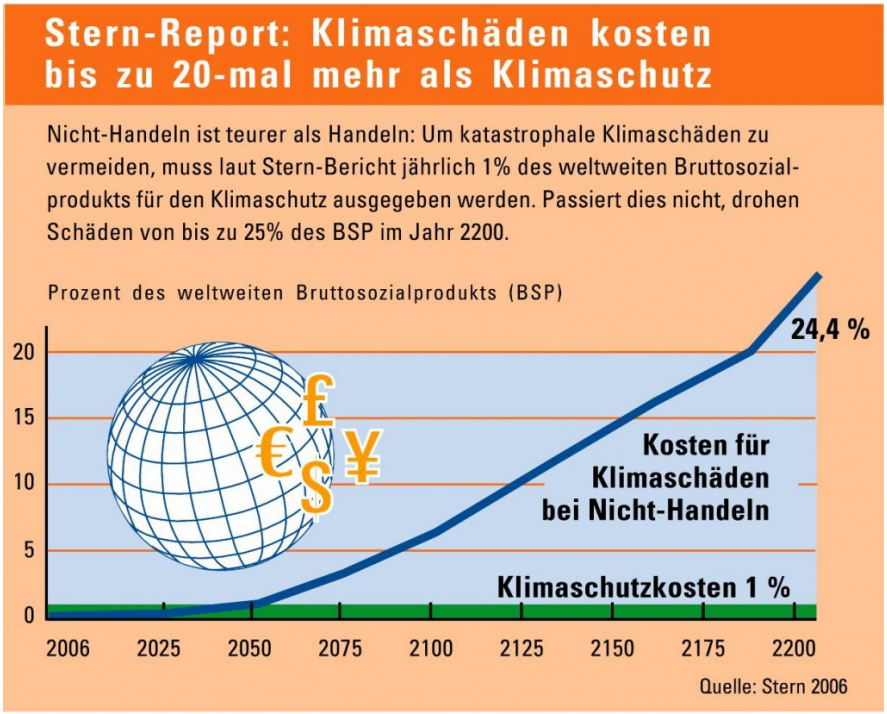


Abbildung 6: Stern-Report: Klimaschäden kosten bis zu 20-mal mehr als Klimaschutz (QUELLE: STERN REPORT 2006)

Damit sind die Rahmenbedingungen skizziert. Gefragt sind nun die daraus erwachsenden Handlungsfelder.

3. Bestandserhebung

Für eine zielführende Klimaschutzarbeit in der Gemeinde ist eine detaillierte Erhebung der bisherigen Entwicklung und des aktuellen Standes der Energieverbräuche ein wesentlicher Bestandteil. An den Energieverbrauch und die Verteilung der einzelnen Energieträger sind die jeweiligen CO_2-Emissionen gekoppelt, die den CO_2-Fußabdruck der Region darstellen. Kohlenstoffdioxid ist ein potentes Treibhausgas, welches zur Erderwärmung beiträgt und bei Verbrennung kohlenstoffhaltiger Substanzen aber auch bei der Zellatmung entsteht. Es dient derzeit in vielen Analysen als eine Kenn- und Vergleichsgröße, um einen allgemeingültigen Bezugsmaßstab für die Größenordnung der negativen Auswirkungen auf das Weltklima zu haben. In Kombination mit dem Kapitel 4, in dem die Entwicklung und die aktuelle Nutzung regenerativer Energieträger beschrieben wird, kann anschließend geprüft werden, wieviel Energie derzeit vor Ort in der Gemeinde selbst produziert wird und welche CO_2-Emission dadurch schon heute vermieden wird.

Der Endenergieverbrauch wird nach folgenden Bereichen differenziert:

- Leitungsgebundene Energieträger (Strom, Gas)
- Nicht leitungsgebundene Energieträger (Heizöl, Flüssiggas, Kohle)
- Erneuerbare Energien

3.1. Energie und CO_2-Emission

Mittels einer umfassenden Erhebung des Status quo können anschließende entsprechende Handlungsempfehlungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emission ausgearbeitet und in die Wege geleitet werden. Außerdem wird der mögliche Deckungsgrad der regionalen Energieerzeugung durch erneuerbare Energien ermittelt.

Erfassung des Energieverbrauchs

In der Gemeinde Memmelsdorf wurden die leitungsgebundenen, zentral erfassbaren Energieträger Strom und Erdgas über den regionalen Ener-

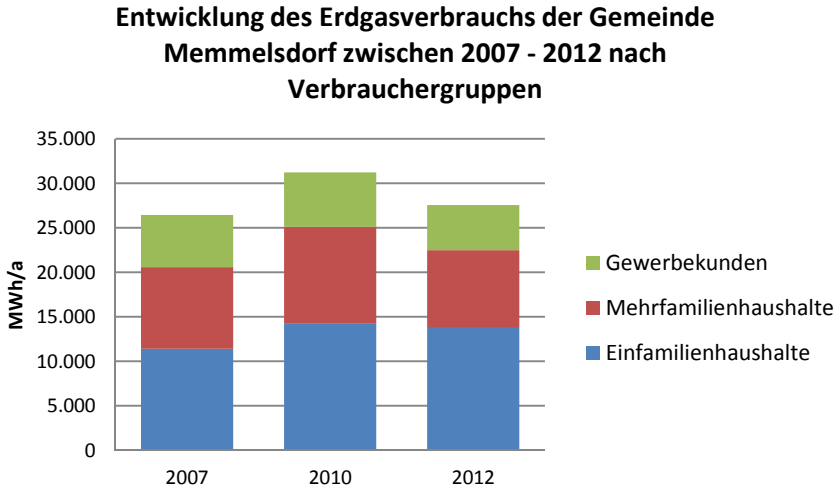


Abbildung 7: Entwicklung des Erdgasverbrauchs der Gemeinde Memmelsdorf von 2007 bis 2012 nach Verbrauchsgruppen (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN BAYERNWERK)

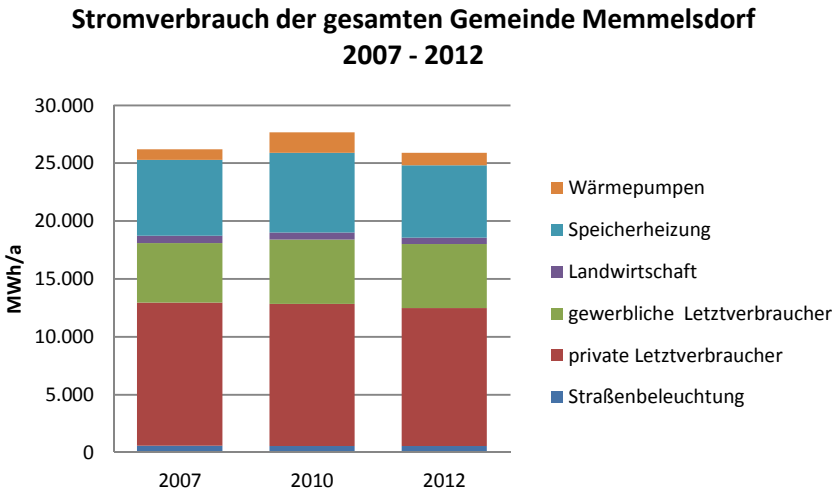


Abbildung 8: Stromverbrauch der gesamten Gemeinde Memmelsdorf von 2007 bis 2012 (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN BAYERNWERK)

gieversorger Bayernwerk AG abgefragt. Die Mengenabfrage konnte gesondert nach den Verbrauchergruppen private, kommunale und gewerbliche Endkunden durchgeführt werden. In der Gemeinde liegt eine Erdgasversorgung vor, die jedoch nicht alle Gemeindeteile inkludiert. So besitzen Laubend, Meedensdorf, Schmerldorf und Kremmeldorf keinen Anschluss an das Gasnetz.

Tabelle 10: Wärmeenergieverbrauch der Gemeinde Memmelsdorf nach Daten der Kaminkehrer

	Verbrauch in MWh/a	In %
Braunkohleprodukt	10	0,01
Elektroheizung/ Wärmepumpe	9.496	10,90
Erdgas	32.655	37,48
Flüssiggas	2.063	2,37
Heizöl	32.736	37,58
naturbelassenes stückiges Holz	8.754	10,05
Pellets	1.393	1,60
Steinkohleprodukt	2	0,00
Sonstiges	8	0,01
Gesamt	**87.117**	**100,00**

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN BAYERNWERK UND KAMINKEHRER)

Die Angaben bezüglich des Stromverbrauchs der Gemeinde Memmelsdorf stammen vom Netzbetreiber Bayernwerk und gliedern sich in die wie in Abbildung 8 dargestellten Verbrauchergruppen. Hier wird eine Besonderheit im Gemeindegebiet augenscheinlich, der Anteil der Speicherheizungen – also der elektrischen Heizungen – ist mit etwa 25 % sehr hoch. Diese Energie wird jedoch zu Heizzwecken genutzt und muss genauso wie der Wärmepumpenstrom aus der Strom-Bilanz herausgenommen und dem Wärmesektor zugeordnet werden. Dementsprechend summiert sich der tatsächliche Strombedarf auf 18.560 MWh/a; was einen Anteil von 17,6 % am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde ausmacht.

Dieser angegebene Stromverbrauch durch den Netzbetreiber Bayernwerk gilt für die gesamte Gemeinde Memmelsdorf, wohingegen im Wärmebereich lediglich der Erdgasverbrauch zentral erfasst werden kann. Um den Verbrauch der restlichen Energieträger im Gemeindegebiet zu ermitteln, wurden die Angaben von Seiten der Kaminkehrer (Kesselleistung, Art des Energieträgers) mit gängigen Volllaststundezahlen zu Wärmeenergieverbräuchen hochgerechnet. So kann eine differenzierte Aufstellung im Wärmesektor getroffen werden, die sich wie in Abbildung

9 und Tabelle 10 darstellt. Insgesamt entfallen ca. 87.120 MWh/a oder 82,5 % der Gesamtenergie auf den Wärmeverbrauch.

Elektroheizungen und Wärmepumpen besitzen demnach einen Anteil von etwa 11 % am Wärmeverbrauch aller Haushalte in Memmelsdorf. Hierzu kann kein direkter Vergleich gezogen werden, jedoch benutzen lediglich 4,1 % aller Wohnungen in Deutschland, den Energieträger Strom zu Heizzwecken (vgl. BDEW 2014).

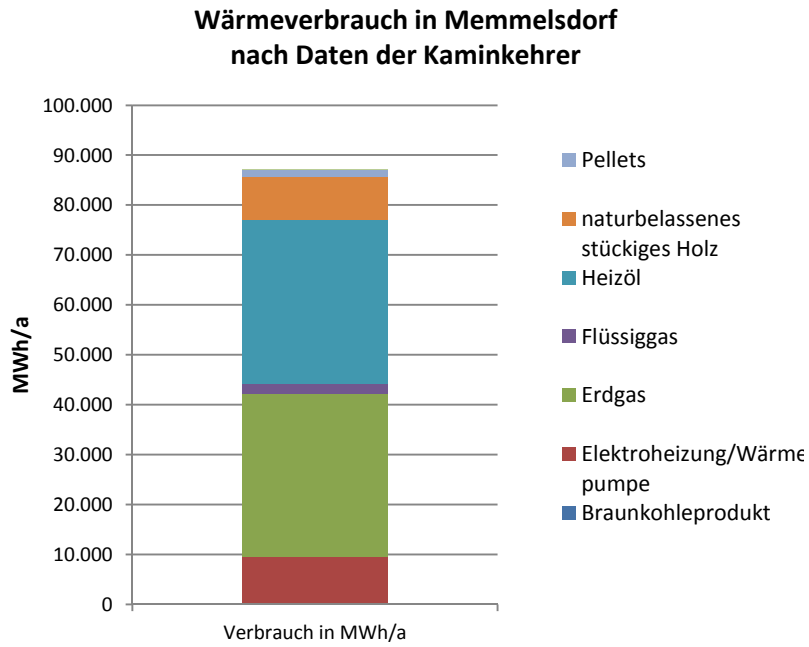


Abbildung 9: Wärmeverbrauch in Memmelsdorf nach Daten der Kaminkehrer

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN BAYERNWERK UND KAMINKEHRER)

Kommunaler Energieverbrauch

Die gemeindeeigenen Einrichtungen tragen mit insgesamt rund 3.000 MWh im Jahr zum Energieverbrauch in Memmelsdorf bei. Davon entfallen etwa 1.230 MWh/a auf den Strom- und ca. 1.750 MWh/a auf den Wärmebereich. Der Wärmeverbrauch wird ausschließlich durch die kommunalen Liegenschaften generiert, wohingegen sich der Stromverbrauch zusätzlich aus den Verbräuchen der Kläranlage und Straßenbeleuchtung zusammensetzt (vgl. Abbildung 10).

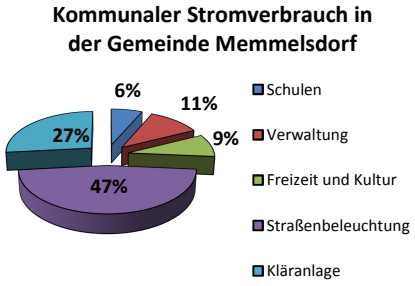


Abbildung 10: Kommunaler Stromverbrauch Memmelsdorf 2013 (QUELLE: GEMEINDE MEMMELSDORF, BAYERNWERK)

Die Straßenbeleuchtung, mit einem noch großen Bestand an Leuchtstoffröhren, verbrauchte im Jahr 2013 rund 575 MWh. Den höchsten Strombedarf eines Einzelbauwerkes weist die Seehofhalle in Memmels-

dorf auf (65 MWh/a); auch das Schulzentrum (42 MWh/a) und das Rathaus (21 MWh/a) weisen im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt vergleichbarer Gebäudetypen einen hohen Verbrauch auf. Zudem kommt die Kläranlage Memmelsdorf als ein Großverbraucher der Gemeinde, mit etwa 330 MWh Strom pro Jahr hinzu.

Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften

Der kommunale Energieverbrauch wurde über den spezifischen Verbrauch der einzelnen Liegenschaften detailliert erhoben. In die Gesamtwertung fließen die benötigte Heizenergie und der Stromverbrauch ein, in dem auch die Straßenbeleuchtung enthalten ist. Die Verbrauchsdaten beziehen sich aufgrund der vollständigen Erfassbarkeit und Vergleichbarkeit auf das Jahr 2013.

Der kommunale Energieverbrauch ist von der Anzahl, Größe und Nutzungsart der Liegenschaften abhängig und gliedert sich nach den verschiedenen Energieträgern.

Insgesamt hat die Gemeinde Memmelsdorf im Jahr 2013 in allen kommunalen Liegenschaften einen Heizenergiebedarf von 1.199 MWh und einen Stromverbrauch von 304 MWh im Jahr 2013 (Daten kommunale Fragenbögen).

Bewertung der Liegenschaften

Auf Basis der detaillierten Energieverbräuche der einzelnen Liegenschaften wird deren aktueller energetischer Zustand bewertet. Die Energieeffizienz betreffend können so gute und schlechte Gebäude erkannt und weiterführende Untersuchungen zielführend in die Wege geleitet werden.

Die Analyse erfolgt nach den Regeln der deutschlandweiten Erhebung der ages GmbH mit der Datengrundlage von 2007 (die derzeit aktuellste vollständige Datenversion) und ist im Folgenden erläutert:

Die Gebäudeanalyse wurde in Anlehnung an die Werte des Forschungsberichtes der ages GmbH, Münster, über die „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“, 1. Auflage, Februar 2007, durchgeführt. Die ages-Gebäudekennwerte sind empirische Daten, die nach der Methode der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1 (Gründruck Febr. 2005), anhand von Verbrauchsdaten statistisch aufbereitet wurden.

Als Richtwert bzw. Grenzwert für den Energieverbrauch wurde der „Medianwert“, das ist der Wert oberhalb des 50 %-Quartils, ohne Kennwerte

mit „0“ und ohne die obersten 5 % der Kennwerte, verwendet. Als Zielwert wurde der Wert „unteres Quartilsmittel“ verwendet. Der Wert ist der Mittelwert aus den unteren 25 % der jeweiligen Gebäudegruppe. Um den Zielwert zu erreichen ist es i. d. R. notwendig, investive Maßnahmen zu realisieren. Die Referenzwerte für den Heizenergiebedarf liegen abhängig von der Gebäudegruppe zwischen einem Zielwert bei etwa jährlich 50 kWh/m² und einem Grenzwert bei etwa jährlich 150 kWh/m². Für den Strombedarf liegen die Zielwerte jährlich um die 5 kWh/m², die Grenzwerte bei bis zu 15 kWh/m² jährlich. Absolute Vergleichs- bzw. Referenzwerte können aus rechtlichen Gründen im Rahmen dieser Studie nicht veröffentlicht werden. Sie werden deshalb – um einen Vergleich zu ermöglichen – schematisch in Schaubildern dargestellt (vgl. ages 2007).

Befindet sich der ermittelte Gebäudewert (**blauer Balken**) also oberhalb des Richt-/Grenzwertes (**roter Balken**), bedeutet dies, dass das Gebäude im Vergleich zu ähnlichen Gebäuden in Deutschland besonders viel Energie für den Betrieb benötigt und energetische Sanierungsmaßnahmen oder Verhaltensänderungen notwendig sind. Liegt der ermittelte Gebäudewert zwischen den beiden Kennwerten, befindet sich der Energiebedarf des Gebäudes im vergleichsweise moderaten Bereich. Liegt der Gebäudewert sogar unterhalb des Zielwertes (**grüner Balken**), wird bereits weniger Energie verbraucht, als der Großteil der Vergleichsgebäude in Deutschland benötigt.

Anhand der gelieferten Gebäudedaten wurde die Analyse wie nachstehend dargelegt durchgeführt:

1. Der Heizenergieverbrauch des Jahres 2013 eines Gebäudes wird in Kilowattstunden (kWh) umgerechnet und von Witterungseinflüssen bereinigt. Mit dem durchschnittlichen Verbrauchswert (Gebäudewert), bezogen auf die Gebäude-Bruttogrundfläche (BGF) in Quadratmetern (m²), ergibt sich ein Heizenergieverbrauchs-Kennwert in kWh/m² BGF für das Objekt.

2. Die Ermittlung des Stromverbrauchs-Kennwertes für das Objekt erfolgt gemäß vorbeschriebener Verfahrensweise.

3. Um einen entsprechenden Vergleich zu ermöglichen, wird das Gebäude u.a. aufgrund seiner Nutzung (z.B. Rathaus & Verwaltungsgebäude) einer Bauwerkstypologie zugeordnet. Es wird lediglich mit Gebäuden gleicher Typologie verglichen.

4. Ein mögliches Energieeinsparpotenzial ergibt sich aus der Differenz des tatsächlichen Gebäudekennwertes in Bezug auf den Zielwert.

Der Gebäudekennwert beinhaltet alle Faktoren wie energetische Qualität der Gebäudehülle, Effizienz von Anlagentechnik und Beleuchtung sowie das Nutzerverhalten. Bewertet wurden alle Liegenschaften für die die energetischen Daten vollständig vorlagen. So können kommunal Mietshäuser nicht bewertet werden, da Strom und oft auch Heizenergie von den Mietern direkt bezogen werden und somit keine vollständigen Energieverbrauchsdaten zur Bewertung zur Verfügung stehen. Folgende Liegenschaften konnten nicht in die Auswertung mit aufgenommen werden.

Tabelle 11: Nicht auswertbare Liegenschaften in der Gemeinde Memmelsdorf

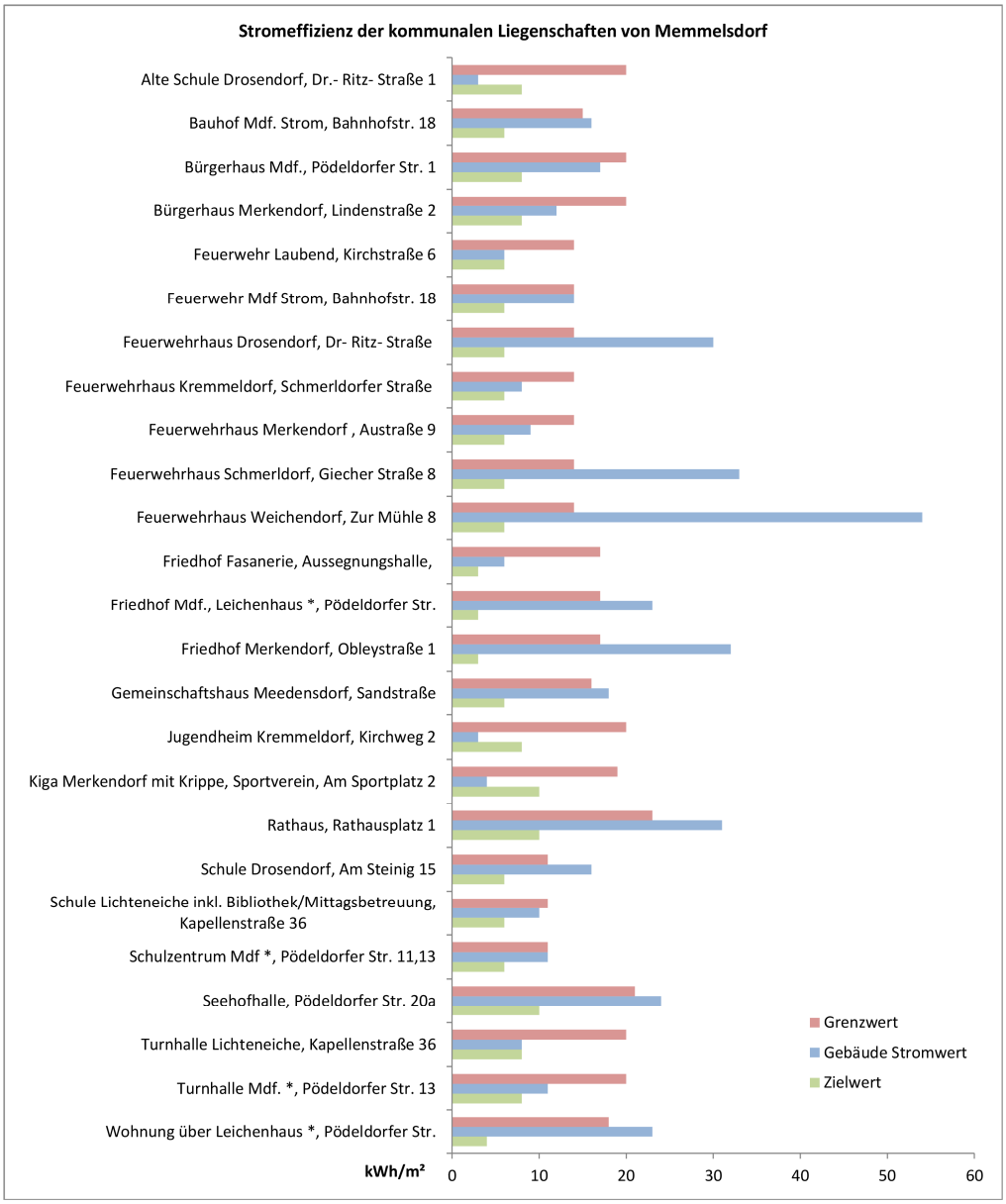
Liegenschaft
Wärmebereich
Kapelle Meedensdorf, Kapellenplatz
Kapelle Laubend
Friedhof Merkendorf, Obleystr. 1
Ehem. Feuerwehrhaus Drosendorf, Trautmannstr.
Alte Schule Kremmeldorf (vermietet), Kirchweg 2
Strombereich
Kapelle Meedensdorf, Kapellenplatz
Kapelle Laubend
Jugendcontainer, Bahnhofstr.
Ehem. Feuerwehrhaus Drosendorf, Trautmannstr.
Alter Bahnhof Mdf., Bahnhofstr. 12a
Alte Schule Kremmeldorf (vermietet), Kirchweg 2

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DER GEMEINDE MEMMELSDORF)

Im Folgenden sind die Energieeffizienzwerte der Liegenschaften graphisch dargestellt. Der **blaue Balken** zeigt den Energieverbrauch pro m^2 der Liegenschaften an. Überschreitet dieser den angegebenen Grenzwert deutlich (**roter Balken**), ist die Detailbetrachtung durch einen Energieberater empfohlen.

Strom - Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften

Im Bereich der Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Memmelsdorf fällt ein Gebäude besonders negativ auf. Hierbei handelt es sich um das Feuerwehrhaus Weichendorf. Das Rathaus, die Seehofhalle und mehrere weitere Feuerwehrhäuser überschreiten hinsichtlich des Stromverbrauchs den bundesdeutschen Mittelwert.



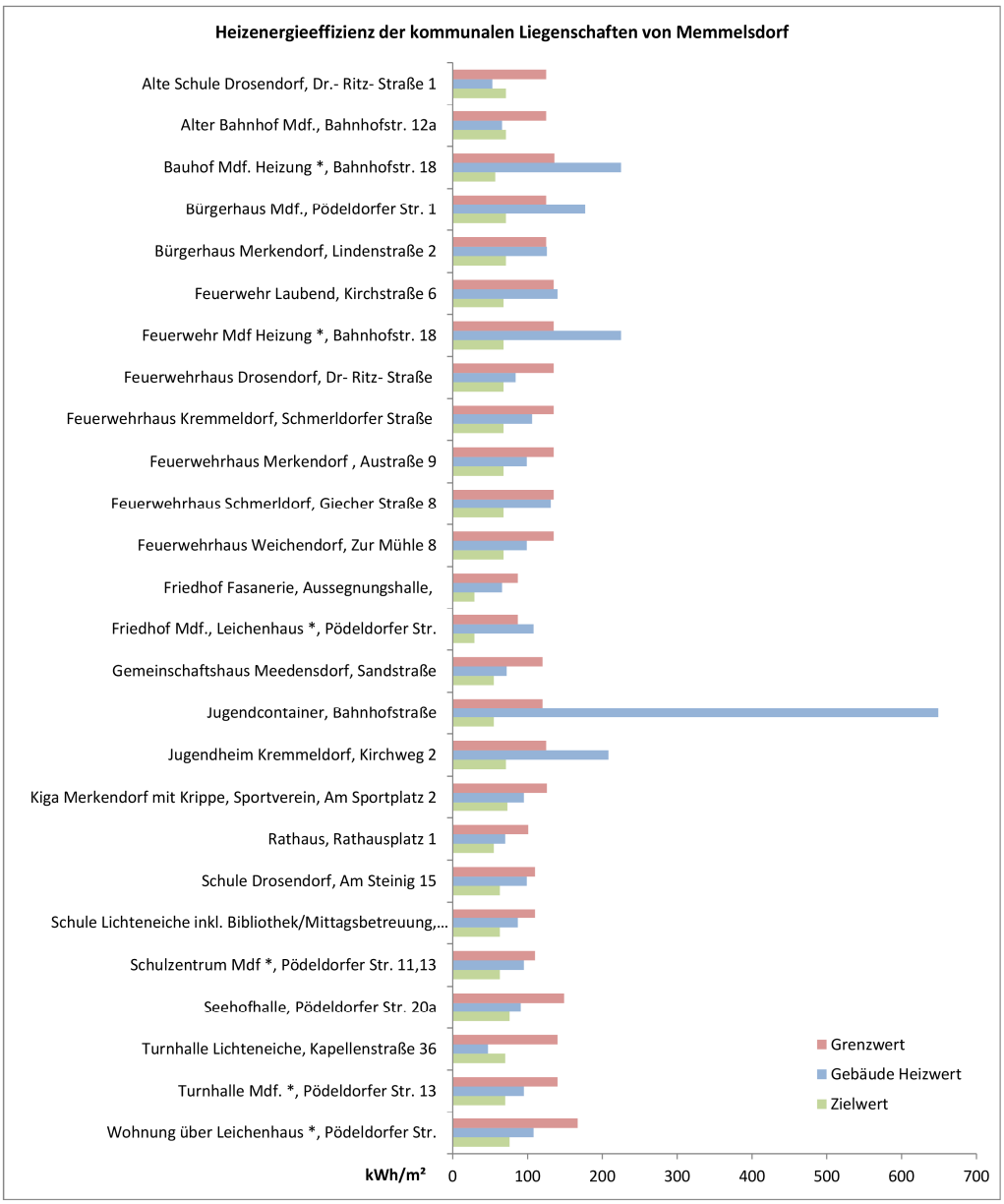
*) prozentuale Verteilung des Verbrauches anhand der m²-Angaben des Gebäudes.

Abbildung 11: Übersicht - Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN AGES GMBH)

Im Bereich der Stromeffizienz kann oft schon durch kleine Verhaltensänderungen viel Strom eingespart werden. Auch der Austausch von veralteten Elektrogeräten (Kühlsysteme, EDV, etc.) führt zu einer deutlichen Verringerung des Strombedarfs. Vor allem kann in öffentlichen Gebäuden (Rathaus, Schule, Turnhalle, Kindergarten) durch den Austausch veralteter Leuchtmittel durch LED mit Tageslicht- und Präsenzsteuerung die Stromeffizienz um ein vielfaches gesteigert werden.

Wärme - Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften

Im Hinblick auf die Heizenergieeffizienz liegen insgesamt sechs von 26 betrachteten Gebäuden über dem bundesdeutschen Grenzwert. Besonders auffällig ist hier der enorm hohe Verbrauch vom Jugendcontainer in der Bahnhofstraße, hierbei ist das Verhältnis zwischen Verbrauch und Nutzfläche ausschlaggebend. Natürlich sind die Schule und die Seehofhalle rein quantitativ die größten Verbraucher, jedoch zeigen diese Bauwerke im Vergleich zum Bundesdurchschnitt der jeweiligen Gebäudekategorie keine besonders auffälligen Werte. Das Bürgerhaus, das Jugendheim in Kremmeldorf und der Bauhof besitzen ebenfalls einen hohen Heizenergieverbrauch. Für diesen sind insbesondere alte – unsanierte Gebäudehüllen verantwortlich. Auch alte Heizungssysteme und schlecht isolierte Fenster leisten ihren negativen Betrag.



*) prozentuale Verteilung des Verbrauches anhand der m²-Angaben des Gebäudes.

Abbildung 12: Übersicht - Heizenergieeffizienz der kommunalen Liegenschaften Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN AGES GMBH)

Es wird dringend empfohlen die beanstandeten Gebäude von einem Energieberater bewerten zu lassen.

3.2. Siedlungsbezogene Wärmebedarfsermittlung

Für eine umfangreiche und regionale Datenerhebung der Energieverbräuche, insbesondere der Verbrauch der nicht leitungsgebundenen Energieträger, wurde eine siedlungsbezogene Wärmebedarfskartierung durchgeführt, die um detaillierte Angaben der Kaminkehrer ergänzt und verifiziert wurde.

Tabelle 12: Übersicht Siedlungstypen

Siedlungstyp	Beschreibung	Wärmebedarf
		*[MWh/(ha*a)]*
ST 0	freistehende Einzelgebäude	k.A.
ST 1	lockere offene Bebauung (Streusiedlung)	255
ST 2	Einfamilienhaus- und Doppelhaussiedlung	456
ST 3a	städtischer Dorfkern	525
ST 3b	ländlicher Dorfkern	506
ST 4	Reihenhäuser	425
ST 5a	Siedlung kleiner Mehrfamilienhäuser (MFH)	645
ST 5b	Zeilenbebauung mit kleinen und großen MFH	785
ST 6	Zeilenbebauung mit großen MFH oder Hochhäuser	1.013
ST 7a	Blockbebauung niedriger Dichte	1.043
ST 7b	dichte Blockbebauung	1.065
ST 8	Citybebauung	1.178
ST 9	historische Altstadt	1.012
ST 10a	öffentliche Sonderbauten, groß	1.017
ST 10b	öffentliche Sonderbauten, klein	k.A.
ST 11a	Industriebauten mit Produktion	k.A.
ST 11b	gewerbliche Sonderbauten/Dienstleistungsbauten	1.253
ST 12	sonstige Versorgungsgebiete	k.A.

(QUELLE: AGFW-HAUPTSTUDIE 2001, S.26)

Neben den aktuellen Energieverbrauchszahlen (siehe Punkt 3.1) der Gemeinde Memmelsdorf als Ganzes, kann unter Zuhilfenahme weiterer Detailinformationen (z.B. Lage des Gasnetzes, Angaben zur Besiedlungsstruktur) eine Wärmedichtekarte erstellt werden, welche die unterschiedlichen Wärmeverbräuche der einzelnen Siedlungstypen darstellt. Die siedlungsbezogene Herangehensweise eignet sich besonders, um unabhängig von der Betrachtung einzelner Gebäude den Wärmebedarf/-verbrauch für ganze Siedlungseinheiten zu ermitteln.

Hierbei werden die Siedlungsflächen der neun Ortsteile Memmelsdorfs anhand der Luftbilder, der Bebauungspläne und -struktur, des Flächennutzungsplanes, einer Vor-Ort-Kartierung und der Unterstützung ortsansässiger Experten den entsprechenden standardisierten Siedlungstypen zugeordnet. Diesen Siedlungsquartieren wird ein Wärmebedarfswert [MWh/(ha*a)] zugewiesen (vgl. Tabelle 12), anhand dessen und weiteren vorhandenen Analyseschritten, werden mögliche Handlungsempfehlungen für die einzelnen Quartiere entwickelt.

3.3. Beschreibung der Siedlungstypen

Im Folgenden werden die im Gemeindegebiet Memmelsdorf existenten Siedlungstypen kurz näher erläutert; als Datengrundlage dient die standardisierte Kategorisierung des Effizienzverbandes für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW) (siehe dazu: AGFW-Hauptstudie 2001 - Pluralistische Wärmeversorgung, IER Forschungsbericht - Blesel 2002):

ST1 – Lockere offene Bebauung

- Die lockere offene Bebauung, die auch als „Streusiedlungen“ bezeichnet werden kann, ist in Vorortgemeinde meist als Ausläufer von Einfamilienhaussiedlungen zu finden
- Die unregelmäßige Bebauung wurde in Großstädten teilweise verdichtet durch die Teilung der Grundstücke und den nachträglichen Bau von Einfamilienhäusern
- Die Wohngebäude sind fast ausschließlich zweigeschossig und größer als in den durchschnittlichen Einfamilienhaussiedlungen. Die Gebäude sind fast alle freistehend bzw. einseitig angebaut an Garagen (vgl. AGFW)

Abbildung 13: Beispiel für eine lockere offene Bebauung (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

ST2 – Einfamilienhäuser- und Doppelhäusersiedlung

- Die Einfamilienhaussiedlung repräsentiert überwiegend Wohngebiete, die an Stadträndern und in Vorortgemeinden gelegen sind. Der Siedlungstyp ist mit einem dichten, regelmäßigen Straßennetz erschlossen
- Die Einfamilienhäuser sind freistehend mit 1,5 - 2,5 Geschossen gebaut. Die Bandbreite der Gebäudegröße ist aufgrund der unterschiedlichen Bauzeiten relativ groß. Sie reicht von sehr kleinen Arbeiterwohngebäuden aus den 30er Jahren bis zu groß gebauten Villen (vgl. AGFW)

Abbildung 14: Beispiel Einfamilien- bzw. Doppelhaussiedlung (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

Abbildung 15: Beispiel eines ländlichen Dorfkerns (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

ST3b – Ländlicher Dorfkern

- Der Siedlungstyp „ländlicher Dorfkern“ befindet sich ausschließlich in kleinen Eingemeindungen von Großstädten und in ländlichen Dorfgemeinden. Der Siedlungstyp ist durch einen zentralen Platz gekennzeichnet, von dem aus sternförmig die Straßen weglaufen. Das Straßennetz ist mehr topographischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedingungen als von geometrischen Verläufen geprägt. Die Gebäude sind direkt an den Gehwegen gebaut
- Der Siedlungstyp weist eine dichte Bebauung auf. Knapp die Hälfte der Gebäude ist aneinandergebaut. Die Gebäude bestehen teilweise aus Fachwerk- und aus Mauerwerkbauten. Die Wohngebäude sind 1,5 - 2 geschossig und weisen zu 75 % ein ausgebautes Dachgeschoß auf (vgl. AGFW)

Abbildung 16: Beispiel einer Reihenhaussiedlung (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

ST4 – Reihenhäuser

- Der Siedlungstyp „Reihenhäuser“ befinden sich in Vortorten und an Stadträndern, meist in Verbindung mit Siedlungstyp 2. Im Siedlungsgebiet befinden sich ausschließlich Reihenhäuser
- Das Gebiet ist engmaschig geometrisch durch Straßen erschlossen. Die Hauszeilen sind dicht und überwiegend parallel angeordnet (vgl. AGFW)

Abbildung 17: Beispiel Mehrfamilienhäuser (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

ST5a – Siedlung kleiner Mehrfamilienhäuser

- Der Siedlungstyp „Siedlung kleiner Mehrfamilienhäuser“ entspricht einem Siedlungstyp, der erst ab Mitte der 80er Jahre entstanden ist. Er besteht beinahe ausschließlich aus kleinen Mehrfamilienhäusern, die mit engen geometrischen Netz von Straßen erschlossen ist
- Die Wohngebäude sind fast ausschließlich 2 - 3 geschossig, das Dachgeschoß ist vollständig ausgebaut. Die Gebäude sind fast alle freistehend bzw. einseitig angebaut an Garagen (vgl. AGFW)

ST5b – Zeilenbebauung mit kleinen und größeren Mehrfamilienhäusern

- Die Zeilenbebauung (bis max. 115 m Gesamtlänge) ist zum großen Teil in der Nachkriegszeit gebaut worden. Die Wohnblocks sind grobmaschig erschlossen. Sie befinden sich vorwiegend am Stadtrand von Groß- und Mittelstädten
- Die großen Mehrfamilienhäuser sind 3 - 5 geschossige Wohnbauten, die in 2-, 3- und 4-Spänner angeordnet sind (je nach Anzahl der Wohneinheiten, die pro Geschoss erschlossen werden) (vgl. AGFW)

Abbildung 18: Beispiel einer Zeilenbebauung (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

ST 10b – öffentliche Sonderbauten, klein

- Bei dem Siedlungstyp 10b öffentliche Sonderbauten, klein existieren kaum größere Ansammlungen von kleinen Sonderbauten (z. B. Kirche, Kindergarten u. a.)
- Im Gegensatz zu Siedlungstyp 3a, 3b, 8 und 9 sind in die Siedlungstypen 2, 5a, 5b, 6, 7 nur in Ausnahmefällen kleine Sonderbauten integriert. An diese schließen sich oft ohne städtebauliche Integration kleine öffentliche Sonderbauten an, die meistens von kleinen Grünanlagen bzw. Freiflächen umgeben sind (vgl. AGFW)

Abbildung 19: Rathaus Memmelsdorf (QUELLE: memmelsdorf.de)

ST 11b – gewerbliche Sonderbauten

- Dieser Siedlungstyp beschreibt Gewerbe-, Dienstleistungs- und Lagerbauten mit unregelmäßigen Grundrissen. Sie liegen meist in verkehrsgünstigen Lagen in neu erschlossenen reinen Gewerbe- und Industriegebieten am Rande von Siedlungsgebieten. Solche Gebiete entstanden vereinzelt ab ca. 1948, vermehrt ab den 70er Jahren. Die großen Gebäude sind meist weit von der Straße zurückversetzt, auf tiefen Grundstücken mit viel Park- und Verkehrsfläche errichtet. Aus diesem Grund sind teilweise sehr lange Hausanschluss Leitungen notwendig.
- Das orthogonale Straßennetz weist große Straßenabstände auf und sorgt für eine gute Verkehrsanbindung. Oftmals führen Ringstraßen um das Gewerbegebiet herum (vgl. AGFW)

Abbildung 20: Beispiel gewerbliche Sonderbauten (QUELLE: EIGENE AUFNAHME)

3.4. Auswertung der siedlungsbezogenen Analyse

In Abbildung 21 und Abbildung 23 werden die Ergebnisse der siedlungsbezogenen Wärmebedarfsermittlung illustriert. Die unterschiedlichen Schwerpunkte der einzelnen Ortsteile werden in der prozentualen Aufteilung augenscheinlich. Während in den kleineren Gemeindeteilen (Kremmeldorf, Laubend oder Schmerldorf) neben dem ländlichen Ortskern eher lockere Bebauung in Form einer Streusiedlung (ST 1 und ST 3b) dominiert, tritt dieser Typ in den größeren Gemeinden eher zurück. Hier beherrschen Einfamilien- und Doppelhaussiedlungen (ST 2) das Ortsbild. In Lichteneiche kommen weiterhin Reihenhäuser und kleine bzw. große Mehrfamilienhäuser hinzu (ST 4, 5a und 5b). Insgesamt nehmen die beiden Siedlungstypen ST 2 und 3b etwa 75 % der gesamten Siedlungsfläche ein. Die heterogenste Struktur weist der Hauptort Memmelsdorf auf, da sich hier neben gewerblichen Bauten zur Nahversorgung auch Gebäude der öffentlichen Nutzung finden.

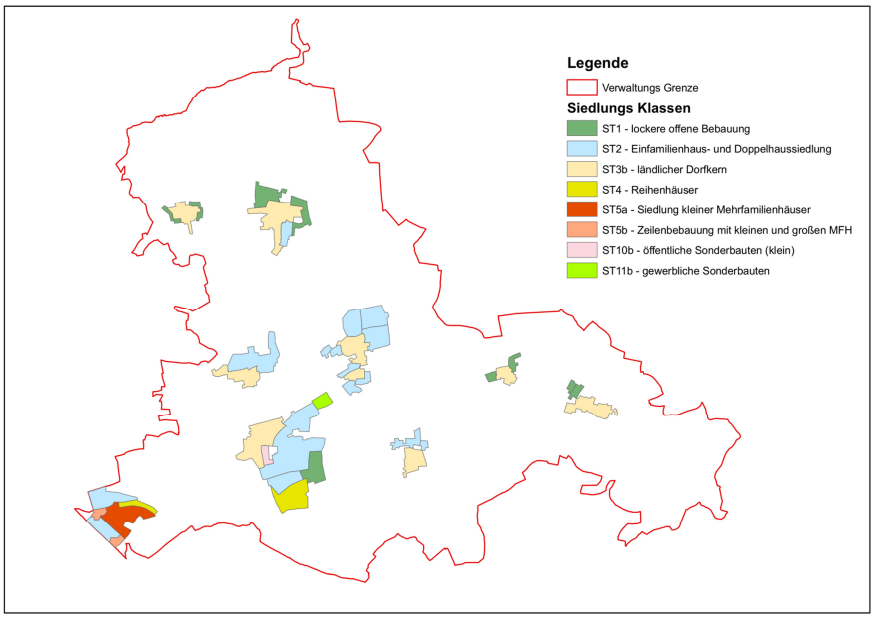


Abbildung 21: Räumliche Darstellung der Siedlungstypen von Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
energievision franken

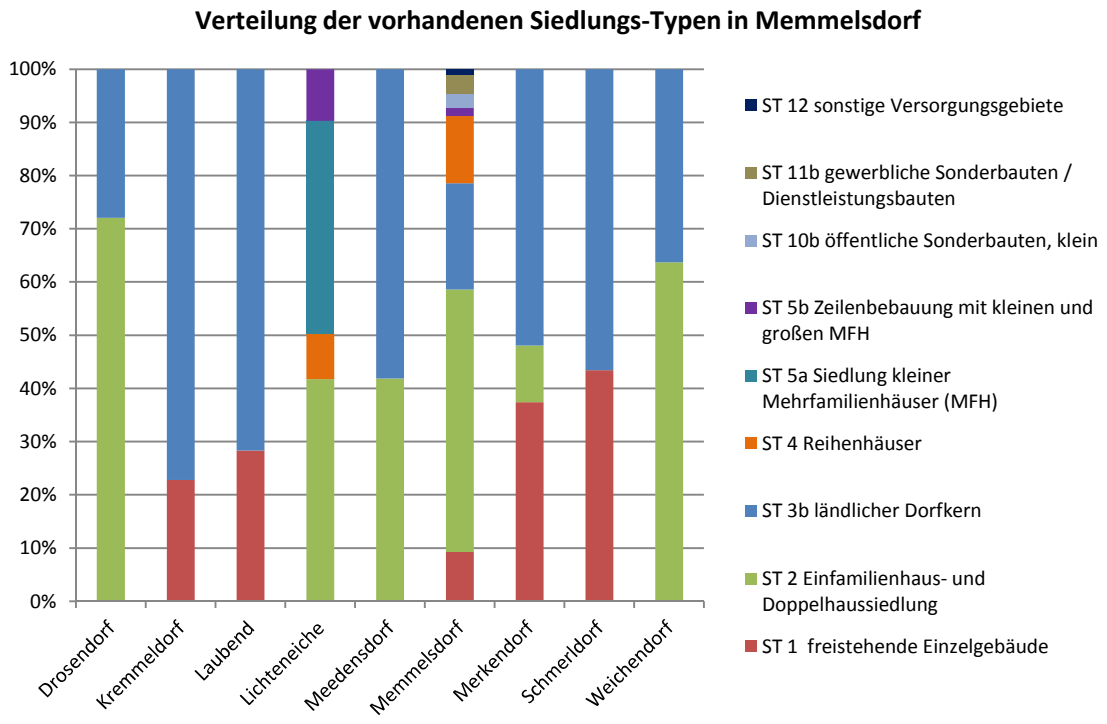


Abbildung 23: Verteilung der vorhandenen Siedlungstypen in Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE AUSWERTUNG)

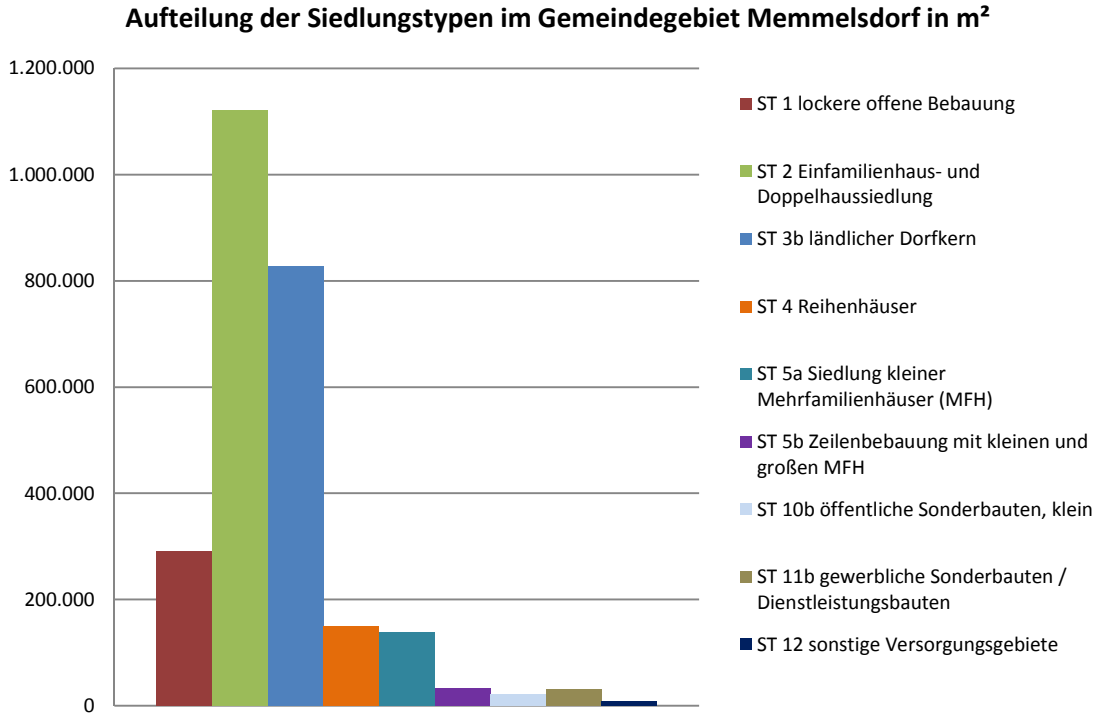


Abbildung 22: Aufteilung der Siedlungstypen im Gemeindegebiet Memmelsdorf in m² Grundfläche (QUELLE: EIGENE AUSWERTUNG)

3.5. Kaminkehrer-Daten

Um die siedlungsbezogene Wärmebedarfsermittlung anhand AGFW mit tatsächlichen Verbrauchsdaten der Gemeinde Memmelsdorf zu untermauern, wurden die zuständigen Kaminkehrer beauftragt, nach vordefinierten Quartieren Daten der Heiztechnik auszulesen. Unter Einbezug der detaillierten Statistik, konnten Brennstoffart, Baujahr des Kessels und die Kesselleistung mit in die Analyse eingepflegt werden. Somit kann ein gezieltes Quartiersmanagement aufgebaut werden, in welchem genaue Energie und CO_2-Bilanzen sowie spezifische Handlungsempfehlungen für die einzelnen Sektoren aufgestellt werden können. Hierbei muss den Belangen des Datenschutzes Rechnung getragen werden, d.h. es dürfen keine personenbezogenen hausgenauen Einzeldaten verwendet werden.

Zusätzlich zu den statistischen Wärmeverbrauchswerten auf Basis der Siedlungseinteilung wurden die aktuellen Verbräuche der kommunalen Liegenschaften in die Analyse einbezogen.

Wärmedichte

Anhand der Siedlungstypen ist die Gemeinde Memmelsdorf in insgesamt 47 Sektoren zu unterteilen. Um die entstandene Wärmedichtekarte besser einordnen zu können und die Ergebnisse der einzelnen Quartiere übersichtlich darzustellen, werden nachfolgend nähere Informationen gegeben und erste Handlungsempfehlungen formuliert. Die siedlungsbezogene Analyse lässt keine Rückschlüsse auf einzelne Gebäude zu, da

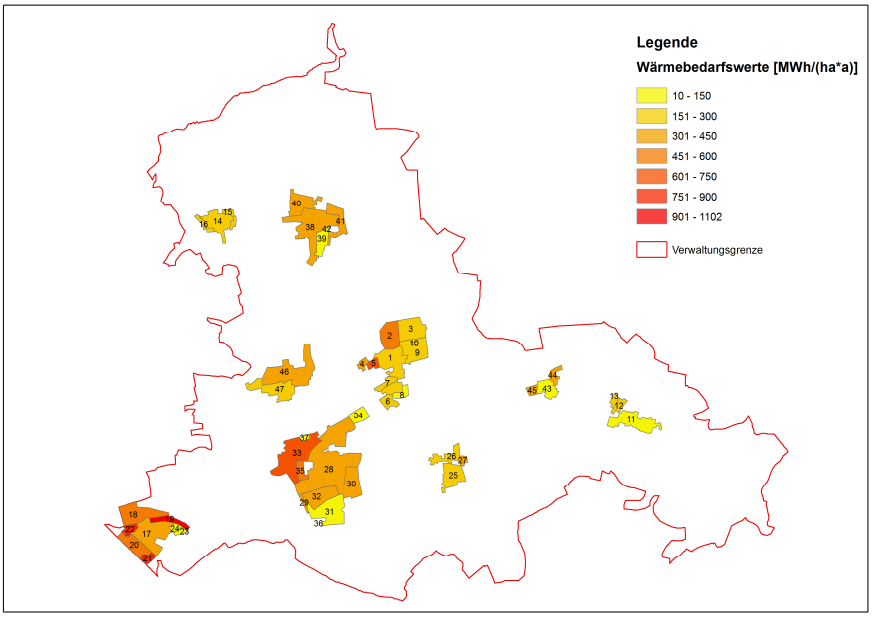


Abbildung 24: Wärmedichte-Karte Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

die vorhandene Bebauung im Verbund betrachtet wird. D.h., es ist durchaus im Bereich des Möglichen, dass in einem Quartier mit hoher Wärmedichte ein oder mehrere Gebäude stehen, welche bereits einen sehr hohen energetischen Standard besitzen. Eine hohe Wärmedichte muss im Umkehrschluss nicht zwangsläufig auf eine durchgängig schlechte Bausubstanz hindeuten, sondern kann ebenso das Ergebnis einer sehr hohen Bebauungsdichte sein. Im Allgemeinen ist eine hohe Wärmedichte jedoch ein Indikator für die Rentabilität eines potenziellen Nahwärmenetzes.

Die gewonnen Informationen über die vorliegende Wärmeverteilung im Kommunalgebiet können ähnlich dem Bebauungsplan als eine Art informelles Planungsinstrument fungieren, um hohe Wärmeverbräuche im Raum zu verorten und der Gemeinde bzw. den Bürgern so die Möglichkeit der räumlichen Planung aufzeigen. Im Anschluss daran kann eine Vielzahl an Projektideen entstehen und Sanierungs- oder Baumaßnahmen können umgesetzt werden. Das Wärmekataster ist somit eine großflächige Analyse der Wärmebedarfsstruktur vor Ort. Und kann Aufschluss darüber geben wo im Raum, eine möglichst effiziente, individuelle und nachhaltige Wärmeversorgung der einzelnen Gemeindeteile bzw. Sektoren eine Realisierungschance hat.

Die hier visualisierten Ergebnisse haben nicht den Anspruch einzelne Gebäude herauszustellen, um etwa Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, sondern sollen vielmehr als Planungsansatz für die Kommune und Bürger verstanden werden. Es kann als Initialzündung für weitere Projekte dienen und so können potenzielle Standorte für Nahwärmenetze bzw. wirksame Einzellösungen ausgelotet werden.

Eine Möglichkeit die Ergebnisse zu deuten, besteht darin, sich die ermittelten Hot-Spots (Orte mit hoher Energiedichte) genauer zu betrachten, um z.B. die vorhandenen energetischen Biomassepotenziale der Gemeinde effizient nutzbar zu machen (Bau von Nahwärmenetzen). Denkbar ist hierbei, dass öffentliche und kommunale Gebäude mit angeschlossen werden. Zum einen können so die kommunaleigenen Liegenschaften dauerhaft mit einem stabilen Heizenergiepreis versorgt werden, zum anderen reduzieren sich die Emissionen der Treibhausgase durch den Einsatz regenerativer Energieträger (z.B. Holzhackschnitzel). Evtl. vorhandene Großverbraucher wirken sich zusätzlich positiv auf die Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes aus. Dies erschließt eine zusätzliche Absatzmöglichkeit für Holzbrennstoffe aus den privaten Forstflächen.

Die nun vorliegenden Ergebnisse dienen als erster konzeptioneller Ansatz, um weitere detailliertere und konkretere Machbarkeitsstudien zu vertiefenden Untersuchungen anzuregen.

Der Bau eines nachhaltigen Nahwärmenetzes ist kostenintensiv und rechnet sich dementsprechend erst über eine Betriebsdauer von ca. 20 Jahre hinweg. Daher sollten, wenn möglich, die zukünftigen Entwicklungen bezüglich Sanierung, Neubau, Abriss und Demographie in den Abwägungsprozess einfließen. Auch externe Bedingungen, wie die grundsätzliche Bereitschaft der Bürger (Netz-Teilnehmerzahl) oder eine kostengünstige Wärmequelle (Abwärme) sollten bei weiterführenden Maßnahmen abgefragt werden. So gilt es nun, die erarbeitete Grundlage und die Verbrauchszahlen weiter zu analysieren, um potenziell mögliche Projekte (Sanierungsmaßnahmen, Nahwärmenetze oder Insellösungen) in die Tat umzusetzen.

Wärmenetze

Ein Wärmenetz versorgt mehrere Verbraucher (Wohnbebauung, Gewerbe, etc.) über ein Rohrleitungsnetz mit Wärme. Durch dieses Netz, das von einer oder mehreren Heizzentralen gespeist werden kann, zirkuliert ein Wärmetransportmedium (heißes Wasser oder Dampf). Grundsätzlich wird hierbei zwischen Fern- und Nahwärmenetzen unterschieden. „Fernwärmenetze arbeiten meist mit einer Vorlauftemperatur von etwa 130 °C und einem Druckniveau von 16-25 bar. Dadurch können sie Wärme über größere Entfernungen wirtschaftlicher transportieren. Nahwärmenetze versorgen kleinere Gebiete, meist mit einem Wasserdruck um 6 bar und einer Vorlauftemperatur von max. 90 °C“ (vgl. StMUG 2011, S. 64).

Wärmequellen

Im Unterschied zur Fernwärme, welche die Bedarfswärme grundsätzlich durch größere Heizkraftanlagen bereitstellt, speisen sich Nahwärmenetze aus kleineren, dezentralen Anlagen mit relativ niedrigen Temperaturen. Die dabei verwendete Wärmequelle ist unterschiedlich, u.a. sind folgende Bezugsmöglichkeiten der Wärme möglich:

- Verbrennung von Biomasse (Stroh, Pellets, Hackschnitzel)
- Industrielle Abwärme/Biogasanlagen
- Nutzung von Tiefen-Geothermie
- Biogas/Erdgas-BHKW
- Holzvergaser/ORC (Organic Rankine Cycle)
- Power-to-heat (mittels Industriewärmepumpen)
- Solarthermie (zur Unterstützung)

Ebenso sind kombinierte Lösungen denkbar, die mehrere Wärmequellen zusammenfassen; so könnten z.B. Sonnenkollektoren auch unterstützend Wärme erzeugen, um evtl. Brennmaterial einzusparen. Die in Memmelsdorf einsetzbaren Techniken sind quartiersspezifisch nach Platz, vorhandenen Strukturen (Wärmebedarf, Abwärme) und Bereitschaft der Anwohner zu analysieren.

Vorteile der Nahwärmeversorgung

Eine vernetzte Wärmeversorgung bietet gegenüber individuellen Anlagen folgende Vorteile:

- der Einsatz spezieller Energiepotenziale bzw. der Betrieb größerer/ effizienterer Anlagen (höherer Wirkungsgrad) wird möglich, z.B. Hackschnitzel-Heizwerke, industrielle Abwärme oder Tiefen-Geothermie
- optimale Dimensionierung der Anlage (Anpassung der zeitlichen Verteilung von Bedarf und Angebot)
- verbesserte Umweltschutzmaßnahmen z.B. der Einsatz von Partikelfiltern bei Biomasseverbrennung
- höhere Flexibilität bei veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (z.B. Kosten bzw. Verfügbarkeit von Rohstoffen)
- für den einzelnen Anschlussnehmer entfallen Kosten für Kaminkehrer, Heizungswartung, Rohstoffbeschaffung bzw. -lagerung sowie Reparaturen

Weiterhin hat eine zentrale Heizungsanlage gegenüber einzelnen hausinternen Einzelheizungen den Vorteil des geringeren Aufwands in der Bereitstellung der benötigten Brennstoffe. Zudem werden Holzhackschnitzel-Heizungen meist nicht in dem für kleine Privathäuser benötigten Leistungsumfang angeboten. Eine Alternative für die Versorgung mit dem nachwachsenden Energieträger Holz besteht nur durch die Installation eines Scheitholz- oder Pelletkessels. Der besonders günstige Brennstoff Hackschnitzel wird meist erst durch größere Anlagen erschließbar.

Im Falle des Scheitholzkessels bedeutet dies einen erheblichen Mehraufwand gegenüber der Teilnahme an einem zentralen Nahwärmenetz-Projekt, da die individuelle Brennstoffbereitstellung durch die nötige, manuelle Beschickung erschwert wird. Bei einem Pelletkessel ist die Brennstoffversorgung hingegen automatisiert und komfortabel gelöst. In den beiden genannten Fällen ist des Weiteren ein großer Raumbedarf für die Brennstofflagerung und die Heizungsanlage nötig, wohingegen bei einem Anschluss an das zentrale Heizwerk lediglich eine sog. Wärmeübergabestation benötigt wird (ca. 60 cm x 80 cm) siehe Abbildung 25.

Abbildung 25: Beispiel einer Wärmeübergabestation (QUELLE: YADOS.NET)

Ebenfalls wird der Aspekt der **Nachhaltigkeit** durch die Verwendung eines regenerativen Energieträgers (Holz, Biogas) im Nahwärmenetz verstärkt. So sieht die AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN den ökologisch sinnvollsten Weg zur Verwertung von Biogas, wenn über ein zentrales BHKW nicht nur Strom erzeugt wird, sondern die gleichzeitig anfallende Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung), möglichst in vollem Umfang, an nahegelegene Liegenschaften verteilt wird bzw. genutzt (u.a. Trocknungsanlagen) werden kann (AEE, 2014).

Wirtschaftlicher Betrieb

Die Erstellung eines Nahwärmenetzes sollte gut durchdacht sein. Bezüglich Anlagengröße, Spitzenlast und Anschlussnehmerzahl sollte bereits im Vorfeld die wirtschaftliche Tragbarkeit eruiert werden.

Auch die Installation eines großen Pufferspeichers sollte erwogen werden, da dies hilfreich sein kann, um kurzfristige Bedarfsspitzen abzudecken, ohne eine entsprechende Dauerleistungskapazität aufzubauen.

Beim Verlegen der Leitungstrassen sollte genau abgewogen werden, wie das Netz verlaufen soll, da diese Installation in der Regel den größten Aufwand - sowohl finanziell als auch baulich - bei der Realisierung von Wärmenetzen darstellt. Grundsätzlich ist eine größere Anschlussnehmerzahl für die Umsetzung von Vorteil, auch die Amortisationszeit für das verlegte Netz sinkt, je mehr Wärme pro Trassenmeter abgenommen wird. Dies hängt, neben dem bestehenden Wärmebedarf der einzelnen Wärmeabnehmer, maßgeblich von der Anzahl und räumlichen Nähe ab.

Anzumerken ist, dass sowohl fossile als auch regenerative Energieträger zum Einsatz kommen können. Im Vergleich zu Heizöl und Erdgas bietet aber insbesondere der regenerative Energieträger Holz oder auch die Nutzung von Abwärme aus Blockheizkraftwerken die Möglichkeit Wärmeenergie **wirtschaftlich** und **umweltfreundlich** bereitzustellen. Die Entscheidung für die entsprechende Variante hängt von verschiedenen Faktoren, wie dem benötigten Investitionsvolumen oder dem Preis bzw. der Verfügbarkeit des Energieträgers sowie den Platzbedarf (Lagerung von Holz) ab. Ein weiteres Plus der „Bio-Energie“ ist die Möglichkeit der dezentralen Bereitstellung. Einerseits entfallen lange Transportwege, andererseits kann regionale Wertschöpfung vor Ort generiert werden. Darüber hinaus wird bei der Verbrennung (und Vergärung) von Biomasse lediglich die Menge an CO_2 abgegeben, welche beim Aufwuchs der Biomasse gebunden wurde, weshalb die energetische Nutzung als nahezu klimaneutral gilt.

Insellösungen bzw. dezentrale Wärmebereitstellung

Wie auf der Karte in Abbildung 24 zu erkennen ist, genügt die anhand der Grobschätzung des Wärmekatasters zu erwartende Wärmedichte in vielen Teilen des Gemeindegebiets voraussichtlich nicht, um ein Nahwärmenetz wirtschaftlich zu betreiben. In diesen Fällen könnte eine dezentrale Wärmeversorgung, eine Insellösung für drei bis fünf Liegenschaften, mit erneuerbaren Energieträgern eine effektive Lösung darstellen. Die Entscheidung, welcher Energieträger zum Einsatz kommt, liegt letztlich bei den Bürgern vor Ort. Hier sind eine Vielzahl an Faktoren zu beachten (bauliche Einschränkungen, bestehende Technik, etc.) und daher gilt es jede einzelne Situation genau zu beleuchten und anhand der lokalen Begebenheiten zu entscheiden.

Als Insellösung im Nahwärmebereich werden technische Systeme bezeichnet, die innerhalb kleiner Raumeinheiten mehrere Verbraucher miteinander verbinden und mit Wärme versorgen. So ist es auch möglich, peripher gelegene Liegenschaften einer Ortschaft im Verbund regenerativ zu beheizen. Zudem kann bei einer Installation eines Blockheizkraftwerkes gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt werden; diese effiziente Kraftwärmekopplung ist vorteilhaft und holt das Maximum an Energie aus dem verwendeten Input-Energieträger heraus. Bei der Installation einer „Insellösung“ werden die Baumaßnahmen einer umfassenden Netzverlegung vermieden bzw. reduziert und die dadurch anfallenden Kosten fallen entsprechend geringer aus.

Ein zusätzlicher Aspekt, der im Untersuchungsraum beachtet werden muss, sind die Dorferneuerungsmaßnahmen, welche im Zuge der integrierten ländlichen Entwicklung zum Teil bereits abgeschlossen sind. Während der Projektphase hat vielerorts eine Sanierung der Straßen stattgefunden. Bei einer Realisierung dezentraler Insel-Lösungen können die Baumaßnahmen effizient und klein gehalten werden. Oft können zentrale Heizungen in die bestehende Gebäudestruktur eingebracht werden.

Ziel einer Insellösung ist die Reduzierung des Wärmeenergieverbrauchs, die Abnahme der Wartungsarbeiten (für den einzelnen Anschlussnehmer) sowie die nachhaltige, effiziente und kostengünstige Nutzung der eingesetzten Energieträger. Wärme-Insellösungen gestalten sich als sinnvoll, sobald sich die Installation des kleinen, lokalen Nahwärmenetzes für drei bis fünf Liegenschaften im finanziell machbaren Rahmen bewegt und sich eine Umstellung durch die sich einstellenden KWK-Effekte/ Einspareffekte (Energiekostenreduzierung, gemeinschaftlicher Einkauf) für die zusammengeschlossene Verbrauchsgruppe rentiert. Um

die Anschlusskosten für alle Beteiligten gering zu halten, ist auch bei Inselnetzen meist eine Bankfinanzierung sinnvoll.

Kleine Wärme-Insel-Lösungen mit wenigen Teilnehmern können je nach Lage und Verbrauch in der Gesamtbilanz wirtschaftlich besser abschneiden, als eine komplette separate Versorgung der Einzelhäuser oder der Betrieb eines vollständigen Nahwärmenetzes. Für die spezifische Planung und Umsetzung von Insellösungen ist in einem ersten Schritt die Eigeninitiative der BürgerInnen gefragt. Die erstellten Wärmekataster können nur als erster Anhaltspunkt und Empfehlung dienen. Direkt vor Ort und in Eigeninitiative bzw. nachbarschaftlicher, gemeinsamer Aktivität müssen die Grundlagen abgeklärt werden. Besonders effizient lässt sich eine Insellösung umsetzen, wenn in mehreren beieinanderliegenden Wohnhäusern eine Erneuerung der Heizanlage ansteht.

3.6. Fördermöglichkeiten im Nahwärmebereich

Im Rahmen des Marktanreizprogramms (MAP) bietet die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) eine Finanzierung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Hier wird im KfW-Programm Erneuerbare Energien „Premium“ mit der Programmnummer 271 bzw. 281 unter anderem die Errichtung und die Erweiterung eines Wärmenetzes inkl. der Hausübergabestationen gefördert. Diese Subventionen sind allerdings an eine Reihe von Voraussetzungen geknüpft:

- Bereitstellung von Wärme für (überwiegend) Gebäudebestand oder
- Bereitstellung von Prozesswärme
- im Mittel über das gesamte Netz einen Mindestwärmeabsatz von 500 kWh pro Jahr und Trassenmeter

Die verteilte Wärme muss eine der folgenden Bedingungen erfüllen:

- mindestens 20 % aus Solarwärme, sofern ansonsten ausschließlich Wärme aus hocheffizienten KWK-Anlagen, aus Wärmepumpen oder aus industrieller oder gewerblicher Abwärme bereitgestellt wird
- mindestens 50 % der Wärme aus erneuerbaren Energien
- mindestens 50 % aus Wärmepumpen
- mindestens 50 % aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme

Diese Fördermaßnahme ist ein zinsgünstiger Kredit, mit dem bis zu 100 % der förderfähigen Nettoinvestitionskosten gefördert werden können. Weiterhin besteht die Möglichkeit eines Tilgungszuschusses bei förderfähigen Wärmenetzen von:

- 60 Euro je neu errichtetem Meter, höchstens jedoch 1 Mio. Euro
- 1.800 Euro für Hausübergabestationen von Bestandsgebäuden, wenn die Investitionen vom Investor und Betreiber des Wärmenetzes durchgeführt werden und kein kommunaler Anschlusszwang besteht
- 20 Euro je kW installierter Nennwärmeleistung einer förderfähigen Biomasseanlage, höchstens jedoch 50.000 Euro
- 250 Euro je m³ Wärmespeicher ab einer Mindestgröße von 10 m³. Die Förderung ist auf 30 % der Nettoinvestitionskosten beschränkt.
  (KFW, MERKBLATT ERNEUERBARE ENERGIEN „PREMIUM“ 271/281 272/282)

Zudem erhöht sich der maximale Tilgungszuschuss auf 1,5 Mio. Euro, sofern Wärme aus Tiefen-Geothermie-Anlagen in das Wärmenetz eingespeist wird (vgl. CARMEN E.V., KFW). Alternativ zu den Förderungen der KfW können Subventionen vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in Anspruch genommen werden; es ist jedoch keine Kombination beider Fördermittelgeber möglich. Die BAFA gewährt eine Basisförderung in Form eines Investivzuschusses, welcher sich nach Art und Umfang des jeweiligen Projektes richtet. Zusätzlich ist eine Fördermöglichkeit im Zuge einer Dorferneuerungsmaßnahme über das Amt für ländliche Entwicklung möglich.

3.7. Quartiersübersicht

Um gezielt erneuerbare Energien und innovative Lösungen der Energieversorgung einzusetzen, eignet sich die Betrachtung auf Quartiersebene. Hierbei dienen die definierten Siedlungseinheiten jeweils als eigenständige Planungsbereiche. Die Ergebnisse der 47 eingeteilten Quartiere sind wie in Abbildung 24 dargestellt, auf einzelne Kennblätter zusammengefasst. Natürlich können sich Projekte auch über mehrere Quartiere hin erstrecken und übergreifend betrachtet werden. Für die Kommune ist es zudem unerlässlich eine große Gesamtentwicklung im Focus zu behalten. Eine gezielte Betrachtung der einzelnen Quartiere in Bezug auf die vorhandene Wärmeerzeugung soll eine zielgruppenorientierte Ansprache der Bürger ermöglichen.

Auf den Übersichtsblättern der Quartiere sind verschiedene Aspekte dargestellt, die hier erläutert werden.

Siedlungstyp: beschreibt die vorherrschende Bauform der Gebäude, anhand derer die Quartierseinteilung erfolgte. Genauere Erläuterungen zu den Siedlungstypen finden sich in Kapitel 3.2.

Siedlungstyp	ST2
Ø Anzahl der Wohngebäude	92
Ø Baualter	70er-80er

Abbildung 26: Beschreibung des Quartierkennblattes - Siedlungstyp

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Anzahl der Wohngebäude: Anzahl der im Quartier vorhandenen Hauptgebäude. Nebengebäude (in den meisten Fällen Scheunen und Garagen) wurden bei der Analyse nicht betrachtet.

Baualter: Das durchschnittliche Baualter der Wohngebäude im Quartier.

Aufteilung der Energieträger: Für jedes Quartier wurden die vorhandenen Heizungsanlagen nach Energieträgern, Kesselleistung und Alter abgefragt. Anhand der Kesselleistung und gängiger Volllaststunden wurde der durchschnittliche Jahresenergiebedarf, aufgeteilt nach den einzelnen Energieträgern berechnet. In der Säulengrafik sind das Verhältnis der Installierten Kesselleistungen und die damit entstehenden CO_2-Emissionen je Energieträger abgebildet. Deutlich zu sehen ist der größere Anteil fossiler Energieträger bei der CO_2-Emission im Verhältnis zur installierten Leistung.

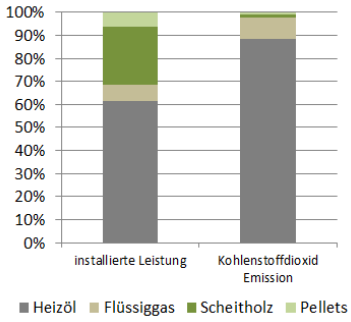


Abbildung 27: Beschreibung des Quartierkennblattes - Säulengrafik

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

CO_2-Emission pro installierte Kesselleistung (kW): Für einen Vergleichswert der CO_2- Emissionen in den Quartieren untereinander wurden die durchschnittlichen CO_2-Emissionen pro installierter Kesselleistung berechnet. Der beste Wert und somit geringste liegt mit 61 kg/kW im Quartier 24 Lichteneiche (Schule, Turnhalle und Schwimmbad) vor, da hier vollständig auf Pelletheizung umgerüstet wurde. Den höchsten Emissionswert verzeichnet Quartier 36 Memmelsdorf-Süd mit 680 kg/kW, wobei hier angemerkt wird, dass bei der Berechnung der Bundesdeutsche-Strommix zugrunde gelegt wurde. Mit der Verwendung von Öko-Strom für die dort vorhandenen Nachtspeicheröfen läge der Wert bei ca. 337 kg/kW. Eine Übersicht der Emissionswerte in den Quartieren ist in der Karte CO_2-Emissionskataster, Anhang 5 dargestellt. In den restlichen Quartieren wurden die dort vorhandenen Nachtspeicheröfen und Wärmepumpen nicht berücksichtigt, da diese nicht in den Kaminkehrer-Daten hinterlegt sind und somit nicht den Quartieren zugewiesen werden können.

Heizungsanlagen	
	Anzahl*
vor 1980	8
Anfang 80er	3
Ende 80er	4
Anfang 90er	11
Ende 90er	19
Anfang 2000	31
nach 2005	9

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Abbildung 28: Beschreibung des Quartierkennblattes - Heizungsanlagen

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Heizungsanlagen: Über die Baujahre der Heizungsanlagen wird deutlich, wie das Verhältnis der Heizungserneuerungen in den einzelnen Quartieren ist. Geht man von einer Erneuerung der Heizungsanlagen in einem durchschnittlichen 25 jährigen Turnus aus, ist ersichtlich wie viele Anlagen (alle vor 1990) aktuell umzurüsten sind und wann der nächste Sanierungsschwerpunkt ansteht.
Im Bereich der Heiztechnik stellen veraltete und ineffiziente Anlagen den ersten Ansatzpunkt für eine Verbesserung dar. Hier kann durch eine Sanierung der bestehenden Heizung oder die Umstellung des Energieträgers eingespart und gleichzeitig ökologisch gehandelt werden. Diese Art der Modernisierung geht mit einer Investition einher, kann aber bei

einem unausweichlichen Heizungstausch eine Option darstellen. Daneben lassen sich bereits durch einfache, kostengünstige Maßnahmen, wie der Isolierung der Warmwasserleitungen oder der Neuinstallation einer Umwälzpumpe große Einsparungen erzielen. Durch die Angabe der Heizungsalter für jedes einzelne Quartier, kann der bevorstehende Tausch bzw. die Erneuerung der Heizungsanlage zeitlich abgesehen werden. So können von Bürgerinitiativen oder der Gemeinde gezielt die Hausbesitzer angesprochen werden und über eine nachhaltige Technik beziehungsweise umweltschonende Wärmebereitstellung informiert werden. Durch die zeitliche und spezifische Ansprache wird die Realisierungsquote deutlich erhöht. Zudem können durch Aktionen wie z.B. Heizungspumpentausch, die Bürgerschaft weiter aktiviert werden.

Solar Energie: Erfasst wurden die vorhandenen PV-Anlagen der einzelnen Quartiere über die EnergyMap-Daten. Anzumerken ist, dass die bereits stattfindende Nutzung von Solarthermie im Haushalt jedoch nicht exakt verortet werden kann. Über das Solarkataster (nähere Beschreibung Kapitel 4.3.3) wurden alle weiteren Dachflächen auf ihre Eignung für Solarnutzung untersucht. Die Berechnung des Potenzials erfolgt anhand der verbrauchsorientierten Berechnung nach bayerischen Leitfaden Energienutzungsplan (ebd. S. 36): Demnach sollen 25 % des Heizenergiebedarfs über Solarthermie erzeugt werden. Die verbleibenden Dachflächen werden für die Photovoltaiknutzung berechnet. Die Ermittlung des Potenzials erfolgt nach diesem Ansatz einheitlich für das jeweilige gesamte Quartier. Bei einer Umsetzung vor Ort auf den einzelnen Dachflächen ist eine Abwägung der Nutzung von Photovoltaik und/oder Solarthermie ist je nach Haustyp und Heizungsanlage individuell zu betrachten.

Solarenergie auf Wohnhäusern		
V-Anlagen:	5 vorhanden, 76 zus. möglich	
otenzial:	676 MWh/a	Strom
	728 MWh/a	Solarthermie

Abbildung 29: Beschreibung des Quartierkennblattes - Solarenergie

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Maßnahmenbeschreibung: Anhand der Auswertung ergeben sich für jedes Quartier verschiedene Maßnahmen, die am Ende des Blattes als Stichpunkte aufgeführt werden. Die einzelnen Kategorien werden nachfolgend näher erläutert:

- Sanierung der Heizungsanlagen: Wie oben beschrieben wurde der primäre Sanierungszeitraum der Heizungstechnik erhoben, um eine umweltschonende und eventuelle gemeinsame Wärmeversorgung gezielt planen zu können.

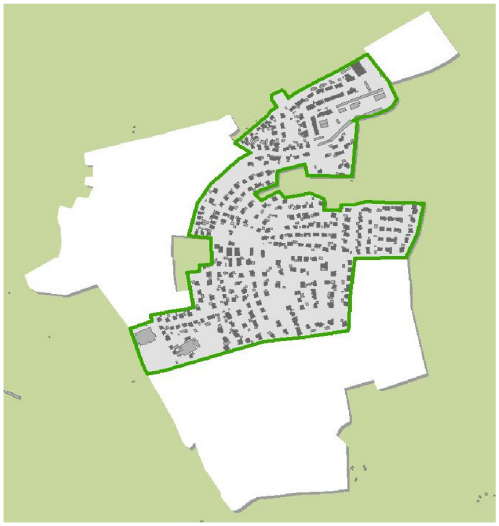
- Nachverdichtung des Erdgasnetzes: Ist im Quartier ein Erdgasnetz vorhanden, kann eine Umrüstung von Heizöl auf Erdgas sinnvoll sein. Auch wenn Erdgas ein fossiler Brennstoff ist, ist deutlich CO_2-emissionsärmer als Öl. Eine Nachverdichtung des vorhandenen Erdgasnetzes ist Fallspezifisch zu prüfen.

- Heizenergie – Einkaufsgemeinschaften: Ein gemeinsamer Einkauf von Energieträgern (Scheitholz, Pellets, Heizöl) führt meist zu einem vergünstigten Bezugspreis. Je mehr Hausbesitzer den gleichen Energieträger nutzen, umso einfacher ist der gemeinsame Einkauf zu organisieren. Vorgeschlagen sind die Energieträger Scheitholz und Heizöl für eine Einkaufsgemeinschaft wenn 50 % oder mehr der Gebäude eine solche Heizung haben. Ein gemeinsamer Pelleteinkauf wird bereits bei 20 % vorgeschlagen.
  Eine Erweiterung der Einkaufsgemeinschaften kann im Falle von Haussanierungen erfolgen. Bei Wohnhäusern ähnlicher Baujahre könnten bei gleichzeitigen Sanierungsmaßnahmen Großbestellungen von z.B. Dämmmaterial organisiert werden.

- Nahwärmenetze – Insellösungen: In Quartieren die aufgrund ihres Gebäudebestands und ihrer Bebauungsstruktur eine hohe Wärmedichte aufweisen (>500 MWh/ha*a, siehe Wärmekataster) sind Nahwärmenetze im Normalfall kostengünstiger zu realisieren. Der Zusammenschluss von 3-5 Liegenschaften in sogenannten Insellösungen erfordert eine gute Kooperation der Beteiligten.

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf
Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	28
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST2
Ø Anzahl der Wohngebäude	338
Ø Baualter	vor 1960

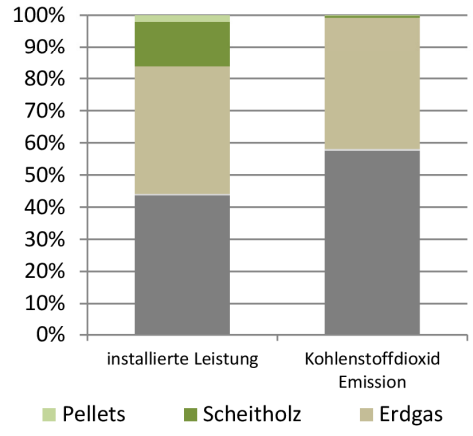


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	189	5.494.220
Erdgas	134	5.074.600
Flüssiggas	2	63.480
Scheitholz	216	710.212
Pellets	18	181.800
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**559**	**11.524.312**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	15	
Anfang 80er	14	292
Ende 80er	28	
Anfang 90er	68	bester Wert:
Ende 90er	54	61
Anfang 2000	113	höchster Wert:
nach 2005	19	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	39 vorhanden, 247 zus. möglich
Potenzial:	2.036 MWh/a Strom
	2.881 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächster weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	Wärmedichte: 410 MWh/ha*a individuelle Insellösungen vorraussichtlich möglich

4. Erneuerbare Energien und Energieerzeugungspotenziale

4.1. Regenerative Energien im Überblick

In den folgenden Kapiteln werden für ein besseres Verständnis die erneuerbaren Energien in ihrer Funktions- und Nutzungsart kurz dargestellt.

4.1.1. Biomasse

Das derzeit in Deutschland größte genutzte regenerative Energiepotenzial stellt die Biomasseverwertung dar. Im Jahr 2013 entfielen knapp 70 % des Anteils regenerativer Energie am Endenergiebedarf auf die vielfältige Nutzung von Biomasse (vgl. BMWi 2014). Im Bereich der Stromerzeugung nahm der Anteil der Biomasse als Energieträger von 2000 bis 2012 von etwa 0,3 TWh auf 41 TWh zu (vgl. AEE 2013). Die Biomasse stellt derzeit somit einen zentralen Faktor im Ensemble der alternativen Energien dar. Biomasse, welche zur Energieerzeugung genutzt wird, gliedert sich im Wesentlichen in die Bereiche pyro-thermische, thermo-chemische, physikalisch-chemische und bio-chemische Umsetzung.

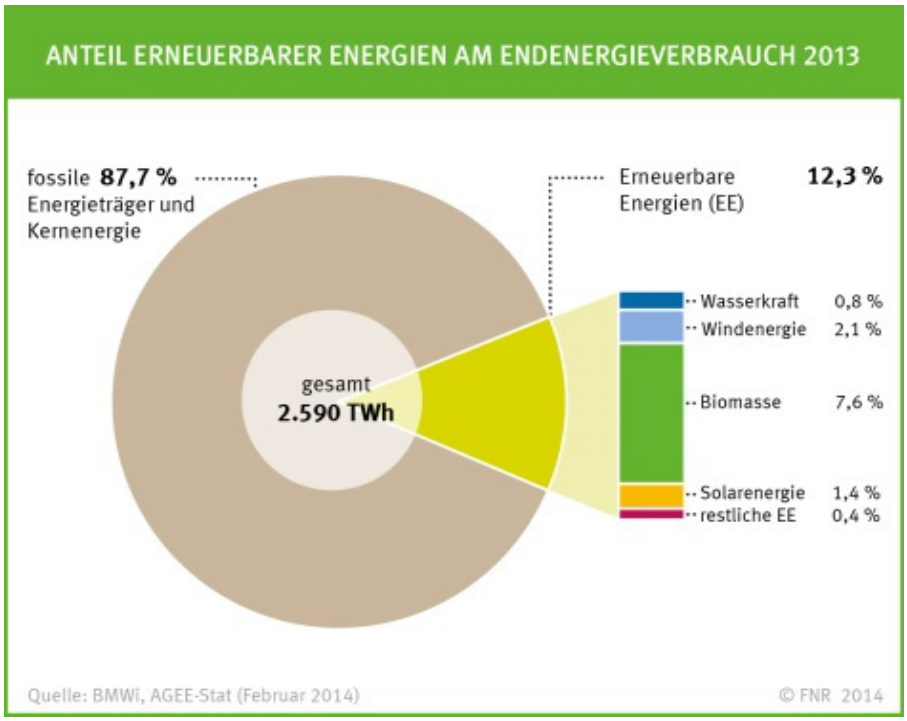


Abbildung 30: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch 2013 BRD (QUELLE: FNR)

Die älteste Form der Biomassenutzung ist die **pyro-thermische** Umsetzung von zellulosehaltigen Energiepflanzen. Die Verbrennung von Holz oder Stroh wird seit Jahrhunderten direkt in konventionellen Öfen praktiziert. Bei der Verbrennung der Biomasse wird genau so viel CO_2 freige-

setzt, wie die Energiepflanze in der Wachstumsphase aus der Atmosphäre aufgenommen hat. Dadurch ist diese Energienutzungsform CO_2-neutral. Eine bessere Transportierbarkeit und automatisierte Nutzung kann durch die Aufbereitung des Brennstoffs zu Hackschnitzeln, Holz- bzw. Strohpellets oder Briketts gewährleistet werden. Der Vorteil weiterverarbeiteter Roh-Biomasse ist die Möglichkeit zum Einsatz als Brennstoff in semi- und vollautomatischen Feuerungsanlagen. Die entstehende Energie kann dann unter der Zuhilfenahme einer Dampfturbine zur Gebäudeheizung oder zur Stromproduktion eingesetzt werden.

Die **thermo-chemische** Biomassenutzung basiert auf der Veredelung von festen Bioenergieträgern unter dem Einfluss der Wärmezuführung. Mögliche Prozesse sind Vergasung, Pyrolyse und Verkohlung. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass Biomasse in leichter transportfähige Zwischenprodukte umgewandelt wird, bevor sie zur eigentlichen Energiegewinnung eingesetzt wird. Die entstehenden Produkte können in Heizanlagen besonders effizient verbrannt oder in Form von Gas in Verbrennungsmotoren direkt in Wärme und Bewegungsenergie umgesetzt werden. Die Möglichkeit gleichzeitig Strom und Wärme zu gewinnen, steigert den Wirkungsgrad und macht dieses Verfahren besonders effizient. Die **physikalisch-chemische** Nutzung von Biomasse beschränkt sich auf die Bereitstellung von Energieträgern aus pflanzenölhaltiger Biomasse. Dabei wird die flüssige Ölphase von der zellulosehaltigen Festphase der Biomasse abgetrennt (z.B. in Ölmühlen). Der Vorteil von Pflanzenöl ist die gute Transportierbarkeit und Lagerfähigkeit des Energieträgers. Zudem kann es teils direkt, teils nach Raffinierung in Dieselmotoren als Treibstoff eingesetzt werden. Somit kann Pflanzenöl sowohl als Treibstoff für Verkehrsmittel, als Brennstoff für Heizungsanlagen, als auch für die Mischnutzung in Form von Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden. Letztgenannte Nutzung hat dabei den höchsten Wirkungsgrad.

Besonders in den letzten fünf Jahren hat die **bio-chemische** Nutzung von Biomasse stark zugenommen. Eine Methode ist die bakterielle Umsetzung von Biomasse zu Biogas. In sogenannten Biogasanlagen erfolgt ein anaerober Abbau von Pflanzenbestandteilen unter Zuhilfenahme von bestimmten Bakterienstämmen. Das entstehende, wassergesättigte Biogas enthält große Mengen an Methan und kann, ähnlich wie Erdgas, in Heizungsanlagen verbrannt oder über den Zwischenschritt des Verbrennungsmotors mit einem Generator in Wärme und Strom umgesetzt werden. Nach Aufbereitungsprozessen kann Biogas auch als Bio-Erdgas ins öffentliche Erdgasnetz eingespeist und weitergenutzt werden. Eine andere Form der bio-chemischen Nutzung ist die hefepilzbasierte Gärumwandlung von Biomasse in Ethanol. Nach Destillation des Alkohols liegt ein energetisch nutzbarer Treibstoff für Verbrennungsmotoren vor,

der wiederum zu Zwecken der Mobilität oder zur Wärme- und Stromgewinnung eingesetzt werden kann.

Grüner Abfall

Eine oft noch nicht vollständig genutzte Ressource ist die anfallende Menge biogener Reststoffe in Form von Bioabfällen und Grünschnitt (Kompostplätze). Der besondere Vorteil dieser Biomassenutzung besteht darin, dass der Rohstoff aus „grünem Abfall“ weder ein potenzielles Lebensmittel noch eine Futterpflanze ist und somit auch nicht mit diesen um Ackerflächen konkurriert.

Das auf Kompostanlagen abgelieferte Fein- und Grobsubstrat (Häckselgut) des Grünschnittes wird in den meisten Fällen kompostiert und auf die landwirtschaftlichen Flächen oder im Gartenbereich aufgebracht. Hierzu bestehen meist Nutzungsverträge, die im Falle einer anderweitigen, energetischen Nutzung des Grünschnittes aufgelöst bzw. novelliert werden müssten. Eine zweifache Nutzung des Materials ist möglich, wenn das geschredderte Feinsubstrat (kleine Äste, Laub und Rasenschnitt etc.) in einer dafür ausgelegten Biogasanlage energetisch verwertet wird und die anfallenden Gärreste im Anschluss als nährstoffreicher Dünger auf den Feldern ausgebracht werden. Eine solche Nutzung ist auch für Wirtschaftsdünger (Gülle) aus der Landwirtschaft denkbar, hier kann dem Material vor Verwendung als Düngemittel noch der energetisch nutzbare Anteil entzogen und so die Methanbildung auf dem Acker deutlich reduziert werden.

Im Falle einer energetischen Verwertung, z.B. in Form von Hackschnitzeln, tritt evtl. eine Konkurrenzsituation zur aktuellen landwirtschaftlichen Nutzung (Bodenbelüftung) sowie zu den betreibenden Kompostbauern auf. Dieser mögliche Konflikt muss vor einer eventuellen Projektierung der nötigen Maßnahmen mit den Betroffenen diskutiert werden.

4.1.2. Geothermie

Nutzung von oberflächennaher Geothermie / Wärmepumpen

Spricht man von oberflächennaher Geothermie, ist die Nutzung der Erdwärme bis zu einer Tiefe von etwa 400 m gemeint. Die Nutzung der Erdwärme erfolgt mittels Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme (aus dem Erdreich oder Grundwasser) nutzen und die bestehende Wärme mittels Antriebsenergie (Strom oder Gas) auf ein höheres Temperaturniveau „pumpen“. Die erforderliche Tiefe ist vom Standort und der eingesetzten Technik abhängig, so geht man beispielsweise bei Erdwärmekollektoren (relativ flach und flächendeckend) von 80 - 160 cm und bei Erdwärmesonden (senkrechte Bohrung) von 50 bis 160 Meter aus (vgl. GTV 2013).

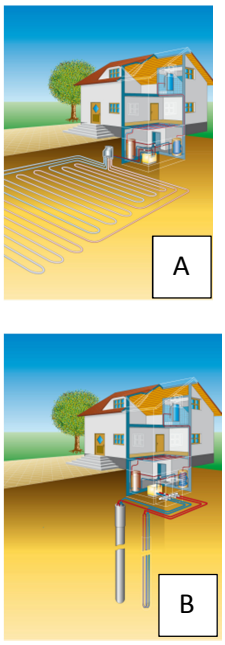


Abbildung 31: Vergleich der Erdwärmenutzung: Erdwärmekollektor (A) und Erdwärmesonde (B) (QUELLE: BWP)

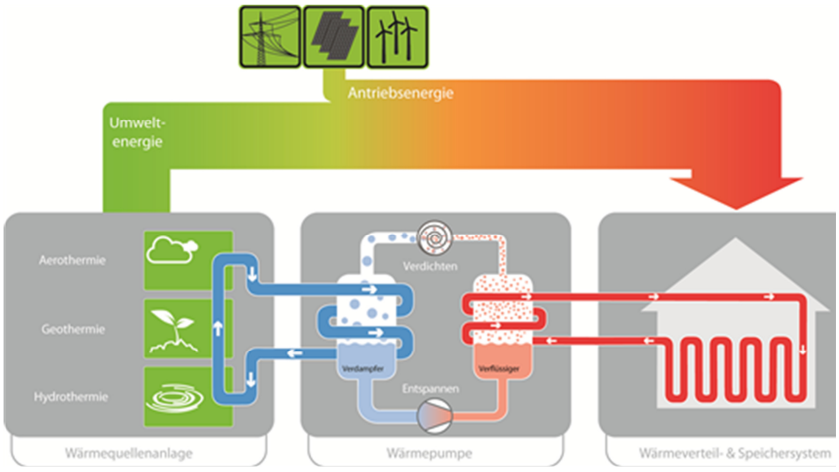


Abbildung 32: Funktionsweise von Wärmepumpen (QUELLE: BUNDESVERBAND WÄRMEPUMPEN E.V.)

Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Umgebungswärme und erforderlicher Heizwärme ist, desto weniger Antriebsenergie ist im Verhältnis zum Gesamtwärmeertrag erforderlich. So erreichen Best-Practice-Beispiele von Sole- bzw. Wasser-Wärmepumpen eine Jahresarbeitszahl (Verhältnis zwischen abgegebener Wärme und aufgenommener elektrischen Energie) von 4,3 - 5,1, während die Jahresarbeitszahlen bei Luft-Wärmepumpen als Best-Practice-Beispiele bei 3,1 - 3,4 liegen (vgl. BWP-BRANCHENSTUDIE 2011, S. 21). Zurückzuführen ist dies darauf, dass Erdreich und Wasser als Wärmequelle über ein ganzjährig relativ gleichbleibendes Temperaturniveau von ca. 10 °C verfügen, die Luft als Wärmequelle im Winter aber oft im Frostbereich liegt und somit mehr Antriebsenergie zum Erreichen der erforderlichen Heiztemperatur benötigt wird. Voraussetzung für diese guten Arbeitszahlen ist u.a. eine niedrige Vorlauftemperatur zur Beheizung der Gebäude. Optimal ist eine Fußboden- oder Wandheizung, da hier Vorlauftemperaturen von nur

30 - 35 °C erforderlich sind. Auch größer dimensionierte Heizkörper, die mit ca. 50 °C Vorlauftemperatur während der kältesten Jahreszeit gefahren werden können, eignen sich noch für den Einsatz einer Wärmepumpe. Ab Vorlauftemperaturen über 55 °C ist der Einsatz einer Wärmepumpe in der Regel nicht mehr zu empfehlen. Hier wird das Verhältnis von Antriebsenergie zu bereitgestellter Energie so ineffizient, dass sich sowohl ein wirtschaftlicher als auch ein ökologischer Nutzen bei den derzeitigen Rahmenbedingungen (Energiepreise, EE-Anteil an der Stromerzeugung) nicht mehr einstellt. Da eine höhere Effizienzanforderung an die Wärmepumpen angestrebt wurde, hat das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Richtwerte eingeführt. So ist die Mindestarbeitszahl für Luft-Wasser-Wärmepumpen auf 3,5 (früher 3,3 im Gebäudebestand) festgesetzt worden. Für Wasser- und Sole-Wasser-Wärmpumpen ist mittlerweile eine Mindestarbeitszahl von 3,8 (früher 3,7 im Gebäudebestand) erforderlich. Gasbetriebene Wärmepumpen müssen eine Mindestarbeitszahl von 1,3 erreichen. Diese Werte müssen eingehalten werden, um Subventionen beim Anlagenbau in Anspruch nehmen zu können. Eine Förderung erfolgt generell nur noch beim Einsatz im Gebäudebestand, nicht mehr im Neubaubereich (vgl. BAFA 2015).

Das Potenzial zur Nutzung der Umweltwärme mittels Wärmepumpen ist groß, jedoch kaum quantifizierbar. Als eingrenzender Faktor für die Gebäudebeheizung ist zum einen, wie schon erläutert, die Eignung der vorhandenen Wärmeverteilsysteme zu sehen. Zum anderen müsste bei einem starken Ausbau der Wärmepumpentechnologie die erforderliche Antriebsenergie (vorwiegend Strom) sichergestellt werden. Ein starker Ausbau von Wärmepumpen führt dementsprechend zu einem Anstieg beim Strombedarf. Hier wird zukünftig, wie in vielen anderen Bereichen, die Möglichkeit der Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien zur gezielten Bereitstellung des Stroms zu den Bedarfszeiten eine Rolle beim langfristigen Ausbau spielen. Umgekehrt könnte aber gerade auch in diesem Bereich der Strom aus erneuerbaren Energien, der zu Nicht-Bedarfszeiten anfällt, über Wärmespeicher in den Gebäuden genutzt werden, z.B. Aufladung mittels Wärmepumpe bei hohem Windstromertrag in den Nachtstunden. Somit können Wärmepumpen, ähnlich der intelligenten Steuerung von BHKW`s mit Wärmespeichern (virtuelle Kraftwerke), zukünftig für eine bessere Ausnutzung des Stromangebotes sorgen. Die zukunftsweisende Smart-Grid Technik (intelligente Stromnetze) setzt mit der Steuerung der Stromerzeugung und Speicherung dezentral vor Ort genau an diesem Punkt an.

Tiefengeothermie

Tiefengeothermie hingegen ist die Nutzung von Erdwärme der Erdkruste ab 400 m Tiefe. Die Energie kann durch hydro- oder petrothermale Technik gewonnen und für Heizzwecke oder für die Stromerzeugung genutzt werden. Bei den **hydrothermalen** Verfahren wird das vorhandene heiße Tiefenwasser durch die Förderbohrung entnommen, die Wärme an der Oberfläche durch einen Wärmetauscher teilweise entzogen und zur Strom- und Wärmeproduktion genutzt und das abgekühlte Thermalwasser anschließend durch die Injektionsbohrung in dieselbe geologische Schicht zurückgeführt, aus der es entnommen wurde.

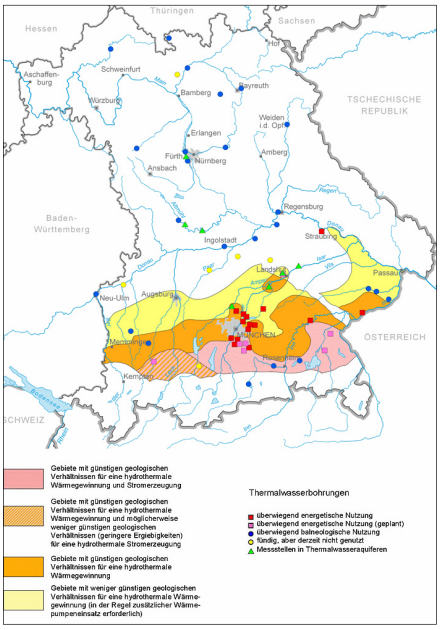


Abbildung 33: Günstige Gebiete zur Tiefen-Geothermie-Nutzung in Bayern (QUELLE: LFU 2014)

Bei **petrothermalen** Verfahren wie dem Hot-Dry-Rock-Verfahren (HDR) wird zunächst Wasser von der Oberfläche mit sehr hohem Druck durch die Injektionsbohrung in das Gestein gepresst, sodass sich vorhandene Risse weiten bzw. neue entstehen und so eine sehr große Wärmetauscher-Oberfläche entsteht. Das Einpressen des Wassers unter hohem Druck mit dem Ziel, die Gesteinspermeabilität durch Neubildung oder Erweiterung von Rissen zu erhöhen, wird als hydraulische Stimulation bezeichnet. Ist eine ausreichende Durchlässigkeit durch Stimulationsmaßnahmen hergestellt, wird Wasser mit deutlich geringerem Druck als bei der Stimulation in das Injektionsbohrloch gepumpt. Dieses fließt durch das heiße unterirdische Riss-System, erwärmt sich dabei und wird durch das Förderbohrloch wieder zutage gefördert und dort zur Strom- oder Wärmeerzeugung genutzt (LfU, 2014).

„Für eine energetische Nutzung (Wärmeversorgung und Stromerzeugung) sind höhere Temperaturen und Fördermengen erforderlich, sodass sich hier die bestehenden bzw. in Bau oder Planung befindlichen Projekte auf das Molassebecken südlich der Donau konzentrieren. Hier steht mit dem Malm (Oberer Jura) der potenziell ergiebigste Thermalgrundwasserleiter Bayerns zur Verfügung“ (LfU 2014).

4.1.3. Solarenergie

Eine weitere Form der Nutzung von erneuerbaren Energien ist die Solarenergienutzung. Hierbei wird die Kraft der Sonnenstrahlung in nutzbare Energieformen umgewandelt. Es gibt derzeit vor allem zwei Nutzungsformen – Solarthermie und Photovoltaik. Die **solarthermische Nutzung** wandelt Sonnenlicht in Wärme um. Hierfür werden Solarkollektoren genutzt, deren Oberflächenbeschichtung möglichst große Anteile des eingestrahlten Sonnenlichts absorbiert und somit in langwellige Wärmestrahlung umwandelt. Ähnlich wie bei einem Wärmetauscher wird die produzierte Solarwärme im Kollektor an ein fluides Wärmetransportmedium (z.B. Wasser) übertragen. Die so gewonnene Energie kann anschließend in eine bestehende Heizungsanlage eingespeist werden, um Hauswärme oder Warmwasser zu produzieren. Da die Energie nicht ohne erhebliche Verluste über größere Distanzen transportiert werden kann, eignet sich diese Nutzung vor allem für den Einsatz in der Gebäudetechnik als sogenannte Inselanlage.

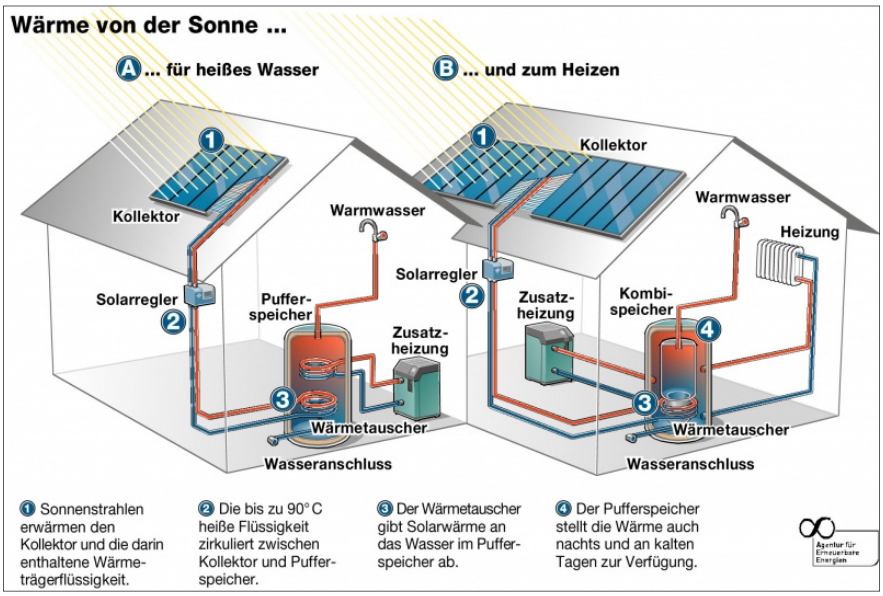


Abbildung 34: Schema einer Solarthermieanlage (QUELLE: AEE)

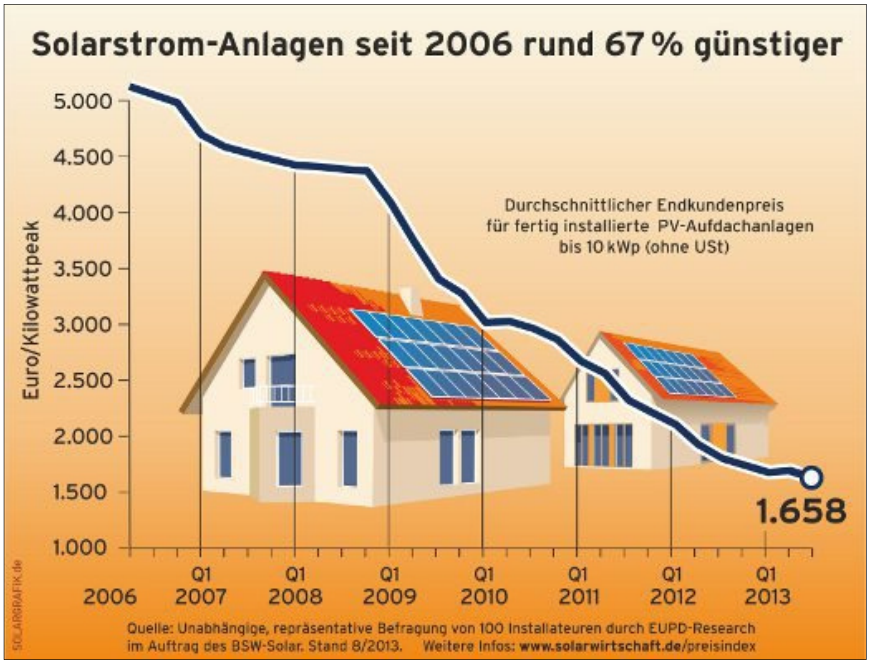


Abbildung 35: Preisentwicklung der Photovoltaik pro kW_p (QUELLE: WWW.PHOTOVOLTAIK.ORG)

Die zweite Nutzungsmöglichkeit von Solarenergie bietet die **Photovoltaik**. Dabei wird einstrahlendes Sonnenlicht in Photozellen eines Sonnenkollektors auf Basis eines physikalischen Prozesses in elektrischen Strom umgewandelt. Dieser kann anschließend für den Betrieb elektrischer Verbraucher genutzt oder mittels eines Wechselrichters in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Weiterentwicklung der Modultechnik unterliegt einem sehr starken Wettbewerb, weswegen binnen kürzester Zeit immer wieder deutliche Leistungssteigerungen und Verbesserungen der Bauform zu verzeichnen sind und die zu erbringende Investition (Kosten/kWh) kontinuierlich abnimmt. Moderne Photovoltaik-Module sind nicht mehr zwangsläufig als starre mono- oder polykristalline Kollektoren-Module vorzufinden. Inzwischen sind zum Beispiel flexible Dünnschichtkollektoren verfügbar, die sich organisch an Oberflächenformen anpassen lassen.

4.1.4. Wasserkraft

Die Wasserkraft ist eine der ältesten Energieerzeugungsformen der Menschheit. Dabei wird allgemein Bewegungsenergie des Wassers, sei es durch die Fließbewegung oder das Herabfallen aus einer bestimmten Höhe, in mechanische Energie umgewandelt. Heute wird diese Bewegungsenergie größtenteils durch einen Generator zur Stromerzeugung genutzt. Im Binnenland kann dabei grundsätzlich zwischen Laufwasserkraftwerken und (Pump-) Speicherkraftwerken unterschieden werden. Während beim Laufwasserkraftwerk die Bewegungsenergie des Wassers eines Flusses genutzt wird, fällt bei einem Speicherkraftwerk angestau-

tes Wasser aus einer bestimmten Höhe auf die Turbinen und treibt so die Generatoren an.

Eine Sonderform der Wasserkraftnutzung stellen Pumpspeicherkraftwerke dar: Gerade in der immer wichtiger werdenden Diskussion über die Speicherung elektrischer Energie stellen diese Anlagen eine relativ effiziente Form der Vorratshaltung dar: Während in Spitzenlastzeiten angestautes Wasser zur Stromerzeugung genutzt wird, kann überschüssiger Strom in Zeiten geringer Last zum Transport des Wassers auf ein höheres Niveau genutzt werden. Die überschüssige elektrische Energie wird also in potenzielle Energie aufgrund der Höhenlage des Wassers umgewandelt. In Spitzenlastzeiten kann diese dann als kinetische, anschließend als Bewegungsenergie und schließlich als elektrische Energie genutzt werden. Voraussetzung für den Bau eines Pumpspeichers ist ein reliefbezogener Höhenunterschied und die Möglichkeit eines umweltverträglichen Eingriffs.

4.1.5. Windkraft

Abbildung 36: Windkraftanlagen (QUELLE: AEE)

Windkraft wandelt die Bewegungsenergie von Luftmassen in mechanische Bewegung um. Diese mechanische Energie kann entweder direkt, z.B. in Getreidemühlen, oder indirekt, durch Umwandlung mithilfe von Generatortechnik, als elektrische Energie genutzt werden. Quelle der Windenergie sind klimatisch bedingte Luftdruckunterschiede zwischen verschiedenen Orten der Erdatmosphäre. Bei der Ausgleichsströmung der Luft entlang des Druckgradienten kann diese Energie mithilfe von Windrädern nutzbar gemacht werden. Ein Rotor wandelt die Bewegungsenergie des Windes in Rotationsenergie um, welche wiederum über einen Generator in Strom transformiert wird. Eine Einspeisung in das öffentliche Stromnetz macht die Energie allgemeinverfügbar. Entscheidend für die Effizienz von Windkraftanlagen an einem Standort sind dabei die Nabenhöhe der Windräder sowie die Rotordurchmesser, da die Windgeschwindigkeit und somit das Ertragspotenzial mit zunehmender Höhe überproportional ansteigt. Da auch die Baukosten mit zunehmender Höhe überproportional zunehmen ist davon auszugehen, dass die aktuellen Spitzenhöhen der Windenergieanlagen (WEA) um 200 - 220 m ein Ende der Höhenskalierung einleiten.

4.2. Erneuerbare Energieträger in Memmelsdorf

4.2.1. Entwicklung der erneuerbaren Energien allgemein

Der Ausbau der erneuerbaren Energien spielt eine entscheidende Rolle um die Klimaschutzziele zu erreichen und eine langfristig sichere Energieversorgung zu gewährleisten. Gerade ab dem Jahr 2000 kann ein starker Zuwachs bei den regenerativen Energien festgestellt werden. Vornehmlicher Wegbereiter dafür war die Einführung des Erneuerbaren-Energien-Einspeise-Gesetzes (EEG) ab dem 01. April 2000. Im EEG ist geregelt, dass ins öffentliche Netz eingespeister Strom aus Wasserkraft, einschließlich der Wellen-, Gezeiten-, Salzgradienten- und Strömungsenergie, Windenergie, solarer Strahlungsenergie, Geothermie, Biomasse einschließlich Biogas, Deponiegas und Klärgas sowie dem biologisch abbaubaren Anteil von Abfällen aus Haushalten und Industrie für einen definierten Zeitraum (meist Inbetriebnahme Jahr und 20 darauffolgende Kalenderjahre) zu einem festen Vergütungssatz vergütet wird. Dieses in Deutschland entwickelte Instrument zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird auch international als besonders effektiv und beispielhaft angesehen. Rund 50 Länder, u.a. China und Indien, haben das EEG bereits als Vorbild für ihre eigenen Förderprogramme genutzt. Dem Erfolg des EEG - mit 24 % Strom aus erneuerbaren Energien im Jahr 2013 - steht die Kritik zahlreicher Akteure aus Politik und Wirtschaft gegenüber; Netzproblematik, die wiederkehrenden Diskussionen um die Kosten und der Strompreis für den Endverbraucher sind hierbei zu nennen.

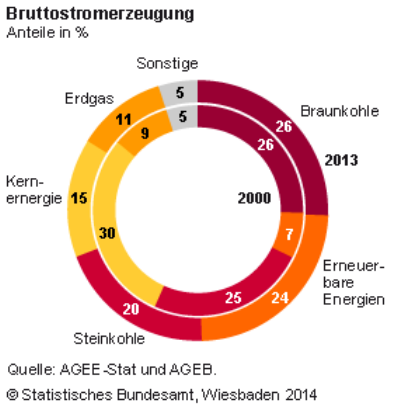


Abbildung 37: Bruttostromerzeugung in Deutschland 2013 (QUELLE: STATISTISCHES BUNDESAMT)

Zu den wichtigsten Instrumenten der Förderung der regenerativen Energien im Wärmebereich zählt das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien (MAP). Dieses wurde wie das EEG im Jahr 2000 eingeführt. Die Förderung basiert auf der Gewährung von Zuschüssen bei kleineren Anlagen (BAFA-Teil) bzw. zinsgünstigen Darlehen und Teilschulderlässen bei größeren Anlagen (KfW-Teil).

Auf den starken Zubau der erneuerbaren Energien in den letzten Jahren in Deutschland soll hier nicht im Detail eingegangen werden. Die beiden Abbildungen sprechen für sich, was den Erfolg und die Vorteile der erneuerbaren Energien betrifft. In Abbildung 38 ist deutlich zu sehen, dass sich das Verhältnis von Atomstrom und erneuerbar erzeugtem Strom bereits innerhalb der letzten vier Jahre von 2009 bis 2013 umgedreht hat.

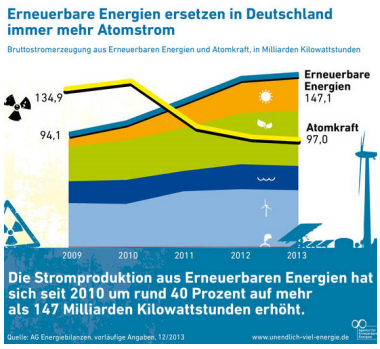


Abbildung 38: Erneuerbare Stromproduktion (QUELLE: AEE)

Abbildung 39 verdeutlicht die verschiedenen Bereiche der wirtschaftlichen Effekte, die durch den Ausbau erneuerbarer Energien generiert werden. Ein wichtiger Punkt hierbei ist die regionale Wertschöpfung, welche, sowohl durch direkte Nutzung (Holz, Biomasse), wie auch durch Steuereinnahmen bzw. Vergütung besteht und die Kaufkraft vor Ort stärkt, anstatt für den Import von Öl, Kohle, Gas und Uran die Region zu verlassen.

Abbildung 39: Ökonomische Effekte durch Erneuerbare Energien (QUELLE: AEE, 2013)

4.2.2. Aktueller Bestand an erneuerbaren Anlagen

Um den Fortgang der erneuerbaren Energien im Gebiet der Gemeinde Memmelsdorf zu illustrieren, dienen vor allem die Subventionsdaten aus diesen beiden Förderprogrammen als wichtige Bausteine. Angaben zu allen Anlagen, die nach dem EEG vergütet werden, konnten von den örtlichen Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden. Daten zu den Anlagen, die über das Bundesamt für Ausfuhrkontrolle (BAFA) nach dem MAP gefördert wurden, wurden aus den angegliederten Auskunftssystemen Biomasseatlas und Solaratlas der BAFA abgerufen.

Stromproduktion

In der Gemeinde Memmelsdorf sind derzeit laut Angaben der EnergyMap - ein Vergleichsportal zur erneuerbar eingespeisten Strommenge - lediglich 3 % des aktuellen Verbrauchs durch nachhaltig produzierten Strom gedeckt. Im Landkreis Bamberg nimmt die Gemeinde somit Platz 35 ein und befindet sich im landkreisinternen Ranking an vorletzter Stelle (Stand Dezember 2014). Wie Abbildung 40 illustriert, besitzt die Gemeinde mit dem Solarstrom derzeit lediglich eine regenerative Energiequelle zur Stromerzeugung. Die etwa 2.000 MWh im Jahr werden ausschließlich über Photovoltaik-Dachanlagen generiert.

Abbilduna 40: Daten der Gemeinde Memmelsdorf 2014 (QUELLE: ENERGYMAP)

Wird diese Zahl zum aktuellen Stromverbrauch nach Bayerwerk (etwa 25.000 MWh/a) ins Verhältnis gesetzt, hat erneuerbar produzierter Strom in Memmelsdorf einen Anteil von 8 %.

Die Nutzung von Solarenergien im Projektgebiet hat in den Jahren 2001 bis 2013, ähnlich der gesamtdeutschen Entwicklung, deutlich zugenommen.

Bis zum Jahr 2007 wurden insgesamt von 53 Dachflächenphotovoltaik-Anlagen rund 400 MWh/a produziert. Der Ausbau stieg auf 180 Anlagen mit einer Stromproduktion von etwa 2.000 MWh im Jahr 2013 an.

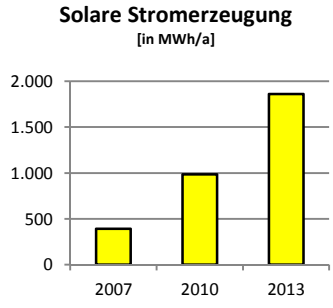


Abbildung 41: Solare Stromproduktion im Gemeindegebiet Memmelsdorf

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DER ENERGYMAP)

Wärmeproduktion

Im Wärmesektor leisten die Nutzung von Solarthermie, die Energieholzverwendung und der Einsatz von Wärmepumpen einen Beitrag zum Ersatz fossiler Endenergieträger. In der Gemeinde Memmelsdorf spielt vor allem die Nutzung von Energieholz im Bereich der privaten Haushalte eine übergeordnete Rolle. Die einzelnen Energieträger für die Wärmeerzeugung werden im Folgenden in ihrer Entwicklung beschrieben.

Solarthermie

Die Zahlen der installierten Solarthermieanlagen beziehen sich ausschließlich auf Daten des Solaratlas der BAFA, d.h. auf diejenigen Solaranlagen, für die eine Förderung über das Marktanreizprogramm gewährt wurde. Es wird davon ausgegangen, dass diese Zahlen sehr gut den tatsächlichen Ausbau widerspiegeln, da das Solarzuschussprogramm einen hohen Bekanntheitsgrad bei den Heizungs- und Installationsfirmen besitzt. Installationen von Solarthermieanlagen vor dem Jahr 2000 erfolgten deutschlandweit nur in sehr geringem Umfang und wurden bei der Ermittlung deshalb nicht berücksichtigt.

Im Zeitraum von 2001 bis 2014 wurden in der Gemeinde Memmelsdorf Solarthermieanlagen mit einer Gesamtfläche von etwa 2.200 m² über das Marktanreizprogramm gefördert. Bei einem durchschnittlichen Ertrag von 450 kWh thermischer Leistung pro installiertem m² ergibt das eine Substitution von rund 1.000 MWh im Jahr, welche herkömmliche fossile Energieträger wie Öl und Gas ersetzen und somit zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes beitragen.

Holz

Der Einsatz von Holz im Wärmesektor bietet sich an, da es sich hierbei um eine Form der gespeicherten Sonnenenergie handelt, die fast verlustfrei lagerfähig ist und so zu den Bedarfszeiten gezielt eingesetzt werden kann. Zudem handelt es sich gerade im Scheitholz- und Holzhackschnitzelbereich um einen regionalen Rohstoff, mit dessen Einsatz die regionale Wertschöpfung gestärkt wird. Bei der Verbrennung von Biomasse wird nur so viel CO_2 freigesetzt, wie bei ihrer Bildung der Atmosphäre entzogen wurde. Ihre Nutzung gilt als nahezu CO_2-neutral. Das der Biomasse anzurechnende CO_2 entsteht u.a. bei Anbau, Ernte, Aufbereitung und Transport des Energieholzes.

Die Ermittlung des Energieholzverbrauchs in den verschiedenen Formen Scheitholz und Pellets wurde über die Daten geförderter Anlagen der BAFA durchgeführt; Angaben über Hackschnitzel lagen zum Zeitpunkt

der Konzepterstellung nicht vor. Wichtig ist an dieser Stelle, dass die Scheitholznutzung durch die Daten der BAFA nicht vollständig eruiert werden kann, da Kamine für die supplementäre Heizung in privaten Haushalten nicht gefördert werden. Zudem wurde diese Art der Holznutzung schon lange vor dem Jahr 2000 betrieben.

Scheitholz

Scheitholz ist eine altbewährte Bereitstellungsform von Brennholz; es dient vorwiegend als Brennstoff im privaten Haushaltsbereich. Für die Verfeuerung ganzer Scheithölzer stehen u.a. Scheitholzheizkessel zur Verfügung. Eine weitere Nutzung des Holzbrennstoffes findet oftmals über Kachelöfen oder andere kleine Feuerstellen statt. Das frisch geschlagene Holz direkt aus dem Wald besitzt einen Wassergehalt zwischen 50 % und 60 %. Um eine optimale und emissionsarme Verbrennung zu gewährleisten, sollte deshalb eine effektive Lagerung erfolgen, so dass der Wassergehalt auf unter 20 % reduziert wird (vgl. LWF, 2011).

Scheitholz wird im gesamten Gemeindegebiet in den privaten Haushalten vermehrt als Zuheizung im Winter genutzt. Insgesamt wurden im Jahr 2014 rund 845 MWh Wärmeenergie durch diesen Energieträger erzeugt.

Holzpellets

Der Bestand an Holzpelletheizungen kann anhand der BAFA-Zahlen der geförderten Anlagen im Zeitraum von 2002 bis 2014 relativ genau dargestellt werden. Aufgrund der großen Bedeutung des Marktanreizprogramms für Holzpelletheizungen und der damit verbundenen Tatsache, dass kaum Pelletheizungen ohne Inanspruchnahme des Förderprogramms errichtet wurden, ist die Annahme berechtigt, dass diese Zahlen nahezu den gesamten Bestand für Pelletheizungen repräsentieren.

Bis zum Jahr 2014 sind insgesamt 63 Anlagen errichtet worden, diese produzieren rund 2.150 MWh Heizenergie. Über das Förderprogramm können Einzelöfen, die nicht zu den vollautomatischen Anlagen zählen, nicht erfasst werden. Die Anzahl solcher Pelletheizungen kann nicht eruiert werden.

Wärmepumpen

Ein Einsatz von Tiefengeothermie ist im gesamten Untersuchungsgebiet derzeit noch nicht vorhanden. Der Grund hierfür sind die vorher in Kapitel 4.1.2 beschriebenen geologischen Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb der Energiegewinnung.

Anzumerken ist, dass auch im gesamten Bundesgebiet der Anteil der Wärmepumpen am Bestand der Wärmeerzeuger von 1985 bis 2000 relativ konstant bei etwa 1 % lag. Erst im Laufe der letzten Jahre konnte ein Aufwärtstrend beobachtet werden. Im Jahr 2008 lag der Marktanteil bei ca. 2 %. Diese Methode der erneuerbaren Energiegewinnung hat sich am Markt derzeit noch nicht komplett durchsetzen können, ist aber aufgrund ihrer Voraussetzungen eine für die Zukunft sicherlich gewinnbringende Nutzungsform. Gerade in Niedrigenergiehäusern stellt die Wärmepumpe in Verbindung mit Eigenstromnutzung eine echte Alternative zu fossil betriebenen Heizanlagen dar.

Die verschiedenen Nutzungsformen der Wärmepumpen: Erdwärme, Luft, Wasser, Kombination mit Eisspeicher lassen eine Vielzahl von Nutzungsmöglichkeiten zu, die jedoch meist nur in Kombination mit Flächenheizungen wirklich effizient sind.

Eine Erhebung der in Memmelsdorf vorhandenen Wärmepumpen ist nur über den Energieversorger Bayernwerk und den speziellen Stromtarif möglich. Im Wärmepumpentarif sind in Memmelsdorf jedoch auch Nachtspeicheröfen mit abgedeckt. Es wird von ca. 190 Wärmepumpen - Heizanlagen im Gemeindegebiet ausgegangen (Bayernwerk 2014).

4.3. Energieerzeugungspotenziale

Ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen kommunalen Klimaschutzinitiative ist die Verwendung der vorher beschriebenen erneuerbaren Energien, die in der Region – also vor Ort – wirtschaftlich nutzbar sind. Ziel ist die umweltverträgliche nachhaltige Energieerzeugung, die eine energetische Eigenversorgung soweit wie möglich gewährleisten kann. Dadurch wird zum einen ein wertvoller Beitrag zum Klimaschutz geleistet, zum anderen wird durch die Nutzung regional erzeugter Energie die heimische Wirtschaft gestärkt, Arbeitsplätze geschaffen und Wertschöpfung in der Region generiert. Dies ist für die Gemeinde ein wertvoller Gewinn und kann als ein Instrument zur Anpassung an die künftige Klimaänderung und den demografischen Wandel angesehen werden. Ebenso wird hierdurch lokal zum Gelingen der Energiewende beigetragen.

Potenzialermittlung

Da Regionen aufgrund ihrer unterschiedlichen naturräumlichen Prägung und Ausstattung mit Ressourcen sehr individuell zu betrachten sind, wurde eine umfassende, spezifisch auf den Raum abgestimmte Potenzialanalyse durchgeführt. Dabei konnten die in Tabelle 13 dargestellten regenerativen Energieträger und deren Energienutzungsformen als besonders gut ausbaubar identifiziert werden. Für den Energieträger Wasser konnten keine Potenziale ausgewiesen werden. Die Gründe sind nachfolgend kurz dargestellt.

Tabelle 13: Ausweisung zusätzlicher Potenziale erneuerbarer Energien

Energienutzungsform	
Solarenergie Dach	✓
Solarenergie Freifläche	✓
Biomasse	✓
Geothermie	✓
Wasserkraft	–
Windenergie	✓

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Der primäre Grund hierfür ist zunächst die Abwesenheit eines großen Fließgewässers. Das ausbaubare Potenzial der Wasserkraft ergibt sich üblicherweise aus Neubauten und den Anlagen, die stillgelegt sind und im Rahmen des ehemaligen Nutzungsumfangs ohne wasserrechtliche Hürden reaktiviert werden könnten. Der investive Aufwand und ökologische Nachteil bei Neuanlagen ist unverhältnismäßig hoch; dies trifft ebenfalls für aufgelassene Anlagen zu, hier ist die Aktivierung einem Neubau gleichzusetzen. Aufgrund der wasserrechtlichen Hürden und der extremen Eingriffe in Naturhaushalt und Gewässerökologie kann ein Neubau nicht empfohlen werden. Deshalb besteht für die Untersuchung im Rahmen des vorliegenden Energiekonzeptes kein Potenzial im Bereich der Wasserkraft. Im Zuge dessen wurden das Abwassersystem und die Kläranlage dahingehend überprüft.

Ertragspotenziale

Exkurs: Definition Potenzial

Theoretisches Potenzial:

Allein durch die gegebenen physikalischen Nutzungsgrenzen bestimmt – somit deutlich höher als das technische Potenzial

→ keine Relevanz im Energiekonzept

Technisches Potenzial:

Menge nutzbarer Energie, die unter gegebenen technischen und administrativen Restriktionen verfügbar ist

→ **Bezugsebene im Energiekonzept**

Wirtschaftliches Potenzial:

Zeit- und ortsabhängiger Anteil des technischen Potenzials, der unter den jeweils betrachteten Randbedingungen wirtschaftlich erschlossen werden kann (KALTSCHMITT, 2009)

→ Vielzahl von wirtschaftlichen Potenzialen – auch abhängig von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen

Für die Energieträger wurden im Rahmen der Analyse anhand verschiedenster Kriterien potenzielle Standorte ermittelt. Die ermittelten Flächen und Mengenergebnisse bilden die Basis für die Berechnung der potenziellen Energieerträge.

Für jede Energieerzeugungsform wurde ein spezifischer Kriterienkatalog nach technischen und administrativen Aspekten entwickelt. Die technischen Aspekte beziehen sich auf die technische Realisierbarkeit von Energieerzeugungsanlagen und auf die Wirtschaftlichkeit der Projekte. Administrative Aspekte sind vor allem die genehmigungs- und förderungsrechtlichen Ansprüche. Da sich diese Kriterien aufgrund der politischen Diskussionen regelmäßig ändern, wurde für das vorliegende Energiekonzept die aktuellste Fassung des EEG mit der Änderung vom 01. August 2014 als Bezugsebene festgelegt. Die Verknüpfung technischer und administrativer Merkmale ergibt einen effizient anwendbaren Filter, der zu einer realitätsnahen Einschätzung der vorhandenen Potenziale in den Kommunen führt. Dies entspricht nach KALTSCHMITT (2009) den technischen Potenzialen. Nach Ermittlung und größenmäßiger Quantifizierung der vorhandenen Möglichkeiten für die Erzeugung regenerativer Energien wird im Anschluss das Ertragspotenzial errechnet. Je nach Energieerzeugungsform kommt ein spezieller Berechnungsansatz zur Anwendung, um aus den vorher ermittelten Nutzungsflächengrößen energetische Kenngrößen und somit potenzielle jährliche Energieertragsmengen errechnen zu können.

Raumansprüche erneuerbarer Energieanlagen

Da Regionen aufgrund ihrer unterschiedlichen naturräumlichen Prägung und Ausstattung mit Ressourcen sehr individuell zu betrachten sind, wurde eine umfassende, spezifisch auf den Raum abgestimmte Potenzialanalyse durchgeführt.

Unterschiedliche Energieträger stellen differenzierte Ansprüche an den Raum und die vorhandenen Ressourcen, daher ist es generell wichtig, den gesamten Untersuchungsraum auf die Nutzungspotenziale eines jeden einzelnen Energieträgers hin zu untersuchen. Die Summe aus den Einzelpotenzialen ergibt das gesamte zur Verfügung stehende erneuerbare Energiepotenzial der Region. Im nächsten Schritt kann durch die Gegenüberstellung des Energieverbrauches eine Aussage darüber getroffen werden, ob das Untersuchungsgebiet in der Lage ist, sich selbst bilanziell mit Heizenergie und Strom aus eigenen, lokalen Ressourcen zu versorgen.

Tabelle 14: Energiebeträge pro ha der verschiedenen erneuerbaren Energieträger

	Ertrag Strom	Ertrag Wärme	Ertrag Gesamt
Energienutzung	**kWh/a**	**kWh/a**	**kWh/a**
1 ha Waldrestholz (15%)	-	2.000	**2.000**
1 ha Raps (Öl)	-	14.000	**14.000**
1 ha Silomais (Biogas)	17.000	20.000	**37.000**
1 ha Freiflächen-PV	270.000	-	**270.000**
1 Windkraftanlage (2,4 MW)	5.600.000	-	**5.600.000**

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Grundsätzlich benötigen auch erneuerbare Energieanlagen Raum und Ressourcen, um die regionale Versorgung sicherzustellen. Dabei ist der **Flächenbedarf** der einzelnen Energieträger **unterschiedlich groß**. Tabelle 14 zeigt auf, wie unterschiedlich hoch je nach eingesetzter Technik die Energieausbeute pro Hektar eingesetzter Landesfläche ist. Es wird deutlich, dass Solarenergie und Windkraft einen deutlich höheren Energieertrag pro Fläche generieren können als z.B. die Land- und Forstwirtschaft. Eine Windkraftanlage erzeugt demnach im gleichen Zeitraum bilanziell das 200-fache im Vergleich zur Biogasnutzung auf einem Hektar Land. Die landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeit bleibt zugleich weitestgehend erhalten.

Die Entscheidung welcher regenerative Energieträger der Richtige für den Raum ist, bleibt eine multikausale Entscheidung. Neben der Flä-

cheneffizienz spielen auch die Gestehungskosten, Umweltfreundlichkeit und beispielsweise die Akzeptanz der Bevölkerung vor Ort eine wichtige Rolle. So bedarf es genauer Analysen und eines Abwägungsprozesses, der alle lokalen Akteure einbindet und die weiteren Konsequenzen schon während der Entscheidungsfindung bedenkt.

In Abbildung 42 wird exemplarisch die Anzahl der Haushalte dargestellt, die durch unterschiedliche Energieträger mit Strom versorgt werden können. An erster Stelle als effizientester Energieträger in der Fläche steht die Windenergie. Mit dem geringen Flächenverbrauch von durchschnittlich 1.000 m² pro Windrad (Fundament, Kranstellfläche etc.) erzeugt sie die meiste Energie pro Fläche. Bei einer Leistung von 2,4 MW_p und entsprechender Windstärke ist mit einem Ertrag von etwa 5.500 MWh/a zu rechnen. Soll die gleiche Menge Strom über PV-Anlagen erzeugt werden, werden bereits 130.100 m² Freifläche benötigt. Die gleiche Menge Strom über Biogasanlagen erzeugt erfordert den Anbau von Mais auf rund 2.985.550 m². Hinzu kommt jedoch die Abwärme aus der Biogasanlage, die ebenfalls genutzt wird/werden sollte.

Umgerechnet auf den durchschnittlichen Stromverbrauch eines Einfamilienhauses mit 4.000 kWh/a ergibt sich durch die Stromerzeugung auf einem Hektar und Jahr eine bilanzielle Versorgung von vier Haushalten durch Biogas, von 68 Haushalten durch Solarenergie und von 1.380 Haushalten durch eine Windenergieanlage.

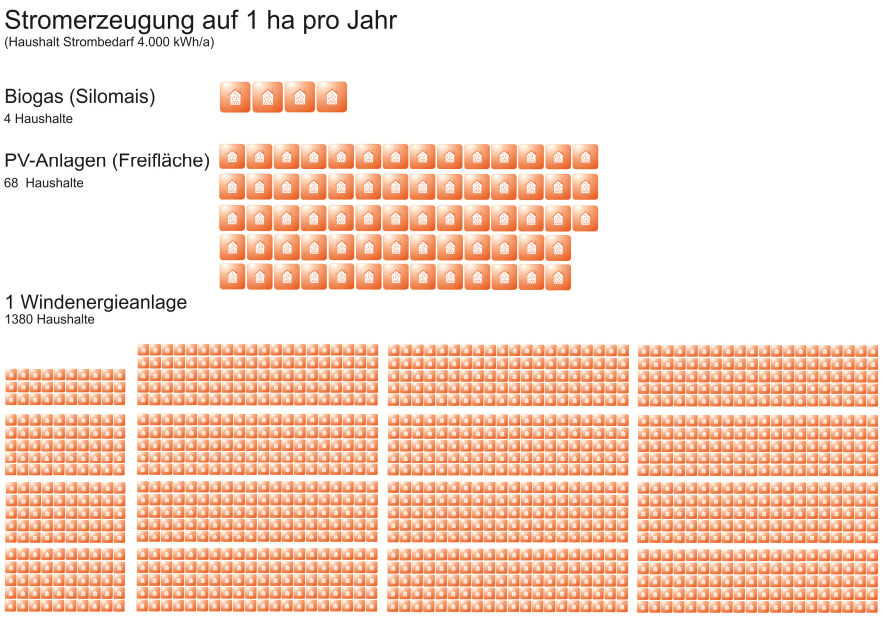


Abbildung 42: Vergleich der zu versorgenden Haushalte mit Strom durch unterschiedliche Energieträger.
(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

4.3.1. Analyse Biomasse

Biomasse - Holz

Die Potenziale der Holzbiomasse werden für alle Forstflächen innerhalb der Gemeinde bestimmt. Die Waldflächengrößen und die durchschnittlichen Aufwuchs-Zahlen ergeben die jährlich aufwachsenden Holzmengen. Da eine ökologisch-nachhaltige Bewirtschaftung angestrebt wird, ist die Maximalmenge des geschlagenen Holzes gleich dem jährlichen Aufwuchs-Volumen. Im zu untersuchenden Raum ist der durchschnittliche jährliche Zuwachs mit 10 fm/ha pro Jahr zu veranschlagen (AELF, 2014). Ferner werden, um eine möglichst realitätsnahe Untersuchung zu betreiben, die einzelnen spezifischen Heizwerte (bei einem Wassergehalt von 20 %) der unterschiedlichen Baumarten herangezogen (LWF, 2011).

Heizwerte verschiedener Baumarten:

Fichte	1.904 kWh/fm
Kiefer	2.166 kWh/fm
Buche	2.692 kWh/fm
Eiche	2.755 kWh/fm

(LWF BAYERN, 2011)

Der mögliche energetische Ertrag wurde für die Gemeinde Memmelsdorf anhand der zugrundeliegenden nutzbaren Forstfläche und der derzeitigen lokalen Ausschöpfung des Energieholzpotenzials kalkuliert.

Hierbei sei noch einmal ausdrücklich auf den **Aspekt der Nachhaltigkeit** verwiesen, d.h. konkret, dass die Energieholznutzung in den einzelnen Räumen den jährlichen Zuwachs an neuer Biomasse nicht überschreitet und nur zu einem geringen Prozentsatz stattfindet. Um das natürliche Gleichgewicht des Wald-Ökosystems aufrecht zu erhalten, wurde ebenfalls der Betrag des Waldrestholzes berücksichtigt, welcher als natürlicher Rückstand (Humusneubildung, Nischen für Tierarten) im Wald verbleiben sollte.

Tabelle 15: Mögliches energetisches Holzpotenzial der Gemeinde Memmelsdorf

	Waldfläche	Aufwuchs Efm/a		Energieausbeute
	ha	gesamt	25 % energetisch	MWh/a
Memmelsdorf	638	6.380	1.595	3.458

(QUELLE: STATISTIK BAYERN, EIGENE BERECHNUNG)

Biomasse – Energiepflanzen

Das Potenzial, welches in der Gemeinde durch die Ackerbiomasse erschlossen werden kann, wird durch die landwirtschaftliche Nutzfläche, die zur Produktion von Biomasse zur Verfügung steht, bestimmt. Laut der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) ist es möglich, 1/3 der gesamten Ackerfläche in Deutschland für die Energieerzeugung zu nutzen, ohne die Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion und deren Nachhaltigkeit zu gefährden (FNR, 2014). Dabei ist es erforderlich, die vorhandenen Potenziale effizient zu erschließen und in Wert zu setzen, ohne die Biodiversität zu gefährden und den Boden- bzw. Gewässerschutz zu vernachlässigen.

Die Abschätzung des vorhandenen Potenzials aus Feldenergiepflanzen wird quantitativ in Abhängigkeit von der jeweiligen Energiepflanze, wie z.B. Getreide, Mais oder Triticale und der zur Verfügung stehenden Nutzfläche durchgeführt. Über die spezifischen Kennwerte der verschiedenen Energiepflanzen wird das jeweilige Energiepotenzial ermittelt. Der in dieser Analyse zugrunde gelegte Konversionspfad ist die chemische Vergärung in einer Biogasanlage; da sich die Vergärung in den letzten Jahren am Markt etabliert und sich diese Energienutzung als vorteilhaft erwiesen hat.

Die weitere Differenzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Nahrungs- und Futteranbau ermöglicht die Vermeidung einer Konkurrenzsituation zu viehhaltenden Betrieben und der benötigter Flächen zur Futter- sowie Nahrungsmittelproduktion. Hierbei werden zunächst die dafür kalkulatorisch benötigten Flächen von der Gesamtfläche abgezogen. Von insgesamt 1.400 ha landwirtschaftlicher Fläche werden somit 95 ha in die Modellrechnung einbezogen und mit dem aktuellen Anbau-Mix (79 % Getreide plus 21 % Sonstiges) der Gemeinde Memmelsdorf aus dem Jahr 2012 bestellt. Alle Anbauprodukte werden in Form von Silage in einer Biogasanlage zur Energieerzeugung eingesetzt. Weiterhin lassen die Bestandszahlen der Stalltiere Rückschlüsse auf die anfallende Gülle (Wirtschaftsdünger) zu, die ein weiteres Energiepotenzial über Biogasanlagen liefert und zu 100 % mit einberechnet ist.

Tabelle 16: Mögliches energetisches Energiepflanzenpotenzial der Gemeinde Memmelsdorf - aktueller Anbau-Mix

	Ackerfläche	Energiepflanzen	Wirtschafts-dünger	Energieausbeute
	ha	MWh/a	MWh/a	MWh/a
Memmelsdorf	95	3.105	1.981	5.086

(QUELLE: STATISTIK BAYERN, EIGENE BERECHNUNGEN)

Biomasse – KUP

Ein zusätzliches Potenzial zur Energie- bzw. Wärmeenergiegewinnung aus Biomasse besteht in der Nutzung der landwirtschaftlichen Ackerflächen zur Energieholzproduktion. Damit diese sog. **Kurzumtriebsplantagen (KUP)** keine Konkurrenz zu viehhaltenden Betrieben erzeugen, werden die zur Futterproduktion benötigten Flächen wiederum aus der Berechnung herausgenommen. In der im diesem Konzept zur Anwendung kommende Rechnungsvariante wird die zur Verfügung stehende Ackerfläche zu einem Drittel mit Energieholz bepflanzt und die anderen 2/3 der Fläche mit konventionellen Anbauprodukten (aktueller Anbau-Mix) bestellt. Bei der Berechnung für KUP wird mit folgenden Parametern gearbeitet: der mittlere Aufwuchsertrag beträgt im Durchschnitt 10 t/ha pro Jahr, wobei der Heizwert einer Tonne Energieholz 5,1 MW entspricht (VGL. MLUV-MECK-POM., 2006). Dieses Szenario ist nur als eine weitere Alternative zu sehen, wie auf der bereits vorhandenen Fläche mit neuen Methoden zusätzliches Energiepotenzial bereitgestellt werden kann. Weiterhin ist diese Anbauvariante über einen langfristigen Zeithorizont zu betrachten; eine solche Kombination aus langjährigen Kulturarten und einjährigen Pflanzen bildet eine höhere Erntestabilität und -sicherheit, da klimatisch bedingte Ertragsminderungen einer Art durch andere Arten ausgeglichen werden können. Ergänzend stellt diese Kombination, gegenüber dem Anbau einer einzelnen Art, eine Bereicherung für die ökologische Vielfalt dar. Auch sollte berücksichtigt werden, dass KUP nicht auf einzelnen zusammenhängenden Flächen angepflanzt werden müssen, vielmehr existieren zahlreiche Möglichkeiten des Anbaus. Denkbare Produktionsflächen sind landwirtschaftliche Grenzertragsstandorte, ehemalige Altlastenstandorte, an Fließgewässern oder als Streifenbepflanzung in der Flur. Neben der energetischen Ausbeute sind Aspekte des Umweltschutzes von großer Bedeutung; Wind und Erosionsschutz, Gewässerschutz, Erhöhung der Biodiversität und Rückzugsgebiete bzw. Wanderkorridore für Tiere sind hier zu nennen. Zudem erweisen sich Kurzumtriebsplantagen als förderlich hinsichtlich eines geschlossenen Stickstoff-Kreislaufes. Gleichzeitig binden sie atmosphärische Luftverunreinigungen und fördern die Kohlenstoff-Sequestierung (Abscheidung ins Erdreich) sowie den internen Stoffumsatz (DBU, 2010).

Hierbei gilt es jedoch, durch Öffentlichkeitsarbeit die Bedenken in der Bevölkerung zu zerstreuen, Anreize bei den Landwirten zu schaffen und mit weiterem Forschungsaufwand die Rentabilität und Langzeitauswirkungen der Anbaumethode zu analysieren.

Da die Abschätzung des vorhandenen Potenzials quantitativ von der Feldenergiepflanze und deren Erträgen abhängt und zusätzlich die Ener-

Abbildung 43: KUP-Ernte mit Häcksler (QUELLE: FNR)

Tabelle 17: Für Kurzumtriebsplantagen geeignete Baumarten

Geeignete Baumarten mit raschem Jungwachstum
Balsam-Pappel
Aspe
Weide
Rot- und Grauerle
Robinie

(QUELLE: LWF II 2011, MERKBLATT 19)

gieerzeugungsform ausschlaggebend ist, sind die errechneten Werte als Anhaltspunkt zu verstehen. In der Realität existieren viele weitere Energieumwandlungsprozesse und Energiepflanzen, die das Energiepotenzial weiter beeinflussen können. Die Umsetzung in Biogasanlagen ist derzeit die wirtschaftlich am besten entwickelte Methode am deutschen Markt, um Energie aus Pflanzen zu gewinnen. Eine Vielzahl an Alternativen (u.a. Biomass-to-Liquid) befindet sich noch in einem experimentellen Stadium und bedarf weiterer Forschungsarbeit um endgültig Marktreife zu erlangen. In Zukunft werden die Wahlmöglichkeiten zur nachhaltigen Energieproduktion weiter anwachsen, was sich für alle Beteiligten durchweg als positiv darstellen wird.

Tabelle 18: Mögliches energetisches Potenzial der Gemeinde Memmelsdorf: 1/3 KUP + 2/3 aktueller Mix

	1/3 KUP		2/3 Ackerfläche - aktueller Mix		Gesamt
	ha	MWh/a	ha	MWh/a	MWh/a
Memmelsdorf	32	1.599	63	3.124	4.723

(QUELLE: STATISTIK BAYERN, EIGENE BERECHNUNGEN)

4.3.2. Analyse Geothermie

Tiefe Geothermie

Potenziell ist die Untersuchungsregion - mit Lage im Raum Oberfranken West - zur Tiefengeothermienutzung geeignet; dies ist jedoch eine grundlegende Darstellung und bedeutet, dass es keine gravierenden Hindernisse geben würde. Dennoch liegen die günstigsten Gebiete zur Tiefengeothermienutzung in Südbayern und sind im Großraum München zu finden (vgl. BMU, 2011). Daher ist die prinzipielle Tauglichkeit eher als eine potenziell mögliche zu verstehen, bedarf aber noch weiteren Kenntniszuwachses und einer hohen Detailtiefe, um in Zukunft tatsächlich Projekte wirtschaftlich zu realisieren. So stellen die schwer abschätzbaren Kosten und die Markttauglichkeit Hürden für eine tatsächliche Umsetzung dar. Folglich ist eine Nutzung der erneuerbaren Energiequelle Tiefengeothermie in der Gemeinde Memmelsdorf aufgrund des augenblicklichen Kenntnisstandes zwar generell möglich, aber aus wirtschaftlicher Sicht noch nicht sinnvoll. Aus diesem Grunde werden keine derartigen Berechnungen im Energiekonzept vorgenommen.

Oberflächennahe Geothermie

Der Einsatz von oberflächennaher Geothermie bzw. Wärmepumpen stellt eine sehr große und in Zukunft immer wichtiger werdende Energiequelle dar. Gerade im Hinblick auf die Speicherfähigkeit und intelli-

gente Vernetzung wird diese Form der Energienutzung eine tragende Rolle spielen. Da eine exakte Potenzialermittlung für jeden Standort individuell zu sehen und die jeweilige Nutzung von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist, kann lediglich ein Grobpotenzial für die oberflächennahe Erdwärmenutzung dargestellt werden.

„Prinzipiell eignet sich die Oberflächennahe Geothermie für Einfamilienhäuser, Büro- und Verwaltungsgebäude, öffentliche Gebäude wie Schulen, Krankenhäuser, Museen und Schwimmbäder, für Gewerbebetriebe und deren Werks- und Montagehallen sowie für ganze Wohnsiedlungen“. Vorteilhaft ist die doppelte Nutzung einer Wärmepumpe, im Winter kann damit das Gebäude beheizt und im Sommer gekühlt werden. Entscheidend ist in jedem Fall eine an den jeweiligen Standort angepasste Wahl der Wärmequelle (LfU, 2013).

Um diese „endlose“ Energiequelle zu erschließen, führt das bayerische Landesamt für Umwelt bis 2015 eine flächendeckende Kartierung durch und beginnt gleichzeitig eine Informationsoffensive. Dadurch soll den Bürgern die Möglichkeit gegeben werden, erste Grobanalysen im Internet zu bekommen und die wirtschaftliche Tauglichkeit ihres Projektes zu kalkulieren. Derzeit kann über das Bodeninformationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG) des LfU lediglich eine erste flächige Identifikation der Standorteignung (nicht möglich, möglich), jedoch keine punktuelle Info-Abfrage gestartet werden. Daher ist es bedingt möglich die Potenziale im Gemeindegebiet Memmelsdorf zu erfassen. Von der zur Verfügung stehenden Fläche werden zunächst die nicht nutzbaren abgezogen, z.B. Gewässer, Wasserschutzgebiete, Wälder und bereits versiegelte Flächen (Infrastruktur, Gebäude). Nach Abzug dieser „Negativ-Fläche“ sind bereits etwa ein Drittel des Kommunalgebietes als nicht nutzbar anzusehen. Das verbleibende Areal wird unterteilt in „siedlungsnahe Bereiche“ und Flächen „im Umland“. In Tabelle 19 ist das zu erzielende Potenzial ersichtlich. Zur pauschalen Berechnung werden hier sind Erdwärmekollektoren mit einer Wärmeausnutzungsleistung von 1 kW/30 m² und eine Volllaststundenzahl von 1.800 h angenommen (vgl. Oberflächennahe Geothermie Heizen und Kühlen mit Energie aus dem Untergrund 2005, S. 5). Wichtig ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass die zu erzielenden Energieausbeuten durch die eingesetzte Technik und die Bodeneigenschaften vor Ort variieren können. Weiterhin benötigen die möglichen Potenziale einen Verbraucher, der die erzeugte Wärme auch möglichst in der Nähe des Erzeugers (u.a. Leitungsverluste) abnehmen kann. Alleine diese drei Kriterien engen die tatsächliche Nutzung ein. Die Kumulierung aller möglichen Wärmeertragsleistungen ergibt ein theoretisch mögliches oberflächennahes Geothermiepotenzial von ca. 32.500 MWh/a.

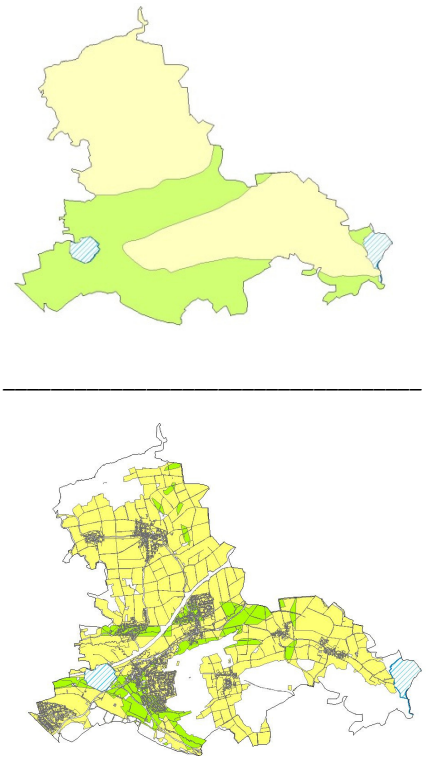


Abbildung 44: Geothermie: Oben: Grundsätzliche Eignungskategorien; unten: nach Abzug der Negativflächen (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DES ENERGIE ATLAS BAYERN)

Tabelle 19: Oberflächennahe Geothermie in der Gemeinde Memmelsdorf

	Siedlungsnah		Im Umland		Gesamt
	ha	MWh/a	ha	MWh/a	MWh/a
Möglich	187	112.340	1.283	770.030	882.370
Geeignet	54	32.570	174	104.130	136.690
Gesamt	**241**	**144.910**	**1.457**	**874.160**	**1.019.060**

(QUELLE: STATISTIK BAYERN, EIGENE BERECHNUNGEN)

4.3.3. Analyse Solarenergie

Für die einzelnen Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie müssen unterschiedliche Kriterien angelegt werden, die nachfolgend erläutert sind.

Freiflächenphotovoltaik

Anforderungskriterien für die Standortanalyse für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen sind Folgende:

Technische Aspekte

- Morphologische Kriterien
- Exposition
- Hangneigung
- Verschattung
- Flächengröße

Administrative Aspekte

- Vorbelastung
- Ausgewiesene Schutzkategorien
- Sonstiger Raumwiderstand
- Lage und Größe der Solarflächen im Verhältnis zur Größe der angrenzenden Wohnsiedlung

Für jedes Flächenstück ergibt sich aus den technischen und administrativen Aspekten ein Indexwert, der die Eignung dieser Fläche wiedergibt. Es werden lediglich Flächen ausgewiesen, die den technischen sowie den administrativen Anforderungen gerecht werden, sich also sehr gut für die Nutzung von Photovoltaikanlagen eignen. Nach der Ermittlung der Flächengröße erfolgt die Berechnung des potenziellen Ertrags. Über die Flächengröße wird somit die mögliche Modulfläche berechnet. Hierfür werden 1/3 der jeweiligen Freifläche als reine Modulfläche angenommen. 2/3 entfallen aufgrund gegenseitiger Verschattung der Module, Zufahrtswegen und Abstandseinhaltung zu angrenzenden Flurstücken.

Unter der Annahme, dass ein Kilowatt Anschlussleistung etwa 7 m² erfordert, kann über die regionale Volllaststundenzahl anderer Vergleichsanlagen der potenzielle Energieertrag errechnet werden.

Bei der Untersuchung im Gemeindegebiet Memmelsdorf sind Konversionsstandorte ebenso relevant wie Flächen entlang von Autobahn, da sich eine andersartige Nutzung dieser Areale oftmals schwierig gestaltet oder als unwirtschaftlich darstellt. Zusätzlich spielen die Aussagen des EEG eine entscheidende Rolle, da hier ausdrücklich nur diejenigen Anlagen förderfähig sind, die auf vorbelasteten Standorten „längs von Autobahnen oder Schienenwegen“ errichtet werden „und sich in einer Entfernung von 110 Metern, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn“ befinden (vgl. EEG, 2013, § 32 Abs. 3). An diesen Bestimmungen hat auch die Novellierung des EEG 2014 nichts geändert. Gefördert werden nur Anlagen < 500 kW_p, weiterhin muss der produzierte Strom selbst direkt vermarktet werden; im Gegenzug dafür erhalten Betreiber zusätzlich die sog. Marktprämie.

Bundesautobahn

Von den beiden Autobahnen A73 und A70, welche anteilig auf Gemeindegrund verlaufen, ist für die Photovoltaik Freiflächennutzung lediglich die A70 relevant. Das kurze Teilstück der A73 im Süden der Gemeinde verläuft direkt neben dem Siedlungsgebiet Lichteneiche und bietet somit keine geeigneten Standorte. Die A70 besitzt innerhalb der Kommune Memmelsdorf eine Länge von insgesamt etwa 8,5 km. Um hier die optimal geeigneten Flächen entlang der Autobahn zu finden, kommen GIS-basierte Auswertungsmethoden zum Einsatz. Folgende Ausschlussbereiche wurden hierzu in Anlehnung an die Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt definiert:

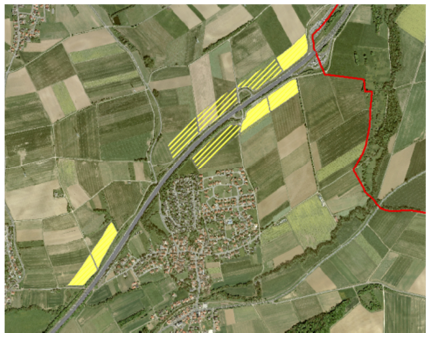


Abbildung 45: Karte der PV-Potenzial-Ausweisung
(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

- Wald- und Siedlungsgebiete
- Natur- und Landschaftsschutzgebiete
- Überschwemmungs- und Wasserschutzgebiete
- Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH)
- Flächennaturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile

Dieser Schritt mit den sogenannten harten Ausschlusskriterien soll verhindern, dass etwaige Nutzungskonkurrenzen auftreten.

Die Mindestflächengröße sollte nicht kleiner als 1 ha sein, da aus rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Investition sonst meist nicht sinnvoll ist. Selbstverständlich sind größere zusammenhängende Flächen ertragreicher, dennoch können auch kleinere Projekte gerade auf kommunalen Flächen zur Eigenstromerzeugung zweckmäßig sein, hier muss von Fall zu Fall entschieden werden. Außerdem wurden nur flache Teil-

bereiche oder Flächen mit Ausrichtung nach Süd-Ost (112,5° - 157,5°), Süd (157,5° - 202,5°) und Süd-West (202,5° - 247,5°) als geeignet ausgewiesen. In der Potenzialanalyse wurde von der bestmöglichen Ausbeute bezüglich der Einspeisevergütung ausgegangen. Unter den Aspekten der Eigenstromnutzung können auch Flächen mit einer Ost-West-Ausrichtung und einem konstanten Stromertrag im Tagesverlauf interessant sein.

Neben der eigenen Auswertung wurde zudem auf die Studie der KlimaAllianz Bamberg zurückgegriffen. Die Kombination aus beiden Analysen ergibt zusammenfassend für das Untersuchungsgebiet eine 17 ha große Fläche, die grundsätzlich zur Umsetzung als Freiflächen PV-Standort geeignet ist.

Konversionsstandorte

Unter dem Begriff Konversion wird eine Umnutzung bzw. eine Nutzungsänderung einer bestehenden Fläche verstanden. Im Zusammenhang mit der Freiflächenphotovoltaik-Nutzung handelt es sich meist um einstige Militärstandorte, brach liegende Gewerbe- oder Industrieflächen oder um ehemalige Deponien. Solarparks auf solchen Brachflächen erzeugen nachhaltigen Strom, ohne dafür neuen Freiraum zu versiegeln. Die Reaktivierung von oft „öden“ Flächen bietet weiterhin den Vorteil, dass unbrauchbare Areale wieder gewinnbringend erschlossen werden. Hierbei kann die Kommune direkt oder über sog. Bürgersolarparks regionale Wertschöpfung generieren (vgl. ThEGA, 2012).

Im Gemeindegebiet stehen derzeit drei Konversionsflächen, welche eine Gesamtgröße von über 0,5 ha besitzen, zur Verfügung; diese lassen sich in Altablagerungen, Altstandorte und Deponien aufteilen. Durch eine Vielzahl von Analyseschritten wird die Eignung der Standorte bestimmt. Exposition und Hangneigung spielen eine gewichtige Rolle zur Errichtung einer Freiflächenphotovoltaikanlage. Zwei der drei Flächen können als geeignet eingestuft werden, diese beiden Standorte besitzen zusammen eine Größe von ca. 4 ha und befinden sich nördlich von Kremmeldorf respektive südlich der Gemeinde Memmelsdorf. Hier könnten pro Jahr etwa 1.390 MWh sauberer Strom erzeugt werden.

Für den ehemaligen Deponiestandort bei Kremmeldorf existiert bereits eine detaillierte Planung. Die Fläche südlich von Memmesldorf muss durch einen Fachplaner noch genauer untersucht werden; hierbei ist auch die Sichtbeziehung zum Schloss Seehof zu prüfen. Behilflich ist dabei die Gesellschaft zur Altlastensanierung in Bayern (GAB), welche u.a. eine Förderung zur Erkundung und Sanierung von gemeindeeigenen Hausmülldeponien anbietet. Bei einer anstehenden Rekultivierung die-

ser Flächen sollte der Aspekt einer möglichen künftigen PV-Anlagen-Installation mitbedacht werden. Dadurch könnten bereits bei der Planung Synergieeffekte entstehen, die vermeidbare Mehrkosten minimieren.

Dachflächen

Eine andere Möglichkeit die Solarenergie nachhaltig zu nutzen, ist die Installation von Solar-Thermie bzw. Photovoltaik-Anlagen auf den hauseigenen Dachflächen.

Die exakten Ergebnisse werden nachfolgend unter dem Punkt Solar-Dachflächen-Kataster explizit erläutert; an dieser Stelle wird kurz auf die Anzahl der zu versorgenden Haushalte in der Gemeinde Memmelsdorf hingewiesen. Ein vorläufiger Überblick kann anhand des bedarfsorientierten Szenario II des bayerischen Leitfadens für Energienutzungspläne gewonnen werden (ebenda S. 36). Hierbei wird die solarthermische Nutzung der Dachflächen, mit einem typischerweise solaren Deckungsanteil von 25 % des Gesamtheizwärme- und Brauchwarmwasserbedarfs belegt; die dann noch verbleibenden Dachflächen werden mit Photovoltaik-Anlagen bestückt und zur Stromerzeugung verwendet. Mit dem Durchschnittsverbrauch eines Vier-Personenhaushaltes in Deutschland von 4.750 kWh/a, ließen sich bilanziell 3.080 Privathaushalte komplett mit Strom von den Dächern Memmelsdorfs versorgen; dies entspricht etwa 79 % aller Haushalte (vgl. BDEW, 2010, Zensus 2011). Die über Solarthermie erzeugte Energie könnte bilanziell etwa 2.670 Haushalte mit regenerativer Wärme aus Sonnenenergie unterstützend versorgen, wenn ein durchschnittlicher Verbrauch von 30.000 kWh/a zugrunde gelegt und dieser zu 25 % durch solarthermische Wärme gedeckt wird.

Tabelle 20: Mögliches energetisches Potenzial der Dachflächen: Haupt- und Nebengebäude

	PV		Solarthermie	
	m²	MWh/a	m²	MWh/a
Memmelsdorf	113.830	14.635	44.546	20.046

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNG)

Solar-Dachflächen-Kataster

Ein Solarkataster bietet den Bürgern einer Kommune die Möglichkeit, relevante Daten bezüglich der solaren Eignung ihres Gebäudes zu erschließen. Es dient als eine Art der Orientierungshilfe und stellt eine Erstinformation dar, die eigenen, möglichen Potenziale zu erkennen. Somit kann der Hausbesitzer neutral prüfen, ob eine wirtschaftliche In-

stallation einer Anlage möglich ist, ohne dafür externe Firmen beauftragen zu müssen.

Das Solar-Dachflächen-Kataster identifiziert Potenzialflächen in allen Ortsteilen Memmelsdorfs. Durch einen Bürgerservice, z.B. den öffentlichen Zugang im Rathaus oder eine direkte Anfrage an die Gemeinde, können auch Bürger ohne eigene Dachfläche zielgerichtet interessante Objekte ausfindig machen und dann als Investor fungieren, falls der Eigentümer kein eigens Interesse hegt oder aus finanziellen Gründen vom Bau einer Anlage absieht. Somit kann die Umsetzung von neuen Solaranlagen im Gemeindegebiet gefördert und die Energiewende lokal weiter vorangetrieben werden [Rathaus Memmelsdorf, Rathausplatz 1, 96117 Memmelsdorf].

Methodik

Tabelle 21: Solarkataster Memmelsdorf - Untersuchungsparameter

Parameter	
Größe der Dachfläche	✓
Exposition	✓
Verschattung	✓
Bauliche Hindernisse	✓
Bereits installierte Anlagen	✓

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNG)

Grundlage des Solarkatasters für die Gemeinde Memmelsdorf sind digitale Orthophotos, amtliche Basisdaten des bayerischen Vermessungsamtes und objektbezogene Geoinformationen (Gebäudeinformation, Höhenangaben, Exposition, etc.), welche durch Verknüpfung bzw. Kombination im Geographischen Informationssystem und weiteren zusätzlichen Berechnungen den zu erwartenden solaren Strom- bzw. Wärmeertrag jedes einzelnen Gebäudes bzw. Dachfläche ausgeben. Grundsätzlich sind alle Teile eines Hauses (Fassade) der Sonnenstrahlung ausgesetzt, diese Flächen können jedoch im Rahmen des Energienutzungsplanes nicht quantifiziert werden. In der vorliegenden Analyse wurden Dachflächen aller Hauptgebäude und Nebengebäude mit einer Mindestgröße von 50 m² auf ihre solare Tauglichkeit hin geprüft. Nahezu alle kleinen Sonderbauten (Gartenhäuser, Lagerräume etc.) wurden herausgefiltert, da die Installation einer PV-Anlage darauf oft nicht sinnvoll ist.

Für das Solarkataster Memmelsdorf wurden folgende Parameter untersucht: Größe der Dachfläche, Exposition, Verschattung durch umliegende Objekte, bauliche Hindernisse und bereits installierte Anlagen.

Größe der Dachfläche

Photovoltaik: Generell gilt, je größer die zu Verfügung stehende Dachfläche, desto mehr Ertrag kann eine Photovoltaik-Anlage erzeugen; auch die Investition kann umgerechnet auf den Quadratmeter billiger werden. Für 1 kW_p Anschlussleistung werden 7 m² Fläche benötigt und etwa 1.500 € an Kosten verursacht. Als Faustzahl für die Untergrenze des wirtschaftlichen Betriebes können 2,5 kW_p angesehen werden; folglich wird die untere Schwelle bei der Analyse auf 20 m² geeigneter Dachflächen festgesetzt (vgl. Energieheld 2015).

Solarthermie: Hier richtet sich die Größe der Anlage bzw. Fläche nach Haushaltsgröße und dem gewählten Zweck. Je nachdem, ob die Anlage zur Warmwasserbereitung und/oder zur Heizungsunterstützung ausgelegt ist, variiert der Flächenbedarf. Beispielsweise benötigt ein Vier-Personenhaushalt etwa 5 m² Kollektorfläche und einen ca. 300 l großen Pufferspeicher für die reine Warmwasserbereitung - ohne Heizungsunterstützung, bei Gesamtkosten von etwa 4.500 €. Inklusive Heizungsunterstützung würde die Fläche etwa auf 15 m² anwachsen und der Speicher vergrößert sich auf etwa 1.000 l, die Gesamtkosten liegen dann bei etwa 9.500 € (vgl. Energieheld 2015). Die Installation einer Solarthermieanlage hängt von der jeweiligen, höchst individuell zu betrachtenden Situation ab, daher wird auf die Berechnung eines theoretischen Grenzwertes verzichtet.

Exposition und Neigung

Für die Installation einer Solaranlage sind Dachausrichtungen gen Süden (Südost 112,5° bis Südwest 247,5°) und eine Dachneigung zwischen 20° und 50° optimal geeignet. Anzumerken ist, dass die Module durch Aufständerungen weiter ausgerichtet werden können, um so auch an suboptimalen Standorten ein Maximum an Ertrag zu generieren. Um dem Minimalansatz zu folgen und die vorhandenen Potenziale nicht zu überschätzen, sind in der Analyse die nach Norden, Nord-Ost und Nord-West geneigten Dachflächen aus der Berechnung herausgenommen. In der luftbildgestützten Analyse kann der Dachneigungswinkel nicht ermittelt werden, wohingegen die Exposition durch ein digitales Geländemodell und durch die Höhenangaben der Gebäude exakt auf jede einzelne Dachfläche heruntergebrochen werden kann. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Anlagen nicht ausschließlich bei 100 %iger Südausrichtung die beste Lösung für einen Haushalt darstellen. Dachflächen mit einer Ost- oder Westausrichtung können beispielsweise besser an den tatsächlich stattfindenden Eigenbedarf angepasst sein, als dies bei ausschließlich südexponierten Flächen der Fall wäre. Bei der Installation einer Solaranlage wird in Zukunft nicht nur der maximal zu erzielende Ertrag eine Rolle spielen, sondern die Deckung des eigenen Strombedarfs bzw. der Eigenverbrauch wird weiter in den Focus rücken.

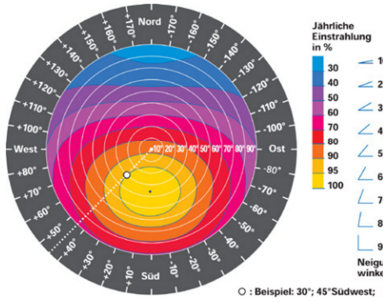


Abbildung 46: Ausrichtung und Neigungswinkel (QUELLE: IWU 2012)

Verschattung

Durch benachbarte Objekte (Bäume oder Bauwerke) kann eine Verschattung der Module verursacht werden, welche den Ertrag der Anlagen (insbesondere PV) auf Dauer verringert. Kleinere Schattenwürfe wie etwa von Schornsteinen oder kleineren Sträuchern/Bäumen zu bestimmten Tageszeiten können noch toleriert werden, anders bei einer zu

starken Beeinträchtigung, hier wird möglicherweise die Wirtschaftlichkeit eines Projektes verringert. Da beim Betrieb der Solarthermie-Anlagen überwiegend die diffuse Sonnenstrahlung genutzt wird, ist hier die Verschattungsproblematik eher untergeordnet zu betrachten. Durch eine visuelle Klassifizierung/Beurteilung der vorhandenen Gebäudesubstanz anhand der digitalen Orthophotos, konnte die Verschattung für jede Liegenschaft ermittelt werden. Die Exaktheit der Ergebnisse hängt in erster Linie von der Qualität der Luftbildaufnahmen (Stand 2011) ab und kann in Realität durchaus abweichen. Weiterhin ist festzuhalten, dass durch die gegebene Bebauungsstruktur (Wohnbebauung mit eher freistehender Einzelbebauung) die Verschattungsproblematik im gesamten Gemeindegebiet Memmelsdorf eher zu vernachlässigen, jedoch im Einzelfall vor Ort zu prüfen ist.

Detailanalyse vor der Umsetzung

Wie erwähnt können einige Rahmenbedingungen im Zuge des Solarkatasters nicht eruiert werden. Daher wird den Gebäudeeigentümern empfohlen, vor der tatsächlichen Realisierung einer Photovoltaik- oder solarthermischen Anlage weitere Einzelheiten zu beachten. Alte Bauwerke können dem **Denkmalschutz** unterstehen, d.h. Maßnahmen, die das prägende äußere Erscheinungsbild des Gebäudes verändern, sind kaum zu realisieren. Jedoch gibt es auch hier Ausnahmen, die einzelfallabhängig mit der Denkmalschutzbehörde geklärt werden müssen. Auch können **bauliche Mängel** oder Schwachstellen an der Dachkonstruktion den Bau einer Solaranlage verhindern bzw. den wirtschaftlichen Betrieb gefährden. Da sich eine Amortisation erst langfristig einstellt, sind etwaige Sanierungsarbeiten hinderlich und bedeuten Mehraufwand bzw. einen Ertragsausfall. Unter diesem Gesichtspunkt ist auch die statische Eignung des Daches zu prüfen, ob diese die zusätzliche Last der Anlagen tragen kann. Ebenso wichtig ist die solide **wirtschaftliche Kalkulation** eines Projektes, dabei sollte bei jedem Projekt neben der ökologischen Komponente auch die ökonomische betrachtet werden (richtige Dimensionierung, Berücksichtigung der EEG-Vorgaben, etc.).

Bestehende Anlagen

Bereits **vorhandene Photovoltaikanlagen** konnten via Luftbildauswertung und durch einen Datenabglich mit den Informationen aus der EnergyMap gewonnen werden. Die dabei identifizierten 690 Gebäude stellen jedoch keinen absoluten Wert dar, da das Alter der Orthophotos und der teilweise lückenhafte Datensatz der EnergyMap keinen Anspruch auf Vollständigkeit geben kann.

Einordnung der Resultate

Bei allen Ergebnissen der Solaranalyse handelt es sich um erste grobe Abschätzungen. Die genauen lokalen Rahmenbedingungen, wie etwa statische Eignung der Gebäude, Berücksichtigung des Denkmalschutzes oder weitere Veränderungen am Bauwerk bzw. Änderung an der umliegenden Gebietskulisse (Vegetation, weitere Bauwerke) können nicht exakt erfasst werden. Die Größenberechnung anhand der Gebäudegrundfläche entspricht nicht immer der exakten Größe der Dachform. Zudem können Erker oder Balkone nur erkannt werden, wenn diese im Grundriss abgebildet werden. Eine genaue Prüfungen und zusätzliche Potenzialberechnungen eines qualifizierten Fachberaters werden durch das Solarkataster **nicht**. Bei den Planungen und Ergebnissen handelt es sich um Grobabschätzung anhand von Geodaten und Berechnungen im geographischen Informationssystem, es kann daher keine Gewähr auf Vollständigkeit und 100 %ige Exaktheit von Seiten der Energievision Franken gegeben werden.

Die Gemeinde Memmelsdorf kann die positive Wirkung des Solarkatasters weiter vorantreiben, indem sie sich gezielt an Eigentümer sehr gut geeigneter Dachflächen wendet und so die Umsetzungswahrscheinlichkeit steigert (Informationsveranstaltungen).

Eine weitere Möglichkeit den Ausbau von Solaranlagen auf dem Gemeindegebiet zu stärken, besteht darin die Einwohner Memmelsdorfs an sog. Bürgerprojekten bzw. -Solaranlage zu beteiligen. Diese Kooperation (u.a. Genossenschaft, GbR oder GmbH) kann eine große, sehr gut geeignete Dachfläche (z.B. einer Schule oder Verwaltungseinrichtung) gemeinsam bebauen und somit bürgerschaftlich nachhaltige Energie produzieren.

Datenschutz

Die im Solarkataster dargestellten Daten und Ergebnisse selbst haben keinen direkten Personenbezug, weshalb diese grundsätzlich datenschutzrechtlich unbedenklich sind. Dennoch könnten die Veröffentlichung der Daten kritisch gesehen werden, da ein Missbrauch etwa für Werbezwecke befürchtet wird oder nachbarschaftliche Konflikte ausgelöst werden könnten. Für diesen Fall wird den Hauseigentümer die Möglichkeit eingeräumt, dass sie mittels eines formlosen Antrags (u.a. E-Mail) schriftlichen Widerspruch einlegen können. In folgenden Veröffentlichungen werden die betreffenden Gebäude dann ausgenommen.

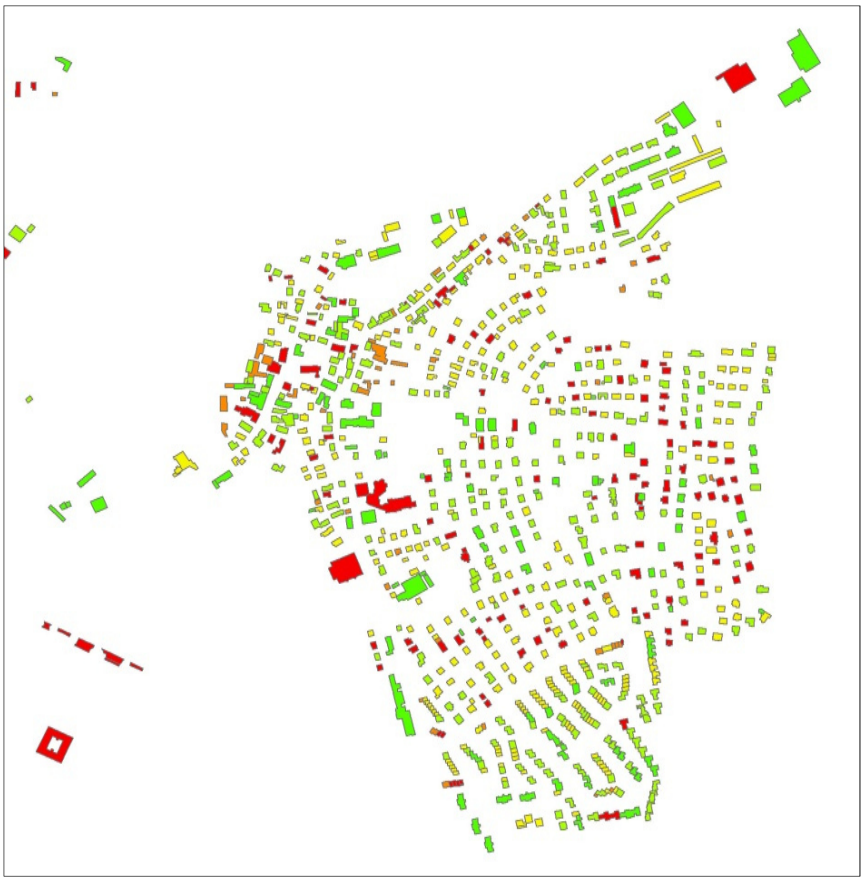


Abbildung 47: Beispiel Ausschnitt des Solarkatasters Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Tabelle 22: Mögliches energetisches Potenzial der Dachflächen im Gemeindegebiet Memmelsdorf

	mögliche Haupt- und Nebengebäude	nutzbare Fläche	Erzeugte Energie	theoretisch versorgte Haushalte
	Anzahl	*m²*	*MWh/a*	*Anzahl*
Drosendorf	380	43.794	3.913	824
Kremmelsdorf	67	6.948	1.533	323
Laubend	59	4.817	1.282	270
Lichteneiche	258	68.625	5.358	1.128
Meedensdorf	76	7.434	1.288	271
Memmelsdorf	775	148.915	12.164	2.561
Merkendorf	279	31.010	3.738	787
Schmerldorf	50	4.722	925	195
Weichendorf	172	21.301	2.230	470
Gesamt	**2.116**	**337.566**	**32.431**	**6.829**

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Zusammenfassung der Ergebnisse

Das erste Ergebnis der Analyse betrifft die bereits mit Solaranlagen ausgestatteten Gebäude; von den insgesamt 372 Nebengebäuden sind lediglich 13 also 3,5 % genutzt, ein ähnliches Bild zeigt die Betrachtung der Hauptgebäude, hier sind von 2.075 Häusern lediglich 15 % bzw. 318 Stück genutzt – große Potenziale bleiben derzeit leider ungenutzt.

In Tabelle 22 wird ersichtlich wie viele Haushalte im Gemeindegebiet Memmelsdorf theoretisch mit nachhaltig erzeugtem Strom versorgt werden könnten. Werden die aktuell 9.315 in der Gemeinde lebenden Bürger hypothetisch in 3-Personenhaushalte aufgeteilt, so könnten alle der etwa 3.100 Haushalte mit Strom versorgt werden. Obgleich diese Annahme von einer vollständigen Nutzung des vorhandenen Energieertragspotenzials ausgeht, wird die immense Chance die diese Technik für die Energiewende bietet, fühlbar.

Selbstverständlich kann nicht von einer 100 %igen Ausnutzung des Potenzials ausgegangen werden, dennoch kann solare Strom bzw. Wärmeproduktion einen wichtigen Teil der Selbstversorgung der Gemeinde darstellen. Auch in Hinblick auf die künftig verbesserte Speichertechnologie wird die end- und kostenlose solare Energie eine tragende Rolle spielen.

Kommunale Liegenschaften

Von den 17 Haupt- und zehn Nebengebäuden, die sich im kommunalen Besitz befinden, welche bei der Analysen betrachtet werden konnten, sind lediglich die Schulbauten in Lichteneiche mit einer Solaranlage bestückt. Die restlichen kommunalen Gebäude könnten theoretisch das in Tabelle 23 ersichtliche Energiepotenzial bereitstellen. Je größer die Dachfläche, desto wirtschaftlicher ist der Betrieb. Ein Lösungsweg stellt eine bürgerschaftlich organisierte Betreibergesellschaft dar. In Zukunft wird jedoch der Eigenstromverbrauch eine größere Rolle spielen, sodass auch dieser Faktor nicht unberücksichtigt bleiben darf. D.h. bei weiterer Entwicklung der Speichertechnologie wird dieser Punkt immer wichtiger.

Tabelle 23: Mögliches energetisches Potenzial der kommunalen Dachflächen im Gemeindegebiet Memmelsdorf

Liegenschaft	Solar-Anlage		Investition	Stromver-brauch	Deckungs-grad
	kWp	*kWh/a*	*In €*	*kWh/a*	*%*
Kiga Merkendorf mit Krippe, Sportverein	57	51.219	85.350	4.763	1.075
Schule Drosendorf	64	57.325	95.535	8.569	669
Feuerwehrhaus Merkendorf	15	13.566	22.620	738	1.838
Alter Bahnhof Mdf.	6	5.776	9.630	-	-
Bauhof Mdf.	8	7.326	12.210	7.967	92
Feuerwehr Mdf.	38	34.375	57.285	3.874	887
Jugendcontainer	*nicht eindeutig zuzuordnen*				
Feuerwehrhaus Drosendorf	*nicht eindeutig zuzuordnen*				
Alte Schule Drosendorf	16	14.561	24.270	8.811	165
Feuerwehrhaus Schmerldorf	5	4.600	7.500	3.802	121
Hallenbad, Schule und Turnhalle Lichteneiche	0	0	0	-	-
Feuerwehr Laubend	10	9.363	15.615	473	1.979
Alte Schule/ Jugendheim Kremmeldorf	7	6.566	10.935	156	4.209
Bürgerhaus Merkendorf	19	16.673	27.795	2.478	673
Hausmeisterhaus	5	4.871	8.115	1.748	279
Friedhof Merkendorf	3	2.455	4.095	2.446	100
Friedhof Mdf., Leichenhaus	5	4.658	7.770	2.446	190
Bürgerhaus Mdf.	18	16.500	27.000	6.986	236
Schulzentrum Mdf.	68	61.557	102.615	42.924	143
Turnhalle Mdf.	0	0	0	-	-
Seehofhalle	0	0	0	-	-
Rathaus	46	41.200	69.000	21.340	193
Gemeinschaftshaus Meedensdorf	*nicht eindeutig zuzuordnen*				
Feuerwehrhaus Kremmeldorf	*nicht eindeutig zuzuordnen*				
ehem. Feuerwehrhaus Drosendorf	*nicht eindeutig zuzuordnen*				
Feuerwehrhaus Weichendorf	0	0	0	-	-
Friedhof Fasanerie, Aussegnungshalle	0	0	0	-	-
GESAMT	**392**	**352.591**	**587.340**	-	-

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

4.3.4. Analyse Windkraft

Für die Standortanalyse zur Ermittlung des energetischen Windkraftpotenzials sind zahlreiche Kriterien von Bedeutung. Diese lassen sich in nachfolgende Kriterien einordnen:

Technische Aspekte

- Morphologische Kriterien
- Windsituation
- Luv- und Leelage
- Erreichbarkeit, Zuwegung und Entfernung zu möglichen Einspeisepunkten

Administrative Aspekte

- Abstand zu Wohnbebauung
- Abstand zu Verkehrswegen
- Abstand zu sonstiger Infrastruktur
- Sonstiger Emissionsschutz (Lärm, Schattenwurf)
- Ausgewiesene Schutzkategorien
- Sonstiger Raumwiderstand
- Position von Bürgern und Entscheidungsträgern
- Kommunen übergreifende Konfliktfelder
- Vorbelastung

Die Ertragsgrößenordnung wird auf Basis des zu erwartenden Windaufkommens in 140 Metern Höhe gemäß der Windertragskarte der Landesregierung Bayerns und unter Nutzung von Herstellerinformationen errechnet. Bei allen Angaben zu den ermittelten Windenergieerträgen handelt es sich deshalb um die Darstellung abgeschätzter Ertragsgrößenordnungen. Da eine Analyse auf der Mikroebene im gegebenen

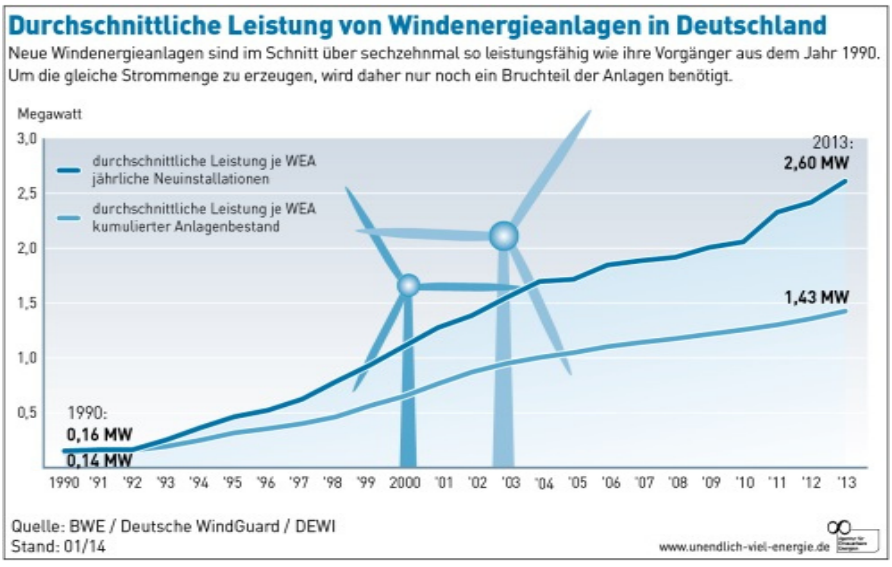


Abbildung 48: Leistungsentwicklung der Windenergieanlagen in Deutschland 1990-2013 (QUELLE: AEE 2014)

Rahmen nicht möglich ist, sind Abweichungen von errechneten Erträgen in Detailwindgutachten bzw. den tatsächlichen Erträgen zu erwarten.

Während der Erstellung des vorliegenden Energiekonzeptes wurde die 10-fache Anlagenhöhe als Abstandskriterium zur Wohnbebauung als bayernweite gesetzliche Regelung festgesetzt. Hierbei gilt die Gesamthöhe, also Nabenhöhe der Anlage plus Radius des Rotors. Als maximale Anlagenhöhe wird von den Herstellern eine Höhe von 200 m angesehen; daraus folgt, dass der Mindestabstand zu einer Windkraftanlage bei 2 km liegen wird. Grundsätzlich können Kommunen jedoch von der Regelung abweichen, wenn eine entsprechende Bauleitplanung vorliegt.

Abbildung 49: Vorrangfläche 130, Starkenschwind-West

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DES REGIONALPLANS OBERFRANKEN WEST STAND 2014)

Für die Vorrangfläche 130, Starkenschwind-West befindet sich im Norden des Gemeindegebietes von Memmelsdorf, ist 125,4 ha groß und besitzt insgesamt Anteile an drei Kommunen. Die Gemeinde Memmelsdorf besitzt etwa 54 ha dieser Vorrangfläche; hiervon sind 20,9 ha bewaldet, die restliche Fläche wird landwirtschaftlich genutzt. Die Höhenlage erstreckt sich von 300 - 350 m NN und die Windgeschwindigkeiten in 140 m Höhe werden mit 5,0 - 5,9 m/s angegeben. Den GIS-Auswertungen und Berechnungen zufolge, können auf dieser nicht bewaldeten Fläche theoretisch vier Windkraftanlagen errichtet werden. Mit einer Anschlussleistung von 3 MW_p und einer Volllaststundenzahl von 1.800 h ergibt sich daraus für die Gemeinde Memmelsdorf ein Windkraftpotenzial von 18.000 MWh/a. Bei einer zusätzlichen Ausdehnung in den Waldstandort hinein, sind weitere Anlagen denkbar. Weiterhin könnte bei einer künftigen Projektplanung eine interkommunale Zusammenarbeit angestrebt werden, um den Anlagenpark bestmöglich zu strukturieren und evtl. Konflikte mit Nachbargemeinden zu vermeiden.

4.4. Energiebilanz

Um beurteilen zu können, inwieweit die Entwicklungen in der Gemeinde Memmelsdorf bezüglich der Umsetzung von erneuerbaren Energiequellen schon vorangeschritten sind und welchen Grad der Potenzialausschöpfung die Kommune bereits erreicht hat, folgt eine Zusammenschau des Status-Quo und der zusätzlich ausgewiesenen Potenziale.

In Tabelle 24 wird die derzeitige Energieproduktion durch regenerative Energien mit der gesamten potenziellen Erzeugung in der Gemeinde verglichen. Als Bezugsquelle des aktuellen Standes wurden die öffentlich zugänglichen EnergyMap Daten (Stand 2014) bzw. Angaben der Gemeindeverwaltung verwendet. Die in der letzten Spalte dargestellte Differenz gibt das mögliche Ausbaupotenzial wieder.

Tabelle 24: Übersicht der erneuerbaren Energiequellen in der Gemeinde Memmelsdorf

		Aktuell	Mögliches Potenzial		Differenz
		MWh/a	MWh/a	%	MWh/a
Biomasse	Holz	10.146	3.485	3,3	-6.661
	Energiepflanzen	-	3.105	3,0	3.105
	Wirtschaftsdünger	-	1.981	1,9	1.981
Solar	Photovoltaik	2.070	24.678	23,5	22.608
	Solarthermie	1.026	21.072	20,1	20.046
Geothermie	Oberflächennah	-	32.568	31,0	32.568
Wind		-	18.000	17,2	18.000
Gesamt		**13.242**	**104.889**	**100**	**91.647**

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNG NACH DATEN: GEMEINDEVERWALTUNG, SOLARTHERMIEATLAS, ENERGYMAP)

Den größten Anteil besitzt hier die oberflächennahe Geothermie mit etwa 31 % am Gesamtbetrag; hier sollte nochmals darauf hingewiesen werden, dass dieses Potenzial bei einer vollständigen Ausnutzung aller Flächen mögliche wäre, vom tatsächlichen Umsetzungsgrad und der Bereitschaft der Bürger vor Ort abhängig ist.

Ein großes Potenzial birgt die Solarenergie. Vor allem die Nutzung über Photovoltaikanlagen zur Erzeugung von Strom macht einen Anteil von rund 24 % des Gesamtpotenzials aus; die Solarthermische Energie beläuft sich auf rund 20 %.

Die Nutzung von Holzbiomasse nimmt nur 3,3 % am Gesamtpotenzial ein. Hier soll nochmals darauf hingewiesen werden, dass sich das ausgewiesene Potenzial zur Nutzung von Holzbiomasse nur auf eine nachhaltige Bewirtschaftung der gemeindeeigenen Forstflächen bezieht. Natürlich kann Holz aus umliegenden Gemeinden zugekauft werden,

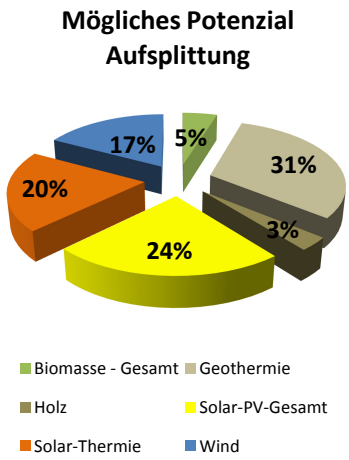


Abbildung 50: Gesamtpotenzial der Gemeinde Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

was derzeit bereits gemacht wird, daher ergibt sich in Summe auch ein negatives Ausbaupotenzial für Memmelsdorf.

Für die Gemeinde wird der Energieverbrauch mit der aktuellen nachhaltigen Energieproduktion und dem gesamten erneuerbaren Energiepotenzial verglichen. Hierdurch werden der aktuelle sowie der potenzielle Versorgungsgrad durch regionale erneuerbare Energie anschaulich dargestellt.

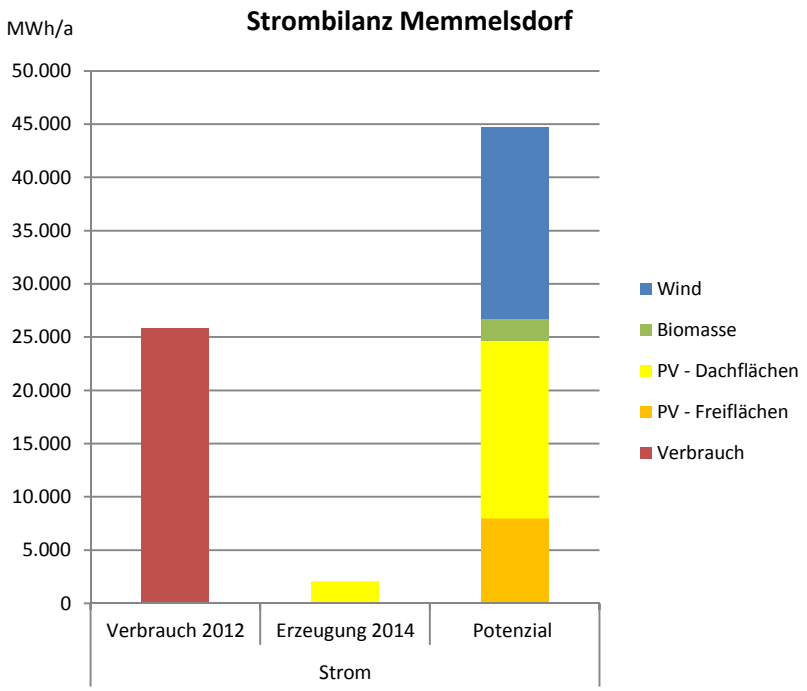


Abbildung 51: Strombilanz der Gemeinde Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DER GEMEINDE, ENERGYMAP UND BAYERNWERK)

Es wird deutlich, dass in der Gemeinde ein hohes Potenzial hinsichtlich der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien ruht. Derzeit wird lediglich ein Anteil von 8 % des momentanen Stromverbrauchs durch den einzigen regenerativen Energieträger Solarenergie abgedeckt; deren Potenzial jedoch bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist. Zudem können Energieträger Energiepflanzen und die Windkraft zur Stromerzeugung herangezogen werden.

Wird das ausgewiesene Potenzial zur Stromerzeugung vollständig ausgenutzt, kann die Gemeinde ihren eigenen Stromverbrauch zu 173 % decken (bilanzielle Eigenversorgung). Wird der große Anteil der Windkraft herausgerechnet, welcher derzeit unter genehmigungsrechtlich schwierigen Vorzeichen steht, könnte dennoch eine 103 %ige Deckung erreicht werden.

Bei der Untersuchung des Deckungsgrades des Wärmebedarfs der Gemeinde durch erneuerbare Energien sieht es deutlich anders aus. Der Wärmeverbrauch kann **nicht** durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Derzeit werden etwa 14 % der benötigten Wärme durch Holz und Solarthermie erzeugt. Das in der Analyse nachhaltige Potenzial, welches in den Forstflächen der Gemeinde ruht, ist jedoch geringer als die bisherige Nutzung.

Durch eine Kombination von der im Gemeindegebiet stehenden Biomasse, Holz und Solarthermie können insgesamt maximal 34 % des gesamten Wärmebedarfs in Memmelsdorf gedeckt werden.

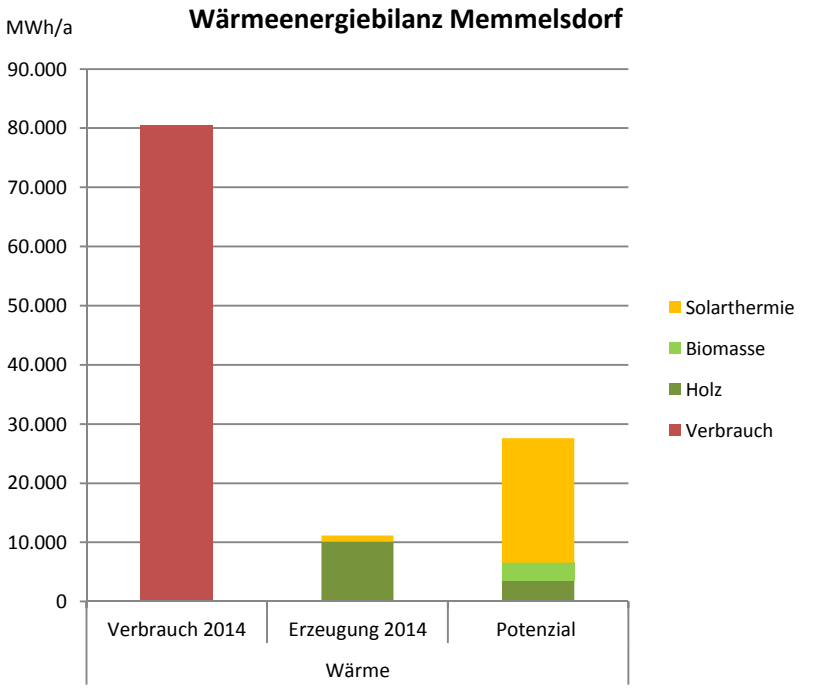


Abbildung 52: Wärmebilanz der Gemeinde Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DER GEMEINDE, ENERGYMAP UND BAYERNWERK)

Basierend auf den Energieverbrauchsdaten, der aktuellen regenerativen Energieversorgung und den weiteren Potenzialen der erneuerbaren Energien werden vereinzelt CO_2-Emissionswerte erstellt, um den ökologischen Fußabdruck der Gemeinde darzustellen. Dies ist zwar kein zwingend vorgeschriebener Inhalt des Energienutzungsplans, stellt jedoch eine anschauliches Vergleichsinstrument dar, um so auch die erreichten Ziele zu illustrieren.

Strom

Als Emissionswert der Ausgangslage mit dem Stromemissionswert des deutschlandweiten Strommixes gerechnet. Über den Lebenszyklus erneuerbarer Energieanlagen fällt ebenfalls CO_2 an. Dieses wird anteilig auf die erzeugten MWh der Anlagen berechnet. Grundlage hierfür bildet die GEMIS Datenbank.

In der Gemeinde Memmelsdorf werden jährlich rund 25.897 MWh Strom benötigt (inkl. Elektroheizungen), hiervon werden lediglich 2.070 MWh/a durch erneuerbare Energien erzeugt. Bei einem weiteren Ausbau der nachhaltigen Energieträger könnten jedoch rund 44.712 MWh/a vor Ort erzeugt werden.

Durch den Verbrauch von Strom entstehen etwa 13.800 t CO_2 jährlich die an die Atmosphäre abgegeben werden. Dieses klimawirksame Gas hat großen Einfluss auf den Treibhauseffekt und verstärkt diesen sogar. Durch die Nutzung von nachhaltigen Energien wird aktiv dazu beigetragen, dass weniger CO_2 in unsere Atmosphäre gelangt. Die derzeitige Nutzung erneuerbarer Energien im Strombereich erspart der Umwelt etwa 927 t CO_2 durch die Substitution von Strom mit nur einem geringen Anteil an Ökostrom.

Könnten alle ausgewiesenen Potenziale zur nachhaltigen Stromerzeugung nutzbar gemacht werden, wäre es bilanziell möglich, die durch den Stromverbrauch der Gemeinde Memmelsdorf entstehenden CO_2-Emissionen stark zu reduzieren. Etwa 3.500 t CO_2-Restemission würde dann noch anfallen.

Wärme

Im Bereich der Wärmeerzeugung kann davon ausgegangen werden, dass die vor Ort produzierte Energie auch dort verbraucht wird. Für die Berechnung der CO_2-Emission werden die spezifischen Emissionswerte der einzelnen Energieträger nach GEMIS verwendet.

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 18.700 t CO_2 auf Grund von Wärmeerzeugung der Gemeinde an die Atmosphäre abgegeben. In der untenstehenden Tabelle werden die CO_2-Emissionen für die jeweiligen Energieträger einzeln dargestellt. Die bereits genutzten erneuerbaren Energieträger werden hierbei berücksichtigt. Werden nun alle ausgewiesenen Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energien genutzt wird eine CO_2-Einsparung von insgesamt 5.980 t im Vergleich zu Heizöl erzielt. Der CO_2-Ausstoß der ausgewiesenen Potenziale liegt bei 880 t/a. Da der Heizenergiebedarf der Gemeinde nicht über erneuerbare Energien gedeckt

werden kann, verbleibt auch nach Umsetzung der Potenziale eine CO_2-Emission von rund 14.160 t CO_2. Hier gilt es nun den Wärmebedarf in der Gemeinde durch Effizienzsteigerung und Einsparmaßnahmen zu reduzieren.

4.5. Energieströme und Wertschöpfung

Die Energiewende lässt sich nur als Gemeinschaftsaufgabe lösen. Der Umstieg auf erneuerbare Energien ist nicht nur eine Herausforderung, die es zu lösen gilt, sondern auch eine große Chance, die regionale Wertschöpfung mit sich bringt. Dies setzt jedoch die Zusammenarbeit zwischen Bürgern und Verwaltung voraus, um vorhandene Potenziale und Synergien effizient nutzen zu können.

Für die Nutzung fossiler Energieträger werden jährlich immense Geldmengen ausgegeben. Hierdurch entsteht in den erdöl- und gasfördernden Staaten eine große Wertschöpfung. Anhand der folgenden Betrachtung soll aufgezeigt werden, in welcher Größenordnung Wertschöpfungseffekte der Gemeinde Memmelsdorf durch den Zukauf fossiler Energieträger entgehen.

In Tabelle 25 wird der ermittelte Verbrauch von Heizöl und Strom in der Gemeinde dargestellt. Für Heizöl wird der aktuelle Preis für Mitte Februar 2015 von 0,64 € pro Liter angesetzt. Für die Kommune bedeutet dies, dass allein für die Nutzung von Heizöl ein Betrag von 2.095.127 € jährlich ausgegeben werden muss.

Tabelle 25: Energiekosten und regionale Wertschöpfung in der Gemeinde Memmelsdorf

	Memmelsdorf
Heizölverbrauch in l/a	3.273.640
Kosten bei 0,64 €/l	2.095.130
Strom Verbrauch in kWh	25.897.250
Kosten bei 0,29 €/kWh	7.510.200
Eigene Stromvermarktung	331.200

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG NACH DATEN DER GEMEINDE, TECSON, BDEW 2014)

Ein großer Teil dieser enormen monetären Belastung könnte als Kaufkraft und Wertschöpfung in der Region verbleiben, sofern über:

- Sanierungsmaßnahmen und Energieeinsparung Heizkosten vermieden werden und dadurch die Kaufkraft in anderen Bereichen steigt
- Umstieg auf regenerative Energieträger die regionalen Waldbauern und Landwirte unterstützt werden.

Im Bereich der Stromnutzung ist die regionale Wertschöpfung deutlich schwerer zu koordinieren, da die Vermarktung des Stroms den Hauptteil an Wertschöpfung generiert. Die Eigenstromnutzung durch Photovoltaikanlagen und die Beteiligung an größeren Energieanlagen stellen daneben nur einen kleinen Anteil.

Die derzeitigen Stromkosten werden mit 0,29 € pro kWh für alle Verbraucher in Memmelsdorf angesetzt. Diese Annahme wird getroffen, um den Verbrauch hypothetisch zu ermitteln, obwohl unterschiedliche End-

preise beispielsweise für Gewerbe bestehen oder langfristige Verträge bzgl. Straßenbeleuchtungen existieren. So ergibt sich eine theoretische Summe von 7.510.203 €, die die Region derzeit über den Stromeinkauf verlässt.

Anhand der durchschnittlichen Strompreiszusammensetzung für Privatpersonen berechnet, ergibt sich eine regionale Wertschöpfung von 16 Cent/kWh (BDEW, 2014), die nach Abzug von Steuern und Umlagen als Wertschöpfung in der Region für Erzeugung, Transport und Betrieb verbleiben könnte. Daraus ergibt sich eine aktuelle Wertschöpfung von 331.200 € jährlich, die alleine durch die privaten Haushalte via Solaranlagen generiert werden könnte. Im Vergleich dazu, bei kompletter Umsetzung aller Potenziale im Bereich der solaren Stromproduktion könnten 3.617.280 € pro Jahr generiert werden. Sind die Bürger Teilhaber der erneuerbaren Energieanlagen und der Energieversorgung (Genossenschaft) verdienen sie am eigenen Stromverbrauch mit.

Die beiden nachfolgenden Abbildungen sollen die aktuelle und die mögliche zukünftige Situation schematisch vergleichend darstellen und aufzeigen, dass durch einen hohen Realisierungsgrad erneuerbarer Energieanlagen eine sinnvolle Entwicklung einer Region stattfinden kann.

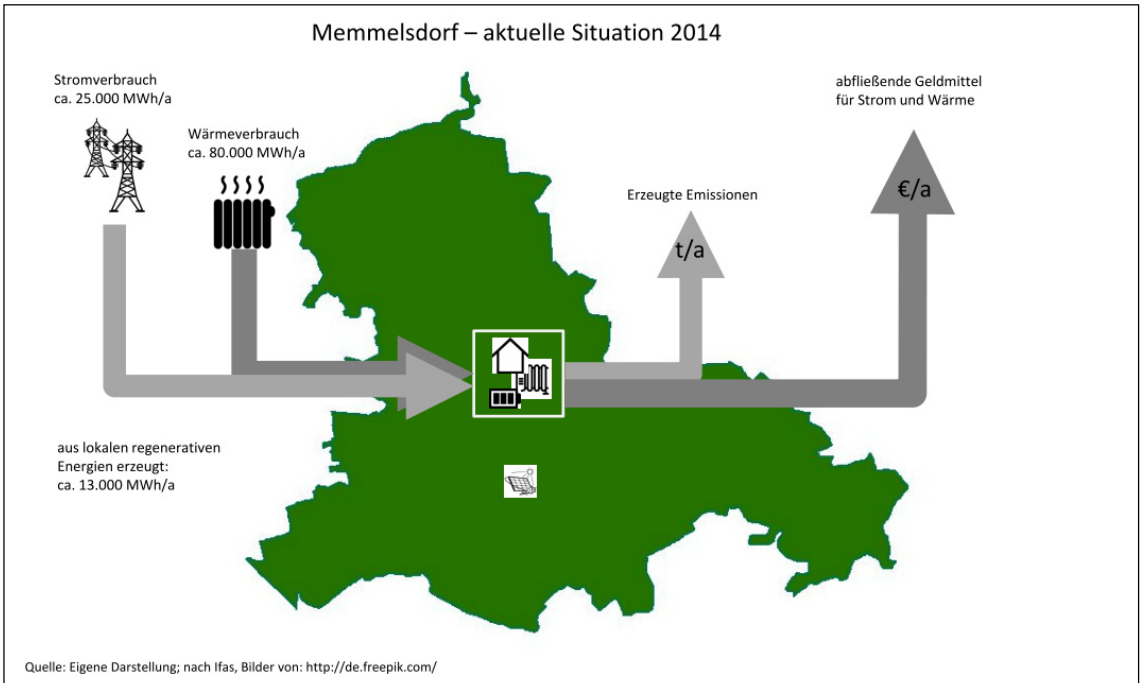


Abbildung 54: Energieströme und Wertschöpfung - aktuell in Memmelsdorf 2014 (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

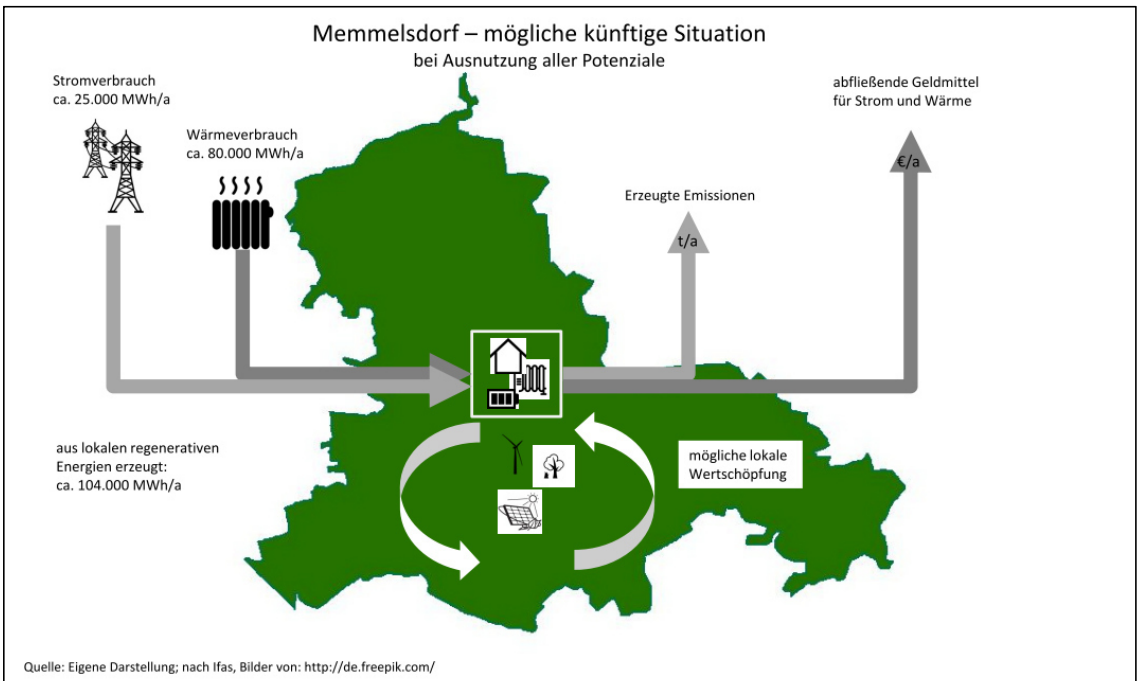


Abbildung 53: Energieströme und Wertschöpfung - Bei Ausnutzung der möglichen Potenziale (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

5. Gemeinde Memmelsdorf - Leitbild

Die Gemeinde Memmelsdorf setzt sich zum Ziel, den Klimaschutz und damit einhergehend besonders die Energieeinsparung und die Energieeffizienzsteigerung weiter zu verfolgen. Die Zielsetzung ist es ein klimaschonendes, nachhaltiges und umsetzbares Energiekonzept zu erstellen.

Aufbauend auf den Erkenntnissen des Energienutzungsplans sollen die entwickelten Maßnahmen (siehe Kapitel 6) je nach wirtschaftlicher Möglichkeit der Kommune Stück für Stück umgesetzt werden. Die Gemeinde erklärt sich bereit, für eine energetisch optimierte Zukunft und für die Belange eines nachhaltigen Fortschrittes aktiv einzutreten.

Die umwelt- und energiepolitischen Ziele sind nicht Bestandteil einer Gemeindeordnung. Das vorliegende Konzept soll zur Akzeptanz bei allen Entscheidern der Kommune beitragen, um im Anschluss an die Projekterstellung auch Mittel für die Umsetzung fest im Haushalt einzuplanen.

Weitere wichtige Bausteine sind die Beteiligung der Bürgerschaft und die Sanierung kommunaler Liegenschaften. Diese Maßnahmen haben zum einen eine sehr große Öffentlichkeitswirksamkeit und sprechen so eine Vielzahl von Bürgern an (Vereine, Lehrer, Schüler, Eltern), zum anderen steigern sie die Energieeinsparung und -effizienz der Gebäude maßgeblich und leisten damit einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.

In Anbetracht der Verantwortung für einen generationsübergreifenden Erhalt natürlicher Lebensgrundlagen und um den voranschreitenden Klimawandel entgegen zu wirken, hat sich die Gemeinde Memmelsdorf für die Entwicklung eines ganzheitlichen Leitbildes entschieden.

Mögliches Leitbild

Da die Gemeinde Memmelsdorf längere Zeit eher zurückhaltend im Themenbereich der Energieeinsparung und Erzeugung operierte, müssen künftig alle Anstrengungen gebündelt werden, um die selbst gesetzten Ziele zu erreichen. Die Umsetzung der erarbeiteten Handlungsempfehlungen soll fester Bestandteil der Entwicklungsziele der Gemeinde sein. Zudem soll der Ausbau der erneuerbaren Energien auf dem eigenen Gemeindegebiet und in Nachbargemeinden unterstützt durch die beteiligten Akteure forciert werden.

Die Gemeinde Memmelsdorf kann so eine Vorbildfunktion einnehmen, die die Bürgerschaft zur Eigeninitiative animieren soll. Die Bürger sollen aktiv am Geschehen der Energiewende beteiligt und dazu motiviert werden sinnvoll mit der Ressource Energie umzugehen. Den Klimaschutz

und die damit verbundene nachhaltige Regionalentwicklung voranzutreiben und somit einen nachhaltigen Werdegang der Region zu ermöglichen, ist als Gemeinschaftsaufgabe anzusehen.

Im Einzelnen sind folgende Ziele wichtig:

- Die Gemeinde verhält sich energetisch vorbildlich und animiert so die Bevölkerung zur Eigeninitiative
- Aktive Beteiligung der ansässigen Unternehmen und Bürger am Prozess der kommunalen Energiewende
- Ganzheitlicher und langfristiger Ansatz
- Zielwerte/Meilensteine im Vergleich zum Ausgangsjahr 2014 werden festgelegt (Einsparung, nachhaltige Energieerzeugung, Projekte)
- Mindestens eine „große Maßnahme“ pro Jahr umsetzen
- Kommunikation nach Außen (Erfolge und Zwischenberichte)
- Regelmäßige Überwachung der Zielsetzung in 5-Jahres-Intervallen

Die Potenzialanalyse, die im Rahmen des Energiekonzeptes durchgeführt wurde sowie die aufgestellten Handlungsempfehlungen zeigen Möglichkeiten und Chancen auf, wie die selbst gesteckten Ziele erreicht werden können. Somit sind sie wesentlicher Bestandteil in einer nachhaltigen

Abbildung 55: Möglicher zeitlicher Fortgang der energetischen Weiterentwicklung in der Gemeinde MEMMELSDORF (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Politik und finden Berücksichtigung in der gesellschaftlichen Entwicklung. Unter dem Motto: **„Zukunft nachhaltig gestalten“** wird die ambitionierte Haltung und die Aufbruchsstimmung der Kommune deutlich. Durch eine große und auch langfristig angedachte Vision einer Zukunft für die Gemeinde Memmelsdorf kann eine Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung gelegt werden.

Ein Leitbild steht unter ständiger Selbstkontrolle und muss je nach Kenntnisstand und bei Bedarf ergänzt oder geändert werden. Dennoch gibt dieses die Richtung vor und schafft durch eine möglichst hohe Akzeptanz die Rahmenbedingungen, um die künftige Entwicklung der Gemeinde zu lenken.

6. Maßnahmen - Effizienzsteigerung und Einsparung

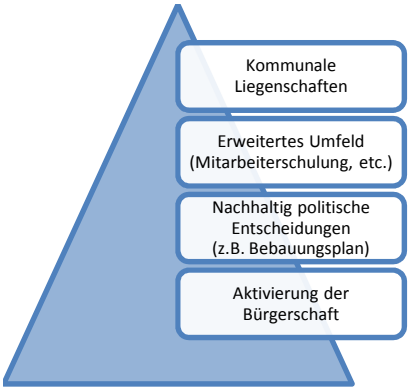


Abbildung 56: Maßnahmen Staffelung für die Gemeinde Memmelsdorf (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG)

Als beliebter Wohnstandort sollte die Gemeinde Memmelsdorf durch ein gezieltes Entwicklungskonzept weiterentwickelt und somit die Lebensqualität erhalten bzw. gesteigert werden. Die Kombination aus guter Anbindung an die Stadt Bamberg und einer attraktiven Lage im „Grünen“ soll durch ein nachhaltiges zukunftsweisendes Energienutzungskonzept untermauert werden.

Auf Basis der im Konzept dargelegten Grunddatenerhebungen sowie der Potenzialanalysen hat die Gemeinde Memmelsdorf die Möglichkeit durch nachhaltige Planungen eine zukunftsweisende Entwicklung einzuschlagen. Die erarbeiteten Ergebnisse bezüglich des Themenkomplexes Energienutzung, sollen im nachfolgenden Kapitel um die Komponente Effizienzsteigerung und Einsparmaßnahmen erweitert werden. Die Hebelwirkung bei dieser Herangehensweise ist besonders groß, da eingesparte Energie nicht hergestellt werden muss.

Wichtige Gesichtspunkte im Maßnahmenkatalog sind:

- Energieeinsparung und Effizienzsteigerung
- Nutzung der erneuerbaren Energien vor Ort
- Die positive Grundhaltung der Bürger gegenüber dem Thema durch gezielte Information weiter festigen

Viele Maßnahmen werden alleine durch die Bürgerschaft umgesetzt, ohne dass direkt Einfluss auf die Realisierungsquote durch die Gemeinde ausgeübt werden kann. Daher sollte die erste Priorität der Gemeinde

Bürgeraktivierung

Diese Maßnahme ist als Grundstein einer umsetzungsorientierten Projektarbeit zu verstehen und gilt in Bezug auf nahezu alle Maßnahmen, die realisiert werden sollen!

sein, die Rolle des Vorreiters in Sachen Nachhaltigkeit/Sanierung zu übernehmen und somit öffentlich als Vorbild aufzutreten und zur Nachahmung anzuregen.

Im Rahmen des Energienutzungsplans wurden mögliche Potenziale für erneuerbare Energien im Gemeindegebiet Memmelsdorf ausgewiesen. Für eine **Umsetzung dieser Potenziale** müssen erste Schritte in die Wege geleitet werden. Die Potenzialanalyse verdeutlicht, dass die Nutzung von Freiflächen- bzw. Dachflächenphotovoltaikanlagen sowie die Nutzung von Windenergie einen Großteil des Strombedarfs der Gemeinde decken könnten (siehe Kapitel 4.4). Die Umsetzung von Großprojekten (Freiflächenphotovoltaik und Windkraft) sollte über Bürgergesellschaften und regionale Investoren bewerkstelligt werden, damit die Wertschöpfung in der Region erhalten bleibt und in der Bürgerschaft eine Identifikation mit erneuerbaren Energien stattfindet.

In einem ersten Schritt sollte eine Sensibilisierung der Bürger, Flächeneigentümer und weiterer beteiligter Akteure durchgeführt werden. Umfangreicher Wissensaustausch sowie eine detaillierte Erläuterung der Potenziale, Möglichkeiten und Vorgehensweisen ist für eine transparente Bürgerbeteiligung von großer Relevanz.

Zudem verfügt die Kommune mit der Bauleitplanung über ein zentrales Planungswerkzeug, um die städtebauliche Entwicklung innerhalb der Gemeinde zu steuern. Diese gliedert sich in die beiden Teilbereiche, Flächennutzungsplan und Bebauungsplan auf. Hier kann der künftige Umgang mit der zur Verfügung stehenden Fläche und des Raumes durch gesetzliche Rahmenbedingungen definiert werden. Nicht nur Landschaftspflege- und Umweltschutzbelange werden geregelt, auch Ver- und Entsorgung bzw. die Ausweisung von Wohn- und Gewerbegebieten sind von Bedeutung. Sinnvoll ist es, die Ziele der nachhaltigen Entwicklung und die des Klimaschutzes respektive der erneuerbaren Energieversorgung miteinander zu verknüpfen. Als Beispiel ist die Ausweisung von Sonderflächen für Erneuerbare Energieerzeugung oder die Integration von Energieeffizienzstandards (u.a. Bauform, Passivhaus) zu nennen, die bei der Neuausweisung von Wohngebieten zum Tragen kommen sollten. Genauso wichtig ist die Umsetzung einer nachhaltigen Mobilitätsplanung, welche sich durch fußgänger- und fahrradfreundliche Verkehrsflächen auszeichnet. So kann auch der Einsatz von erneuerbare Energietechnik (Solarenergie, KWK) als Voraussetzung von Neubauten festgesetzt werden, um die lokale Energiewende planvoll und attraktiv umzusetzen. Die ganzheitliche Betrachtungsweise ist von höchster Wichtigkeit.

6.1. Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung

Nachhaltige Beschaffung/Einkauf, abschaltbare Stromsteckerleisten, Zeitschalter, Präsenzmelder, Mitarbeiterschulungen, Blauer Engel, Recycling Papier, etc. sind lediglich Schlagworte bzw. kleine Einzelmaßnahmen, können jedoch in ihrer Summe bereits eine große positive Wirkung erzielen.

Um all diese Punkte erfolgreich umzusetzen, bedarf es der Aufklärung aller Beteiligten. Hier muss ein Bewusstsein für Energie und deren Einsparung generiert werden, welches fortlaufend durch eine transparente Kommunikation (u.a. Merkblätter, Newsletter) erneuert wird. Eventuell kann der Gedanke der Gamification (Anwendung typischer Spielkonzepte in einem spielfremden Kontext) mit eingebracht werden, durch eine Art spielerischen Wettbewerb kann z.B. die nachhaltigste Abteilung/Schulklasse ausgezeichnet werden, um so die Motivation weiter zu erhöhen.

Die Anschaffung eines E-Autos (oder E-Bikes) für die Gemeindeverwaltung wirkt nach außen und spart auf den meist kurzen Strecken Kraftstoff, Energie und CO_2 ein. Hier ist der Bau eines Solarlade-Carports sinnvoll, um die benötigte Energie selbst bereitstellen zu können.

Zur besseren Umsetzung der Energiewende vor Ort und Verankerung der Ziele in Memmelsdorf, kann die Gemeinde als Ansprechpartner dienen und somit alle relevanten Akteure informieren, weitere Schritte koordinieren, vernetzt und motiviert die energetische Zukunft in den neun Ortsteilen voran bringen. Im Zuge dessen kann eine zentrale Stelle, welche sich um Energiefragen kümmert von Vorteil sein. Dieser sog. „Kümmerer“ dient als Verantwortlicher in allen relevanten Bereichen, denkbar ist hier auch ein interkommunaler Zusammenschluss, um die Finanzierung einer evtl. neu geschaffenen Stelle zu bewerkstelligen.

Der bewusste Umgang mit Energie sollte sich auf alle Altersklassen und Lebensbereiche ausdehnen, um so einen möglichst effizienten und ganzheitlichen Ansatz zu entwickeln. Durch wiederkehrende Veranstaltungen können sowohl Erwachsene als auch Jugendliche und Kinder gezielt auf verschiedenste Themen vorbereitet werden. Gut ausgebildete Lehrkräfte und Betreuer sollten möglichst früh in den Bildungseinrichtungen mit der Sensibilisierung anfangen und so den Komplex Energieeffizienz und erneuerbare dezentrale Energieproduktion in der Gesellschaft verankern. Durch Thementage oder Events können die Schüler und Bürger zur aktiven Teilnahme bewogen werden.

6.2. Öffentliche Liegenschaften

Ein großes Potenzial, um einerseits Energie einzusparen und gleichzeitig die Vorbildfunktion einzunehmen, ist im Bereich der kommunalen Liegenschaften zu sehen. Hier kann die Gemeinde gezielt und kurzfristig selbst aktiv werden, auf die entsprechende Situation vor Ort eingehen und individuell eine Verbesserung herbeiführen.

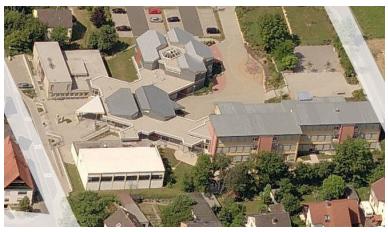


Abbildung 57: Luftbildaufnahme der Ferdinand-Dietz-Schule Memmelsdorf (QUELLE: BINGMAPS)

6.2.1. Ferdinand Dietz Volksschule und Seehofhalle

Innenbeleuchtung

Diese zwei Bauwerke sind öffentliche Einrichtungen in Memmelsdorf und verursachen einen großen Anteil am Energieverbrauch. Die Seehofhalle hatte 2013 einen Strombedarf von etwa 65.000 kWh und das Schulzentrum etwa 43.000 kWh. Der hohe Stromverbrauch kann sowohl durch verbessertes Nutzerverhalten aber auch durch die Wahl des Leuchtmittels beeinflusst werden. Mit einer Teil- oder Komplett-Umstellung der Beleuchtung auf LED-Technik, lässt sich eine enorme Einsparung erreichen (bis zu 75 %). Der Umrüstung muss planerisch gut durchdacht sein, um den Anforderungen vor Ort bestmöglich gerecht zu werden und keine nachträglichen negativen Beeinflussungen zu erzeugen. Die anfangs hohen Kosten sind üblicherweise nach kurzer Zeit (8 - 10 Jahre) amortisiert, weshalb sich langfristig eine solche Investition wirtschaftlich trägt.

Abbildung 58: Einsparpotenzial Innenbeleuchtung (Quelle: licht.de)

Neben ökologischen und ökonomischen Vorteilen ist die Entscheidung für eine Umrüstung der Leuchtmittel auch mit biologischen Effekten verbunden. In gut beleuchteten Schulklassen kann intensiver und besser gelernt werden. Eine optimale Beleuchtung und die Wahl der richtigen Lichttemperatur fördert die Konzentration, Motivation, den Lernwillen und die Aufmerksamkeit der Schüler (Human Centric Lighting) (ZVEI 2013).

Die Umrüstung von Hallen- und Innenbeleuchtungen wird in diesem Jahr 2015 und zusätzlich 2016 nochmals mit 30 % vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert. Für die Umsetzung der Maßnahme wird empfohlen die entsprechenden Unterlagen im Zeitraum vom 01. Januar 2015/16 und 31. März 2015/16 beim Fördergeber einzureichen (eine Einreichung führt nicht zum Zwang der Maßnahmenausführung). Ein dementsprechender Förderantrag wurde im Zuge der Konzepterstellung beim zuständigen Fördergeber eingereicht.

Energetische Modernisierung

Neben dem hohen Strombedarf, sind die Volksschule und die Seehofhalle auch die größten Wärmeenergieverbraucher unter den kommunalen Liegenschaften Memmelsdorfs. Die Seehofhalle trägt mit rund 246.000 kWh/a und das Schulzentrum mit etwa 360.000 kWh Wärmebedarf pro Jahr bei, diese beiden Bauwerke sind somit zwei energetische Schwergewichte. Die auftretenden Transmissionswärmeverluste durch die Gebäudehülle verursachen in der Regel den größten Energiebedarf im Gebäudebestand (vgl. IWU 2011, S.24). Diese können durch richtige Dämmungsmaßnahmen und/oder Erneuerung der Fenster oft deutlich reduziert werden (ca. 25 %). Eine Detailbetrachtung der Gebäude durch einen professionellen Energieberater wird dringend empfohlen, da dieser individuell passende Verbesserungsvorschläge erarbeiten kann.

Neben den langfristigen Einsparungen spielt bei einer Sanierung der starke Öffentlichkeitsbezug eine gewichtige Rolle. Nahezu alle Gesellschaftsschichten haben direkt oder indirekt Kontakt zu einer Bildungseinrichtung. Hier kann die Vorbildwirkung dazu beitragen, vielen Menschen einen ressourcenschonenden Umgang mit Energie zu vermitteln. Eine frühe Umweltbildung setzt den Grundstein für eine energiebewusste Zukunft (StMI 2013). Diesbezüglich kann beim Projektträger Jülich unter dem Punkt „Energiesparmodelle in Schulen und Kindertagesstätten“ ganzjährig ein Antrag auf Zuwendungen eingereicht werden, es können z.B. Personal- oder Sachausgaben gefördert werden.

Obwohl der wesentliche Aspekt einer energetischen Modernisierung die Energieeinsparung ist, können durch diesen baulichen Eingriff auch weitere wichtige Themen in Angriff genommen werden. So kann auf das veränderte Schulkonzept mit vermehrter Ganztagsbetreuung oder die Barrierefreiheit eingegangen werden.

6.2.2. Kläranlage Memmelsdorf

Die Hauptaufgabe der Kläranlage ist die umweltgerechte Reinigung des anfallenden Abwassers. Steigende Energiepreise, die Schwierigkeiten/ Kosten bei einer landwirtschaftlichen Nutzung des Klärschlamms oder die innovative nachhaltige Stromproduktion aus Klärgas können zu einem Umdenken bei der Betriebsführung der Kläranlage führen.

Abbildung 59: Luftbildansicht der Kläranlage (QUELLE: BINGMAPS)

Der jährliche Energieverbrauch in bayerischen Kläranlagen wird auf etwa 630 GWh_{el} pro Jahr beziffert (≙ etwa 180.000 Haushalte). Dieser Strombedarf nimmt damit eine enorme Größe im kommunalen Verbrauch ein. Oftmals ist der Energieverbrauch der Kläranlage sogar größer als der der Straßenbeleuchtung und der Strombedarf für Bildungseinrichtungen (VGL. LFU 2013 II, S 7). In der Kommune Memmelsdorf liegt der Stromverbrauch der Kläranlage (rund 325 MWh/a) hinter dem der Straßenbeleuchtung an zweiter Stelle und verursacht etwa ein Viertel des gesamten kommunalen Stromverbrauchs (siehe Abbildung 60). Verantwortlich für den hohen Verbrauch an elektrischer Energie sind neben der biologischen Stabilisierung, der permanente Betrieb von Rührwerken und Pumpen. Die Stabilisierung von Klärschlamm ist die langsame Mineralisierung der organischen Substanzen und dient in erster Linie zur Reduzierung der organischen, potenziell geruchsbildenden Inhaltsstoffe; diese kann entweder aerob oder anaerob ablaufen. Da der ordnungsgemäße Betrieb der Kläranlage für die Gemeinde essentiell ist, sollen die ablaufenden Prozesse auch energetisch optimiert werden. Der hohe Strombedarf und die Klärschlammentsorgung sind die kostenintensivsten Punkte im gesamten Klärprozess.

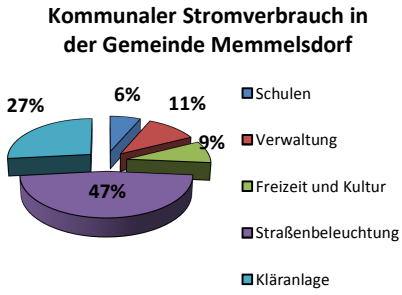


Abbildung 60: Kommunaler Stromverbrauch Memmelsdorf 2013 (QUELLE: GEMEINDE MEMMELSDORF, BAYERNWERK)

Mögliche Ansatzpunkte sind:

- Interne Abläufe neu strukturieren
- Erneuerung der eingesetzten Technik
- Modifikation des Klär-Verfahrens an sich
- Einsatz erneuerbarer Energieträger
- Effizienzsteigerung (Co-Vergärung, Abwärmenutzung etc.)

Bei all den möglichen Optionen darf die wirtschaftliche Komponente einer Realisierung nicht vernachlässigt werden. Aus diesem Grunde entfallen viele der innovativen Lösungen, die sich derzeit am Markt etablie-

Tabelle 26: Kenngrößen der Kläranlage Memmelsdorf

Kennzahlen der Kläranlage 2013	
Größe der Anlage	14.000 EW
Klärschlamm-produktion	9.000 m³/a
Strom (inkl. Heizstrom)	326.782 kWh/a
Wasserverbrauch	1.730 m³/a

(QUELLE: ANGABEN KLÄRWART, GEMEINDE)

ren. Viele dieser Neuerungen sind mit einem großen investiven Aufwand verbunden, der sich erst ab einer bestimmten Mindestgröße der Anlage bzw. der Betriebsparameter rechnet. Der diesbezüglich durchgeführte Experten-Workshop konnte als eine wirtschaftlich-kurzfristig zu realisierende Maßnahme die Planung bzw. Installation einer 108 kW_p PV-Freiflächenanlage festlegen. Die etwa 900 m² große Fläche könnte direkt auf dem Gelände der Kläranlage entstehen und ca. 20 % des Strombedarfes decken; eine Vor-Ort-Begehung mit einem Fachplaner hat diesbezüglich bereits stattgefunden. Diese Konstellation ist aktuell die wirtschaftlichste Variante (Fläche, Aufwand, Eigenstromnutzung), kann jedoch in Zukunft bei veränderten Rahmenbedingungen (z.B. Weiterentwicklung der Monokristallinen-Module, Speicherkapazität) erweitert/modifiziert werden. Auch schließt die Installation einer PV-Anlage nicht die weiteren Lösungsansätze für Klärschlammverwertung aus, welche sich innerhalb der nächsten Jahren als wirtschaftlich tragbar darstellen können.

Des Weiteren konnten beim Ortstermin auf der Kläranlage die einzelnen Bauteile und Prozessschritte begutachtet und bezüglich der potenziellen Verbesserungen bewertet werden. Festzustellen ist, dass viele der Komponenten bereits in den letzten Jahren erneuert worden sind, sich also aktuell nicht weiter optimieren lassen. Einzig die Förderschnecken, welche das ankommende Abwasser auf das weitere Bearbeitungsniveau transportieren, können energetisch verbessert werden. Es existieren zwei dieser Schnecken, eine davon wird jedoch nur in Bedarfszeiten (Hochwasser) zugeschaltet, die andere befindet sich im permanenten Betrieb (60l/s, 7,5 kW). Hier ließe sich durch die Installation eines Frequenzumrichters zur Drehzahlsteuerung in Verbindung mit dem vorhandenen Pegelmesser der laufende Betriebszustand auf die ankommenden Wassermassen anpassen und somit der Stromverbrauch reduzieren.

Als langfristige Handlungsempfehlung für die Klärschlammverwertung (z.B. Solare Trocknung, Terra Preta, anaerobe Schlammfaulung etc.) ist die mögliche Kooperation mit Nachbargemeinden anzuregen.

Weiterhin sollte im Rahmen jeder Kanalsanierungsmaßnahme die künftig im Gemeindegebiet Memmelsdorf stattfindet, überdacht werden, ob das vorhandene Abwärmepotenzial genutzt werden kann und die Rohrsysteme dementsprechend modifizierbar sind.

6.3. Quartiersentwicklung - Sanierungsfahrplan

Für die 47 eingeteilten Quartiere in Memmelsdorf sind, auf einzelne individuelle Kennblätter die Ergebnisse und empfohlenen Maßnahmen zusammengefasst (siehe Anhang 3). Quartiersübergreifende Lösungen können ebenfalls in einigen Fällen zielführend sein. Für die Kommune ist es nun unerlässlich die große Gesamtentwicklung im Focus zu behalten.

Als eine erste Möglichkeit kann im Zuge der anstehenden Dorferneuerungsmaßnahmen in Kremmeldorf und Schmerldorf eine Detailbefragung der Bewohner stattfinden. In einer Umfrage kann eruiert werden, ob und wie viele der Anwohner bereit wären, sich an einer gemeinsamen nachhaltigen Wärmeversorgung zu beteiligen. Je nach Resonanz kann im Anschluss ein wirtschaftlich realisierbares Projekt entstehen. Eine mögliche Insel- bzw. Nahwärmelösung bietet sich insofern an, als dass in den beiden Ortschaften kein Erdgasnetz vorhanden ist und durch die Baumaßnahmen im Zuge der Dorferneuerung vor Ort Synergieeffekte erzielt werden können (z.B. Kostenersparnis bei den anstehenden Erdarbeiten). Zudem besitzt Kremmeldorf einen etwa 90 %igen und Schmerldorf etwa 60 %igen fossilen Anteil an der aktuell installierten Heizwärme-Energieleistung. Der Gedanke an eine nachhaltige Energieversorgung sollte im Zusammenhang mit der bevorstehenden Dorferneuerungsmaßnahme unbedingt bedacht werden.

Dies ist ein Beispiel, wie die Gemeinde gezielt die einzelnen Quartiere betrachten und ansprechen und mit Informationen bzw. Maßnahmen zur richtigen Zeit die Realisierungsquote eines nachhaltigen Projektes vorantreiben kann.

6.4. Straßenbeleuchtung

Je nach Größe der Gemeinde, Anzahl und Art der kommunalen Liegenschaften und besonders auch unter Berücksichtigung der Art der installierten Leuchtmittel in der Straßenbeleuchtung entfällt ein großer Anteil des kommunalen Stromverbrauches auf die Beleuchtung der öffentlichen Wege. In der Gemeinde Memmelsdorf benötigt die Straßenbeleuchtung etwa 50 % des jährlichen kommunalen Strombedarfs (Bezugsjahr 2013), die weiteren kommunalen Verbraucher sind die Kläranlage und die kommunalen Liegenschaften.

Tabelle 27: Aktueller Leuchtenbestand in Memmelsdorf

Leuchten-Typ	In %
Quecksilberdampf - L.	< 1 %
Leuchtstoffkompaktr.	< 1 %
Leuchtstoffröhren	11 %
Natriumdampf – L.	88 %

(QUELLE: NACH DATEN EON 2014)

Zur Ermittlung des Umrüstpotenzials wurde in einem ersten Schritt der aktuelle Bestand der Straßenbeleuchtung nach Leuchtentypen analysiert. In der Gemeinde Memmelsdorf sind 1.415 Straßenleuchten in Betrieb. Die meisten Leuchten (88 %) wurden bereits auf Natriumdampfleuchten umgerüstet. Bei einer Umrüstung sollte auf ein einheitliches

Lichtbild in den einzelnen Gemeindeteilen bzw. Vierteln geachtet werden, also technisch einheitliche Lampentypen verwendet werden.

Wirtschaftlichkeit der LED-Umrüstung

Für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik wurde eine erste grobe Kostenschätzung anhand gängiger Marktpreise kalkuliert. Berücksichtigt wurden dabei vorhandene Leuchtentypen und deren äquivalente in LED-Technik, Leuchtenpreise, Arbeitszeit und Planungskosten. Letztere orientieren sich an der Vertragsordnung (HOAI) für öffentliche Planungen zur technischen Ausrüstung.

Betrachtet wurde zum einen eine vollständige Umrüstung sowie eine Teilumrüstung jedes Ortsteiles der Gemeinde. Tabelle 28 gibt die wichtigsten Kennzahlen der Kostenkalkulation und Wirtschaftlichkeitsberechnung wieder.

Durch die Umrüstung aller Leuchten auf moderne LED-Technik werden voraussichtlich 77 % Stromeinsparung erreicht. Anstatt der derzeit rund 626.970 kWh die jährlich für den Betrieb der Beleuchtungsanlage notwendig sind, würde die neue Anlage nur noch etwa 146.030 kWh benötigen. Damit wird bereits im ersten Betriebsjahr eine theoretisch-bilanzielle Einsparung von 96.188 € erreicht (geringerer Stromverbrauch,

Tabelle 28: LED-Umrüstung nach Ortsteilen der Gemeinde Memmelsdorf

LED-UMRÜSTUNG	Leuchten Anzahl	Strom-Ersparnis	CO_2-Ersparnis	Umrüstungs-kosten	Amortisa-tionszeit
Drosendorf	205	76,8 %	42 t/a	**194.754 €**	9
Kremmeldorf	33	76,0 %	6 t/a	**32.010 €**	10
Laubend	36	71,0 %	5 t/a	**35.258 €**	11
Lichteneiche	254	78,5 %	55 t/a	**235.536 €**	8
Meedensdorf	43	74,4 %	8 t/a	**44.324 €**	10
Memmelsdorf	600	77,5 %	113 t/a	**522.063 €**	9
Merkendorf	141	76,4 %	28 t/a	**135.145 €**	9
Schmerldorf	13	64,8 %	2 t/a	**15.247 €**	13
Weichendorf	86	72,4 %	13 t/a	**81.174 €**	11
Komplett-umrüstung	1.411	76,7 %	272 t/a	**1.234.886 €***	9

**Kosten einer Komplettumrüstung sind insgesamt günstiger, als die Summe der Einzelumsetzungen.*

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN)

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
energievision franken

Wegfall der Wartungskosten). Durch eine zusätzliche Realisierung einer Nachtabsenkung ließe sich die Stromeinsparung auf etwa 83 % ausbauen.

Die vollständige Umrüstung der Straßenbeleuchtung in allen Ortsteilen erfordert einen hohen finanziellen Einsatz, ca. 1,2 Mio. Euro. Durch die jährliche Stromersparnis hätte sich der monetäre Einsatz bereits nach 9 Jahren amortisiert. Hierbei berücksichtigt ist die 100 % Finanzierung der Kommune über KfW 208, mit einem Zinssatz von derzeit 0,4 % auf 10 Jahre. Sind nach 9 Jahren die doch hohen Investitionskosten amortisiert, stehen der Kommune im Durchschnitt jährlich rund 53.600,- € zur freien Verfügung, die durch 77 % Stromersparnis und verminderte Wartungskosten eingespart werden.

Es besteht auch die Möglichkeit einer stückweisen Umrüstung, Ortsteil für Ortsteil über mehrere Jahre, um den Haushalt der Kommune nicht auf einmal so stark zu belasten und die Amortisationserfolge in einem ersten Projektteil nachzuweisen.

Auch lässt sich die Straßenbeleuchtung ohne jegliche Belastung des Haushaltes umrüsten. Mit einem Contractingvertrag werden die Umrüstungskosten durch den Contractor getragen und die Gemeinde zahlt ihre Straßenbeleuchtungsumrüstung in monatlichen Raten ab, die der Höhe der Stromeinsparung entsprechen, ohne den Haushalt mit zusätzlichen Kosten zu belasten (vgl. Bayerischer Gemeindetag 2010). Die Contractingzeitspanne läge bei einer Komplettumstellung voraussichtlich bei 13 - 14 Jahren.

Tabelle 29: LED-Umrüstung

Anzahl der Leuchten gesamt	1.411
Stromverbrauch aktuell	626.968 kWh
Einsparung bei Umrüstung auf LED	480.941 kWh (77 %)
CO_2-Vermeidung	272 t/a
Investitionskosten	1.234.886,- €
Einsparung erstes Betriebsjahr (0,20 €/kWh)	96.188,- €
Amortisationszeit in Jahren	9

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN)

Exkurs: Technik Straßenbeleuchtung

Die unwirtschaftlichste Technik ist die alte Weißlichtbeleuchtung mit Verwendung von sog. Quecksilberdampflampen (HME) als Leuchtmittel. Die Lichtstärke der Leuchtmittel nimmt bei gleichbleibendem Verbrauch innerhalb kurzer Betriebszeit deutlich ab. Hinzu kommt die Umweltbelastung bei Produktion der neuen und Entsorgung der defekten Leuchtmittel. Quecksilberdampflampen dürfen aus diesen Gründen ab 2015 in der EU nicht mehr produziert werden. Eine Umstellung dieser Leuchtmittel auf neuere, effizientere Technik ist also zeitnah erforderlich.

Eine weitere Bauform im Bereich der Straßenbeleuchtung sind die sog. Langfeldleuchten mit Leuchtstoffröhrentechnik (T). Auch diese entsprechen nicht mehr den gängigen Standards. Die Energieeffizienz liegt hier ebenfalls weit unter dem technisch Möglichen.

Aus Gründen der Ökologie und Wirtschaftlichkeit ist es gängige Praxis, sukzessive die Leuchten der oben beschriebenen Bautypen gegen effizientere Technik auszutauschen. Zumeist werden derzeit energieeffizientere Natriumdampfleuchten (HSE und HST), erkennbar an der orangen Lichtfarbe, eingesetzt. Eine Alternative zum Tausch der alten Quecksilberdampf- und Leuchtstoffröhrenlampen gegen Natriumdampftechnik stellt die Nutzung moderner LED-Technik (Licht-emittierende-Diode) dar, da es inzwischen LED-Lösungen für alle Leuchten-Typen gibt. Nachteilig sind die höheren Investitionskosten, die für die Umrüstung auf LED-Technik zwischen 500 und 1.100 Euro, je nach Lampentyp, liegen. Die Vorteile der LED-Technik gegenüber dem Natriumdampflicht sind jedoch enorm. Bereits die Herstellergarantiezeiträume für Leuchten, Leuchtmitteleinheiten und Vorschaltgeräte sind sehr lang. Eine Garantie auf das Leuchtmittel an sich gibt es ohnehin nur im Bereich der LED-Technik. Aufgrund der Garantien reduzieren sich die Wartungskosten in den ersten 10 Betriebsjahren deutlich. Bei Leuchtmittellaufzeiten von über 20 Jahren ist auch in der Folgezeit mit deutlich niedrigeren Wartungskosten zu rechnen als bei konventioneller Technik. Hinzu kommt die Energieeinsparung im Betrieb. Im Vergleich zur Quecksilberdampflampe sind Einsparpotenziale in einer Größenordnung teils bis zu 85 % erreichbar. Bei Umrüstung von leuchtstoffröhrenbasierten Langfeldleuchten auf LED-Technik kann eine Einsparung von etwa 50-70 % erreicht werden. Obgleich die Natriumdampftechnik wesentlich effizienter ist als die veralteten Quecksilberdampflampen, sind durch Weiterentwicklungen der LED-Technik für hohe Lichtpunkte und weite Mastabstände auch hier bis zu 75 % zusätzliche Einsparung beim Betriebsstrom möglich.

Grundsätzlich ist deshalb anzuraten, möglichst viele Leuchten auf LED-Technik umzustellen.

Wie aufwändig ist die Umrüstung?

Bei der Umrüstung auf LED-Technik ist heutzutage lediglich der Leuchtenkopf auszutauschen. Das entsprechende Vorschaltgerät ist entweder schon im Leuchtenkopf integriert oder wird alternativ im Anschlusskasten des Lichtmastes eingebaut. Da LED-Licht eine sehr punktuelle Beleuchtungscharakteristik besitzt, müssen die Lampenköpfe exakt auf die vorhandenen Bedingungen des umzurüstenden Straßenzuges angepasst werden, was sich negativ auf die Investitionskosten, jedoch auch sehr positiv auf die Qualität der Beleuchtungssituation auswirkt. Dabei ist vor allem die Position und Höhe des Lichtpunktes über dem Boden, aber auch der Mastabstand entscheidend. Obgleich es früher schwierig war die LED-Technik auch bei größeren Mastabständen einzusetzen, gibt es heute für alle Beleuchtungssituationen eine passende LED-Lösung.

Wie können Umrüstungen finanziert werden?

Die Umrüstung auf umweltfreundliche Straßenbeleuchtung ist über kommunale Darlehensprogramme der KfW-Bankengruppe finanzierbar (KfW 208). Die Amortisation der LED-Umrüstung ist unter Einbezug der steigenden Energiekosten und der deutlich sinkenden Wartungskosten im Regelfall innerhalb von 7 bis 10 Jahren gegeben. Nach der Amortisationsphase können die durch die Energieeinsparung frei werdenden Mittel für sinnvolle Projekte innerhalb der Kommune genutzt werden.

Seit neustem gibt es Contracting-Möglichkeiten im Bereich der Straßenbeleuchtung. Im Gegensatz zur Eigenfinanzierung belastet die Umrüstung der Straßenbeleuchtung mittels Contracting den Haushalt der Gemeinde nicht.

6.5. Bürgerbeteiligung

Für die Umsetzung des Energienutzungsplans bedarf es einer umfangreichen Öffentlichkeitsarbeit. Häufig mangelt es an Wissen über mögliche Handlungsfelder im Bereich der Energieeinsparungs- und Effizienzsteigerungsmöglichkeiten im Privathaushalt; diese sind jedoch mit etwa einem Viertel am Endenergieverbrauch in Deutschland beteiligt (vgl. Abbildung 61). Des Weiteren bestehen teilweise Vorurteile gegenüber erneuerbaren Energien, die es zu wiederlegen gilt. Ziel muss es sein den Bürger zu einem energiepolitischen Akteur zu machen, der sich nicht nur durch seine Akzeptanz gegenüber Projekten auszeichnet, sondern selbst aktiv miteinbringt. So wird dieser vom reinen Energiekonsumenten zu einem Investor oder Produzenten für die nachhaltige Zukunft der Gemeinde. Durch eine frühzeitige Einbindung und möglichst transparente Informationspolitik kann diese Veränderung bestmöglich erreicht werden.

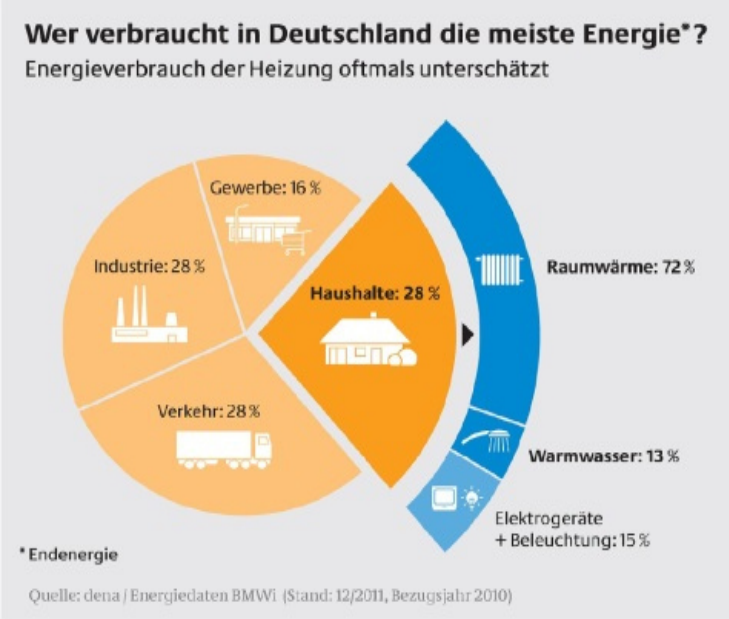


Abbildung 61: Energieverbrauch in Deutschland (QUELLE: DENA)

Eine wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit sollte über möglichst viele Kanäle laufen, um so eine Vielzahl von Personengruppen ansprechen zu können. Beispielsweise kann die Projekt-Homepage weitergeführt und um ein Energieforum respektive Wiki (= ein vom Benutzer selbst änderbares Hyperlinksystem) ergänzt werden. So kann sich der Bürger selbst miteinbringen und es können gezielt Informationsmaterialien oder kommende Veranstaltungen publik gemacht werden. Verschiedene Aktivitäten (u.a. Energieberatung in der Gemeinde) und eine transparente Pressearbeit schaffen zusätzliches Bewusstsein und Engagement in der Bevölkerung.

Die Lenkungsgruppenmitglieder und die bereits vorhandenen aktiven Arbeitskreise in Memmelsdorf können als Motor und Multiplikator fungieren, damit die Bürger weiterhin zum Handeln animiert werden.

Die Einstellung der Gemeinde sollte über ein gemeinsames Auftreten und die dazugehörige Kommunikation nach außen getragen werden (siehe Leitbild). Hilfreich für diese Außendarstellung ist die Vermarktung über eine „Dachmarke“ (Corporate Design). Dies erhöht den Wiedererkennungswert und sollte bei allen klimaschutzrelevanten Maßnahmen und Projekten verwendet werden. Ein Schritt hierbei kann die Entwicklung eines gemeinsamen Logos sein.

Die verschiedenen Energieerzeugungsformen (Wind, Solar, Biomasse, etc.) werden in Bezug auf ihre Sinnhaftigkeit unterschiedlich wahrgenommen und teils stark diskutiert. Im Rahmen des Energienutzungsplans wurden die möglichen technischen Potenziale erneuerbarer Energien für die Gemeinde erhoben. Für die Umsetzung und Nutzung der Potenziale ist die Stimmung in der Bevölkerung, neben den finanziellen und wirtschaftlichen Faktoren, ein entscheidender Faktor. Für jede Umsetzung ist dann auch eine einzelfallspezifische Betrachtung notwendig. Für weitere Aktivitäten der Gemeinde Memmelsdorf im Bereich des Klimaschutzes werden die Ergebnisse der Online-Umfrage bzw. der Bürgerveranstaltungen kurz beschrieben:

Grundsätzlich zeichnet sich eine sehr positive Einstellung gegenüber der nachhaltigen Stromerzeugung ab. Zwischen 60 % und 89 % bewerten die einzelnen regenerativen Energieträger als eine *sinnvolle* bis *sehr sinnvolle* Technik. Als Spitzenreiter wird die solare Dachflächennutzung gesehen. 52 % der Befragten bewerten diese als *sehr sinnvolle* Technik, weitere 35 % als *sinnvolle* Technik. Auch die Windenergie erfährt im Allgemeinen eine hohe Akzeptanz: 82 % erachten diese als *sinnvolle bis sehr sinnvolle* Technik. Solaranlagen auf Freiflächen werden lediglich von 26 % als *sehr sinnvolle* Technik angesehen, 34 % hingegen betrachten Freiflächen-Solaranlagen als *sinnvolle* Technik. Hier sehen aber auch 21 % der Befragten diese Art und Weise der Energieerzeugung als *nicht sinnvoll* an.

Als weiterer Punkt der Umfrage sind Interessenslagen der Bürger in Bezug auf Informationsbedarf und Umsetzungsmöglichkeiten erfragt worden. Als wichtigster Punkt sind Einsparungsmaßnahmen im Privathaushalt genannt worden (37 %) und im speziellen wird hier Wert auf die Erneuerung der Heiztechnik gelegt (38 %) (siehe auch 6.6 Heizungspumpenaktion).

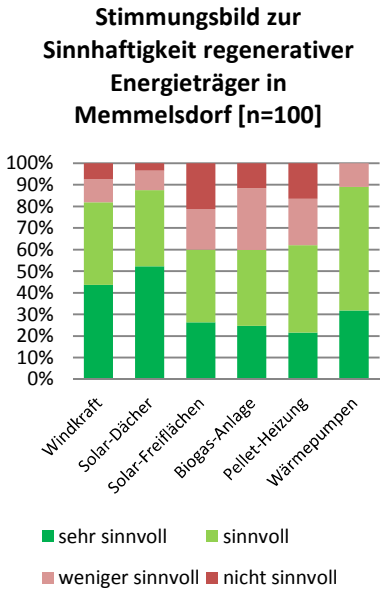


Abbildung 62: Stimmungsbild zur Sinnhaftigkeit regenerativer Energieträger in Memmelsdorf 2014, [n=100]

(QUELLE: EIGENE ERHEBUNG)

Die Analysen, die im Rahmen des Konzepts durchgeführt wurden, zeigen deutlich, dass der Sektor private Haushalte einen großen Anteil am Gesamtverbrauch der Gemeinde einnimmt und dort ein großes Einsparpotenzial liegt. Der Anteil der privaten Haushalte in Memmelsdorf beim Erdgasverbrauch liegt bei 80 %, es ist davon auszugehen, dass sich dieses Verhältnis in ähnlicher Weise auf die anderen Wärmeenergieträger übertragen lässt. Der Stromverbrauch im Gemeindegebiet wird zu 46 % durch private Letztverbraucher verursacht. Jeder einzelne Bürger kann, meist nur durch minimale Verhaltensänderungen, viel Energie einsparen und so seinen Beitrag zum Klimaschutz leisten und den eigenen Geldbeutel schonen.

Einsparmöglichkeiten für den Stromverbrauch der privaten Haushalte bestehen vor allem bei elektrischen Geräten (für Haushalt, Büro, Information/Kommunikation/Unterhaltung), bei der Beleuchtung und, aufgrund eines sehr großen Bestandes von Ein- und Zweifamilienhäusern, in der sehr wirtschaftlichen Erneuerung von Heizkreispumpen.

Der durchschnittliche Privat-Haushalt (3-Personen) in Deutschland verbraucht 3.100 kWh Strom im Jahr, ohne elektrische Heizung und Warmwasserbereitung, in Memmelsdorf ist der Verbrauch mit 3.000 kWh/a auf einem ähnlichen Niveau (BDEW, 2013). Der Verbrauch wird durch die Ausstattung mit elektrischen Geräten sowie durch deren spezifischen Stromverbrauch und die Einschaltdauer bestimmt. Immer wichtiger wird auch der stark wachsende Bereich der EDV-Anwendungen. Allein der mit dem Internet einhergehende deutschlandweite jährliche Stromverbrauch wurde für 2007 bereits mit 55 Mrd. kWh angesetzt, was einem Anteil von knapp 10,5 % des gesamten Stromverbrauchs entspricht; mit steigender Tendenz: bis 2020 werden 67 Mrd. kWh pro Jahr erwartet (VGL. BUND DER ENERGIEVERBRAUCHER, 2009). Während die Geräteausstattung zugenommen hat, konnte der spezifische Stromverbrauch bei fast allen Haushaltsgeräten durch technische Maßnahmen gesenkt werden. Bei einer Lebensdauer von zehn bis 15 Jahren für ein Gerät können durch den Austausch eines alten gegen ein neues Gerät im Mittel rund 40 % Energie gespart werden (DHU, 2014).

Die Möglichkeiten, den Strom- sowie den Wärmeverbrauch durch das Nutzerverhalten zu beeinflussen, sind erheblich, werden hier im Energienutzungsplan jedoch aus fördertechnischen Gründen nicht explizit aufgeführt.

6.6. Heizungspumpenaktion

Eine Möglichkeit den kommunalen Einfluss auf die Bürgerschaft geltend zu machen und so den gemeinsamen Klimaschutz zu fördern, ist die Initiierung einer Heizungspumpentauschaktion. Sowohl bei der bereits erwähnten Fragebogenaktion, als auch bei den Bürgerinformationsabenden, die von Mitgliedern der Lenkungsgruppe durchgeführt wurden, ist die Relevanz der Energieeinsparung im eigenen Haushalt in den Mittelpunkt gerückt. Dabei wurde deutlich, welches große Interesse an Einsparmöglichkeit im Bereich der Heizungspumpen besteht. Die herkömmlichen, alten Heizungspumpen sind ungeregelt, das heißt, dass die Pumpenleistung unabhängig vom tatsächlichen Bedarf nahezu konstant hoch ist. Neue, elektronisch geregelte Heizungspumpen passen ihre Pumpleistung automatisch der benötigten Heizlast an. Das hat einen deutlich geringeren Energieverbrauch zur Folge, wodurch große Mengen Strom eingespart werden können.

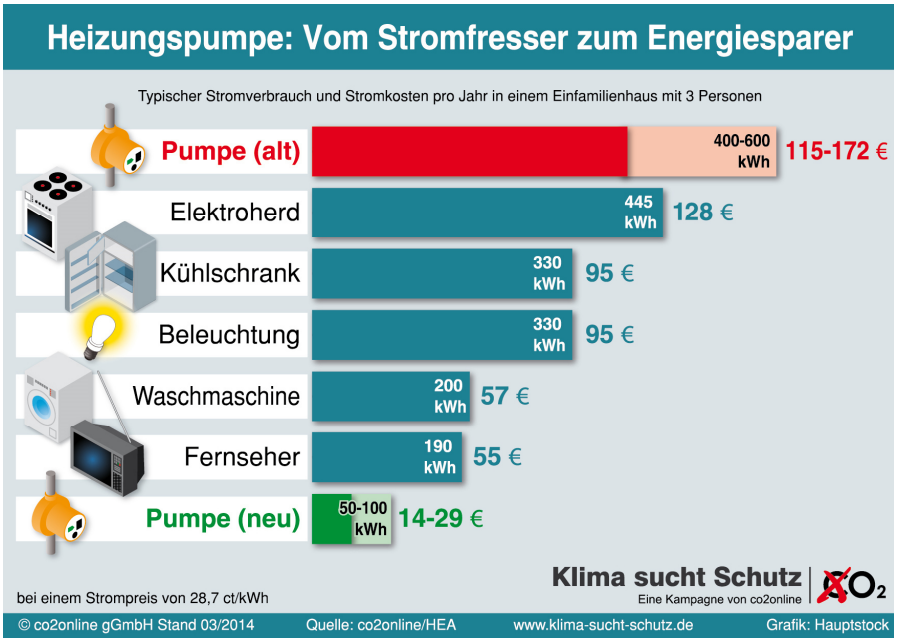


Abbildung 63: Alte und Neue Heizungspumpe im Vergleich (QUELLE: CO2ONLINE)

Nach Herstellerangaben ist der Stromverbrauch einer ungeregelten Heizungspumpe mit bis zu 800 kWh/a veranschlagt in den meisten Fällen zwischen 400 - 600 kWh. Eine neue elektronisch geregelte Heizungspumpe verbraucht im besten Falle nur noch 50 kWh/a. Diese Angaben sind Herstellerangaben und können je nach Pumpentyp, Heizanlage und Haus abweichen. Eine große Einsparung ist jedoch bei jeder Umrüstung gegeben. Beim Austausch der alten Heizungspumpe können jährlich bis zu 750 kWh Strom und damit rund 217 € gespart (0,29 €/kWh) werden. Das entspricht einer CO_2-Emissionsvermeidung von ca. 434 kg/a (nach deutschem Strom-Mix).

In vielen Fällen läuft die alte Heizungspumpe unbeachtet im Keller. Ohne große Notiz davon zu nehmen, wird viel Strom „unnötig“ verbraucht. Dabei ist der Austausch der Heizungspumpe ein relativ einfacher und unkomplizierter Eingriff, der sich durch die Einsparungen im Strombereich nach zwei bis drei Jahren amortisiert hat.

Eine Heizungspumpen-Tauschaktion könnte mit den ortsansässigen/ regionalen Heizungsbauern für die Gemeinde ins Leben gerufen werden. Hierbei könnte durch ein Sponsoring evtl. eine Verlosung stattfinden, wobei die ersten zehn Teilnehmer der Aktion, kleine Preise oder sogar die zu tauschende Pumpe an sich gewinnen könnten. In anderen Gemeinden werden Heizungspumpen-Tauschaktionen durch die Gemeinde selbst unterstützt. In Oberhaid und Gundelsheim zum Beispiel zahlt die Gemeinde zu jeder neuen Pumpe einen festgesetzten Preis aus der Gemeindekasse dazu. So wird die Unterstützung der Aktion durch die Gemeinde verdeutlicht und ein zusätzlicher Anreiz geschaffen.

Vorteile für den teilnehmenden Bürger sind:

- Günstige, festgesetzte Preise für Pumpe und Austausch
- Der Austausch der Heizungspumpe ist ein relativ einfacher und unkomplizierter Eingriff, Voraussetzung sind die notwendigen Absperreinheiten, die im Normalfall in jeder Heizungsanlage eingebaut sind
- Im Zuge des Pumpenaustausches kann ein Heizungscheck der gesamten Heizanlage vorgenommen werden

Ein umfangreicher Heizungscheck umfasst die Beurteilung der Heizungsanlage in den drei Kategorien Wärmeerzeuger, Wärmeverteilung und Wärmeübergabe mit den jeweiligen einzelnen Komponenten. Der aktuelle Zustand der Heizanlage wird so deutlich und mögliche Schwachstellen werden aufgedeckt (vgl. Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V. www.vdzev.de).

Zur Information über diese Aktion könnten Flyer gedruckt, die an alle Haushalte verteilt bzw. im Gemeindeblatt veröffentlicht werden sowie zum Download auf der Homepages der Gemeinde bereit stehen.

6.7. Solarkataster

Photovoltaikanlagen auf Gebäudedächern sind ein einfaches Mittel zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, ohne aufwendige Genehmigungsverfahren oder hohe Investitionsrisiken.

Die Bereitstellung von Dachflächen kommunaler Gebäude für Solaranlagen spielt im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit eine wichtige Rolle. Öffentliche und gemeindeeigene Gebäude haben einen hohen Stellenwert für die Bevölkerung und unterliegen hoher Frequentierung und starken Öffentlichkeitswirkung. Bestückt die Kommune ihre eigenen Gebäude mit Solaranlagen, nimmt sie dadurch eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion für die Privathaushalte ein. Dies fördert die Auseinandersetzung mit dem Thema und regt zur Nachahmung an. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, die geeigneten kommunalen Dachflächen an interessierte Bürger und regionale Investoren zu verpachten, sofern die Kommune nicht selbst für die Investitionskosten aufkommen kann oder will.

Das für die Gemeinde Memmelsdorf erstellte Solar-Dachflächen-Kataster (siehe Kapitel 4.3.3) identifiziert Potenzialflächen in allen Ortsteilen. Hier haben die Bürger die Möglichkeit, relevante Daten bezüglich der solaren Eignung ihres Gebäudes zu erschließen.

Durch einen Bürgerservice, z.B. den Zugang im Rathaus oder eine direkte Anfrage an die Gemeinde, können die Ergebnisse veröffentlicht werden. Somit kann die Umsetzung von neuen Solaranlagen im Gemeindegebiet gefördert und die Energiewende lokal weiter vorangetrieben werden.

6.8. Allgemeine Handlungsempfehlungen im Bereich Wärme

Wie in der Bestandsanalyse (siehe Kapitel 3.1) dargestellt, werden etwa 82 % des Energieverbrauchs in Memmelsdorf durch den Wärmebedarf verursacht. Der größte Verursacher ist hierbei der Heizenergiebedarf im Bereich der Wohnraumnutzung. Dieser ist zwar sehr stark nutzerabhängig, kann jedoch durch Gebäudesanierungsmaßnahmen deutlich reduziert werden. Vor allem bei Häusern älteren Baualters können große Einsparungen erzielt werden. Durch technische Entwicklungen und verbesserte Baumaterialien konnten in den letzten Jahren sowohl im Heizungsbereich als auch beim Neubau von Gebäuden der Wärmeenergiebedarf deutlich reduziert werden.

Von Seiten der Gesetzgebung wurde dieser Prozess durch die sog. Energieeinsparverordnung (EnEV) unterstützt. Diese Verordnung regelt die Mindestanforderungen beim Neubau und lässt sich teilweise auch bei Sanierungsmaßnahmen im Bestand umsetzen.

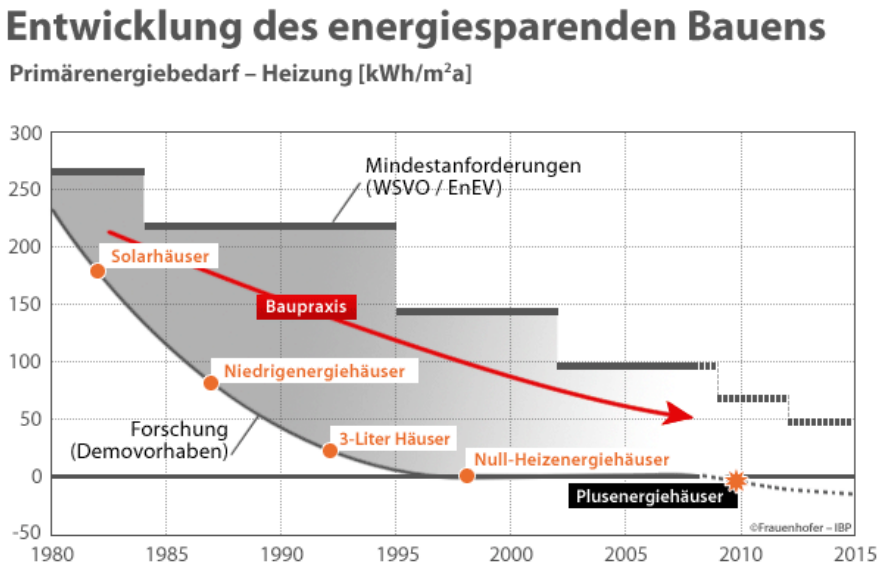


Abbildung 64: Entwicklung des energiesparenden Bauens (QUELLE: FRAUNHOFER IBP 2015)

Dämmungsmaßnahmen - (Grobkostenschätzung nach Daten der IWU 2010):

- Fassaden: grundsätzlich können alle Außenwände zusätzlich mit einer Isolierung nachgebessert werden. Dies hat üblicherweise einen positiven Effekt und spart bis zu 25 % an Wärmeenergie ein. Hierbei gilt es jedoch evtl. negative Konsequenzen zu bedenken, bei einer falsch angebrachten Dämmung kann es u.a. zu Schimmelbildung kommen. Diese unerwünschten Auswirkungen lassen sich durch eine fachmännische Beratung und durch die optimale Wahl des Materials ausschließen (Grobkostenschätzung: 120 €/m²).
- Dach: die kostengünstigste und einfachste Methode nachträglich das Dach eines Hauses zu dämmen, ist die sog. Zwischenspanndämmung. Diese Maßnahme kann bis zu 20 % der Wärmeenergie einsparen (Grobkostenschätzung: 200 €/m²).
- Kellerdecke: wird diese gedämmt, können bis zu 10 % der Energieverluste vermieden werden (Grobkostenschätzung: 30 €/m²).

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
energievision franken

Durch eine Modernisierung der Fenster können bis zu 25 % eingespart werden, 2 oder 3-fach Verglasung bzw. Vorbaurolladen sind gängige Einzelmaßnahmen (Grobkostenschätzung: 80-400 €/m²).

Eine Sanierung der Heizanlage kann knapp ein Drittel der Energieverluste aufwiegen, hierbei sind generell nachhaltige Energieträger zu präferieren (Grobkostenschätzung Pelletkessel: 20.000 €).

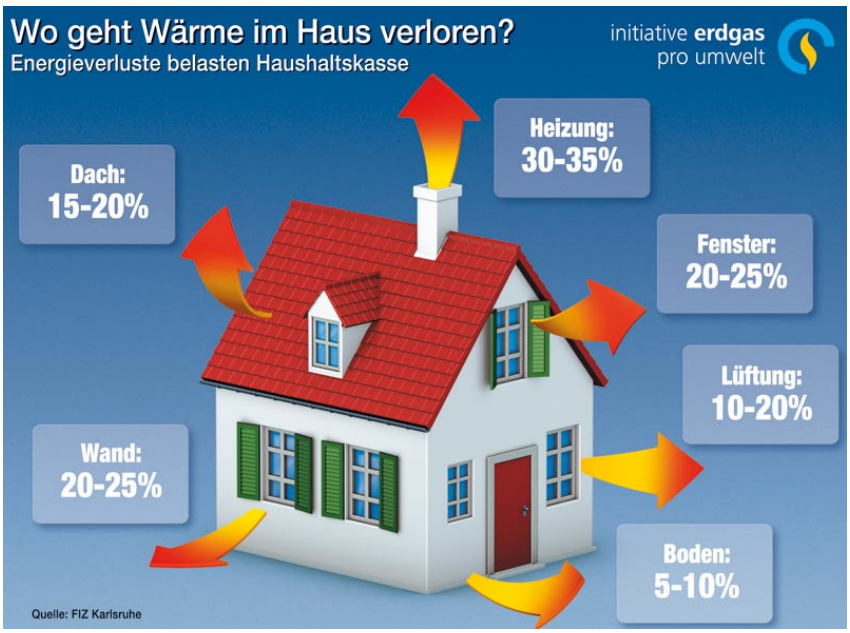


Abbildung 65: Wo geht die Wärme im Haus verloren (QUELLE: BAULINKS 2010)

6.9. Nachtspeicheröfen

Wie unter dem Punkt 3.1 erwähnt, machen die Stromheizungen (sog. Nachtspeicher- und Kernspeicherheizungen) in Memmeldorf etwa 11 % des gesamten Stromverbrauchs aus. Das Prinzip dieser elektrisch betriebenen Heizungen ist, Strom in Wärme umzuwandeln. Dazu wird zu bestimmten Ladezeiten im Tagesverlauf (Schwachlastphasen) mit günstiger angebotenem Strom als zum Normaltarif, das Heizsystem geladen. Die Ladungssteuerung findet von Seiten des Stromanbieters statt; zumeist eine längere Phase in der Nacht und zusätzlich bei Bedarf eine weitere Aufladung am Nachmittag. Dieser Tarif wird dann als Niedertarif oder Nachttarif bezeichnet.

Diese Art der Heizung wurde überwiegend in den 70er und 80er Jahren als Alternative zu Kohle und Ölheizungen installiert, gelten jedoch heutzutage in der öffentlichen Meinung als teuer, unkomfortabel und umweltschädlich bzw. klimabelastend.

Besser als ihr Ruf

Stromheizungen sind mit Blick auf die Zukunft der Stromnetze in Deutschland (Atomausstieg, Netzausbau) besser und sinnvoller als Ihr Ruf, sofern sie ökologisch nachhaltig betrieben werden. Die Herausforderung der Zukunft ist die nachhaltige Stromerzeugung vor Ort. Ziel muss es sein, die individuellen Wärmebedürfnisse der Bewohner mit den technischen Möglichkeiten der nachhaltigen Energieerzeugung in Einklang zu bringen.

Oftmals sind die installierten Heizungen überdimensioniert, technisch nicht mehr aktuell oder nicht optimal auf das Nutzerverhalten angepasst. Wird eine moderne Speicherheizung mit 100 % Ökostrom betrieben, stellt diese jedoch eine relativ saubere Wärmequelle dar. Zudem kann durch eine außentemperaturgesteuerte Regelung der Verbrauch gesenkt werden, eine Modernisierung der alten Anlagen führt unabhängig von der Stromquelle weiterhin zu einer Einsparung der Heizkosten.

Das Siedlungsgebiet Memmelsdorf Süd steht genau vor dieser Herausforderung. Die dortigen Haushalte sind fast ausschließlich mit Nachtspeicher oder Kernspeicherheizungen ausgestattet. Da ein kompletter Austausch dieser Heizungsanlagen aus baulichen oder finanziellen Gründen oftmals nicht machbar ist, wurden hier andere Alternativen gesucht. In einem Experten Workshop zu diesem Thema, sind mögliche Ansätze diskutiert worden, nachfolgend werden die erarbeiteten Ergebnisse vorgestellt:

- Nachtspeicheröfen bilden die Basis des Konzeptes → keine Umstellung des Energieträgers
- Ökologische Nachhaltigkeit und CO_2-Neutralität
- Effizienz

Eine mögliche Lösung ist die **genossenschaftliche Kooperation** der Anwohner, d.h. diese treten selbst als eigener Wärmeversorger auf und produzieren durch eine gemeinsame Anlage (PV, Windkraft, KWK) den benötigten Strom, der teilweise zur Bedarfsdeckung beitragen kann. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die rechtlichen Voraussetzungen klar definiert sind (Nutzungsbedingungen, Stromsteuer etc.), die Wirtschaftlichkeit (auch langfristig) der geplanten Lösung muss berücksichtigt werden. Ein weiterer wichtiger Punkt der bedacht werden muss, ist die Ungleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage bei Nutzung der fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen, dieses Verhältnis kann durch die Anwesenheit eines Großverbrauchers (z.B. Seehofhalle, Schule, etc.) ggf. verbessert werden.

Ein weiterer Ansatz und eine kurzfristig umsetzbare Lösung ist der **stundenbasierter Stromeinkauf**, dieser könnte als kurzfristige Übergangslösung zeitnah eine Verbesserung darstellen. Care Energy – ein Energiedienstleister aus Hamburg, bietet diesen Service z.B. an und gibt die günstigen Börsenpreise direkt an den Verbraucher weiter.

Kleinere **individuelle Sanierungsschritte** könnten der Einbau einer intelligenten Steuerungstechnik sein, der den Verbrauch auf die individuellen Bedürfnisse anpasst oder die Durchführung von energetischen Einzelmaßnahmen (Erneuerung der Fenster, Dämmung). Diese Maßnahmen sorgen für einen geringeren Wärmeenergieverbrauch und würden so den Verbrauch minimieren. In einigen Fällen kann durch das KfW-Förderprogramm 430 eine Subvention erreicht werden.

7. Projektrealisierung

In den folgenden Kapiteln werden Fördermöglichkeiten im Bereich der Gebäudesanierung und der Nutzung erneuerbarer Energien beschrieben sowie Möglichkeiten zur Projektumsetzung dargestellt.

7.1. Fördermöglichkeiten

Für die konkrete Umsetzung einzelner Projekte und Maßnahmen hinsichtlich der Nutzung von erneuerbaren Energien oder energetischer Sanierung am Haus ist eine Unterstützung durch Fördermittel hilfreich. Der folgende Punkt gibt einen Überblick über die vielseitigen Fördermöglichkeiten für Privatpersonen. Die Eingabefristen sind jedoch unterschiedlich, ebenso unterliegen sie einer ständigen Modifikation, weshalb keine Gewähr dafür gegeben werden kann, dass auf die jeweiligen Fördertöpfe derzeit zugegriffen werden kann. Bei einer Planungsabsicht oder Realisierung einer Idee sollte daher für die passende Fördermöglichkeit deren Aktualität und Einschreibungsfrist geprüft werden.

Die aktuellen Fördersätze und Förderungsbedingungen sind auf den Internetseiten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zu finden. Zudem existiert mit der Förderdatenbank des Bundesamtes für Wirtschaft und Energie eine zentrale Einrichtung, welche eine Übersicht aller Förderbereiche – nach Bundesländern aufgeschlüsselt – bereitstellt (www.foerderdatenbank.de).

Ein enorm wichtiger Aspekt, um die Bürgerschaft zur Teilnahme an Energieerzeugungs- Einspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen zu bewegen, ist die Vorteile respektive den eigenen Nutzen der daraus erwächst aufzuzeigen. Eine Möglichkeit der Gemeinde besteht neben der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit auch darin, eine Sammlung der Fördermittel und Wege zu erarbeiten und in einem Prospekt gebündelt an die Einwohner zu verteilen. Auch könnte das Gemeindeblatt hierfür genutzt werden, um beispielsweise in einer eigenen Rubrik die verschiedenen Fördergeber vorzustellen oder Best-Practice-Beispiele zu dokumentieren.

7.1.1. Erneuerbare Energien

Marktanreizprogramm – Solarkollektoren

Das BAFA fördert Solarthermieanlagen auf Bestandsgebäuden für verschiedene Anwendungsbereiche. Hierzu zählen Anlagen zur Raumheizung, zur kombinierten Warmwasserbereitung, zur Bereitstellung von

Prozesswärme, zur solaren Kälteerzeugung und Solarthermieanlagen, die die Wärme überwiegend einem Wärmenetz zuführen.

Die Basisförderung für Solarkollektoren zwischen 16 m² und 40 m² beläuft sich auf 90 € je m². Bei einer Kollektorfläche über 40 m² beträgt die einmalige Fördersumme 45 €/m². Eine Bonusförderung besteht für Kesselaustausch, Kombinationslösungen von Solarthermie mit Wärmepumpen oder Biomasse und Solarpumpen. Für besonders innovative Anlagen besteht eine Innovationsförderung von 180 €/m². Voraussetzung für die Basisförderung ist ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlagen und zusätzlich seit dem 01. September 2011 der Einsatz hocheffizienter Umwälzpumpen. Anlagen in Neubauten werden im Marktanreizprogramm (MAP) grundsätzlich nicht mehr gefördert.

Marktanreizprogramm – Wärmepumpen

Vom BAFA werden effiziente Wärmepumpen in Bestandsgebäuden für die kombinierte Raumbeheizung und Warmwasserbereitung von Wohngebäuden, die Raumbeheizung von Nichtwohngebäuden, die Bereitstellung von Prozesswärme oder von Wärme für Wärmenetze gefördert.

- Basisförderung von pauschal 1.300 € für elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von mindestens 3,5. 1.600 € bei einer Nennleistung > 20 kW
- Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen: 2.800 € pauschal bei einer Anlage bis 10 kW. Darüber hinaus wird jedes weitere kW mit 120 € (bei Anlagen bis 20 kW) bzw. mit 100 € (bei Anlagen bis 100 kW) gefördert. Bei Anlagen mit neu eingerichtetem Pufferspeicher (mind. 30 l/kW) erhöht sich die Basisförderung um jeweils 500 €.

Zusätzlich zur Basisförderung für die Errichtung einer förderfähigen Wärmepumpe kann ein Bonus gewährt werden, sofern gleichzeitig eine förderfähige Solaranlage für Raumheizung und Warmwasserbereitung oder eine Solaranlage für die reine Warmwasseraufbereitung errichtet wird.

Voraussetzung für die Basisförderung ist ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage, eine Anpassung der Heizkurve an das Gebäude und zusätzlich der Einsatz hocheffizienter Umwälzpumpen. Vorgeschrieben ist auch der Einbau eines Strom- bzw. Gaszählers und eines Wärmemengenzählers. Anlagen in Neubauten werden im MAP grundsätzlich nicht mehr gefördert.

Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Für die Erzeugung von Sonnenstrom wird auf 20 Jahre die Einspeisevergütung nach EEG gezahlt. Je nach Größe der Dachanlage auf Wohnhäusern sind das derzeitig noch bis zu 12 Cent pro kWh.

KfW-Programm 275 – Erneuerbare Energien – Speicher

Durch dieses Programm wird die Neuinstallation von Photovoltaikanlagen in Verbindung mit Batterie-Speichersystemen gefördert und durch Zuschüsse mitgetragen.

Für Wind- und Wasserkraftanlagen sowie für KWK-Anlagen auf Basis von Biomasse wird der jeweils zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme festgesetzte Vergütungssatz auf 20 Jahre garantiert.

KfW-Programm 270 – Erneuerbare Energien – Standard

Alle Anlagen, auf die das EEG zutrifft, werden mit einem verbilligten Förderkredit zu einem Zinssatz ab 1,36 % effektiv p.a. gefördert. Die Finanzierung beträgt bis zu 100 % der Nettoinvestitionskosten, max. jedoch 25 Mio. € pro Vorhaben.

7.1.2. Sanierungsmaßnahmen

Im folgenden Kapitel werden erst die möglichen Kreditformen und anschließend die zu erhaltenden Zuschüsse für Sanierungsmaßnahmen erläutert.

KfW-Programm 151: Energieeffizient Sanieren – Kredit

Für Sanierungsmaßnahmen zum KfW-Effizienzhaus können bis zu 75.000 € für jede Wohneinheit beantragt werden. Für Einzelmaßnahmen beläuft sich die Kredithöhe auf 50.000 €. Beim Ersterwerb wird der Förderhöchstbetrag nach Wohneinheit gemäß Kaufvertrag berechnet. Der effektive Jahreszins liegt bei 1,00 %. Die Kreditlaufzeit beträgt 4-10 Jahre.

Gefördert werden alle energetischen Maßnahmen, die zum KfW-Effizienzhaus-Standard führen, sowie Einzelmaßnahmen wie beispielsweise die Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen, Keller- und Geschossdecken, die Erneuerung der Fenster, die Erneuerung oder Optimierung der Heizungsanlage sowie die Erneuerung oder der Einbau einer Lüftungsanlage. Förderfähig sind Maßnahmen dann, wenn bestimm-

te technische Mindestanforderungen erfüllt sind. Außerdem werden Baunebenkosten, Wiederherstellungskosten und Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen gefördert.

KfW-Programm 167 – Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit

Dieser Kredit kann beantragt werden, wenn die Heizungsanlage auf erneuerbare Energien umgestellt werden soll. Die Kredithöhe beläuft sich auf bis zu 50.000 € pro Wohneinheit. Der effektive Jahreszins liegt bei 2,22 %. Wichtig ist zu beachten, dass die Summe aus Kredit und BAFA-Zuschuss die förderfähigen Kosten nicht übersteigen darf. Die Kreditlaufzeit beträgt 4-10 Jahre mit einer Zinsbindung von 10 Jahren.

KfW-Programm 430 – Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss

Je nach Energieeffizienz der energetischen Sanierung sind die Zuschüsse unterschiedlich gestaffelt (vgl. Tabelle 30). Auch hier belaufen sich die förderfähigen Sanierungen auf Maßnahmen, die zum KfW-Effizienzhaus-Standard führen oder auf Einzelmaßnahmen wie die Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen, Keller- und Geschossdecken, die Erneuerung der Fenster, die Erneuerung oder Optimierung der Heizungsanlage sowie die Erneuerung oder der Einbau einer Lüftungsanlage.

KfW-Programm 431 – Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung

Gefördert werden die Planung und professionelle Baubegleitung der energetischen Sanierung durch qualifizierte Selbstständige. Dazu gehört unter anderem die Leistung der Detailplanung, die Kontrolle der Bauausführung und die Abnahme und Bewertung der Sanierung. 50 % der Kosten, jedoch nicht mehr als 4.000 €, für die Leistungen werden übernommen.

Tabelle 30: KfW-Programm 430 - Energieeffizient Sanieren; Höhe der Zuschüsse in Abhängigkeit vom KfW-Effizienzhaustyp

KfW-Effizienzhaustyp	Höhe des Zuschusses
KfW-Effizienzhaus 55	25,0 % der förderfähigen Kosten, bis zu 18.750 € für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 70	20,0 % der förderfähigen Kosten, bis zu 15.000 € für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 85	15,0 % der förderfähigen Kosten, bis zu 9.375 € für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 100	12,5 % der förderfähigen Kosten, bis zu 7.500 € für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 115	10,0 % der förderfähigen Kosten, bis zu 7.500 € für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus Denkmal	10,0 % der förderfähigen Kosten, bis zu 7.500 € für jede Wohneinheit
Einzelmaßnahmen	10,0 % der förderfähigen Kosten, bis zu 5.000 € für jede Wohneinheit

(QUELLE: WW.KFW.DE/INLANDSFOERDERUNG STAND: FEBRUAR 2015)

7.1.3. Kommunale Förderung

Abbildung 66: Übersicht - Kommunale Förderungen 2015-2016 (QUELLE: BMUB KOMMUNALRICHTLINIE 2014)

In der bereits erwähnten Förderdatenbank des Bundesamtes für Wirtschaft und Energie kann als Förderberechtigter auch die Kommune gewählt werden. Wird zudem das Fördergebiet Bayern bzw. Landkreis Bamberg unter dem Aspekt Energieeffizienz und Erneuerbare Energien festgelegt, werden aktuell 33 relevante Ergebnisse angezeigt (Stand März 2015). Diese Programme werden auf verschieden Arten gefördert (Investiv, als Darlehen usw.) und können unter Einhaltung aller Förderkriterien von der Kommune beantragt werden.

Nachfolgend wird nur eine kleine Auswahl der Förderprogramme für Kommunen näher vorgestellt, die für die Gemeinde Memmelsdorf die höchste Relevanz besitzen.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) hat mit der **„Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“** eine erfolgreiche über Jahre bewährte Richtlinie neuaufgelegt. Mit der erstmaligen Gültigkeitsdauer von zwei Jahren ermöglicht diese nun eine bessere Planbarkeit für Kommunen. Alle Bestandteile sind in Abbildung 66 zu sehen.

Innenbeleuchtung

Ein Aspekt dieser Förderrichtlinie ist die Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung mit LED-Technologie. Hier soll das Ziel verfolgt werden, die veraltete und ineffiziente Beleuchtungsanlage „auf den neuesten Stand zu bringen und damit langfristig Energie zu sparen und die Umwelt zu entlasten“ (vgl. BMUB). Es muss eine CO_2-Emissionsminderung von mindestens 50 % gegenüber der Altanlage erzielt werden. Der Tausch auf LED-Leuchten (inkl. dazugehörige Steuer- und Regelungstechnik) und die Installation durch externes Fachpersonal werden durch einen nicht rückzuzahlenden Zuschuss von 30 % gefördert. Dieser finanzielle Zuschuss bietet sich für die Gemeinde, wie unter Punkt 6.2.1 aufgezeigt für Schulen und die Seehofhalle an.

KfW-Programm 432 – Energetische Stadtsanierung

Mit diesem Produkt werden Maßnahmen gefördert, welche die Energieeffizienz im Quartier erhöhen; sowohl Sach- als auch Personalkosten werden finanziert. Der Zuschuss in Höhe von 65 % der förderfähigen Kosten wird für energetische Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Wärmeversorgung, Energieeinsparung, bzw. -speicherung und -gewinnung gewährt. Zum einen ist es möglich, ein Integriertes Quartierskonzept zu erstellen und zum anderen im Anschluss an das Quar-

tierskonzept einen Sanierungsmanager einzustellen. Als Quartier wird in diesem Falle ein flächenmäßiger Zusammenschluss aus privaten und/oder öffentlichen Gebäuden inklusive der öffentlichen Infrastruktur verstanden und entspricht einem Gebiet unterhalb der Stadtteilgröße (vgl. KfW Merkblatt 432).

Städtebauliche Erneuerungsmaßnahmen

Eine der energetischen Sanierung ähnliche Maßnahme fördert der Freistaat Bayern mit Unterstützung des Bundes und der Europäischen Union. Unter dem Punkt städtebauliche Erneuerungsmaßnahmen sollen Innenstädte und Ortsmitten sowie Stadtteilzentren gestärkt werden, hierbei ist die Einbeziehung sozialer, ökonomischer und ökologischer Entwicklungen von Bedeutung. Im Zuge dessen werden Vorbereitung der Erneuerung, Ordnungsmaßnahmen, Baumaßnahmen sowie kommunale Programme gefördert. Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses in Höhe von 60 % der förderfähigen Kosten einer Einzelmaßnahme bzw. 50 % der Kosten der Gesamtmaßnahme.

Nachhaltige Stromerzeugung durch Kommunen und Bürgeranlagen (NaStromE-För)

Mit diesem Programm unterstützt der Freistaat Bayern die Planung von kommunalen Anlagen und Bürgeranlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Wind, Wasser, Photovoltaik, Biomasse und Geothermie). Im Einzelnen werden Machbarkeitsstudien bzw. Vorprojekte und Rechtsberatung (beispielsweise im Hinblick auf Bürgerbeteiligung, Risiken, Haftung, steuerrechtliche Aspekte) gefördert. Der Freistaat verfolgt dabei das Ziel, „Hemmnisse in der Entwicklungs- und Startphase dieser Projekte abzubauen und den Ausbau der Ökoenergien in Bayern nachhaltig zu unterstützen“ (vgl. NaStromE-För). Die Unterstützung erfolgt durch eine anteilige Finanzierung, d.h. die Förderung beträgt 40 % der zuwendungsfähigen Ausgaben (50 % wenn das Projekt Bestandteil eines kommunalen oder regionalen Energiesparkonzeptes ist). Jedoch wird jedes Projekt nur bis zu 44.000 € gefördert (4.000 € für die Rechtsberatung, 40.000 € für die Machbarkeitsstudie).

Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2013)

Dieses Zuschussprogramm vom Freistaat Bayern unterstützt die Durchführung wasserwirtschaftlicher Vorhaben von öffentlichem Interesse. Nichtstaatlicher Wasserbau, öffentliche Wasserversorgungsanlagen und

Abwasserentsorgungsanlagen können so gefördert werden. Bei einer nachgewiesenen Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit des Projektes beträgt die Förderhöhe bis zu 90 % der zuwendungsfähigen Kosten.

7.2. Organisationsformen

In diesem Kapitel wird die eingetragene Genossenschaft als Unternehmensform im Hinblick auf Energieprojekte näher beschrieben und mit weiteren Rechtsformen verglichen.

Abbildung 67: Aufbau einer eingetragenen Genossenschaft

(QUELLE: GVB, 2013)

Im Rahmen des Energiekonzeptes gab es in den Gemeindeteilen Bürgerinformationsveranstaltungen, die unter anderem das Thema „Energiegenossenschaften“ als eine mögliche Beteiligungsform für die Einwohner Memmelsdorfs zu Tage beförderten. Es wurde deutlich, dass Genossenschaften, vor allem im Hinblick auf die regionale Entwicklung, eine große Rolle spielen – demographischer Wandel, leere öffentliche Kassen oder die Energiewende sind Themen, die eine Art Anpassung erfordern und neue Herausforderungen mit sich bringen (GVB, 2013).

Eine Genossenschaft ist eine selbstständige Vereinigung von Personen, die sich auf freiwilliger Basis zusammenschließen, um ihren gemeinsamen wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Bedürfnissen nachzukommen und ihre Vorstellungen in einem Unternehmen zu verwirklichen.

Eine Form dieser eingetragenen Genossenschaft ist die Bürgerenergiegenossenschaft. Hier haben sich Akteure der Energiewirtschaft in der Rechtsform einer Genossenschaft mit dem Ziel einer dezentralen, konzernunabhängigen und ökologischen Energiegewinnung zusammengeschlossen. Sie sind eine Form der Bürgerbeteiligung, vorwiegend auf kommunaler Ebene. Sie bieten Bürgern die Möglichkeit, zur Energiewende und zum Klimaschutz beizutragen und darüber hinaus Anlage- und Investitionsmöglichkeiten in lokale und regionale Energieprojekte. Die Vergütung ist im Erneuerbaren-Energien-Gesetz geregelt.

Durch die Kooperation in einer Genossenschaft haben die Mitglieder verschiedene Vorteile. Von besonderer Relevanz ist das Identitätsprinzip. „Das bedeutet, dass die Mitglieder der Genossenschaft auch gleichzeitig deren Eigentümer und Kunden sind. Im Vordergrund steht bei einer Genossenschaft nicht, wie bei anderen Rechtsformen, die Gewinnmaximierung, sondern die wirtschaftliche Förderung ihrer Mitglieder. Trotzdem müssen Genossenschaften betriebswirtschaftlich effizient arbeiten“ (BRINKMANN, 2011, S.19).

Die wichtigsten Organe einer eingetragenen Genossenschaft sind der Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung (siehe Abbildung 67).

Nach dem Genossenschaftsverband Bayern sind die wichtigsten Aufgaben des Vorstandes die eigenverantwortliche Leitung der Genossenschaft, das Führen der Geschäfte entsprechend der genossenschaftlichen Zielsetzung, Berichterstattung gegenüber dem Aufsichtsrat sowie die Aufstellung eines ordnungsgemäßen Rechnungswesens und des Jahresabschlusses. Der Aufsichtsrat wird aus der Generalversammlung gewählt. Er überwacht den Vorstand und vertritt die Genossenschaft gegenüber diesem. Außerdem berichtet er an die Generalversammlung und prüft den Jahresabschluss. Der Generalversammlung gehören alle Mitglieder der Genossenschaft an. Aus ihr werden der Vorstand und der Aufsichtsrat gewählt. Außerdem findet hier die Beschlussfassung über die Satzung und Verwendung des Jahresergebnisses statt (GVB, 2013).

„In einer Genossenschaft können nicht nur Bürger zusammenfinden, auch Banken, Kommunen, Unternehmen und Vereine haben die Möglichkeit eine Genossenschaft zu gründen oder sich einer solchen anzuschließen. […] So können alle beteiligten Akteure die regionale Entwicklung aktiv mitgestalten und sich auch finanziell an Projekten vor Ort beteiligen“ (GVB, 2013).

Im Folgenden wird der Vergleich der eingetragenen Genossenschaft (eG) mit der Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) und dem eingetragenen Verein (e.V.) nach der Broschüre „Für alle, die gemeinsam handeln wollen – Genossenschaften“ des Genossenschaftsverbandes Bayern (GVB, 2013; S. 14 - 15) dargestellt:

Der Zweck der Gründung einer Genossenschaft ist die Förderung des Erwerbs, der Wirtschaft und sozialer oder kultureller Belange durch einen gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb. Bei einer GmbH ist der Gründungszweck die Gründung einer Kapitalgesellschaft zur Erreichung jedes gesetzlich zulässigen Zwecks. Eingetragene Vereine sind Idealvereine, die keinen wirtschaftlichen Zweck verfolgen. Eine wirtschaftliche Betätigung ist nur als Hilfsgeschäft zur ideellen Zielsetzung zulässig.

Für die Gründung der Genossenschaft sind mindestens drei Personen erforderlich. Die Satzung wird durch die Mitglieder beschlossen. Entstehung als juristische Person durch Eintragung in das Genossenschaftsregister. Bei der Gründung einer GmbH ist mindestens eine Person erforderlich sowie eine notarielle Beurteilung des Gesellschaftsvertrages. Die Entstehung als juristische Person geschieht durch die Eintragung ins Handelsregister. Zur Gründung eines Vereins werden mindestens sieben

Mitglieder benötigt. Die Vereinssatzung wird durch die Mitglieder festgeschrieben. Die Entstehung als juristische Person findet durch die Eintragung in das Vereinsregister statt.

Bei einer Genossenschaft ist kein festes Kapital notwendig. Jedes Mitglied hat einen Geschäftsanteil zu zeichnen. Die Höhe des Geschäftsanteils und die Höhe der Einzahlungsverpflichtung sind in der Satzung festgelegt. Bei der GmbH hingegen muss ein festes Grundkapital von 25.000 € feststehen. Wie bei der Genossenschaft ist auch bei der Gründung eines Vereins kein festes Kapital notwendig. Die Finanzierung erfolgt in der Regel über die Mitgliedsbeiträge.

Bei einer Genossenschaft haftet das Vermögen der Genossenschaft den Gläubigern. Für den Insolvenzfall ist eine Erweiterung der Haftung der Mitglieder (Nachschlusspflicht) in der Satzung geregelt. Bei der Gesellschaft mit beschränkter Haftung haftet das Vermögen der Gesellschaft den Gläubigern. Das Verlustrisiko beschränkt sich auf den Wert der Einlage. Beim eingetragenen Verein haftet das Vermögen des Vereins den Gläubigern.

Die Genossenschaft ist eine demokratische Rechtsform. Jedes Mitglied hat grundsätzlich eine Stimme – unabhängig von der Kapitalbeteiligung. Bei der GmbH richtet sich das Stimmrecht nach der Kapitalbeteiligung. Jedoch bestehen auch hier individuelle Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich der Beschlussfassung der Gesellschafter. Auch bei der Rechtsform des Vereins hat jedes Mitglied eine Stimme.

Der Ein- und Austritt aus einer Genossenschaft ist sehr einfach. Es wird meist keine geschlossene Mitgliederzahl festgelegt. Bei der GmbH ist die

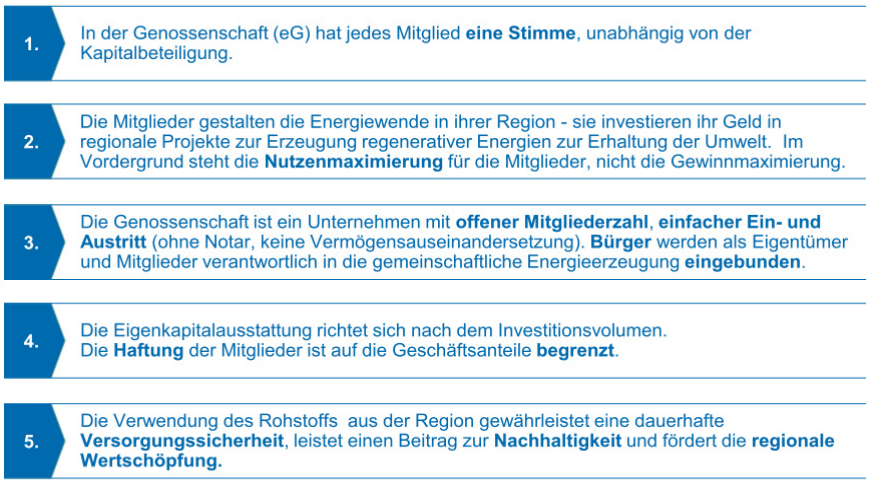


Abbildung 68: Vorteile von Energiegenossenschaften auf einen Blick

(QUELLE: GVB, 2013)

Aufnahme als Gesellschafter in den Gesellschaftsvertrag möglich, jedoch eine Kündigung nicht. Ein Austritt ist unter Zustimmung aller Gesellschafter möglich. Auch beim Verein ist das Ein- und Austreten, ähnlich der Genossenschaft, sehr einfach. Ebenfalls gibt es keine geschlossene Mitgliederanzahl. Die Übertragung der Beteiligung am Unternehmen geschieht in der Genossenschaft nach Regelungen in der Satzung. Ein Ausschluss aus der Genossenschaft ist zum Ende des Geschäftsjahres möglich. In einer GmbH ist der Verkauf der Geschäftsanteile möglich, ggf. nur unter den in der Satzung genannten Bedingungen. Die Mitgliedschaft in einem Verein ist nicht übertragbar.

Oberstes Entscheidungsgremium in der Genossenschaft ist die Mitgliederversammlung, die die Mitglieder von Vorstand und Aufsichtsrat wählt. Der gewählte Aufsichtsrat hat die Kontrollrechte inne.

Jedes Mitglied hat Auskunftsrecht in der Generalversammlung. Im Vordergrund stehen hier transparente Strukturen und Mitbestimmung. In der Gesellschaft besteht ebenfalls Auskunftsrecht des Gesellschafters. Auch im Verein hat jedes Mitglied ein Auskunftsrecht in der Mitgliederversammlung.

Die Genossenschaft ist körperschafts- und gewerbesteuerpflichtig. Die Gewinnausschüttungen unterliegen der Abgeltungssteuer; bei Vorliegen der Voraussetzungen ist eine Steuerbefreiung möglich (z.B. Gemeinnützigkeit). Gewinne aus Geschäften mit Mitgliedern können nachträglich an diese rückvergütet werden. Die GmbH ist ebenfalls körperschafts- und gewerbesteuerpflichtig. Die Gewinnausschüttung unterliegt der Abgeltungssteuer; bei Vorliegen der Voraussetzungen ist eine Steuerbefreiung möglich. Eine Rückgewinnung von Gewinnen aus Geschäften von Mitgliedern ist nicht zulässig. Der Verein ist körperschaftssteuerpflichtig. Sofern er Einkünfte aus Gewerbebetrieben erzielt, auch gewerbesteuerpflichtig. Bei Vorliegen der Voraussetzungen ist eine Steuerbefreiung möglich (z.B. Gemeinnützigkeit). Gewinnausschüttungen sind nicht möglich (GVB, 2013).

Es gibt viele weitere Rechtsformen, die denkbar sind, um gemeinsam ein nachhaltiges Projekt voranzubringen (Stiftung, GmbH & Co. KG, etc.), jedoch hat sich in Zeiten der dezentralen Energiebereitstellung bzw. der Energiewende in Bürgerhand die Genossenschaft als gleichberechtigte und akzeptierte Form durchgesetzt. Die Möglichkeit für jeden einzelnen Bürger aktiv mit geringem Kapitaleinsatz seine Handlungs- und Gestaltungsfreiheit in einem gemeinschaftlichen Projekt auszuüben und so seine Heimatregion zukunftsfähig zu gestalten, ist der Hauptgrund für die Beliebtheit dieser Beteiligungsform.

8. Zusammenfassung

Die Gemeinde Memmelsdorf stellt sich der Aufgabe des Klimaschutzes, der Energiewende sowie der nachhaltigen Energieversorgung. Durch die Erstellung des Energienutzungsplans, gefördert durch das bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, wurden neue und weiterführende Maßnahmen entwickelt, die die künftige energetische Entwicklung der Gemeinde maßgeblich und nachhaltig beeinflussen werden.

Erstellt wurde die vorliegende Studie von der EVF-Energievision Franken GmbH im fortwährenden Austausch mit der Gemeinde Memmelsdorf und den regionalen Fachleuten. Durch regelmäßig stattfindende Lenkungsgruppentreffen wurde ein Zugang zu thematischen Schwerpunktbereichen geschaffen und Handlungsempfehlungen definiert. Das Ziel des Energienutzungsplans ist es, der Gemeinde einen Gesamtüberblick im Themenbereich Energie zu verschaffen, durch das Aufzeigen und gemeinschaftliche Erarbeiten der Handlungsempfehlungen sollen wirtschaftliche und optimal angepasste Maßnahmen initiiert werden. Die Nutzung der vorhandenen Potenziale und die Vermeidung unkoordinierter Einzelmaßnahmen führen zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung.

In einem ersten Schritt wurde auf Basis der erhobenen aktuellen Energieverbräuche eine Energiebilanz erstellt. Die daraus erwachsenen regionalspezifischen Handlungsempfehlungen zeigen Chancen und Möglichkeiten auf, wie eine aktive zukunftsfähige Energieversorgung betrieben werden kann. Dabei wurde auch der energetische Zustand der kommunalen Liegenschaften bewertet und mit den deutschlandweiten Vergleichswerten abgeglichen. Das Ergebnis zeigt, dass die kommunalen Liegenschaften teilweise einen erhöhten Energieverbrauch aufweisen.

Die Verbrauchszahlen wurden weiterhin mit statistischen Daten und Abfragen der Energieversorger ergänzt und erweitert. Zusätzlich wurden die zuständigen Kaminkehrer beauftragt nach vordefinierten Quartieren Daten bzgl. der Wärmeverbräuche im Privathaushalt zu liefern. Aus der Kombination all dieser Daten ist ein Quartierskonzept entstanden, welches der Gemeinde die Möglichkeit gibt, gezielt in kleinteiligen Raumeinheiten nachhaltige Entwicklungen zu fördern. Beispielsweise konnte durch die Analyse der Heizungsalter in den Quartieren die Handlungsempfehlung einer Heizungspumpenaktion erarbeitet werden. Durch eine Tauschaktion, welche von Seiten der Gemeinde und den regionalen Heizungsbauern unterstützt werden kann, wird den Bewohnern der Gemeinde Memmelsdorf die Möglichkeit gegeben, veraltete ineffiziente Heizungspumpen gegen moderne wesentlich effizientere Pumpen aus-

zutauschen. Diese Maßnahme kann als positives Beispiel dafür gesehen werden, wie durch die Kommune gefördert, Projekte entstehen, die sowohl die Bürgerschaft beteiligt als auch regionale Wertschöpfung erzeugen.

Um den vorhandenen Energieverbrauch in nachhaltiger Art und Weise mit erneuerbaren Energien zu decken, wurden die bereits genutzten sowie die ausbaufähigen Potenziale aller erneuerbarer Energien analysiert. Durch das große Potenzial im Bereich der Stromerzeugung durch Solar- und Windkraft kann der Strombedarf der Gemeinde theoretisch insgesamt zu 173 % gedeckt werden. Der Wärmedeckungsgrad liegt bilanziell lediglich bei etwa 34 %.

Im Rahmen des Energienutzungsplans für die Gemeinde Memmelsdorf wurde ein regionalspezifischer Maßnahmenkatalog entwickelt. Neben dem bereits erwähnten Quartierskonzept, geht es hier zunächst um die Sensibilisierung der beteiligten Akteure. Insbesondere darum, die Energieeinsparungspotenziale zu erschließen und durch eine aktive und transparente Bürgerbeteiligung die Energiewende weiterzuführen. Zudem gilt es die lokalen erneuerbaren Energieerzeugungsmöglichkeiten ggf. in interkommunaler Zusammenarbeit sinnvoll zu nutzen.

Der Fokus wird auf die Sanierung der kommunalen Liegenschaften gelegt. Dort bestehen im Bereich der Heizenergie- und Stromeffizienz enorme Einsparmöglichkeiten. Einer der größten Stromverbraucher in der Gemeinde Memmelsdorf ist die Kläranlage, die mit rund 25 % am kommunalen Stromverbrauch beteiligt ist. Bei der Analyse inkl. einer Begehung vor Ort wurde die Installation einer Freiflächen-Photovoltaikanlage auf der Fläche der Kläranlage als eine kurzfristig umzusetzende Maßnahme entwickelt und bereits durch konkrete Kalkulationen untermauert. So kann die Installation einer 108 kWp PV-Freiflächenanlage ca. 20 % des Strombedarfs nachhaltig decken und damit einen Teil der benötigten Energie selbst erzeugen.

Das Energiekonzept zeigt weitere konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Gebäudesituation in der Gemeinde auf. Als ein erster Schritt wurde noch während der Konzepterstellung ein Förderantrag zur Umrüstung der Innenbeleuchtung in der Seehofhalle gestellt. Dieses Vorhaben die Veranstaltungshalle mit hocheffizienter LED-Beleuchtung auszustatten, bringt eine sehr hohe Stromersparnis mit sich.

So kann auch die Umstellung der Straßenbeleuchtung im Gemeindegebiet Memmelsdorf auf LED-Technik einen großen Beitrag zur Stromeinsparung leisten. Die im Konzept gezeigte komplette Umrüstung

der 1.415 Leuchten in den neun Ortsteilen könnte über 75 % im Vergleich zum aktuellen Stromverbrauch einsparen. Eine solche Umstellung der Beleuchtung kann entweder auf einmal, komplett durchgeführt oder auf mehrere kleinere Etappen verteilt werden. Bei der unmittelbar bevorstehenden Dorferneuerungsmaßnahme in den Orten Kremmeldorf und Schmerldorf, sollte bereits die Umstellung der Beleuchtungstechnik bedacht werden.

Ein Hauptaugenmerk des Energienutzungsplans liegt darauf, die Wärmebedarfsstruktur der Gemeinde so genau wie möglich zu analysieren, um dann mögliche Nahwärmelösungen zu erschließen. Die Berechnungen im Zuge des Konzeptes, konnten für die Gemeinde Memmelsdorf jedoch kein Gebiet ausfindig machen, welches sich aktuell für eine derartige Lösung besonders empfiehlt. Aufgrund der fehlenden Netzdichten wurden keine Nahwärmenetzprojekte vorgeschlagen. Dadurch ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass Micronetze zwischen einzelnen Liegenschaften wirtschaftlich und sinnvoll sind.

Der vorliegende Energienutzungsplan verdeutlicht den jetzigen Stand der regionalen Energieentwicklung und zeigt Chancen für eine zukunftsfähige Energiewirtschaft auf. Die Umsetzung der erarbeiteten Handlungsempfehlungen setzt zahlreiche Detailentscheidungen voraus. Aufbauende auf dem bereits vorhandenen Engagement hinsichtlich der Energiewende bietet dieses Konzept einen Rahmen für alle weiteren Entwicklungsaktivitäten. Klimaschutz und eine nachhaltige Energieversorgung bedeutet zwar zusätzliche Anstrengungen aller Beteiligten, intelligent umgesetzt, schaffen diese aber auch zahlreiche Entwicklungspotenziale für die Region. Das Spektrum positiver Effekte reicht von der Schaffung zusätzlicher Wertschöpfung in der Region bei z.B. Handwerk und Landwirtschaft, bis hin zur Modernisierung der kommunalen Infrastruktur, wodurch kurz-, mittel- und langfristig die kommunalen Haushalte entlastet werden.

9. Quellenverzeichnis

AEE (2015): Agentur für Erneuerbare Energien - Homepage.

AELF (2014): Amt für Ernährung Landwirtschaft und Forsten Münchberg, Außenstelle Bad Steben. Informationen und mündliche Mittelung von Herrn Forstdirektor Thomas Krämer.

ages GmbH (2007): Studie Verbrauchskennwerte 2005 - Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, Februar 2007.

AGFW (2002): Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. - AGFW-Hauptstudie 2001 - Pluralistische Wärmeversorgung, IER Forschungsbericht - Blesel 2002.

BAFA (2015): Bundesamt Für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle.

Baulinks (2015): Wo und wie geht Wärme im Haus verloren? www.baulinks.de/webplugin/2010/1212.php4
[letzter Zugriff: März, 2015]

Bayernwerk (2014): Daten des Netzbetreibers/Netzgebiet Bayernwerk für Memmelsdorf - Strom und Erdgas.

Bayerische Gemeindetag (2010): Bayerns Gemeinden gehen voran: Energieplanung, Klimaschutz und Wertschöpfung, Landesversammlung 2010, Iphofen.

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung I (2014): Statistik kommunal 2014 - Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten für den Regierungsbezirk Oberfranken, Landkreis Bamberg, Stadt Bamberg und die Gemeinde Memmelsdorf.
https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/00186.php
[letzter Zugriff: März, 2015]

BStMI (2013): Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr - Energiesparen macht Schule.

BDEW (2010): Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Energieverbrauch im Haushalt.
www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_20100927_Energieverbrauch_im_Haushalt/$file/Energie-Info%20Energieverbrauch%20in%20Haushalten%202009.pdf
[Letzter Zugriff: März, 2015]

BDEW (2014): Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. - „Wie heizt Deutschland?“.

BfN (2012): Bundesamt Für Naturschutz, Landschaftssteckbriefe. http://www.bfn.de/0311_landschaft.html?&no_cache=1&tx_lsprofile_pi1[bundesland]=2&tx_lsprofile_pi1[action]=list&tx_lsprofile_pi1[controller]=Landschaft&cHash=d04d18f9287e381dab886c2eb00bb5f8
[letzter Zugriff: März, 2015]

BMU (2014): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2013. Mai 2014.

BMUB (2014): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit - Kommunalrichtlinie.

Brinkmann, C. und Schulz, S. (2011): Die Energiegenossenschaft - ein kooperatives Beteiligungsmodell.

Bundesregierung (2008): Die Bundesregierung - Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
http://www.ufz.de/export/data/1/26718_das_gesamt.pdf
[letzter Zugriff: März, 2015]

BWP (2013): Bundesverband Wärmepumpen e.V. - BWP Branchenstudie 2013, Szenarien und politische Handlungsempfehlungen.
http://www.waermepumpe.de
[Letzter Zugriff: März, 2015]

CO2ONLINE (2014): GGmbH - Gemeinnützige Beratungsgesellschaft - Klima sucht Schutz. http://www.klima-sucht-schutz.de/fileadmin/co2/Multimedia/Infografiken/Heizungspumpe_Stromfresser_Klimaschuetzer_2014_ex_300.jpg
[letzter Zugriff: März, 2015]

DBU (2010): Deutsche Bundesstiftung Umwelt - Kurzumtriebsplantagen, Osnabrück 2010.

Demographie-Spiegel (2011): Demographie-Spiegel für Bayern Berechnungen für Gemeinden ab 5.000 Einwohnern bis 2029. https://www.statistik.bayern.de/statistik/gemeinden/00436.php
[letzter Zugriff: März, 2015]

DENA (2010): Deutsche Energie-Agentur - Infografik: Wer verbraucht in Deutschland die meiste Energie?

DHU (2014): Deutsche Umwelthilfe - Energieverbrauchskennzeichnung und Werbung für energieeffiziente Haushaltsgeräte.
http://www.duh.de/energielabel.html
[letzter Zugriff: März, 2015]

DWD (2015): 2014 global wärmstes Jahr seit 1880. Dr. Susanne Haessler, Januar 2015.

Energie Atlas (2015): Energie Atlas Bayern - Kartendienst der bayerischen Vermessungsverwaltung.

Energieheld (2015): Kosten für Photovoltaik und Solarthermie.
http://www.energieheld.de
[Letzter Zugriff: März, 2015]

EnergyMap (2015): Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS): Zahlen und Fakten zu erneuerbaren Energiequellen.
http://www.energymap.info
[Letzter Zugriff: März, 2015]

FNR (2014): Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. - Basisdaten Bioenergie Deutschland.

Fraunhofer IBP (2015): Zeitalter der positiven Energiebilanzen erreicht.
http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Presse_und_Medien/Forschung_im_Fokus/Archiv/Forschung_im_Fokus1.html
[Letzter Zugriff: März, 2015]

IWU (2010): Institut für Wohnen und Umwelt - Kosten der energetischen Modernisierung bei Einfamilienhäusern.

IWU (2012): Institut für Wohnen und Umwelt - Brauchwasserbereitung mit Sonnenenergie, Energieeinsparinformation 14.

Kaminkehrer Daten (2015): Daten der zuständigen Kaminkehrer für das Gemeindegebiet Memmelsdorf.

GTV (2013): Bundesverband Geothermie - Allgemeine Informationen.
http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/oberflaechennahe-geothermie.html
[Letzter Zugriff: März, 2015]

GVB (2013): Genossenschaftsverband Bayern - Für alle, die gemeinsam handeln wollen - Genossenschaften. München.

Kaltschmitt, M. (2009): Energie aus Biomasse, 2. Auflage, Springer, Heidelberg.

KfW (2015): Kreditanstalt für Wiederaufbau - Förderangebote.

LEK (2005): Landschaftsentwicklungskonzept Region Oberfranken West - Fachkonzept des Naturschutzes und der Landschaftspflege, Regierung von Oberfranken 2005.

LfU (2007): Bayerisches Landesamt für Umwelt: Klimaanpassung – Bayern 2020, Der Klimawandel und seine Auswirkung - Kenntnisstand und Forschungsbedarf als Grundlage für Anpassungsmaßnahmen, Kurzfassung einer Studie der Universität Bayreuth.

LfU (2012): Bayerisches Landesamt für Umwelt - Bedeutsame Kulturlandschaften in der Kulturlandschaftseinheit 10 Bamberger Main- und Regnitztal.

LfU (2012) II: Bayerisches Landesamt für Umwelt - Der Klimawandel in Bayern – Auswertung regionaler Klimaprojektionen Klimabericht Bayern. http://www.bestellen.bayern.de/application/stmug_app000009?SID=1289665306&ACTIONxSESSxSHOWPIC%28BILDxKEY:lfu_klima_00082,BILDxCLASS:Artikel,BILDxTYPE:PDF%29

LfU (2013): Bayerisches Landesamt für Umwelt. Oberflächennahe Geothermie.

LfU (2013) II: Bayerisches Landesamt für Umwelt - Energie aus Abwasser.

LfU (2014): Bayerisches Landesamt für Umwelt. Geothermie in Bayern - Nutzungsmöglichkeiten.
http://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/geothermie_tief/index.htm
[letzter Zugriff: März, 2015]

Licht (2015): Licht.de - eine Brancheninitiative des ZVEI – Einsparpotenziale Innenbeleuchtung.
http://www.licht.de/fileadmin/09_Roadshow_Special/A2_Grafik_sparpot_innen.jpg
[letzter Zugriff: März, 2015]

LWF (2011): Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft - Der Energiegehalt von Holz - Merkblatt 12, Dezember 2011.

LWF (2011) II: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft - Anbau von Energiewäldern - Merkblatt 19, Dezember 2011.

Memmelsdorf (2014): Daten der Gemeinde. www.memmelsdorf.de [letzter Zugriff: März, 2015]

MLUV-MECK-POM. (2006): Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern: Schnellwachsende Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen - Leitfaden zur Erzeugung von Energieholz, Schwerin 2006.

Mühr, B. (2007): Klimadiagramm Bamberg 1971-2000. http://www.klimadiagramme.de/Deutschland/bamberg2.html [letzter Zugriff: März, 2015]

Photovoltaik.org (2015): Photovoltaik.org, Solarwirtschaft – Preisentwicklung. http://www.photovoltaik.org/ [letzter Zugriff: März, 2015]

Regierung Oberfranken (2005): Regierung von Oberfranken, Sachgebiet „Fachfragen des Naturschutzes“ - Naturschutzgebiet Nr. 99 - Stocksee und Umgebung.

Regionaler Planungsverband Oberfranken-West (1999): Regionalplan der Region Oberfranken-West, Grundwerk.

Statistik Bayern (2015): Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung - Genesis-Online Datenbank. https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/logon [letzter Zugriff: März, 2015]

Statistisches Bundesamt (2013): Statistisches Bundesamt, Wiesbaden - Bruttostromerzeugung in Deutschland 2013.

StMUG (2011): Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Leitfaden Energienutzungsplan, Wallenfels.

Stern Report (2006): Stern-Report - Die wirtschaftlichen Aspekte des Klimawandels, im Auftrag des britischen Schatzamtes 2007.

StWB (2014): Stadtwerke Bamberg. http://www.stadtwerke-bamberg.de/mobilitaet [letzter Zugriff: März, 2015]

Tecson (2015): Tecson GmbH & Co KG, aktuelle Heizölpreise in Deutschland.

ThEGA (2012): Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur - Ein Leitfaden für Kommunen – Solarparks auf Brachflächen.

V. Weizsäcker et. al. (1997): Von Weizsäcker, Ernst U., Lovins, Amory B. und Lovins, L. H.: Faktor Vier. Doppelter Wohlstand - halbierter Naturverbrauch, Berlin.

VDI 3807 (2005): Verein Deutscher Ingenieure e.V. - VDI 3808, Verbrauchskennwerte für Gebäude, Düsseldorf, Gründruck 2005.

Vdzev (2015): Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V. http://vdzev.de/aktuelles/projekte/heizungscheck/
[letzter Zugriff: März, 2015]

Yados (2014): Yados GmbH - Energieerzeugungsanlagen bzw. Nah- und Fernwärme-Übergabestation Yado|Giro.
http://www.yados.de/index.shtml
[letzter Zugriff: März, 2015]

Zensus (2011): Statistisches Bundesamt 2014: Zensusdatenbank, Bevölkerungsstatistik. https://ergebnisse.zensus2011.de/
[letzter Zugriff: März, 2015]

ZVEI (2013): Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. - Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency.

10. Anhang

1. **Maßnahmenübersicht**
2. **Zeitstrahl**
3. **Quartierskennblätter**
4. **Fahrplan Heizungssanierung**
5. **CO_2-Emissionskataster**

Hinweis:

Im Zuge der Konzepterstellung wurden weitere kartographische Materialien angefertigt, die aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht in der Studie veröffentlicht, jedoch der Gemeinde Memmelsdorf zur Verfügung gestellt wurden (Potenzialkarten Windkraft, Solarenergie und Geothermie, Wärme- und Solarkataster, Amortisationsberechnungen).

Gemeinde Memmelsdorf

Die Zukunftsgemeinde im Landkreis Bamberg

Planungsleistungen

- Weiterführende Energieberatung
- Bauleitplanung
- Prüfen der Rahmenbedingungen (Fördermöglichkeiten)
- Interkommunale Kooperation

Investition und Umsetzungen

- Exakte Kostenabschätzung
- Referenzprojekte
- Eigener Wirkungskreis (Kommunale Liegenschaften, Mitarbeiterschulen, etc.)

Aktivierung der Bürgerschaft

- Vorbildfunktion
- Wettbewerbe ausloben
- Finanzielle Anreize setzen

Regenerative Energieerzeugung

Windkraft-potenzial ausschöpfen

- Bürgerschaftlich umsetzen
- Potenziale nutzen

Freiflächen-PV-Anlage

- Potenziale nutzen
- Genossenschafts modelle

PV-Nutzung auf Kläranlage

- Eigenstromnutzung
- Modifizierbar
- Kosten minimieren

Solar-Dachflächen-Kataster

- Eigenstromnutzung
- Potenziale vor Ort nutzen

Energieeinsparung und Effizienzsteigerung

LED-Straßen-beleuchtung

- Stromeinsparung
- Kosten minimieren
- Vorbildwirkung

Innenbeleuchtung Schulen und Seehofhalle

- Stromeinsparung
- Kosten minimieren
- Vorbildwirkung

Heizungspumpen-aktion

- Energie einsparen
- Aktivierung der Bürger
- Vorbildwirkung

Quartierskonzept/ Sanierungsfahrplan

- Kosten minimieren
- Gemeinschafts-Einkauf (Strom, Heizöl, etc.)

E-Mobilität

Nachhaltige Infrastruktur

Kommunales Stromnetz

Sichere, nachhaltige und erneuerbare Energieversorgung

Zukunft nachhaltig gestalten

Energienutzungsplan Memmelsdorf

2014 / 2015
Energienutzungsplan
Bestandscheck
Auslotung der Möglichkeiten

2015
Stromeinkauf Mem-Süd:
SWW WUN

Kläranlage:
PV Nutzung

2015 – 2016
Heizungs-pumpenaktion

2015 – 2017
Dorferneuerung
Kremmeldorf

PV-Frei-flächenanlagen
in Bürgerhand

Solaranlagen
auf kommunalen Liegenschaften

Windräder
mit Bürger-beteiligung

2029
Konzessionsvertrag Stromnetz läuft aus:
Aufstellung eigener, kommunaler Stromversorgung

Start der energetischen Entwicklung der Gemeinde Memmelsdorf

2016 – 2018
LED Straßenbeleuchtung
LED Innenbeleuchtung

ab 2016
Quartiersmanager:
Heizungssanierung, Nahwärme, Solarkataster

ab 2017
Dorferneuerung
Schmerldorf

Sanierung kommunaler Liegenschaften:
Seehofhalle, Feuerwehren, Alte Schule Drosendorf, Bürgerhaus, Bauhof

interkommunale
Klärschlamm-verwertung

Energiekommune Memmelsdorf

Quartierskennblätter

Die Kennblätter gliedern sich wie folgt auf die neun Ortsteile Memmelsdorfs auf:

01 bis 10 - Drosendorf

11 bis 13 - Kremmeldorf

14 bis 16 - Laubend

17 bis 24 - Lichteneiche

25 bis 27 - Meedensdorf

28 bis 37 - Memmelsdorf

38 bis 42 - Merkendorf

43 bis 45 - Schmerldorf

46 bis 47 - Weichendorf

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

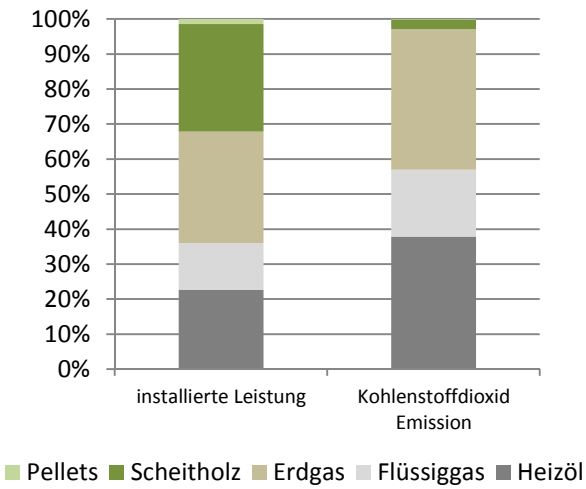
Quartier Nummer:	1
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	96
Ø Baualter	vor 1960

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	25	768.800
Erdgas	36	1.057.080
Flüssiggas	6	449.280
Scheitholz	92	605.600
Pellets	4	28.680
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**163**	**2.909.440**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	4	
Anfang 80er	3	233
Ende 80er	6	
Anfang 90er	17	bester Wert:
Ende 90er	22	61
Anfang 2000	13	höchster Wert:
nach 2005	3	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	5 vorhanden, 76 zus. möglich
Potenzial:	676 MWh/a Strom
	728 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen in 2-10 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 294 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

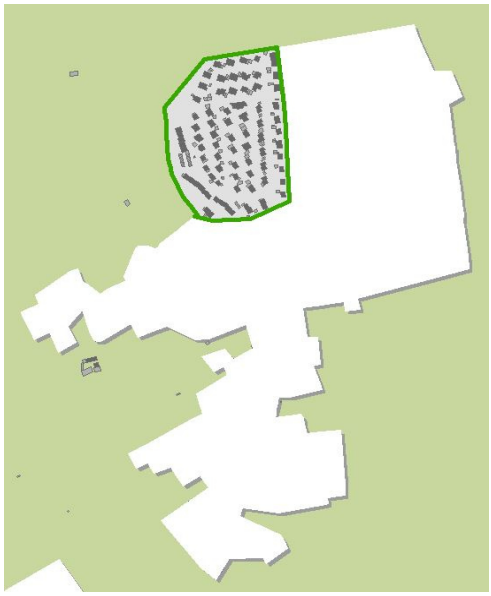
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	2
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	92
Ø Baualter	70er-80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	79	2.251.080
Erdgas	6	145.520
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	49	141.800
Pellets	2	22.800
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**136**	**2.561.200**

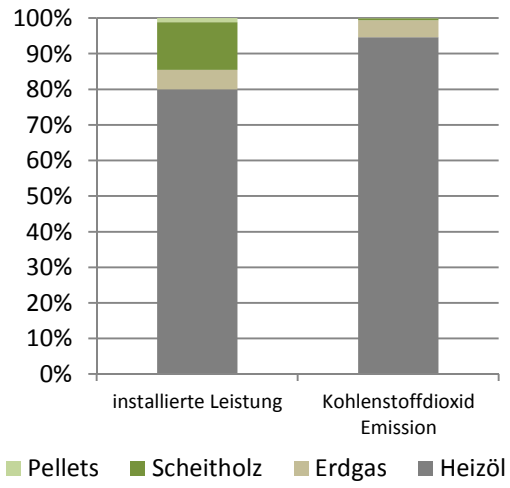


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	8	kg/(kW*a)
Anfang 80er	3	333
Ende 80er	4	
Anfang 90er	11	bester Wert:
Ende 90er	19	61
Anfang 2000	31	höchster Wert:
nach 2005	9	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	13 vorhanden, 63 zus. möglich
Potenzial:	415 MWh/a Strom
	640 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 462 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

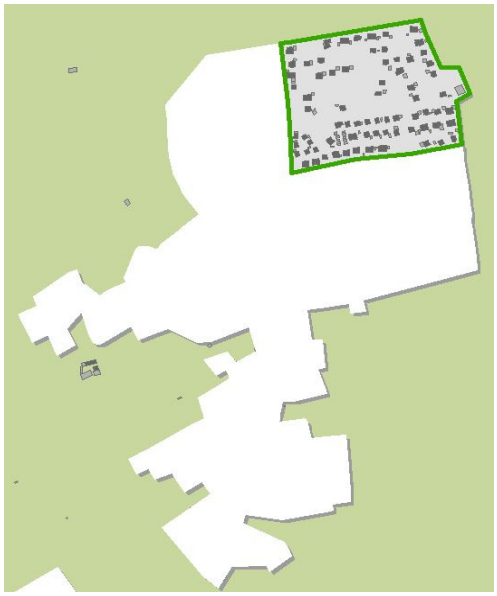
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	3
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	89
Ø Baualter	90er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

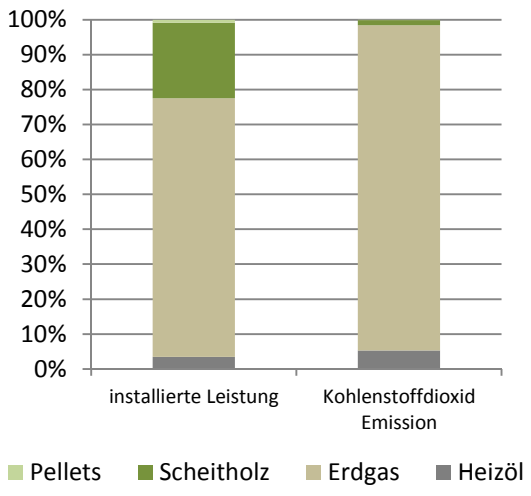
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	4	70.800
Erdgas	66	1.601.440
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	48	209.120
Pellets	1	17.880
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**119**	**1.899.240**



Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	238
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	27	61
Anfang 2000	42	höchster Wert:
nach 2005	2	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	25 vorhanden, 48 zus. möglich
Potenzial:	170 MWh/a Strom
	476 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 297 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

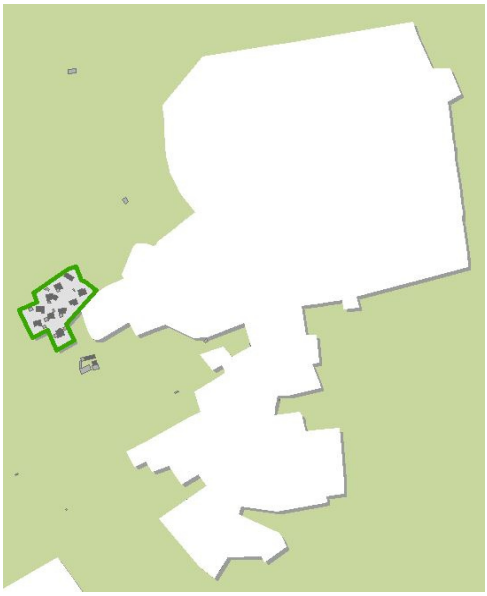
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	4
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	10
Ø Baualter	70er-80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	6	229.200
Erdgas	0	0
Flüssiggas	0	27.120
Scheitholz	9	43.000
Pellets	1	24.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**16**	**323.320**

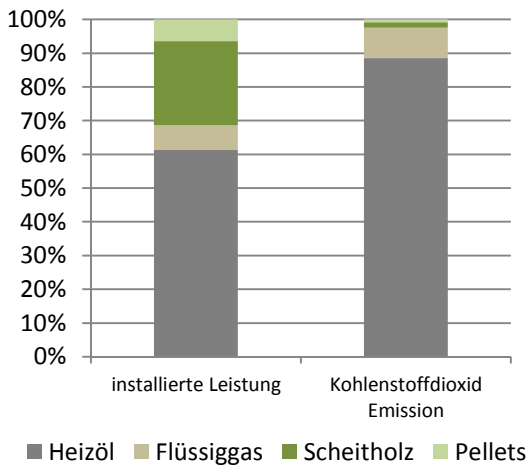


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	2	kg/(kW*a)
Anfang 80er	1	273
Ende 80er	0	
Anfang 90er	1	bester Wert:
Ende 90er	1	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	keine vorhanden	10 zus. möglich
Potenzial:	62 MWh/a	Strom
	81 MWh/a	Solarthermie

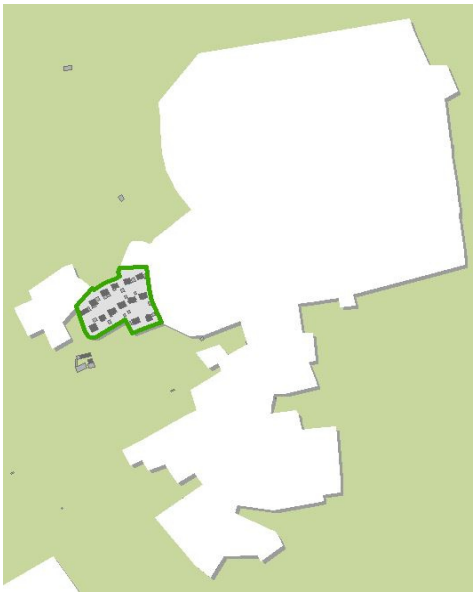


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 327 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	5
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	20
Ø Baualter	70er

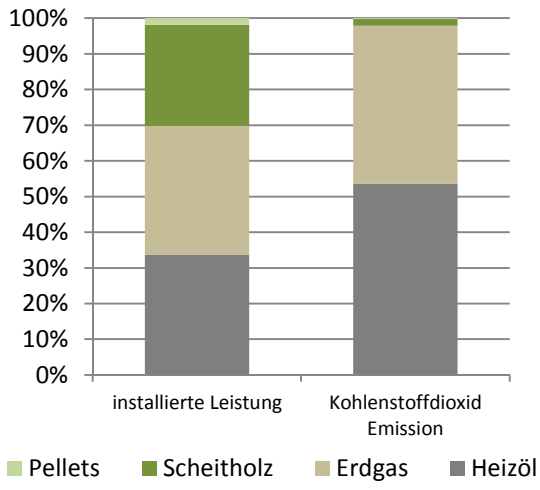


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	11	328.800
Erdgas	15	353.640
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	30	120.320
Pellets	1	17.880
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**57**	**820.640**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	3	248
Ende 80er	1	
Anfang 90er	2	bester Wert:
Ende 90er	11	61
Anfang 2000	7	höchster Wert:
nach 2005	2	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	keine vorhanden 14 zus. möglich
Potenzial:	45 MWh/a Strom
	205 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 5-10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 696 MWh/ha*a Nahwärme: hohe Konkurrenz durch Erdgas vorhanden

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	6
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	22
Ø Baualter	70er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

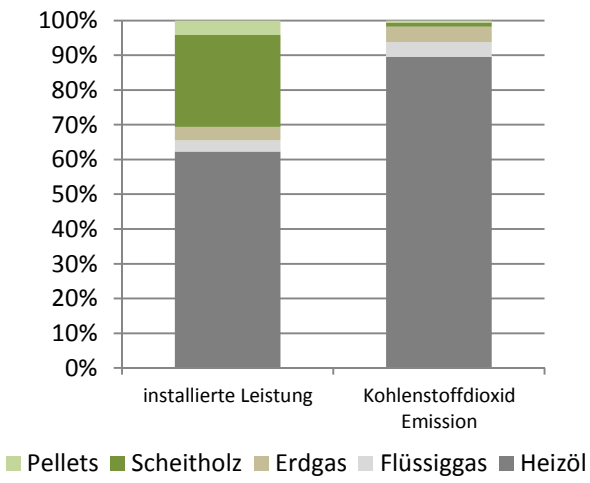
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	13	391.600
Erdgas	1	24.840
Flüssiggas	0	21.600
Scheitholz	20	57.560
Pellets	1	27.600
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**35**	**523.200**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	2	264
Ende 80er	0	
Anfang 90er	4	bester Wert:
Ende 90er	4	61
Anfang 2000	5	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	2 vorhanden, 20 zus. möglich
Potenzial:	114 MWh/a Strom
	131 MWh/a Solarthermie

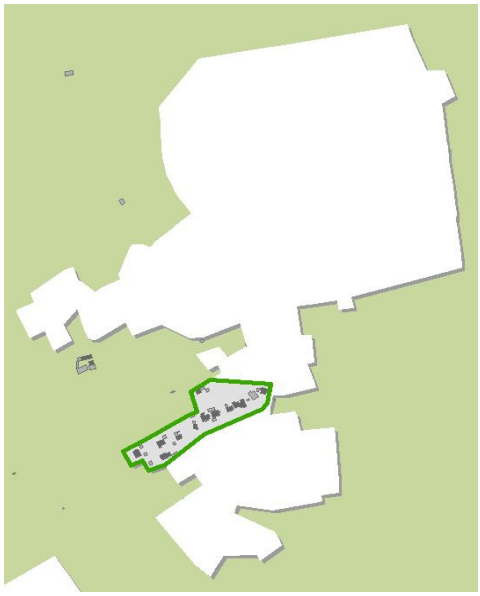


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 270 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	7
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	12
Ø Baualter	60er

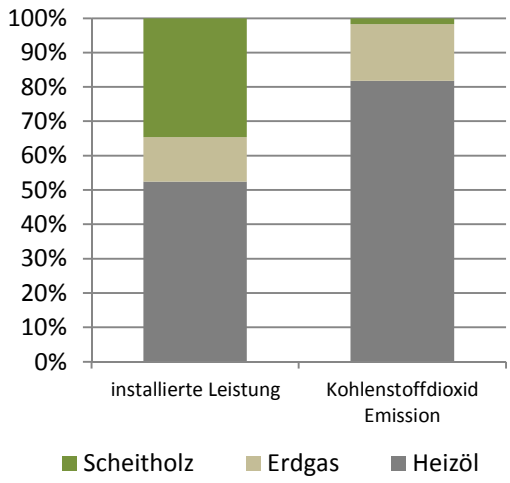


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	9	197.400
Erdgas	1	51.600
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	15	45.800
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**25**	**294.800**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	1	kg/(kW*a)
Anfang 80er	1	238
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	3	61
Anfang 2000	6	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	keine vorhanden 10 zus. möglich
Potenzial:	64 MWh/a Strom
	74 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 187 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

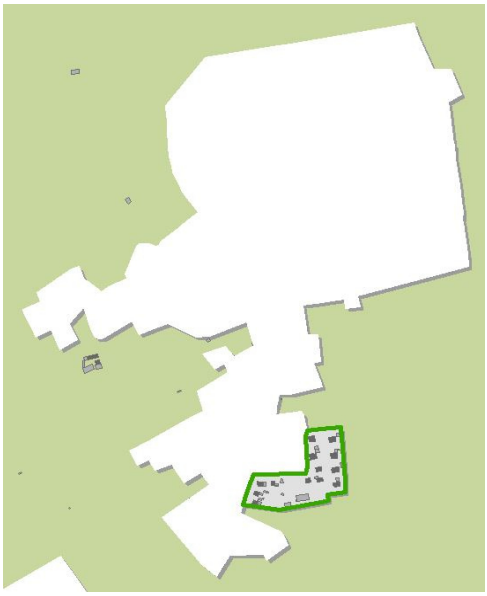
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	8
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	13
Ø Baualter	80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	5	198.000
Erdgas	0	0
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	2	4.400
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**7**	**202.400**

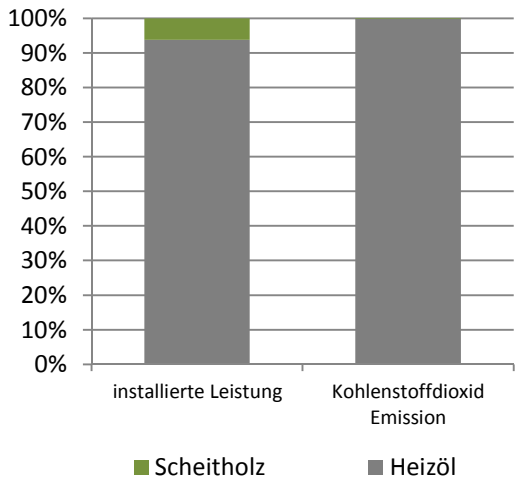


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	1	kg/(kW*a)
Anfang 80er	1	371
Ende 80er	1	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	1	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	1 vorhanden, 9 zus. möglich
Potenzial:	55 MWh/a Strom
	51 MWh/a Solarthermie

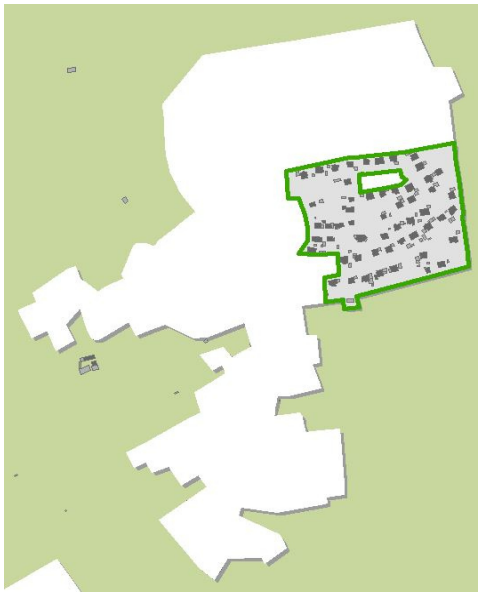


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 138 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	9
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	57
Ø Baualter	70er-80er

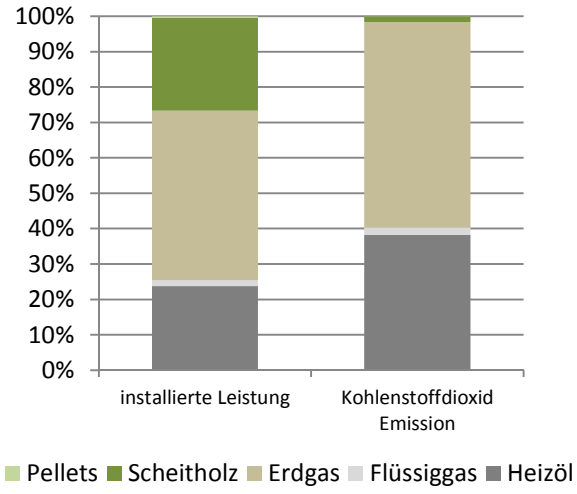


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	16	495.600
Erdgas	36	975.440
Flüssiggas	2	31.240
Scheitholz	55	220.600
Pellets	1	3.200
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**110**	**1.726.080**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	3	245
Ende 80er	13	
Anfang 90er	6	bester Wert:
Ende 90er	10	61
Anfang 2000	18	höchster Wert:
nach 2005	3	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	15 vorhanden, 38 zus. möglich
Potenzial:	166 MWh/a Strom
	432 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 269 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

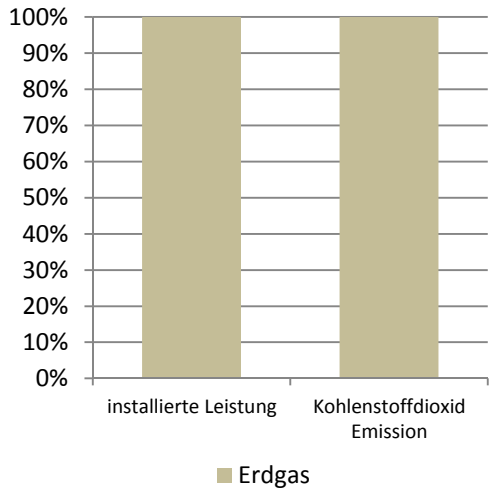
Quartier Nummer:	10
Ortsteil	Drosendorf
Siedlungstyp	ST10b
Anzahl der Wohngebäude	1
Ø Baualter	vor 1960

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	1	78.000
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**1**	**78.000**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	304
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	0	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	keine vorhanden 1 zus. möglich
Potenzial:	52 MWh/a Strom
	20 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils erst in 15-20 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 12 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	11
Ortsteil	Kremmeldorf
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	52
Ø Baualter	vor 1960

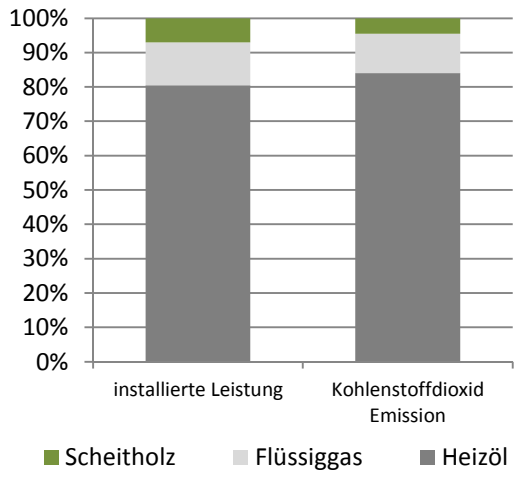
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	30	938.200
Erdgas	0	0
Flüssiggas	5	147.840
Scheitholz	12	544.796
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**47**	**1.630.836**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	1	kg/(kW*a)
Anfang 80er	2	230
Ende 80er	4	
Anfang 90er	7	bester Wert:
Ende 90er	5	61
Anfang 2000	10	höchster Wert:
nach 2005	2	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	10 vorhanden, 34 zus. möglich
Potenzial:	340 MWh/a Strom
	401 MWh/a Solarthermie

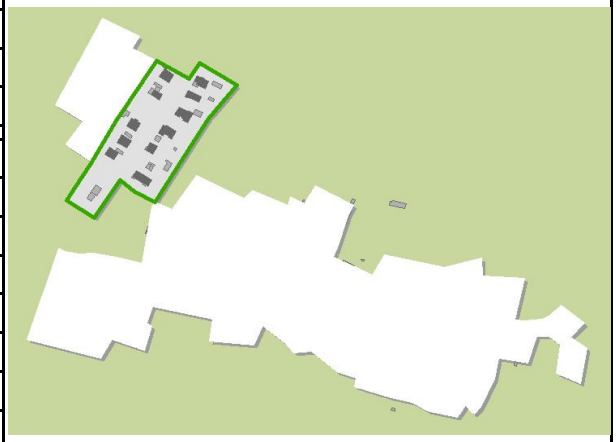


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 42 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	12
Ortsteil	Kremmeldorf
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	13
Ø Baualter	70er

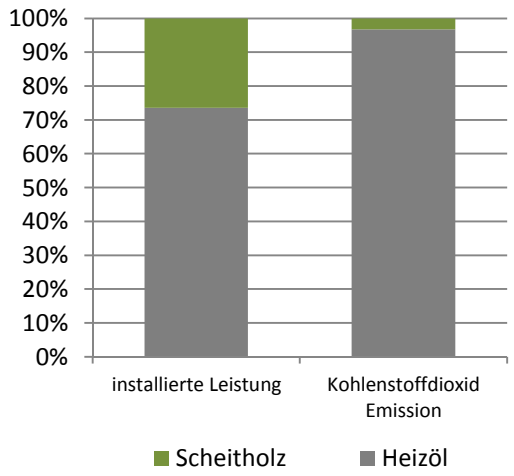


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	8	230.160
Erdgas	0	0
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	12	82.800
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**20**	**312.960**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	300
Ende 80er	0	
Anfang 90er	4	bester Wert:
Ende 90er	3	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	5 vorhanden, 6 zus. möglich
Potenzial:	37 MWh/a Strom
	64 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 2-5 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 227 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

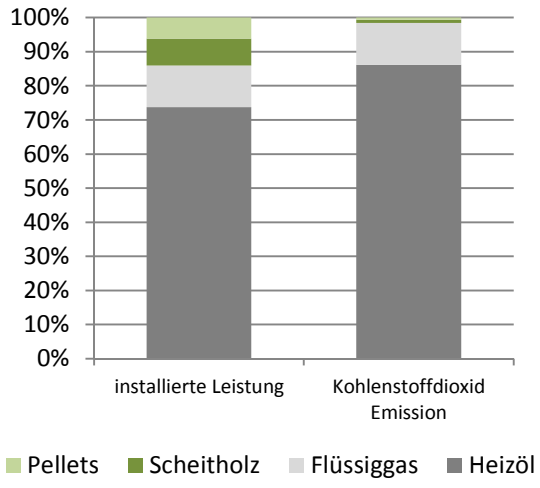
Quartier Nummer:	13
Ortsteil	Kremmeldorf
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	9
Ø Baualter	2000er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	5	144.840
Erdgas	0	0
Flüssiggas	1	24.000
Scheitholz	4	15.600
Pellets	1	12.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**11**	**196.440**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	338
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	3	61
Anfang 2000	3	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	5 vorhanden, 3 zus. möglich
Potenzial:	7 MWh/a Strom
	45 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	erwartete Sanierungen in 5-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 237 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

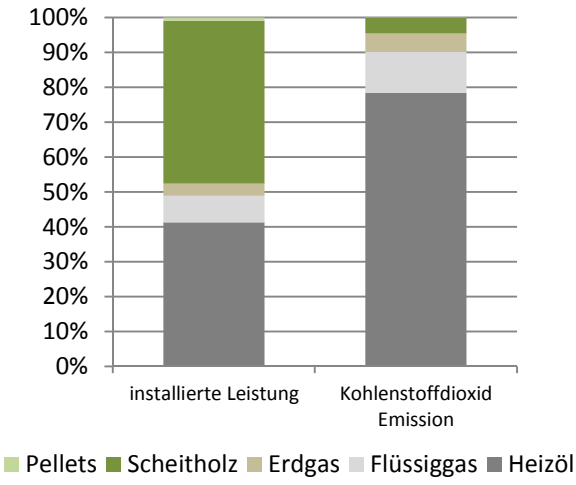
Quartier Nummer:	14
Ortsteil	Laubend
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	37
Ø Baualter	vor 1960

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	17	488.640
Erdgas	2	42.600
Flüssiggas	5	84.480
Scheitholz	55	300.640
Pellets	1	3.600
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**80**	**919.960**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	3	
Anfang 80er	0	197
Ende 80er	7	
Anfang 90er	4	bester Wert:
Ende 90er	7	61
Anfang 2000	3	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



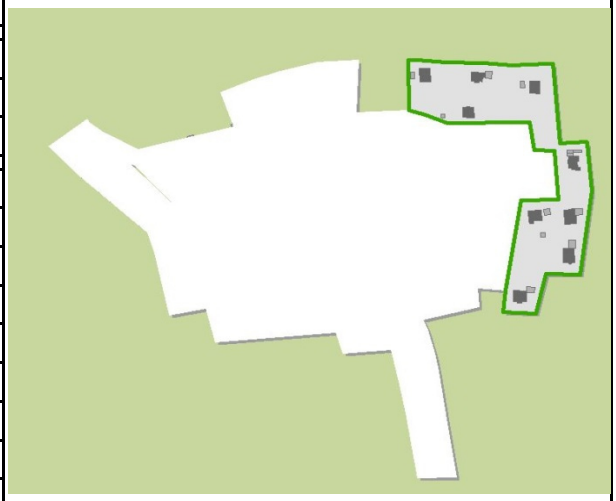
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	8 vorhanden, 26 zus. möglich
Potenzial:	150 MWh/a Strom
	240 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; weitere Sanierungen in ca. 5-10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 160 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	15
Ortsteil	Laubend
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	9
Ø Baualter	90er

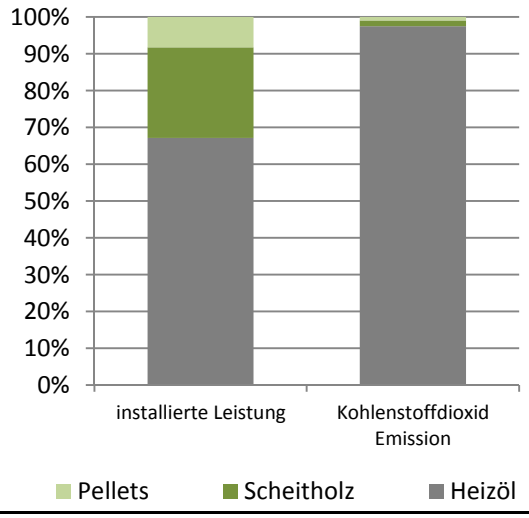


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	8	204.000
Erdgas	0	0
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	7	36.880
Pellets	2	20.280
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**17**	**261.160**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	272
Ende 80er	1	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	5	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



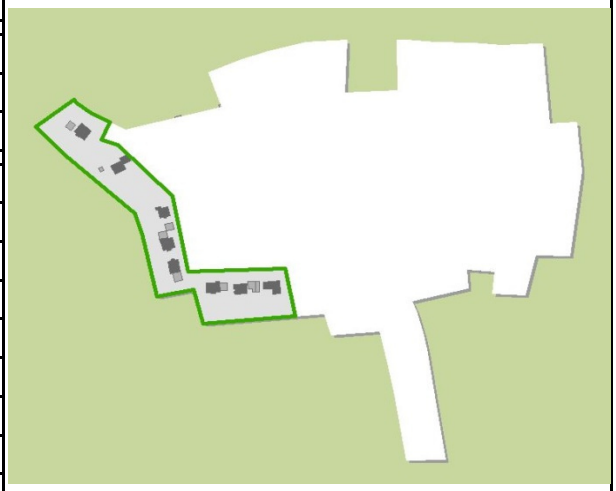
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	2 vorhanden, 7 zus. möglich
Potenzial:	70 MWh/a Strom
	65 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 5-10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz, Pellets
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 196 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	16
Ortsteil	Laubend
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	8
Ø Baualter	2000er

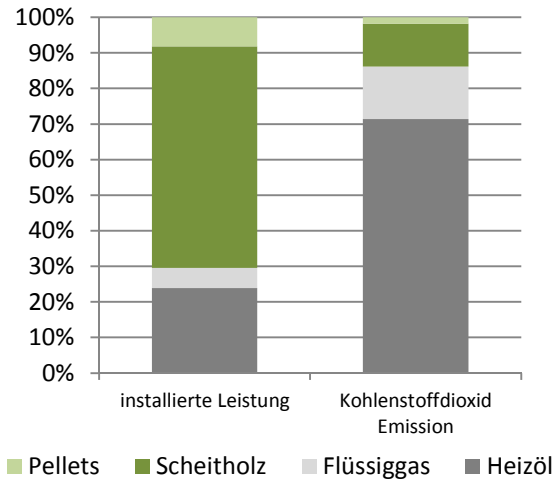


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	3	76.800
Erdgas	0	0
Flüssiggas	1	18.240
Scheitholz	15	140.680
Pellets	2	20.680
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**21**	**256.400**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	132
Ende 80er	1	
Anfang 90er	1	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	5 vorhanden, 3 zus. möglich
Potenzial:	15 MWh/a Strom
	64 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Aufgrund der Datenlage keine Ausssage möglich
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz, Pellets
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 246 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

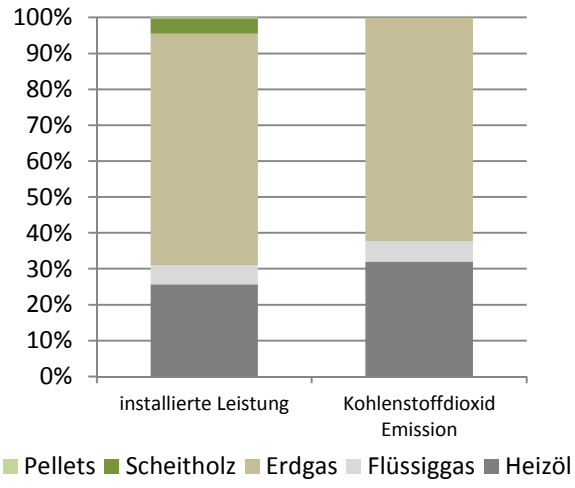
Quartier Nummer:	17
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	St5a
Anzahl der Wohngebäude	98
Ø Baualter	60er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	27	1.101.200
Erdgas	49	2.765.404
Flüssiggas	9	226.332
Scheitholz	22	62.320
Pellets	1	3.200
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**108**	**4.158.456**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	3	
Anfang 80er	3	313
Ende 80er	8	
Anfang 90er	13	bester Wert:
Ende 90er	11	61
Anfang 2000	17	höchster Wert:
nach 2005	23	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	17 vorhanden, 57 zus. möglich
Potenzial:	839 MWh/a Strom
	1.040 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils erst in 10-20 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 372 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

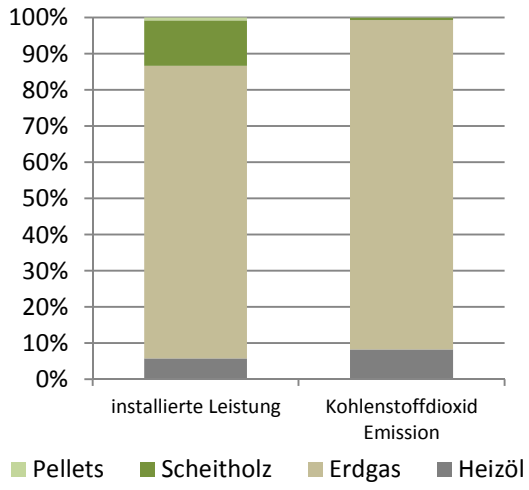
Quartier Nummer:	18
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	84
Ø Baualter	80er-90er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	9	210.800
Erdgas	87	3.018.688
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	52	168.640
Pellets	2	21.480
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**150**	**3.419.608**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	267
Ende 80er	1	
Anfang 90er	45	bester Wert:
Ende 90er	18	61
Anfang 2000	14	höchster Wert:
nach 2005	16	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



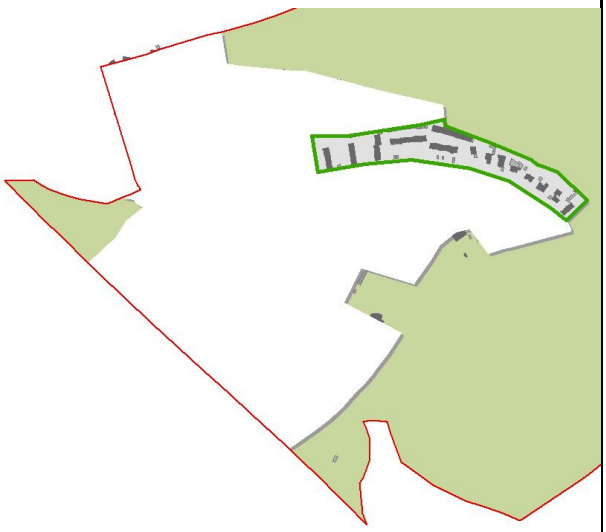
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	5 vorhanden, 67 zus. möglich
Potenzial:	477 MWh/a Strom
	855 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 2-5 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 480 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	19
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST4
Anzahl der Wohngebäude	44
Ø Baualter	60er



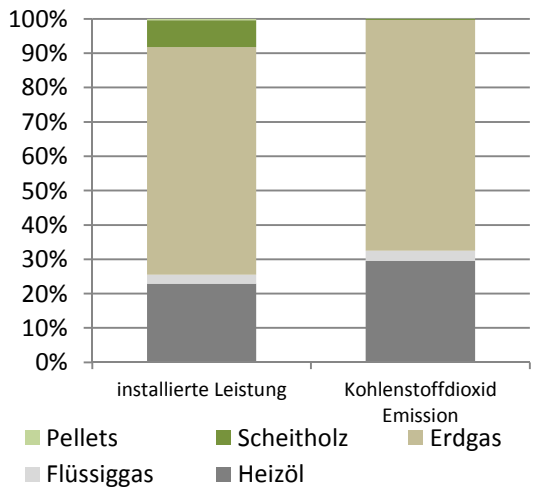
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	21	625.880
Erdgas	44	1.847.920
Flüssiggas	3	73.920
Scheitholz	27	73.780
Pellets	1	3.600
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**96**	**2.625.100**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	2	
Anfang 80er	6	296
Ende 80er	11	
Anfang 90er	9	bester Wert:
Ende 90er	4	61
Anfang 2000	25	höchster Wert:
nach 2005	10	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	1 vorhanden, 35 zus. möglich
Potenzial:	182 MWh/a Strom
	656 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 1.102 MWh/ha*a Nahwärme: hohe Konkurrenz durch Erdgas vorhanden

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

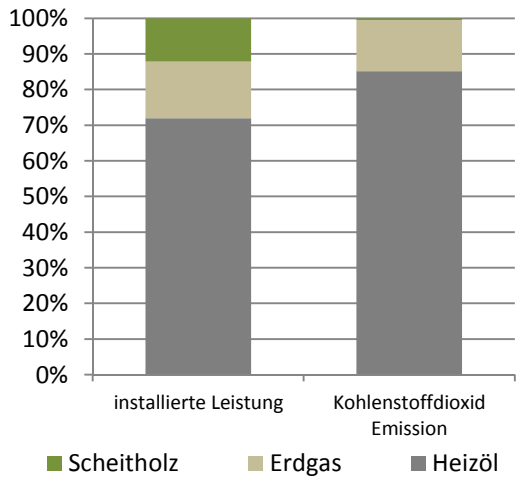
Quartier Nummer:	20
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	85
Ø Baualter	70er-80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	68	2.006.880
Erdgas	16	437.720
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	43	128.600
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**127**	**2.573.200**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	5	
Anfang 80er	2	333
Ende 80er	7	
Anfang 90er	19	bester Wert:
Ende 90er	13	61
Anfang 2000	34	höchster Wert:
nach 2005	5	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



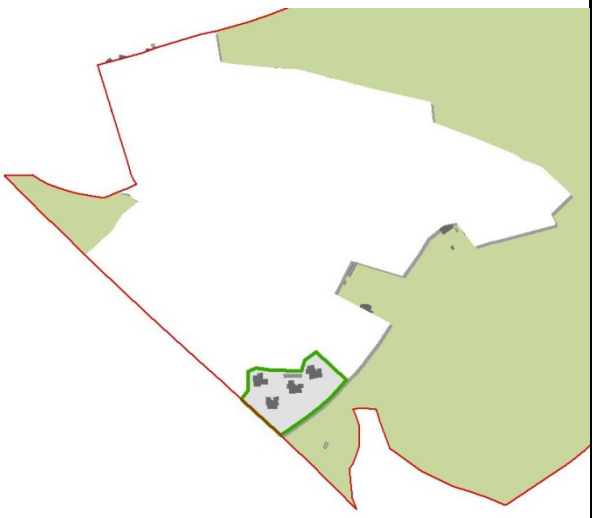
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	2 vorhanden, 57 zus. möglich
Potenzial:	808 MWh/a Strom
	643 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 570 MWh/ha*a Nahwärme: detaillierte Untersuchung empfohlen

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	21
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST5b
Anzahl der Wohngebäude	4
Ø Baualter	60er

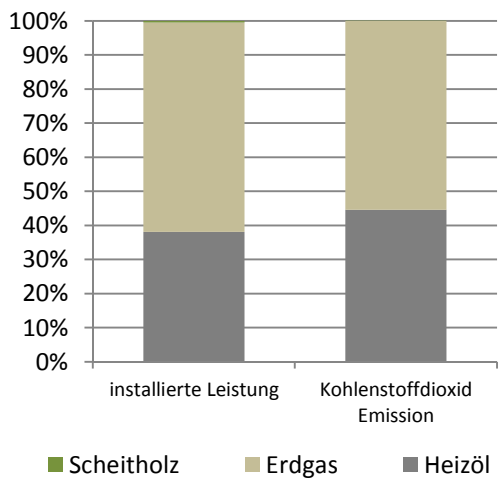


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	1	391.200
Erdgas	3	629.400
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	1	1.860
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**5**	**1.022.460**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	337
Ende 80er	0	
Anfang 90er	1	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	2	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern		
PV-Anlagen:	keine vorhanden	4 zus. möglich
Potenzial:	91 MWh/a	Strom
	256 MWh/a	Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils erst in 15-20 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 792 MWh/ha*a Nahwärme: hohe Konkurrenz durch Erdgas vorhanden

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

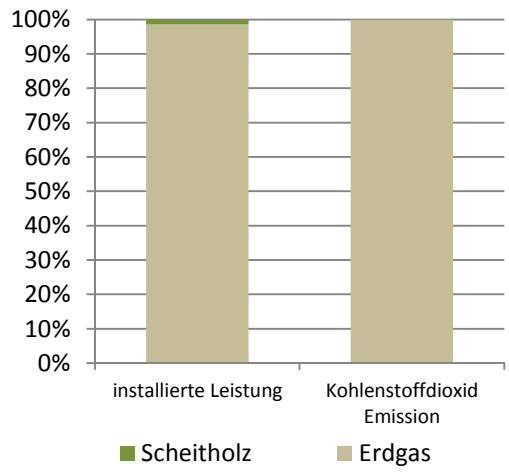
Quartier Nummer:	22
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST5b
Anzahl der Wohngebäude	7
Ø Baualter	60er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	11	1.164.000
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	3	5.720
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**14**	**1.169.720**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	300
Ende 80er	7	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	1	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	2	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



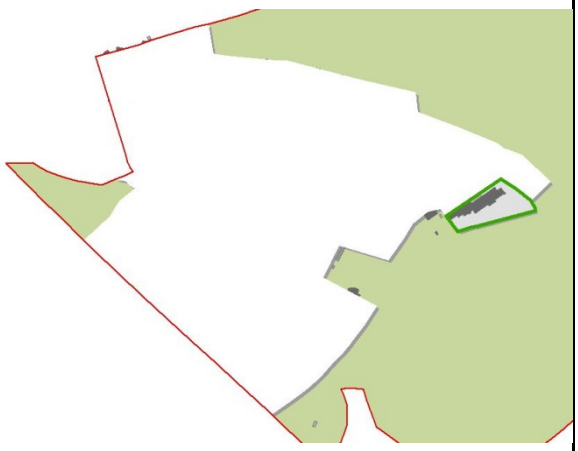
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	keine vorhanden 7 zus. möglich
Potenzial:	112 MWh/a Strom
	292 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 820 MWh/ha*a 100% Erdgasversorgung, Nahwärme nicht wirtschaftlich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	23
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST11b
Anzahl der Wohngebäude	1
Ø Baualter	60er

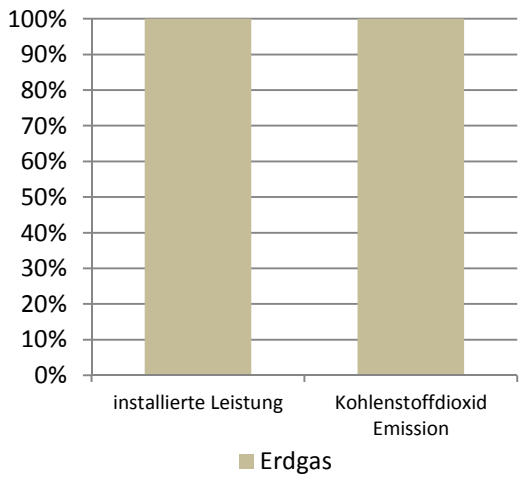


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	1	276.000
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**1**	**276.000**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	304
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	keine vorhanden 1 zus. möglich
Potenzial:	133 MWh/a Strom
	69 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 25 MWh/ha*a 100% Erdgasversorgung, Nahwärme nicht wirtschaftlich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	24
Ortsteil	Lichteneiche
Siedlungstyp	ST10b
Anzahl der Wohngebäude	2
Ø Baualter	60er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

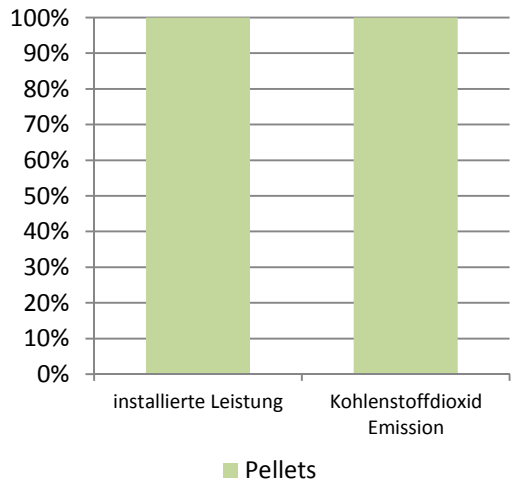
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	0	0
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	2	240.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**2**	**240.000**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	61
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	1 vorhanden, kein zus. Pot.
Potenzial:	MWh/a Strom
	MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Pellets
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 21 MWh/ha*a Insellösung bereits umgesetzt

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	25
Ortsteil	Meedensdorf
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	33
Ø Baualter	vor 1960

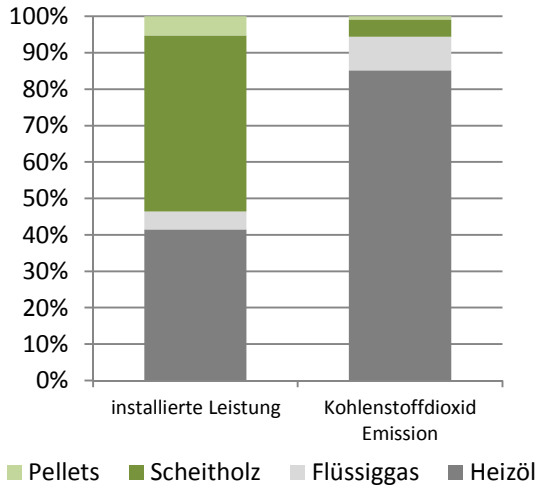
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	19	484.760
Erdgas	0	0
Flüssiggas	4	60.240
Scheitholz	58	290.760
Pellets	4	55.760
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**85**	**891.520**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	1	
Anfang 80er	1	183
Ende 80er	2	
Anfang 90er	4	bester Wert:
Ende 90er	4	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	3	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	6 vorhanden, 20 zus. möglich
Potenzial:	178 MWh/a Strom
	223 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; weitere Sanierungen in ca. 2-10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 166 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	26
Ortsteil	Meedensdorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	28
Ø Baualter	70er-80er

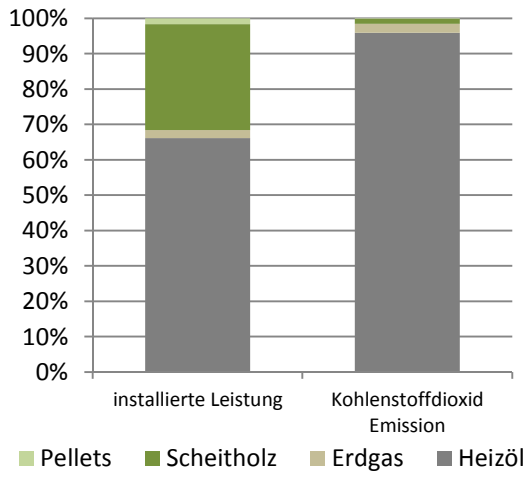
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	22	708.840
Erdgas	1	24.480
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	42	108.364
Pellets	1	18.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**66**	**859.684**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	1	kg/(kW*a)
Anfang 80er	1	269
Ende 80er	2	
Anfang 90er	7	bester Wert:
Ende 90er	3	61
Anfang 2000	8	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	6 vorhanden, 26 zus. möglich
Potenzial:	458 MWh/a Strom
	215 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch bis in ca. fünf Jahren an; weitere Sanierungen in ca. 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 276 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

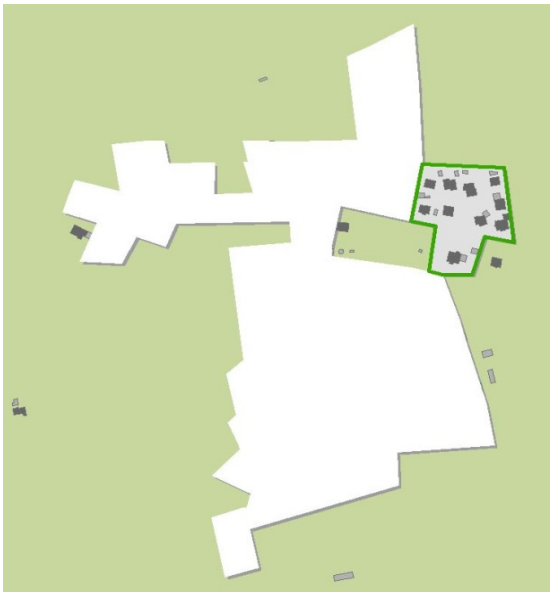
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	27
Ortsteil	Meedensdorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	12
Ø Baualter	90er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	8	210.000
Erdgas	0	0
Flüssiggas	3	72.720
Scheitholz	10	41.800
Pellets	2	7.200
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**23**	**331.720**

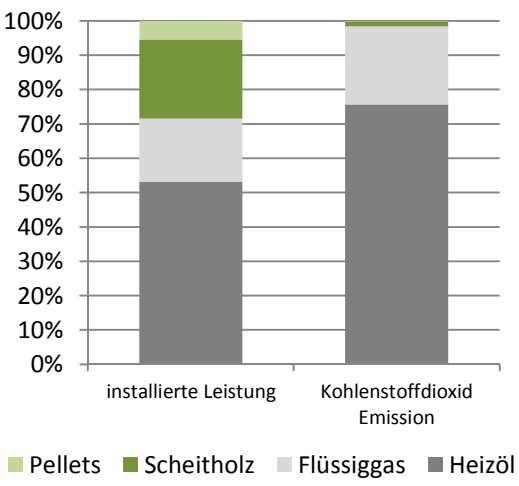


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	277
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	9	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	6 vorhanden, 9 zus. möglich
Potenzial:	162 MWh/a Strom
	83 MWh/a Solarthermie

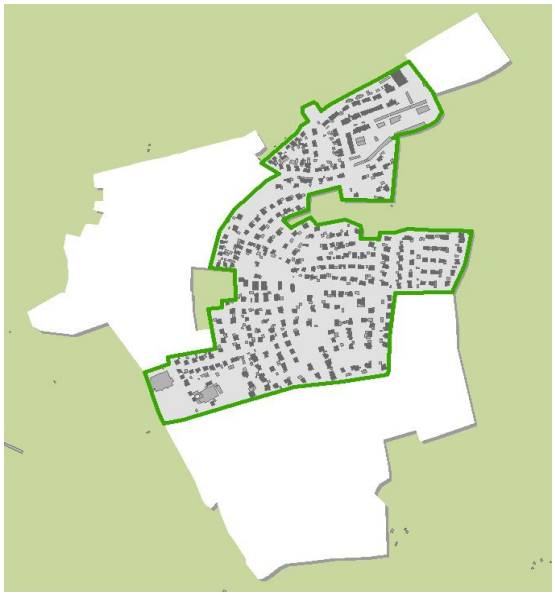


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 5-10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 433 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	28
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	338
Ø Baualter	vor 1960

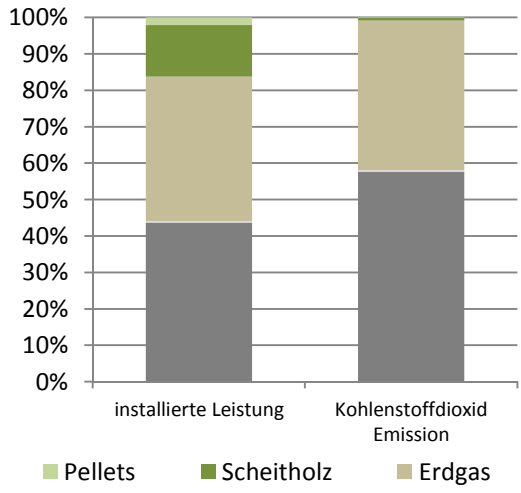


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	189	5.494.220
Erdgas	134	5.074.600
Flüssiggas	2	63.480
Scheitholz	216	710.212
Pellets	18	181.800
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**559**	**11.524.312**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	15	
Anfang 80er	14	292
Ende 80er	28	
Anfang 90er	68	bester Wert:
Ende 90er	54	61
Anfang 2000	113	höchster Wert:
nach 2005	19	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	39 vorhanden, 247 zus. möglich
Potenzial:	2.036 MWh/a Strom
	2.881 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 410 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

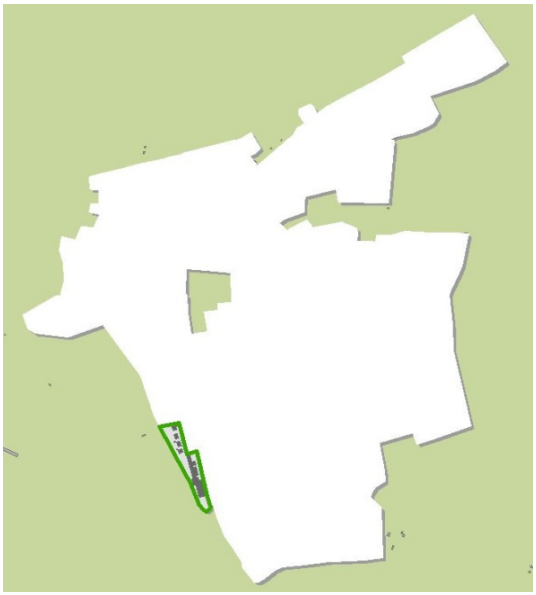
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	29
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	betreutes Wohnen
Anzahl der Wohngebäude	5
Ø Baualter	2000er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	4	259.920
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	1	2.800
Pellets	1	18.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**6**	**280.720**

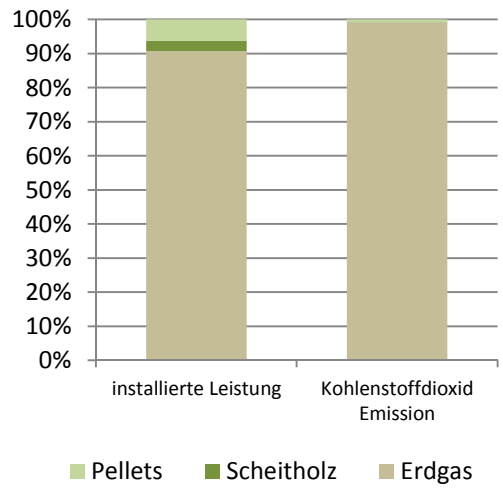


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	279
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	4	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	2 vorhanden, 3 zus. möglich
Potenzial:	208 MWh/a Strom
	70 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 392 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

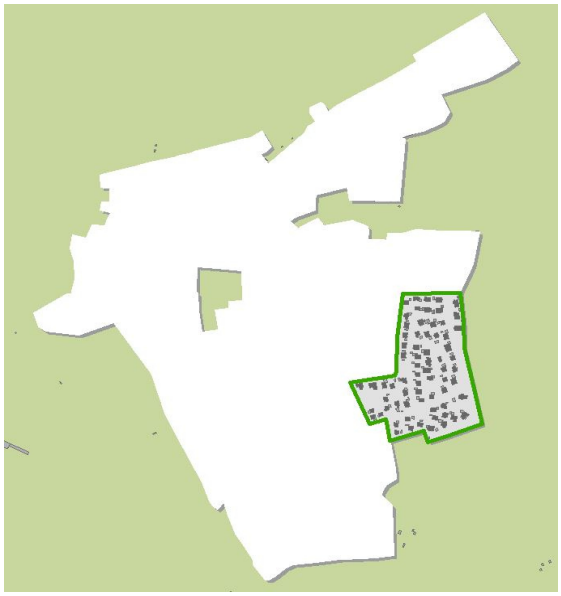
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	30
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	84
Ø Baualter	70er-80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

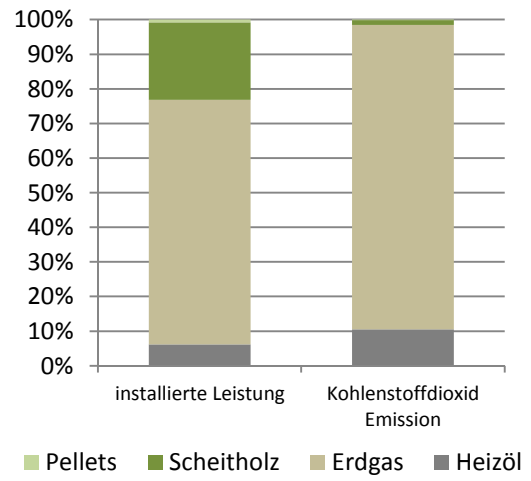
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	5	146.928
Erdgas	73	1.593.936
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	56	215.760
Pellets	1	18.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**135**	**1.974.624**



Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	1	kg/(kW*a)
Anfang 80er	3	232
Ende 80er	11	
Anfang 90er	23	bester Wert:
Ende 90er	14	61
Anfang 2000	16	höchster Wert:
nach 2005	7	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	22 vorhanden, 44 zus. möglich
Potenzial:	373 MWh/a Strom
	494 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen akut und bis in ca. 5 Jahren an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 312 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

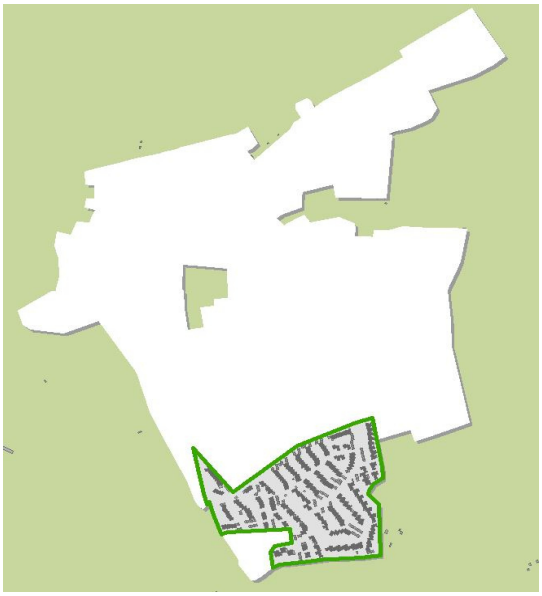
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	31
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST4
Anzahl der Wohngebäude	219
Ø Baualter	70er-80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

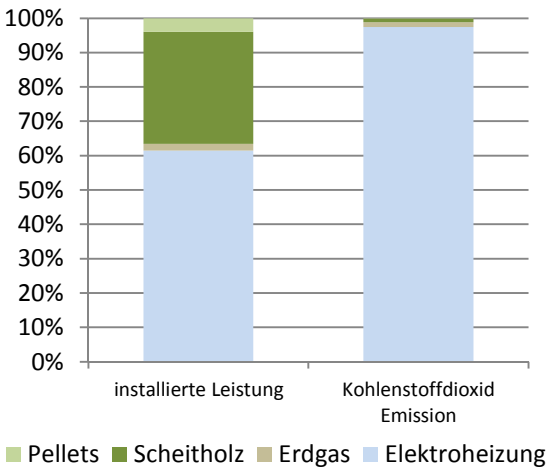
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	3	65.160
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	117	378.168
Pellets	11	56.800
Elektroheizung	205	1.968.000
Gesamt	**336**	**2.468.128**



Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	0	429
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	0	höchster Wert:
nach 2005	3	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	2 vorhanden, 161 zus. möglich
Potenzial:	1.655 MWh/a Strom
	617 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Aufgrund der Datenlage keine Ausssage möglich
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz, Strom, Anlagenpachtung
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 52 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

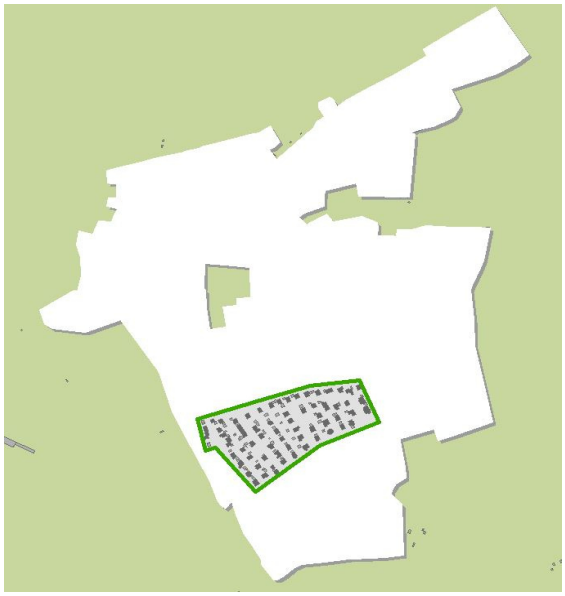
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	32
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	73
Ø Baualter	80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	53	1.467.560
Erdgas	24	717.120
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	66	200.000
Pellets	4	27.480
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**147**	**2.412.160**

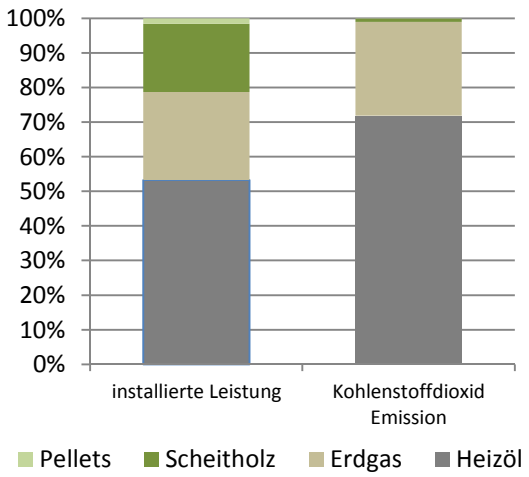


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	3	kg/(kW*a)
Anfang 80er	2	281
Ende 80er	11	
Anfang 90er	16	bester Wert:
Ende 90er	9	61
Anfang 2000	22	höchster Wert:
nach 2005	10	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	11 vorhanden, 53 zus. möglich
Potenzial:	313 MWh/a Strom
	603 MWh/a Solarthermie

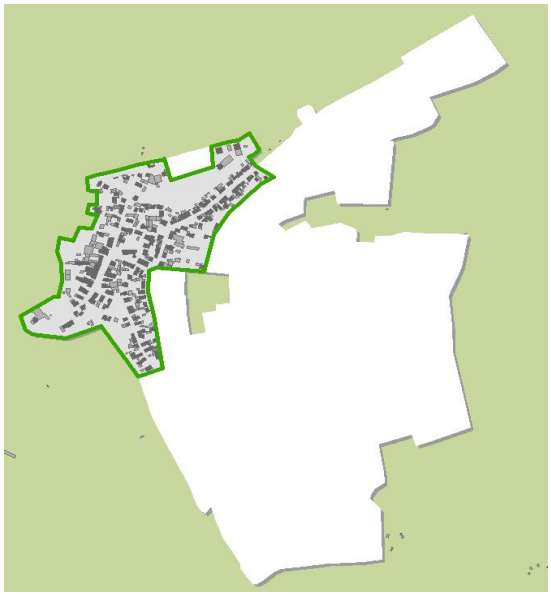


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 435 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	33
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	173
Ø Baualter	vor 1960

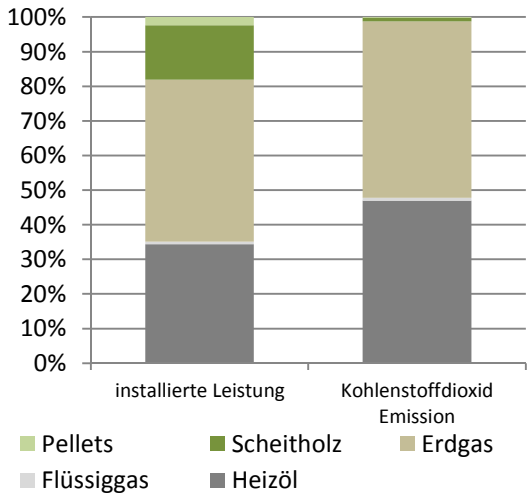


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	85	3.427.560
Erdgas	145	4.825.332
Flüssiggas	3	71.600
Scheitholz	165	815.756
Pellets	13	162.000
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**411**	**9.302.248**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	14	
Anfang 80er	14	276
Ende 80er	28	
Anfang 90er	29	bester Wert:
Ende 90er	35	61
Anfang 2000	70	höchster Wert:
nach 2005	23	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	10 vorhanden, 124 zus. möglich
Potenzial:	807 MWh/a Strom
	2.326 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 683 MWh/ha*a Nahwärme: hohe Konkurrenz durch Erdgas vorhanden

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

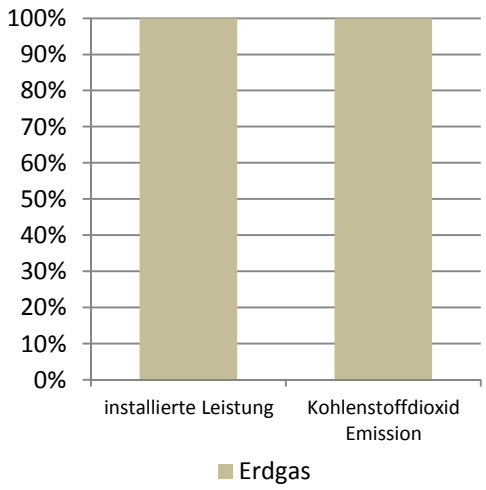
Quartier Nummer:	34
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST11b
Anzahl der Wohngebäude	3
Ø Baualter	90er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	1	101.400
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**1**	**101.400**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	304
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	1	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



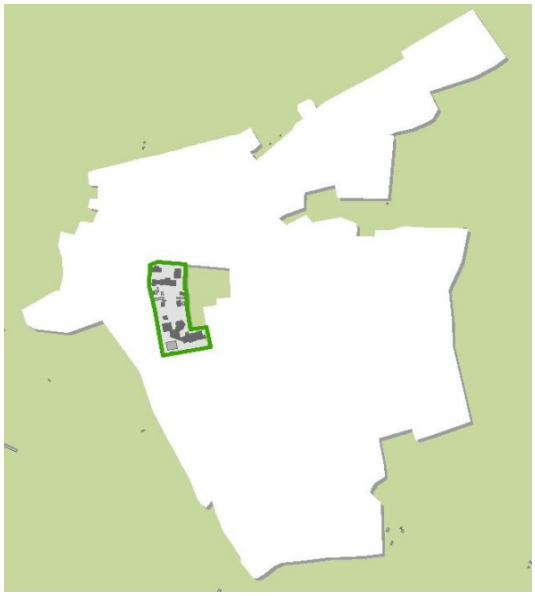
Solarenergie auf Wohnhäusern		
PV-Anlagen:	keine vorhanden	2 zus. möglich
Potenzial:	320 MWh/a	Strom
	25 MWh/a	Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 41 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	35
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST10b
Anzahl der Wohngebäude	10
Ø Baualter	vor 1960

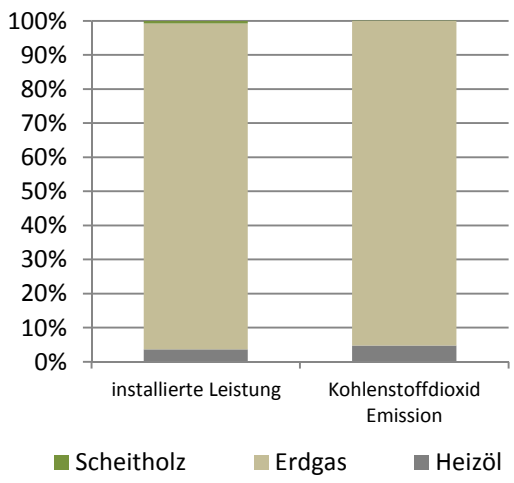


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	1	33.600
Erdgas	8	878.040
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	1	2.400
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**10**	**914.040**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	0	
Anfang 80er	1	305
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	7	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	keine vorhanden 7 zus. möglich
Potenzial:	101 MWh/a Strom
	229 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 512 MWh/ha*a Nahwärme: hohe Konkurrenz durch Erdgas vorhanden

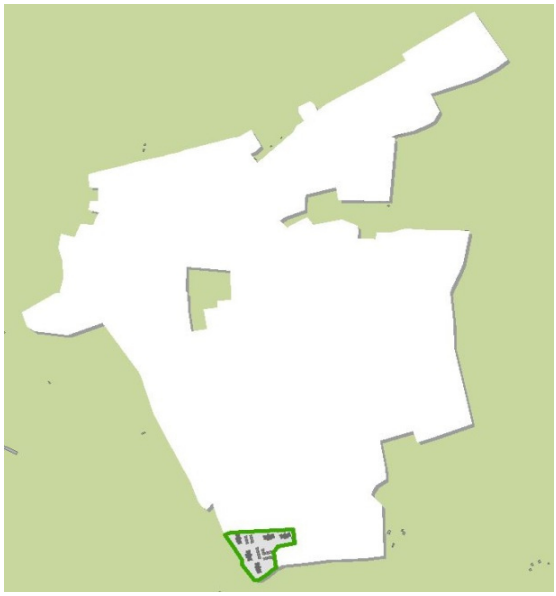
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	36
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST5b
Anzahl der Wohngebäude	5
Ø Baualter	80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	0	0
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	0	0
Elektroheizung	105	1.008.000
Gesamt	**105**	**1.008.000**

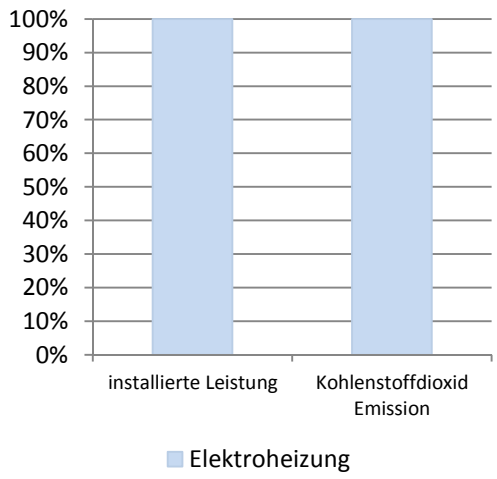


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	680
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	0	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	keine vorhanden	5 zus. möglich
Potenzial:	61 MWh/a	Strom
	252 MWh/a	Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Aufgrund der Datenlage keine Ausssage möglich
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Strom, Anlagenpachtung
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 785 MWh/ha*a Nahwärme erfordert kompletten Heizungstechnikumbau

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	37
Ortsteil	Memmelsdorf
Siedlungstyp	ST10b
Anzahl der Wohngebäude	1
Ø Baualter	80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

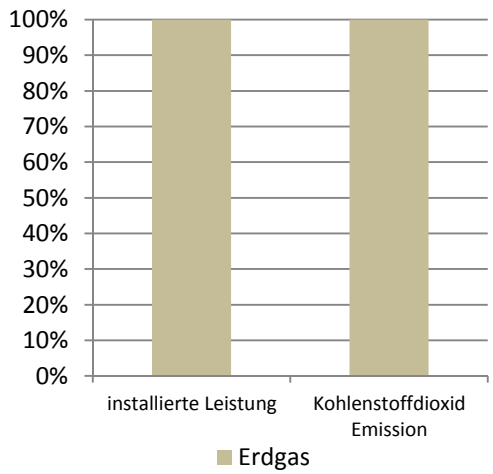
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	6	138.400
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**6**	**138.400**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	2	283
Ende 80er	0	
Anfang 90er	1	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	0	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	keine vorhanden 1 zus. möglich
Potenzial:	24 MWh/a Strom
	35 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen an
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 10 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

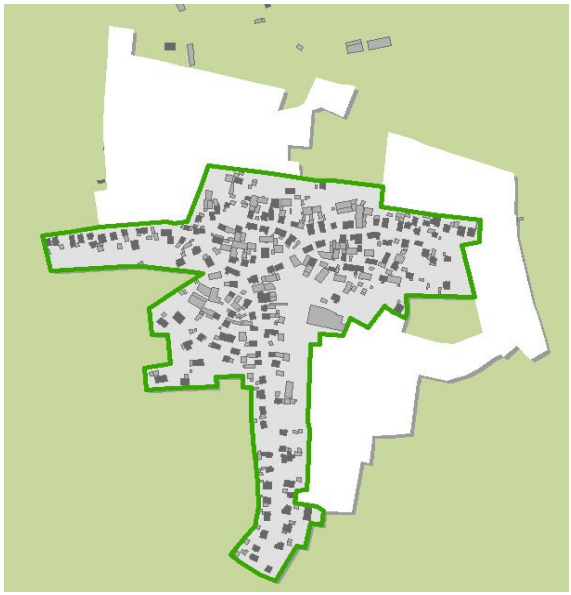
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	38
Ortsteil	Merkendorf
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	143
Ø Baualter	90er

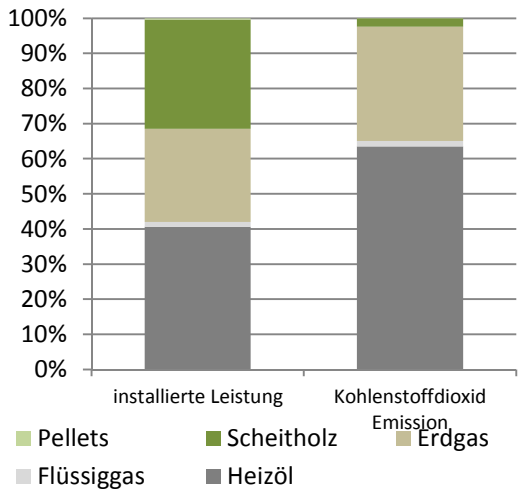
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	78	2.802.696
Erdgas	44	1.863.216
Flüssiggas	6	79.120
Scheitholz	211	1.114.384
Pellets	2	21.480
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**341**	**5.880.896**



Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	5	
Anfang 80er	4	247
Ende 80er	14	
Anfang 90er	21	bester Wert:
Ende 90er	21	61
Anfang 2000	43	höchster Wert:
nach 2005	13	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	12 vorhanden, 120 zus. möglich
Potenzial:	880 MWh/a Strom
	1.471 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; nächste weitere Sanierungen in ca.10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 431 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

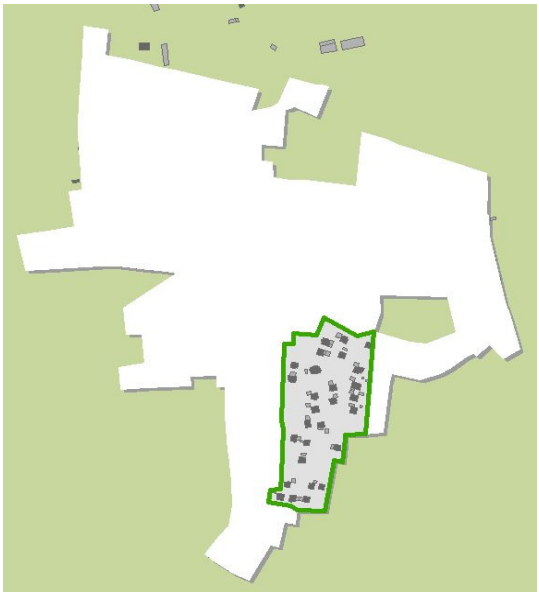
Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	39
Ortsteil	Merkendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	29
Ø Baualter	70er-80er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	1	25.200
Erdgas	12	279.840
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	13	65.560
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**26**	**370.600**

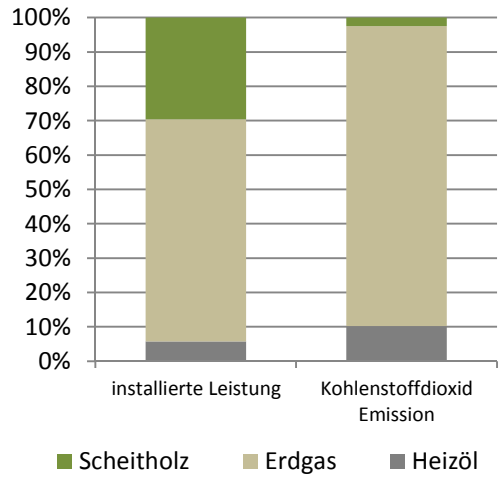


Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	222
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	11	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	11 vorhanden, 15 zus. möglich
Potenzial:	65 MWh/a Strom
	93 MWh/a Solarthermie

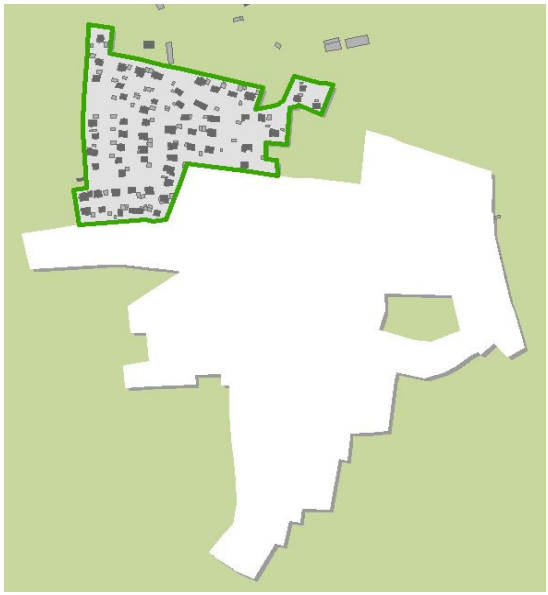


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 132 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	40
Ortsteil	Merkendorf
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	65
Ø Baualter	vor 1960

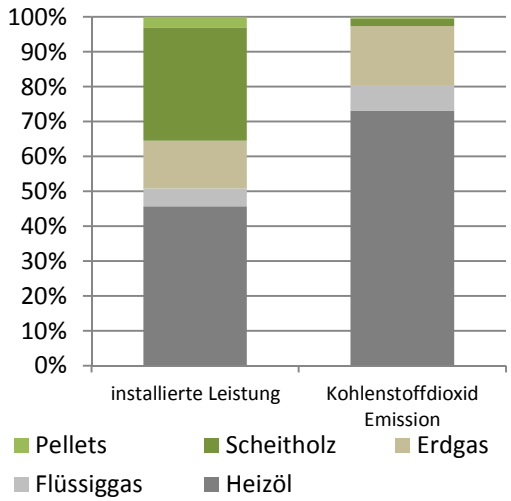


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	39	1.090.680
Erdgas	13	331.560
Flüssiggas	5	124.440
Scheitholz	78	349.480
Pellets	4	71.640
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**139**	**1.967.800**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	1	
Anfang 80er	1	244
Ende 80er	1	
Anfang 90er	17	bester Wert:
Ende 90er	13	61
Anfang 2000	21	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



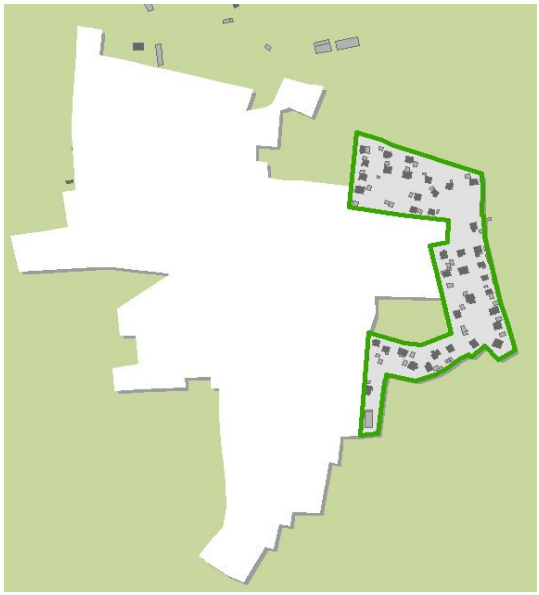
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	10 vorhanden, 50 zus. möglich
Potenzial:	227 MWh/a Strom
	492 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	teilweis stehen Sanierungen in 2-5 Jahren an; weitere in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 350 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	41
Ortsteil	Merkendorf
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	39
Ø Baualter	80er-90er

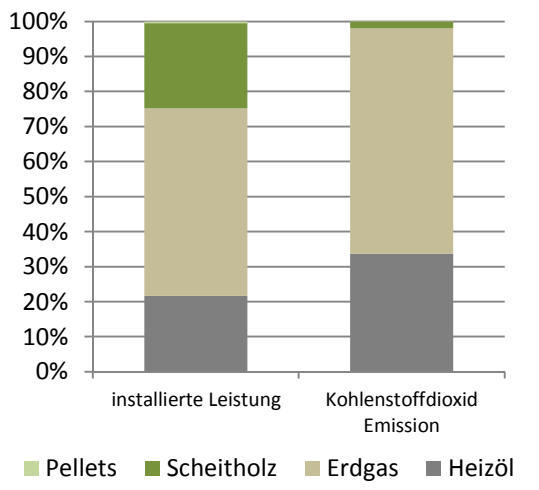


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	15	455.760
Erdgas	24	1.128.480
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	44	281.160
Pellets	1	3.600
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**84**	**1.869.000**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	1	
Anfang 80er	1	253
Ende 80er	2	
Anfang 90er	2	bester Wert:
Ende 90er	2	61
Anfang 2000	28	höchster Wert:
nach 2005	3	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	12 vorhanden, 25 zus. möglich
Potenzial:	61 MWh/a Strom
	467 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Erdgas ist größtenteils vorhanden, eine Nachverdichtung bei Sanierung alter Ölheizungen sollte möglich sein
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 443 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	42
Ortsteil	Merkendorf
Siedlungstyp	ST10b
Anzahl der Wohngebäude	3
Ø Baualter	90er

Aufteilung nach Energieträgern 2014

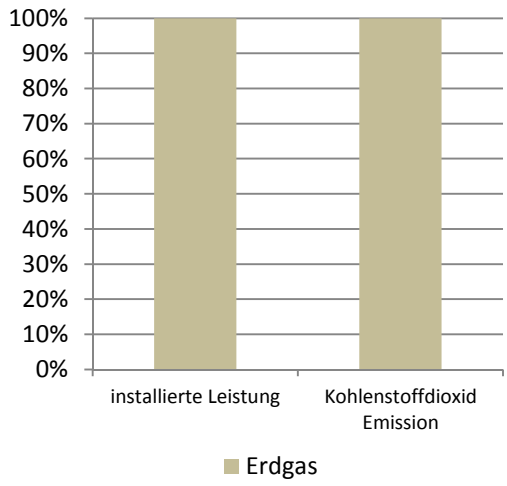
	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	0	0
Erdgas	2	146.400
Flüssiggas	0	0
Scheitholz	0	0
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**2**	**146.400**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	304
Ende 80er	0	
Anfang 90er	0	bester Wert:
Ende 90er	0	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	0	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern

PV-Anlagen:	keine vorhanden 1 zus. möglich
Potenzial:	MWh/a Strom
	MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Keine Heizölkessel vorhanden, kein weiterer Umstieg auf Erdgas relevant
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 11 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:		43
Ortsteil		Schmerldorf
Siedlungstyp		ST3b
Anzahl der Wohngebäude		22
Ø Baualter		Alt-Neu

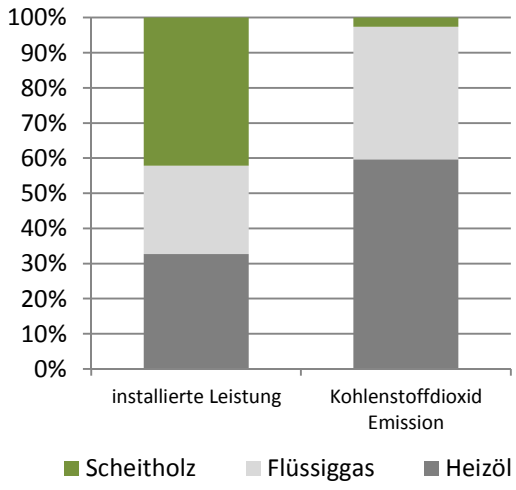
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	11	211.800
Erdgas	0	0
Flüssiggas	6	154.780
Scheitholz	37	98.440
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**54**	**465.020**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	200
Ende 80er	1	
Anfang 90er	3	bester Wert:
Ende 90er	4	61
Anfang 2000	5	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	4 vorhanden, 19 zus. möglich
Potenzial:	163 MWh/a Strom
	117 MWh/a Solarthermie

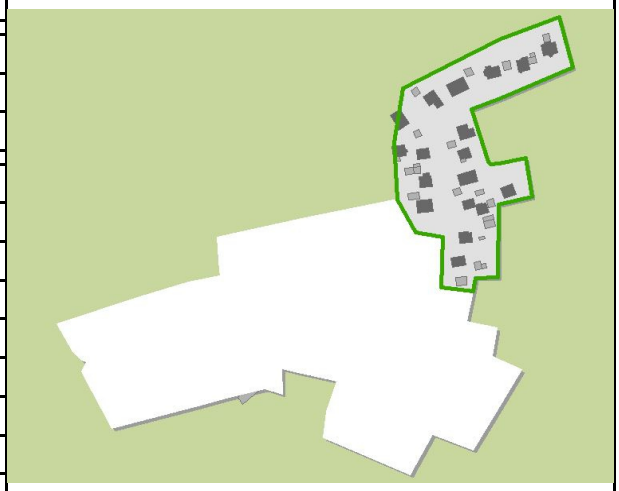


Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 142 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	44
Ortsteil	Schmerldorf
Siedlungstyp	ST1
Anzahl der Wohngebäude	18
Ø Baualter	80er-90er

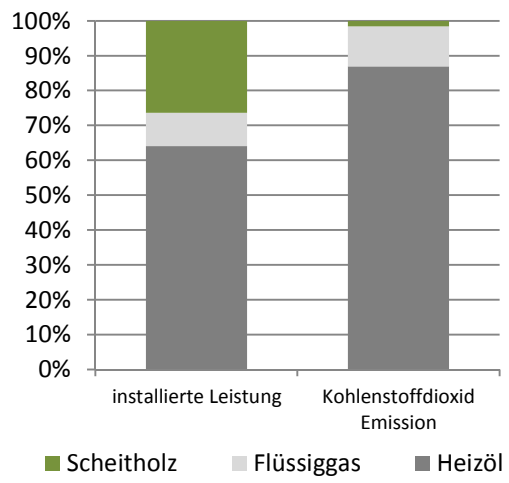


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	15	400.640
Erdgas	0	0
Flüssiggas	3	61.200
Scheitholz	18	80.160
Pellets	0	0
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**36**	**542.000**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	2	kg/(kW*a)
Anfang 80er	1	284
Ende 80er	3	
Anfang 90er	2	bester Wert:
Ende 90er	6	61
Anfang 2000	2	höchster Wert:
nach 2005	2	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



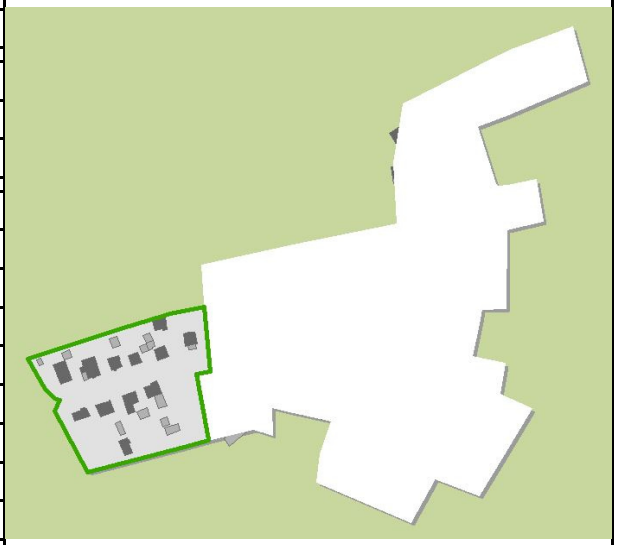
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	3 vorhanden, 13 zus. möglich
Potenzial:	92 MWh/a Strom
	136 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils noch an; weitere Sanierungen in ca. 5-10 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 366 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:		45
Ortsteil		Schmerldorf
Siedlungstyp		ST1
Anzahl der Wohngebäude		12
Ø Baualter		Alt-Neu

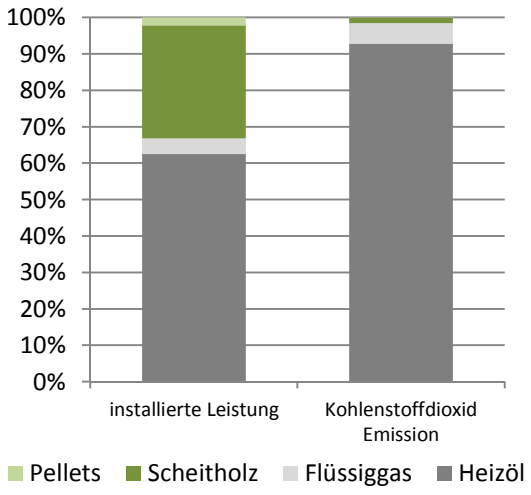


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	10	274.800
Erdgas	0	0
Flüssiggas	1	19.200
Scheitholz	15	45.400
Pellets	1	3.200
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**27**	**342.600**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	
vor 1980	0	kg/(kW*a)
Anfang 80er	0	265
Ende 80er	1	
Anfang 90er	2	bester Wert:
Ende 90er	1	61
Anfang 2000	6	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



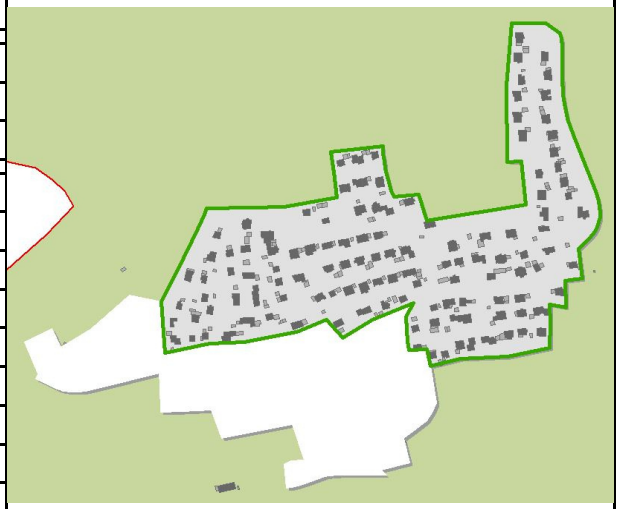
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	8 vorhanden, 9 zus. möglich
Potenzial:	31 MWh/a Strom
	86 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	es ist kein Erdgasnetz vorhanden
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 325 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	46
Ortsteil	Weichendorf
Siedlungstyp	ST2
Anzahl der Wohngebäude	129
Ø Baualter	Alt-Neu

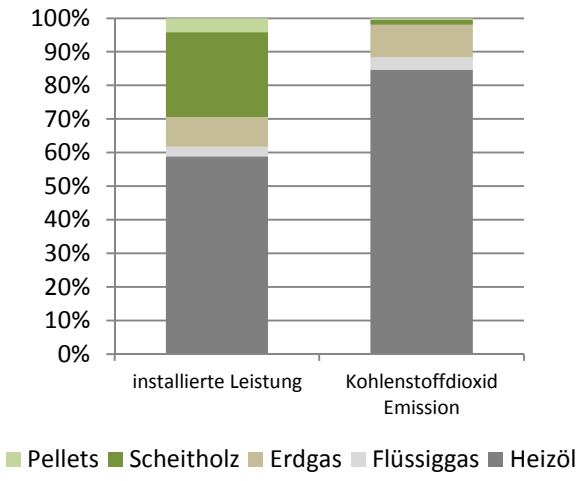


Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	97	2.969.040
Erdgas	17	440.840
Flüssiggas	7	147.600
Scheitholz	136	585.280
Pellets	13	160.760
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**270**	**4.303.520**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	2	
Anfang 80er	7	271
Ende 80er	11	
Anfang 90er	18	bester Wert:
Ende 90er	34	61
Anfang 2000	40	höchster Wert:
nach 2005	5	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen



Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	24 vorhanden, 111 zus. möglich
Potenzial:	835 MWh/a Strom
	1.076 MWh/a Solarthermie

Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	erwartete Sanierungen in 5-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 355 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienutzungsplan der Gemeinde Memmelsdorf

Energetische Quartiersanalyse

Quartier Nummer:	47
Ortsteil	Weichendorf
Siedlungstyp	ST3b
Anzahl der Wohngebäude	53
Ø Baualter	vor 1960

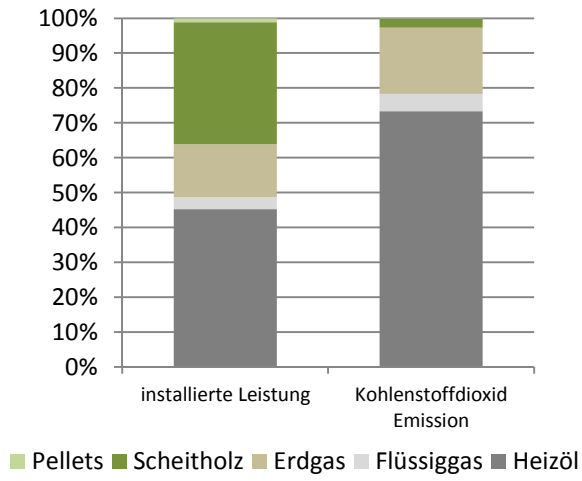
Aufteilung nach Energieträgern 2014

	Heizungen	Energieverbrauch
	Anzahl	kWh
Heizöl	32	944.760
Erdgas	10	317.040
Flüssiggas	3	73.356
Scheitholz	73	359.040
Pellets	2	24.600
Elektroheizung	k.A	0
Gesamt	**120**	**1.718.796**

Heizungsanlagen		**CO_2-Emission pro installierter kW**
	Anzahl*	kg/(kW*a)
vor 1980	1	
Anfang 80er	2	243
Ende 80er	6	
Anfang 90er	3	bester Wert:
Ende 90er	11	61
Anfang 2000	18	höchster Wert:
nach 2005	1	680

*nur Erdgas-, Heizöl- und Flüssiggasheizungen

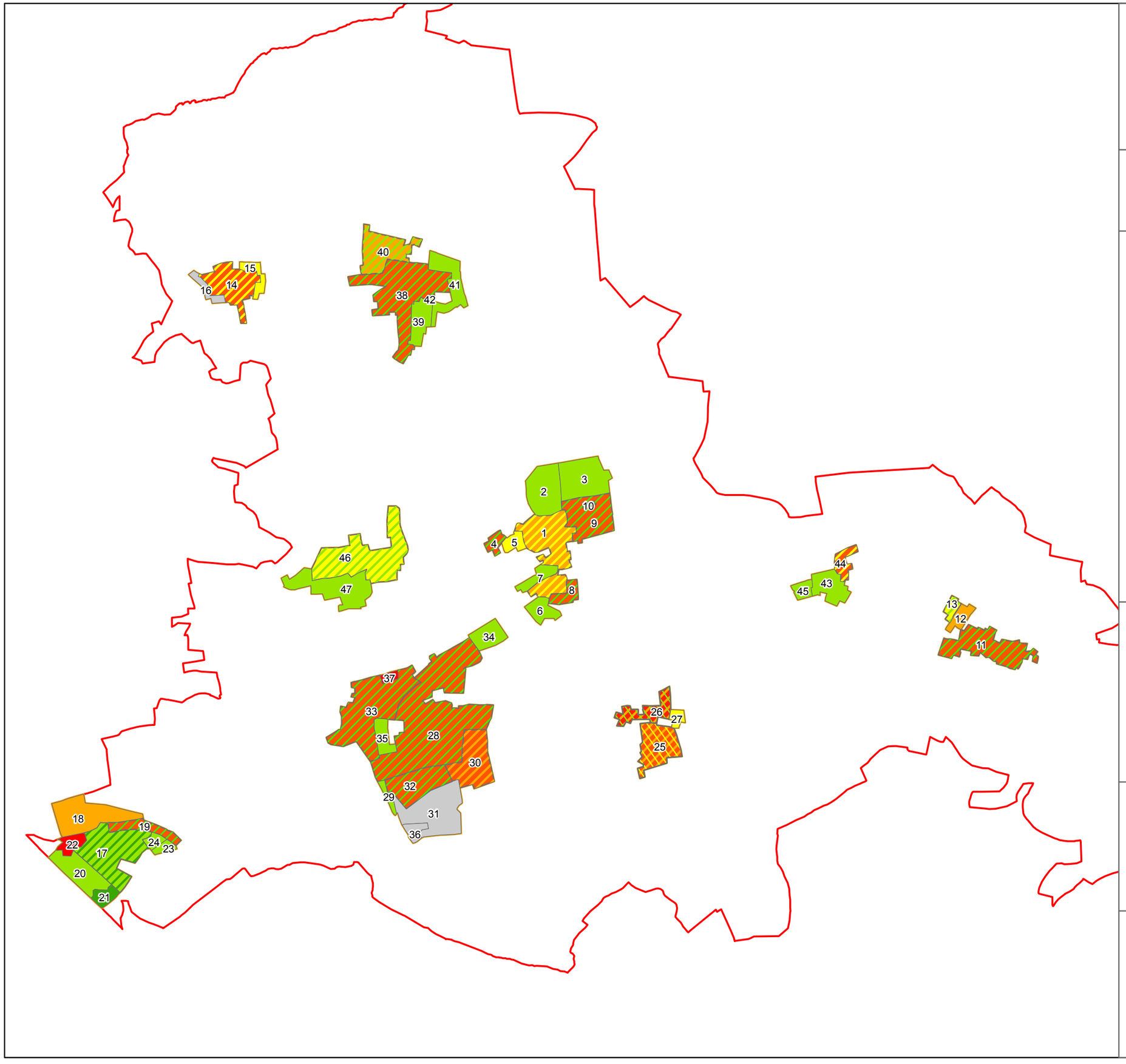
Solarenergie auf Wohnhäusern	
PV-Anlagen:	8 vorhanden, 50 zus. möglich
Potenzial:	346 MWh/a Strom
	421 MWh/a Solarthermie



Maßnahmenbeschreibung	
Sanierung der Heizungsanlagen:	Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren
Nachverdichtung des Erdgasnetzes:	Der Erdgasanteil ist gering, eine mögliche Nachverdichtung ist speziell zu prüfen
Heizenergie - Einkaufsgemeinschaften:	Heizöl, Scheitholz,
Nahwärmenetze - Insellösungen:	aktuelle Wärmedichte: 249 MWh/ha*a individuelle Insellösungen voraussichtlich möglich

Energienuztungsplan Memmelsdorf

Fahrplan Heizungssanierungen



Legende

- Sanierungen stehen an
- Sanierungen stehen in 2-5 Jahren an
- Sanierungen stehen in 5-10 Jahren an
- Sanierungen stehen größtenteils in 10-15 Jahren an
- Sanierungen stehen größtenteils erst in 15-20 Jahren an
- Anhand vorliegender Datenlage nicht auswertbar
- Verwaltungsgrenze

N

Maßstab: 1:25.000

Das Energiekonzept hat keine rechtsverbindliche Wirkung, sondern dient als Datenbasis und Entscheidungshilfe für weitere Planungen.

Weitergabe, Vervielfältigung und Reproduktion unter Verwendung elektronischer Systeme ist bei dieser Zeichnung oder von Teilen daraus, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche Genehmigung durch die Gemeinde Memmelsdorf nicht gestattet!

Gibt die Gemeinde Memmelsdorf im Zusammenhang mit seinen Daten, unter Beachtung der entsprechenden Vereinbarungen, inhaltliche oder ergänzende Daten heraus, die ihr von Behörden, Ämtern oder anderen Institutionen unter bestimmten Bedingungen abgetreten, zur Verfügung gestellt oder zur Nutzung überlassen wurden bzw. auch solche, die die Gemeinde erworben hat, so sind für diese gesonderten Rechte und Bedingungen aufgrund entsprechender Verträge, Vereinbarungen oder Lizenzen zu

Projekt:

Energienutzungsplan
Gemeinde Memmelsdorf

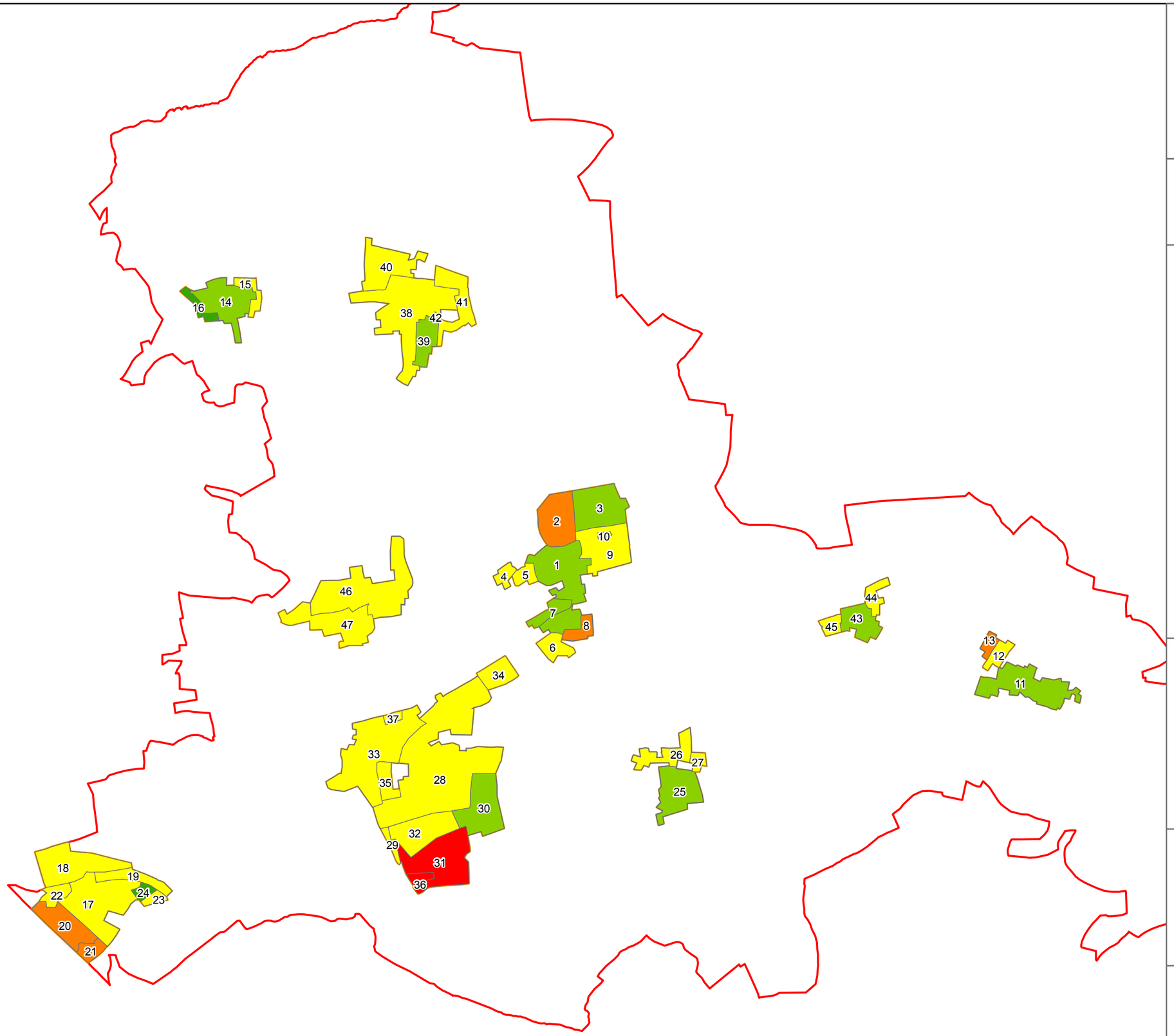
Erstellung durch:

energievision franken

2015

Energienuztungsplan Memmelsdorf

CO_2-Emissionskataster



Legende

CO_2 kg / kW installierter Kesselleistung

- 50 - 200
- 201 - 300
- 301 - 400
- 401 - 500
- 501 - 900

Verwaltungsgrenze

N

Maßstab:
1:25.000

Das Energiekonzept hat keine rechtsverbindliche Wirkung, sondern dient als Datenbasis und Entscheidungshilfe für weitere Planungen.

Weitergabe, Vervielfältigung und Reproduktion unter Verwendung elektronischer Systeme ist bei dieser Zeichnung oder von Teilen daraus, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche Genehmigung durch die Gemeinde Memmelsdorf nicht gestattet!

Gibt die Gemeinde Memmelsdorf im Zusammenhang mit seinen Daten, unter Beachtung der entsprechenden Vereinbarungen, inhaltliche oder ergänzende Daten heraus, die ihr von Behörden, Ämtern oder anderen Institutionen unter bestimmten Bedingungen abgetreten, zur Verfügung gestellt oder zur Nutzung überlassen wurden bzw. auch solche, die die Gemeinde erworben hat, so sind für diese gesonderten Rechte und Bedingungen aufgrund entsprechender Verträge, Vereinbarungen oder Lizenzen zu

Projekt:

Energienutzungsplan
Gemeinde Memmelsdorf

Erstellung durch:

energievision franken

2015