

europaean
energy award



**Kommunales
Energie- und Klimaschutzkonzept
der Stadt Oederan**



Tag der
Erneuerbaren
Energien

- Endfassung -

Oktober 2013

AUFTRAGGEBER

Stadtverwaltung Oederan

Markt 5

09569 Oederan

Ansprechpartner

Eberhard Ohm

Sachgebiet Energie- und Gebäudemanagement

Telefon: 037292 - 2 71 62

E-Mail: ohm.sv@oederan.de



AUFTRAGNEHMER

L&A Ingenieurbüro

Karlsbader Straße 12

08340 Schwarzenberg

Telefon: 03774 – 2 77 07

E-Mail: andreas.lorenz@ib-lorenz-anders.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing.(TU) Andreas Lorenz

Dipl.-Ing.(FH) Holger Tschersich



Die Erstellung dieses kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes erfolgte mit Zuwendungen aus Mitteln des Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) der Europäischen Union und des Freistaates Sachsen.



INHALT

Inhalt	3
1 Vorwort	5
2 Zusammenfassung	6
3 Energie- und klimapolitisches Leitbild der Stadt Oederan	7
4 Methodik und Vorgehensweise	9
4.1 Allgemeines.....	9
4.2 Bilanzierungsgrundlagen	10
4.3 Bilanzierungszeitraum	11
4.4 Startbilanz und Endbilanz.....	12
5 Die Kommune Oederan	16
5.1 Kurzbeschreibung und Grunddaten zur Kommune	16
5.1.1 Wirtschaft.....	17
5.1.2 Verkehr	18
5.1.3 Kurzbetrachtung der Ortsteile Oederans	20
5.2 Bestandsanalyse Gebäude, Energieverbrauch und CO ₂ -Istbilanz	24
5.3 Energieverbrauch kommunaler Bereich.....	35
5.3.1 Energiesparstadt Oederan	39
5.3.2 Aktivitäten in Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe	42
5.3.3 Oederaner Energieeinsparpreis 2012 und 2013.....	43
5.4 Herausforderungen für die regionale Klimaanpassung	44
5.4.1 Klimaentwicklung in Sachsen	44
5.4.2 Auswirkungen auf die Region um Oederan	45
6 Erneuerbare Energien und KWK – Aktueller Stand.....	47
6.1 Biomasse Waldholz.....	49
6.2 Biomasse/Biogas	50
6.3 Solarenergie.....	53
6.3.1 Solarwärme/Solarthermie	54
6.3.2 Solarstrom/Photovoltaik	56
6.4 Umweltwärme/Geothermie	59
6.5 Windkraft.....	61
6.6 Wasserkraft:	63
7 Struktur- und Bedarfsentwicklung / Prognosen	64
7.1 Entwicklung Bevölkerungsstruktur.....	64
7.2 Entwicklung Energiebedarf	66
7.3 Entwicklung Verkehr.....	67
8 Klimaziele Deutschland – Sachsen - Oederan	71

8.1	Klimaziele Deutschland	72
8.2	Klimaziele Freistaat Sachsen	73
8.3	Klimaziele Oederan	75
8.4	Energiebedarf 2020 und Szenarien	77
8.4.1	Szenario Trend – Annahmen bis 2020	80
8.4.2	Szenario 40% Ziel – Annahmen bis 2020	83
8.4.3	Zusammenfassung Szenario 40%Ziel	86
8.4.4	Szenario Energieautarkie / 100% Erneuerbar	87
8.5	Maßnahmen zur Zielerreichung	97
8.5.1	Energieeinsparung	97
8.5.2	Energieeffizienz/Technologien	98
8.5.3	Erneuerbare Energien	98
8.6	Denkmalschutz Oederan	99
9	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	101
10	Handlungsfelder mit Maßnahmen	103
10.1	Handlungsfeld Energie	107
10.2	Handlungsfeld Verkehr	129
10.3	Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	134
10.4	Zuordnung der Aktivitäten zu den Akteursgruppen	143
10.5	Erste Leitprojekte	144
11	Umsetzung und Controlling	145
11.1	Energieplanung	146
11.1.1	Eingabeparameter für die Planung	147
11.1.2	Energetische Bewertung	147
11.1.3	Ergebnisse der Planung	148
11.2	Einführung und Umsetzung	148
11.2.1	Energieteam	149
11.2.2	Zeitrahen/Abläufe	150
11.2.3	Übersichten	150
11.3	Öffentlichkeitsarbeit	151
12	Literaturverzeichnis	153
13	Tabellenverzeichnis	154
14	Abbildungsverzeichnis	155
15	Anhang	157

1 VORWORT

„Mit seinem ersten Bericht über die „Grenzen des Wachstums“ stieß der CLUB OF ROME 1972 eine Debatte an, die heute aktueller ist denn je. Auch der gerade erschienene jüngste Bericht an den CLUB OF ROME „2052 – A Global Forecast for the Next Forty Years“ leistet dazu einen Beitrag. Wir belasten das Ökosystem Erde erheblich stärker als dauerhaft möglich ist – mit irreversiblen und dramatischen Folgen. Es gibt hierfür klare Signale der Natur und wissenschaftlich begründete Warnungen. Dennoch haben es die Industrienationen als die wesentlichen Verursacher bisher nicht geschafft, ihr Wirtschaftswachstum vom Naturverbrauch - also der nicht - erneuerbaren Nutzung der Natur - zu entkoppeln. Im Gegenteil, der Verbrauch steigt sogar. Wachstum wird vielfach immer noch als Selbstzweck angesehen und unkritisch mit Fortschritt und Lebensqualität identifiziert. Der damit faktisch verbundene Umwelt- und Ressourcenverbrauch wird ausgeblendet. Wachstum darf nicht zur Ideologie werden, es soll den Menschen dienen. Es gibt große Wertschöpfungspotentiale durch Fortschritte im Umweltschutz, im Gesundheits- und im Bildungswesen, bei der Nutzung von Sonnen- und Windenergie, der Wasseraufbereitung, bei klimaschonenden Mobilitätssystemen, und nicht zuletzt schlicht beim Pflanzen von Bäumen, also kurz Wachstum 2.0. Dadurch verbessern wir zugleich die Lebensqualität vieler Menschen und schonen unsere natürlichen Lebensgrundlagen. Diese Potentiale neuartigen Wachstums 2.0 gilt es zügig und umfassend zu entwickeln, und dabei sind alle gesellschaftlichen Akteure gefragt.“ (1)

Aus dieser Einleitung ergibt sich die alles entscheidende Frage, wie wir als Menschheit das Problem in seiner Gesamtheit betrachten und wo die Risiken, aber auch die gewaltigen Chancen liegen. Fakt ist, dass nicht mehr so weiter gemacht werden kann wie bisher. Schon wenn wir uns dem Thema Klimapolitik rein theoretisch und definitionsgemäß nähern wird deutlich, um welch komplexes Gebilde es sich handelt, was letzten Endes bis auf die Verhaltensweisen des einzelnen Menschen heruntergebrochen werden kann. Die Verantwortung haben wir alle, und die Folgen unseres Handelns werden auch alle treffen, jeden einzelnen Menschen, egal ob Unternehmer, Politiker oder den einfachen Bürger. Wie soll man also weltpolitisch und wie jeder Einzelne mit diesem Thema umgehen? Tatsache ist, dass alle Bemühungen, die globale Erwärmung durch Vermeidungsstrategien einzudämmen und eine Anpassung und die Folgen des Klimawandels zu erreichen nur dann Erfolg haben werden, wenn ein weltweiter Ansatz zugrunde liegt und sich auch alle Staaten diesen Zielen verpflichtet fühlen.

Zum einen hängt der Erfolg also von der internationalen Zusammenarbeit und Bereitschaft ab, zum anderen von den nationalen und den lokalen Bemühungen.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Oederan hat sich im hier vorliegenden kommunalen Energie- und Klimakonzept u.a. zum ambitionierten Ziel einer 40%igen CO₂-Einsparung bezogen auf Jahr 1990 bekannt. Damit wird in Anlehnung an das aktuelle Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung das bundesdeutsche Klimaschutzziel auf kommunaler Ebene zielgerichtet umgesetzt. Die dazu notwendigen technischen und flankierenden Maßnahmen zur kommunalen Zielerreichung wurden in diesem Konzept untersucht und zu einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde eine Ist Analyse bezüglich der gegenwärtigen energetischen Struktur Oederans und eine aktuelle Bestandsaufnahme von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien durchgeführt.

Im Rahmen der Energie- und CO₂-Bilanzierung wurde für das Jahr 2011 eine Einsparung an klimaschädlichem Kohlendioxid in Höhe von 24% gegenüber 1990 ermittelt. Der derzeitige Pro-Kopf-Ausstoß der Einwohner Oederans liegt mit ca. 10,9 Tonnen jährlich an CO₂ im Bereich des bundesdeutschen Mittelwertes. Als Zielwert bis 2050 gilt ein Wert von 2 Tonnen CO₂ pro Einwohner, um die globale Klimaerwärmung auf max. 2°C zu beschränken. Dies bedeutet noch eine weitere Reduzierung um den Faktor 5.

Auf den kommunal nur begrenzt beeinflussbaren und schwer zu prognostizierenden Verkehrssektor entfällt knapp die Hälfte des aktuellen CO₂-Ausstosses, gefolgt vom Wirtschaftssektor und den privaten Haushalten. Den geringsten Anteil an den CO₂-Gesamtemissionen Oederans verursacht der kommunale Bereich.

Aufbauend auf dem Istzustand und dem oben genannten Klimaziel wurden Szenarien entwickelt, um die zukünftige energetische Entwicklung Oederans weiter bis ins Jahr 2020 prognostizieren zu können.

Als Ergebnis wurde sichtbar, dass das bereits erwähnte Ziel einer Einsparung von 40% an Kohlendioxid für Oederan realistisch erreichbar ist, sofern der Maßnahmenkatalog umgesetzt wird und die bereits in Oederan seit vielen Jahren begonnenen vielfältigen Bemühungen zur Energie- und CO₂-Einsparung weiter erfolgreich fortgesetzt werden. Im Mittelpunkt steht für Oederan eine notwendige deutliche Steigerung der Sanierungsraten im Gebäude- und im Heizungssektor.

Bei der zukünftigen Nutzung Erneuerbaren Energien wird der Schwerpunkt für Oederan in den Bereichen Biomasse/Biogas und Photovoltaik, hier auch unter Beachtung der Denkmalschutzbelange, gesehen.

3 ENERGIE- UND KLIMAPOLITISCHES LEITBILD DER STADT OEDERAN

Präambel

Der Klimawandel und die ständige energetische Ressourcenverknappung mit unübersehbaren Folgen für Mensch und Natur ist einer der größten Herausforderungen unserer Zeit. In ökonomischer, ökologischer aber auch in sozialer Hinsicht stehen weltweit ganze Volkswirtschaften vor riesigen Umbrüchen.

Zur Bewältigung eines solchen Umbruches sind alle gefragt – jeder Einzelne kann dazu beitragen, dass eine solche internationale und nationale Aufgabe gelingt. Nachhaltiger Klimaschutz führt zu einer größeren Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und fördert die regionale Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze und trägt damit zum Erhalt der Lebensqualität bei.

Im kommunalen Bereich steht damit die Erhaltung der Lebensqualität an erster Stelle. Zentrales Thema beim Klimaschutz ist die nachhaltige Senkung der Kohlendioxid-Emissionen.

Die wichtigsten Faktoren zur Senkung der CO₂ -Emissionen sind

- **Energieeinsparung**
- **die Steigerung der Energieeffizienz**
- **der verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energien**

Die Stadt Oederan setzt seit Anfang der 1990-er Jahre auf die Nutzung von Erneuerbaren Energien. Schon 1991/1992 wurde ein kommunales Klimakonzept aufgestellt.

Erstmals 1996 wurde der Tag der Erneuerbaren Energien „Zehn Jahre nach Tschernobyl - Wir zeigen, es geht auch anders“ durchgeführt.

Im August 2005 beschloss der Stadtrat die Teilnahme am European Energy Award®. Im Rahmen der 1. Jahrestagung des Kommunalen Energiedialogs Sachsen am 27. November 2008 in Oederan wurde der Stadt der European Energy Award® in Silber durch den sächsischen Umweltminister Frank Kupfer verliehen. 2011 erfolgte die erfolgreiche Rezertifizierung.

Ziel der Stadt Oederan ist ein ressourcenbewusstes Verhalten, um die Energieeffizienz auch unter dem Aspekt des Klimaschutzes zu steigern und einen eigenen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Oederan steigert kontinuierlich die Energieeffizienz und den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie. Dazu wird ein Energie- und Klimaschutzprogramm erstellt und regelmäßig überprüft. Konkrete Maßnahmen werden genannt und die angestrebte CO₂-Reduktion dokumentiert. Der Anteil erneuerbarer Energien soll kontinuierlich erhöht werden.

Die Stadtverwaltung Oederan bekennt sich zu ihrer öffentlichen Vorbildfunktion bei der Steigerung der Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien.

Die Energie- und Klimapolitik der Stadt Oederan orientiert sich an folgenden Grundsätzen:

1. Die Stadt Oederan verpflichtet sich zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz und dem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie. Sie sieht darin einen wesentlichen Bestandteil ihres Profils.
2. Die Stadt Oederan setzt sich im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen und des Selbstverwaltungsrechts ein eigenes energie- und klimapolitisches Leitbild. Dabei ist sie den Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit verpflichtet.
3. Die Stadt Oederan bekennt sich zu ihrer öffentlichen Vorbildfunktion bei der Steigerung der Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien. Sie setzt in ihrem Einflussbereich Maßnahmen um, die diesem Bekenntnis Glaubwürdigkeit verleihen.
4. Die Stadt Oederan konzentriert sich in ihren energie- und klimapolitischen Bemühungen auf die vier Handlungsfelder Gebäude, Stromnutzung, Energiesysteme und Verkehr. Innerhalb dieser Handlungsfelder wird die Stadt Oederan direkt auf die Reduktion des Energieverbrauchs Einfluss nehmen.
5. Die Stadt Oederan motiviert die Bevölkerung zum energiebewussten Handeln. Sie unterstützt aktiv die Beratung von Bürgerinnen, Bürgern und Unternehmen über die Möglichkeiten einer nachhaltigen Energieversorgung und -nutzung. Sie arbeitet dabei mit den Energieversorgern und weiteren Akteuren zusammen.
- 6. Die Stadt Oederan setzt sich als Ziel, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, die Kraft-Wärme-Kopplung auf einen Anteil von 30 Prozent und den Anteil Erneuerbarer Energien auf mind. 20 Prozent am Stromverbrauch zu erhöhen.**
7. Die Stadt Oederan führt ein Energie- und Klimaschutzmanagement in ihrer Verwaltung ein und schreibt geeignete Maßnahmen in einem Energie- und Klimaschutzprogramm fest. Im Rahmen des Energie- und Klimaschutzmanagements werden die Beschäftigten in die Umsetzung des Energie- und Klimaschutzprogramms mit einbezogen und Verantwortlichkeiten festgelegt. Es gibt eine/n Beauftragte/n für Energie- und Klimaschutzmanagement.
8. Bei der Umsetzung des energie- und klimapolitischen Leitbilds schenkt die Stadt Oederan im Rahmen ihrer Möglichkeiten der regionalen Wertschöpfung besondere Beachtung.

4 METHODIK UND VORGEHENSWEISE

4.1 Allgemeines

Grundlegend für das Aufstellen von kommunal bezogenen Klimaschutzzielen und ein sich daran anschließendes Monitoring ist die Bilanzierung der relevanten CO₂-Emissionen.

Ziel der kommunalen CO₂-Bilanzierung ist es, die auf EU- und nationaler Ebene vorgenommene Erhebung der Treibhausgase auf lokaler Ebene fortzusetzen und damit auf kommunaler Ebene Referenzwerte für zukünftige CO₂-Minderungsprogramme zu schaffen. Diese Referenzwerte sind die Grundlage für die Festlegung von örtlich spezifischen Emissionsminderungszielen, für die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern und zur Überprüfung der Zielerreichung.

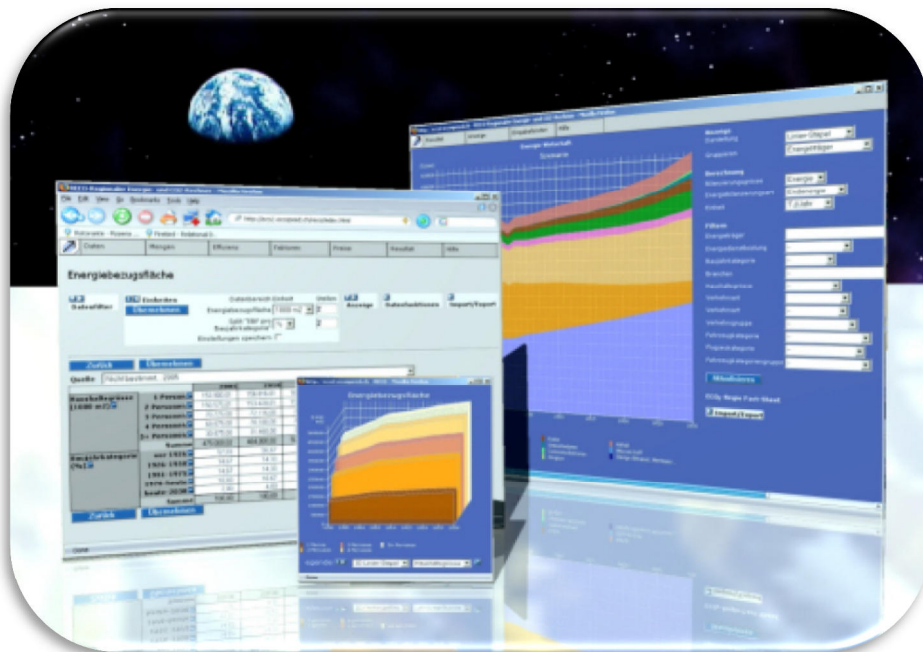


Abbildung 1: Bilanzierungstool ECOREGION® / ECOSPEED AG

Für die Energie- und CO₂-Bilanzierung der Stadt Oederan wurde das Internet basierende Bilanzierungstool ECOREGION® (Abbildung 1) der Firma ECOSPEED AG verwendet.

Es wird von der Europäischen Kommission zur Anwendung empfohlen und garantiert belastbare und fortschreibbare Ergebnisse.

ECOREGION® ermöglicht einen transparenten Bilanzierungsprozess und bietet neben der Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen, die Möglichkeit einer fortschreibenden Bilanzierung über einen längeren Zeitraum sowie eine Aktualisierung der entsprechenden Energiedaten.

4.2 Bilanzierungsgrundlagen

ECORegion® liegt die sogenannte LCA-Methodik (LCA: Life Cycle Assessment, übersetzt etwa Ökobilanz von Produkten während ihres gesamten Lebensweges) bei der Erstellung der fortschreibbaren CO₂-Bilanz zugrunde. Erfasst werden die tatsächlichen Endenergieverbräuche (z.B. Erdgas, Elektroenergie) in Oederan, allerdings nicht von einzelnen Verbrauchern oder Unternehmen.

Für nicht einzeln erfassbare Verbräuche wie Verkehr werden die zugelassenen Fahrzeuge mit einer mittleren Laufleistung zugrunde gelegt.

Die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie wird dem entsprechenden Energieträger zugeschlagen, so dass aus dem Endenergieverbrauch ein Primärenergieverbrauch ermittelt wird. Mit der jeweiligen spezifischen CO₂-Emission (bezogen auf den Primärenergieträger) entsteht daraus eine auswert- und fortschreibbare CO₂-Bilanz. (siehe Abbildung 2: Energieumwandlungskette und CO₂-Emission)

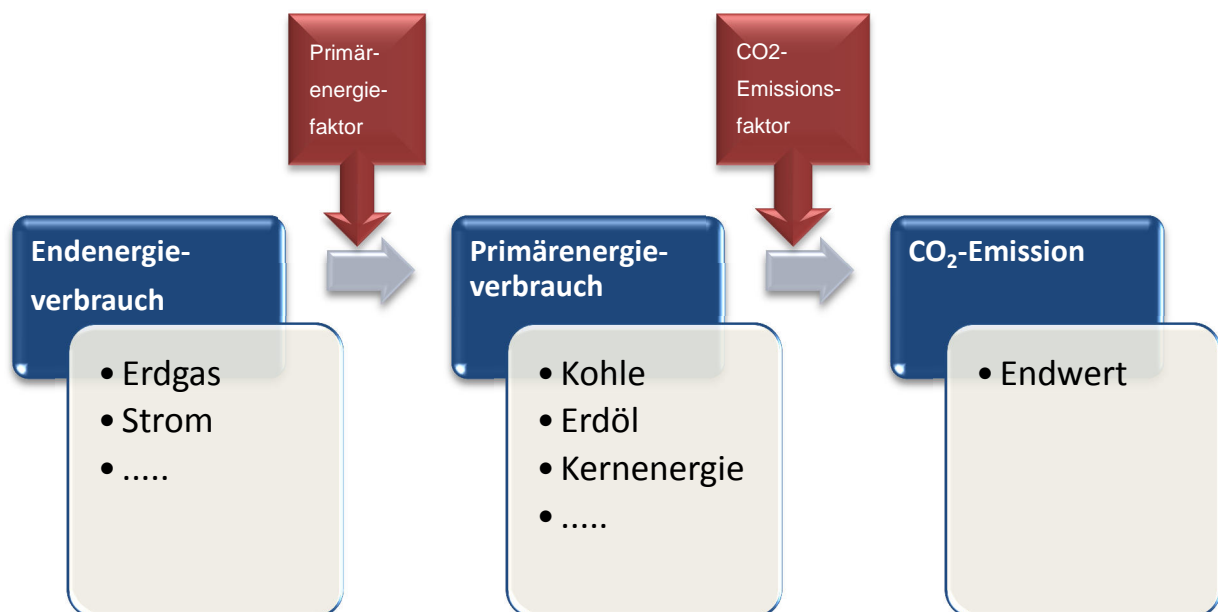


Abbildung 2: Energieumwandlungskette und CO₂-Emission



Abbildung 3: Bilanzierungsbereiche ECORegion®

Die Bilanzierung der energiebedingten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen erfasst den Anteil der gesamten Kommune Oederan (Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr) an dem Ausstoß dieses Treibhausgases.

Für die Bilanzierung werden nicht nur die direkten CO₂-Emissionen, sondern auch die zurechenbaren außerörtlichen Emissionen, insbesondere außerörtlicher Kraftwerke, deren Energie im Stadtgebiet verbraucht wird, mitberücksichtigt. (siehe Abbildung 3: Bilanzierungsbereiche ECORegion®)

4.3 Bilanzierungszeitraum

Der energetische Bilanzierungszeitraum erstreckt sich von 1990 bis aktuell 2011. Damit ist auch eine Vergleichbarkeit mit den Klimaschutzzielen der Europäischen Union, der Bundesrepublik Deutschland bzw. des Freistaates Sachsen gegeben. Als Bezugsjahr für die prozentualen Einsparungen wurde 1990 festgelegt. Bedingt durch diesen längeren Zeithorizont können auch längerfristige Trends sichtbar gemacht werden.

Neben der Betrachtung der absoluten Energiemengen und Emissionen wird auch eine spezifische auf Einwohner bezogene Vergleichsgröße herangezogen, um den Einfluss der sinkenden Bevölkerungszahl auf den Energieverbrauch bzw. auf die Emissionen zu minimieren.

4.4 Startbilanz und Endbilanz

Die Software ECORegion® ermöglicht durch die Berechnung von zwei Bilanzen – einer Start- und einer Endbilanz – eine Bilanzierung auch bei teilweiser unvollständiger Kenntnis der lokalen bzw. regionalen Daten durch das Zurückgreifen auf nationale Kenndaten. Damit wird eine entsprechende Bilanzierung ab 1990 ermöglicht.

Die **Startbilanz** (Abbildung 4) berechnet die Emissionen einer Kommune anhand des kommunalen Mengengerüsts (Einwohner, Beschäftigtenstruktur nach Wirtschaftszweigen). Als Basis der Berechnung werden die durchschnittlichen Energieverbrauchszahlen (hier Bezug: Sachsen) der verschiedenen Wirtschaftssektoren, der Haushalte sowie der Verkehrsleistung und des Kraftstoffverbrauchs der verschiedenen Verkehrsmittel herangezogen.

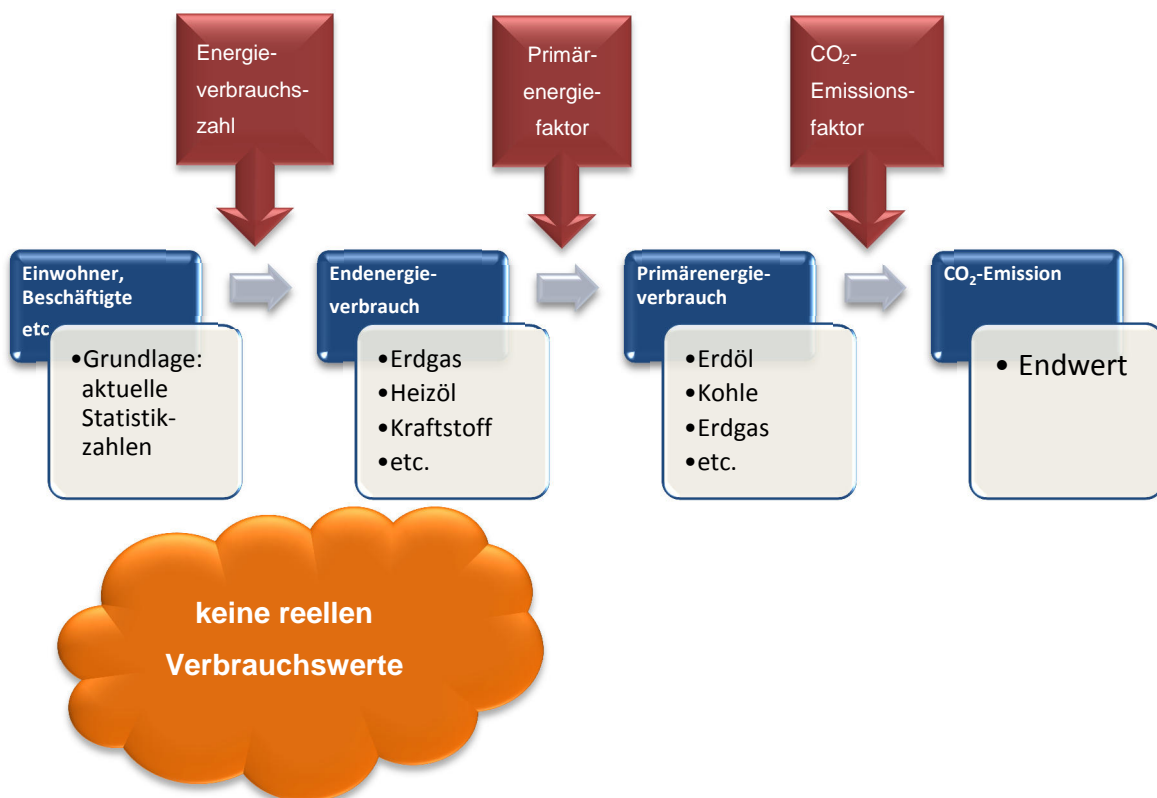


Abbildung 4: Schema Startbilanz

Die **Endbilanz** (Abbildung 5) ist die Berechnung mit mehr kommunalspezifischen Daten. Es werden die lokal verfügbaren Energieverbrauchsdaten sowie die Fahrleistung der verschiedenen Verkehrsarten eingesetzt, so dass der tatsächliche Energieverbrauch der Kommune besser abgebildet werden kann. Liegen keine genaueren kommunalen Daten vor, bleiben die Daten der Startbilanz bei der Berechnung der Endbilanz erhalten.

Start- und Endbilanz werden nach dem „Primärenergie-Prinzip“ berechnet, d.h. es werden alle fossilen Vorkettenanteile und Umwandlungsprozesse, unabhängig davon, wo sie geografisch anfallen, bilanziert und dem Endenergieverbrauch der entsprechenden Energieträger zugerechnet. Bei dieser Methodik werden alle energetischen CO₂-Emissionen betrachtet, die von den Tätigkeiten der Einwohner Oederans in Ihrer Stadt anfallen. Deswegen spricht man von einer CO₂-Bilanz nach Verbraucher-Prinzip bezogen auf das Territorium der Kommune Oederan.

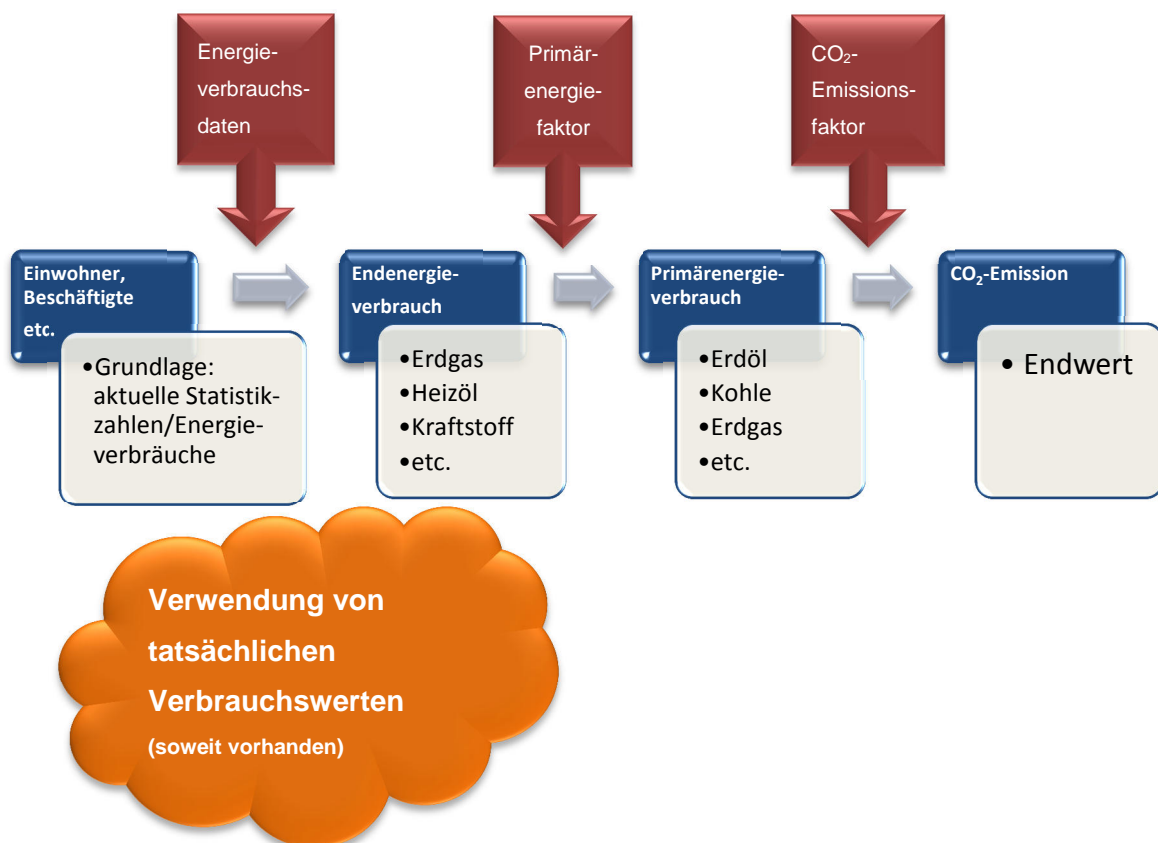


Abbildung 5: Schema Endbilanz

Datengrundlagen/Datenhintergründe

Soweit nicht anders angegeben, beinhalten die entsprechenden Werte auch den seit Anfang 2012 neu hinzugekommenen **Ortsteil Frankenstein**.

Die **Stadtverwaltung Oederan** stellte alle relevanten Energiedaten für die kommunalen Gebäude, die Straßenbeleuchtung sowie des kommunalen Fuhrparks zur Verfügung.

Statistische Angaben bezüglich Bevölkerung, Wohngebäudestruktur und Gebäudealter wurden vom statistischen Landesamt Freistaat Sachsen, inkl. Ergebnisse Zensus 2011, übernommen. (2)

Seitens des Elektroenergieversorgers, hier envia Mitteldeutsche Energie AG, wurde der **Elektroenergieverbrauch**, die Einspeisemengen der EEG-Anlagen sowie weitere Daten für die Jahre 2008 bis 2011 zur Verfügung gestellt. Mangels aktuellerer Daten wurde für den Elektroenergiebedarf Oederans 2012 der Wert von 2011 verwendet. (3)

Der Netzbetreiber Erdgas, hier Südsachsen Netz GmbH/eins energie in sachsen GmbH & Co. KG, lieferte **Erdgas-Verbrauchswerte** der Jahre 2007 bis 2012. (4)

Informationen über die in allen Ortsteilen von Oederan installierten **Heizungsanlagen**, wie Baujahr, Nennleistung und Energieträger, stellten freundlicherweise die jeweils zuständigen **Bezirksschornsteinfegermeister** auf Nachfrage zur Verfügung. Anhand dieser Werte konnte auch für die nicht leitungsgebundenen Energieträger, z.B. Heizöl, Kohle oder Flüssiggas, eine Abschätzung des entsprechenden Energiebedarfs erfolgen. Im Bereich Heizungsanlagen wurde mit 1.800 Vollbenutzungsstunden pro Jahr gerechnet. Je Wärmepumpenanlage wurde ein Elektroenergiebedarf von ca. 6.000 kWh/a angenommen und für Elektrospeicherheizungen ein durchschnittlicher Wert von 8.500 kWh/a je Haushalt.

Die Daten der installierten **EEG-Anlagen**, z.B. Solarstromanlagen oder Biomasseanlagen, wurden aus den öffentlich zugänglichen Anlagenstammregistern des übergeordneten Netzbetreibers 50Hertz Transmissions GmbH unter www.50Hertz.de bzw. unter www.energymap.info entnommen.

Für die installierte **Solarthermiefläche** wurde eine vorhandene kommunale Datenerfassung genutzt und mit sächsischen Durchschnittswerten abgeglichen. Die daraus resultierende Genauigkeit dieser Daten wird als ausreichend für den hier benötigten Verwendungszweck angesehen.

Die beiden **Biogasanlagenbetreiber**, Agrargenossenschaft Memmendorf e.G. und Agrozuchtfarm Breitenau e.G., stellten die Einspeisemengen 2012 an Elektroenergie zur Verfügung.

Begleitend zur Erstellung dieses Energie- und Klimakonzeptes Datenerhebung wurde im lokalen Oederaner Anzeiger (Ausgabe 02/2012) eine **Bürger-Umfrage** zum Thema Energie und Energieverbrauch in Privathaushalten mittels Fragebogenaktion durchgeführt. Die Auflage betrug ca. 4.800 Stück. 20 Privathaushalte aus Oederan, meist Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern, stellten diese Daten zur Verfügung. Da diese geringe Anzahl nicht als repräsentativ für Oederan angesehen werden kann, wurde auf eine statistische Auswertung hier verzichtet.

Die von der **Bilanzierungssoftware ECORegion®** verwendeten Energieverbrauchswerte ab 1990 bis 2009 bzw. 2010 (Startbilanz) beruhen auf der Hochrechnung der entsprechenden **sächsischen Durchschnittswerte** in Abhängigkeit der jährlichen Einwohnerzahl Oederans und deren Beschäftigungsstruktur.

An allen Beteiligten an dieser Stelle ein Dank für die Mitarbeit und die Datenbereitstellung.

5 DIE KOMMUNE OEDERAN

Ziel des hier vorliegenden kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes soll eine Bestandanalyse des aktuellen Energiebedarfs und der Energiestruktur Oederans sein. Abgeleitet davon wird geprüft, ob die tatsächliche Entwicklung seit 1990 den nationalen bzw. sächsischen Vorgaben bezüglich des Klimaschutzes entspricht.

5.1 Kurzbeschreibung und Grunddaten zur Kommune

Die Stadt Oederan liegt im sächsischen Landkreis Mittelsachsen. Zu Oederan gehören zur Zeit neben dem Hauptort die 11 Ortsteile Breitenau, Börnichen, Frankenstein, Gahlenz, Görbersdorf, Hartha, Kirchbach, Lößnitztal, Memmendorf, Schönerstadt und Wingendorf Oederan (inkl. aller Ortsteile) hat ca. 8.366 Einwohner (Stand 12/2012) und umfasst gebietsmäßig eine Fläche von 77,4 km².

Mitbedingt durch die ländlich geprägten Ortsteile überwiegt auf dem aktuellen Gebiet von Oederan die landwirtschaftlich genutzte Fläche deutlich (Abbildung 6). Die Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie die Waldfläche nehmen jeweils ca. 10% der Gesamtfläche ein.

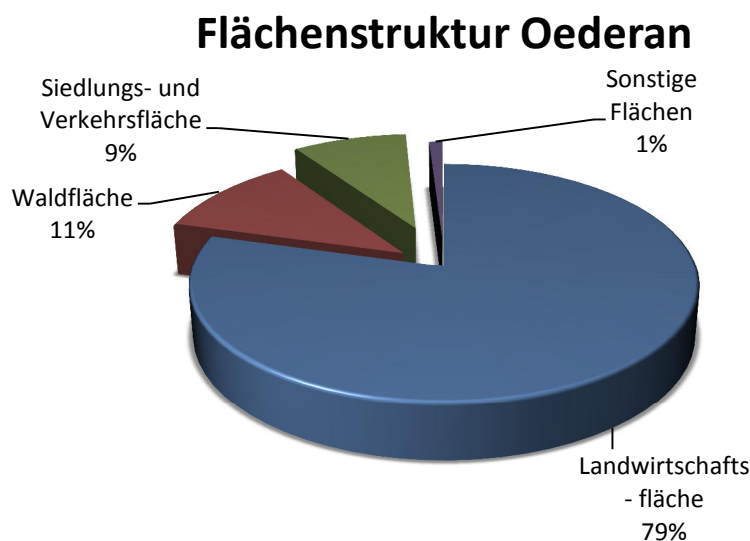


Abbildung 6: Flächenstruktur Oederan

Die Bevölkerungsdichte liegt bei ca. 109 Einwohnern pro km². (zum Vergleich Landkreis Mittelsachsen: 150 Einwohner pro km²). Das Durchschnittsalter (Stand 31.12.2012) der Einwohner in Oederan beträgt 47,0 Jahre und liegt damit geringfügig unter dem Durchschnittswert für den Landkreis Mittelsachsen mit 47,4 Jahren bzw. knapp über dem entsprechenden sächsischen Wert von 46,4 Jahren.

5.1.1 Wirtschaft

Neben den zahlreichen landwirtschaftlichen Betrieben rund um Oederan und seinen Ortsteilen haben im ca. 34 ha umfassenden Gewerbegebiet „Am Galgenberg“ an der B173 (Abbildung 7) zahlreiche Firmen aus verschiedenen Wirtschaftsbranchen ihren Standort. u.a. Metall- und Kunststoffverarbeitung, Fleisch- und Wurstwaren.



Abbildung 7: Gewerbegebiet Oederan Luftbild

Die ca. 3.170 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort Oederan (Stand 12/2011) sind überwiegend in den Wirtschaftsbereichen Handel, Verkehr, Gastgewerbe, und im produzierenden Gewerbe tätig. Die Abbildung 8: Beschäftigungsstruktur Oederan 2011 zeigt die prozentuale Verteilung der jeweiligen Wirtschaftszweige.

Beschäftigungsstruktur Oederan 2011

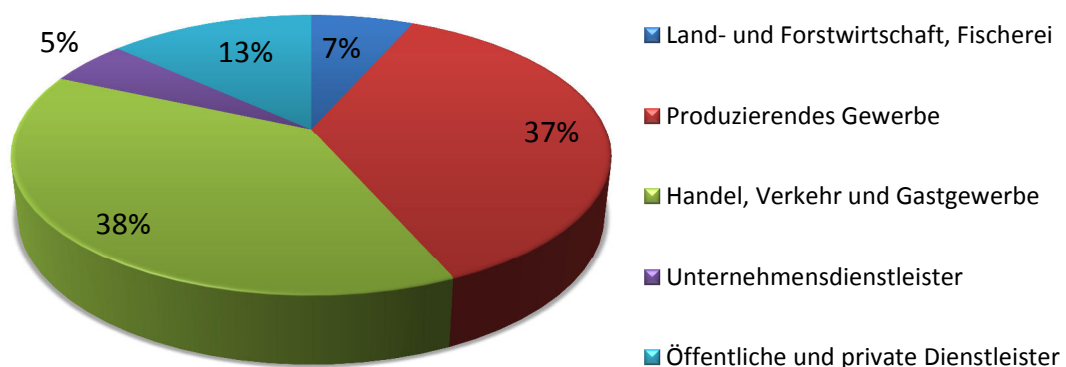


Abbildung 8: Beschäftigungsstruktur Oederan 2011

5.1.2 Verkehr

Der Hauptort Oederan wird durch die Bundesstraße B 173 und den damit verbundenen Durchgangsverkehr dominiert. Diese verläuft direkt durch Oederan mit den Hauptachsen Richtung Chemnitz und Freiberg. Über Staatsstraßen (S 201, S 203, S 207 und S 237) und Kreisstraßen (K 7702, K 7703, K 7706, K 7753 und K 7770) werden die jeweiligen Ortsteile Oederans verkehrstechnisch erschlossen.

Die Länge der Bundesstraße B 173 auf Oederaner Gebiet beträgt 8 km, die der Staatsstraßen 23 km und der Kreisstraßen 30 km.

Die nächste Anbindung zur Autobahn befindet sich in Hainichen oder in Frankenberg jeweils zur Bundesautobahn A4 (Richtung Chemnitz und Dresden)

Eine aktuelle Übersicht bezüglich der Entwicklung der zugelassenen Fahrzeuge in Oederan befindet sich in Kapitel 7.3.

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) sowie die Schülerbeförderung werden über den Verkehrsverbund Mittelsachsen (VMS) organisiert.

Folgende Buslinien werden aktuell unterhalten:

Nr	Richtung
710	Gahlenz
711	Kirchbach
712	Gahlenz – Eppendorf – Großwaltersdorf
713	Börnichen – Schönerstadt
714	Görbersdorf
715	Hartha – Bockendorf – Hainichen
716	Frankenstein – Wingendorf – Memmendorf – Kirchbach
717	Oederan, Neubaugebiet - Oederan-Bahnhof

Der Hauptort Oederan ist auch an das Schienennetz der Deutschen Bahn (DB) Richtung Chemnitz und Richtung Freiberg angeschlossen und besitzt einen in Oederan einen Bahnhof.

Parkplätze

Folgende Parkplätze stehen für den Bereich ruhender Verkehr zur Verfügung:

Gebührenpflichtige Parkplätze am Altmarkt:	36
Gebührenfreie Kurzzeitparkplätze im Innenstadtbereich:	104

Behindertenparkplätze im Innenstadtbereich: 5
Uneingeschränkt nutzbare Parkplätze im Innenstadtbereich: ca. 200
sowie weitere nutzbare Parkplätze im äußeren Stadtbereich, z.B. am Stadtbad, am Klein-
Erzgebirge oder im Gewerbegebiet

5.1.3.2 Ortsteil Breitenau (Einwohnerstand 01.01.2012: 917)

Der 1997 eingemeindete Ortsteil Breitenau schließt sich südlich direkt an Oederan an und ist mit Erdgas nahezu 100%ig erschlossen. Neben z.B. der Agrozuchtfarm Breitenau e.G. hat die Breitenauer Grauwacke GmbH & Co. KG ihren Firmensitz in Breitenau.

Kommunale Objekte: FW Breitenau, Kindertagesstätte „Pusteblume“

5.1.3.3 Ortsteil Börnichen (Einwohnerstand 01.01.2012: 254)

1974 wurde der kleine Ortsteil Börnichen, nordwestlich von Oederan gelegen, eingemeindet. Börnichen besitzt kein zentrales Erdgasnetz.

Kommunale Objekte: FW Börnichen, Vereinshaus Börnichen

5.1.3.4 Ortsteil Gahlenz (Einwohnerstand 01.01.2012: 848)

Der landwirtschaftlich geprägte Ortsteil Gahlenz befindet sich südöstlich von Oederan. In Gahlenz wohnen ca. 900 Einwohner. Rund die Hälfte aller Gebäude besitzt einen Erdgasanschluss. Bis 2007 war Gahlenz selbstständig.

Kommunale Objekte: Dorfgemeinschaftshaus, Dorfmuseum, FW Gahlenz, Kindertagesstätte Kunterbunt, Schießhalle, Sporthalle

5.1.3.5 Ortsteil Frankenstein (Einwohnerstand 01.01.2012: 319)

Bereits 1974 wurden die Orte Hartha und Wingendorf nach Frankenstein eingemeindet. 1994 schlossen sich Frankenstein und Memmendorf zur neuen Gemeinde Frankenstein zusammen. Frankenstein wurde wiederum zum 1. Januar 2012 ins benachbarte Oederan eingemeindet. Der Ortsteil Frankenstein befindet sich nordöstlich vom Hauptort Oederan und verfügt über keinen Erdgasanschluss.

Kommunale Objekte: Gemeinschaftshaus „Frankenstein“, FW Frankenstein, Feierhalle, Sporthalle

5.1.3.6 Ortsteil Görbersdorf (Einwohnerstand 01.01.2012: 345)

Der Ortsteil Görbersdorf schließt sich südöstlich an Oederan an und ist teilweise ans Erdgasnetz angeschlossen. Die Eingemeindung erfolgte bereits 1974

Kommunale Objekte: FW Görbersdorf, Vereinshaus Görbersdorf

5.1.3.7 Ortsteil Hartha (Einwohnerstand 01.01.2012: 117)

Nordöstlich von Oederan liegt der Ortsteil Hartha mit ca. 120 Einwohnern in einer landwirtschaftlich geprägten Umgebung. In Hartha betreibt die Agrargenossenschaft Memmendorf e.G. einen Rindergroßstall mit einer Biogasanlage. Hartha hat keinen Erdgasanschluss.

Kommunale Objekte: FW Hartha

5.1.3.8 Ortsteil Kirchbach (Einwohnerstand 01.01.2012: 226)

Der 1994 eingemeindete Ortsteil Kirchbach, östlich von Oederan gelegen, hat keinen Erdgasanschluss.

Kommunale Objekte: Vereinshaus Kirchbach

5.1.3.9 Ortsteil Lößnitztal (Einwohnerstand 01.01.2012: 37)

Der kleinste Ortsteil Lößnitztal liegt südwestlich von Oederan im Tal der Großen Lößnitz an der Staatsstraße 237. Neben wenigen Wohngebäuden hat ein mittelständisches Unternehmen im Bereich Herstellung und Vertrieb von Watte und Verbandstoffen einen Produktionsstandort in Lößnitztal.

Lößnitztal besitzt keinen Erdgasanschluss. Kommunal genutzte Gebäude sind nicht vorhanden. Die Eingemeindung von Lößnitztal wurde 1997 vollzogen.

5.1.3.10 Ortsteil Memmendorf (Einwohnerstand 01.01.2012: 415)

Der Ortsteil Memmendorf befindet sich nordöstlich von Oederan und ist nicht ans Erdgasnetz angeschlossen.

Kommunale Objekte: FW Memmendorf, Kindertagesstätte Memmendorf

5.1.3.11 Ortsteil Schönerstadt (Einwohnerstand 01.01.2012: 454)

Das Ortsbild von Schönerstadt, nordwestlich von Oederan gelegen, wird geprägt von vielen Drei- und Vierseitenhöfen sowie einzeln stehenden Gebäuden. 1994 wurde Schönerstadt nach Oederan eingemeindet. Schönerstadt besitzt keinen Anschluss an das Erdgasnetz.

Kommunale Objekte: Vereinshaus Schönerstadt, Kindertagesstätte „Wirbelwind“

5.1.3.12 Ortsteil Wingendorf (Einwohnerstand 01.01.2012: 208)

Wingendorf, nordöstlich von Oederan gelegen, ist mit seinen ca. 200 Einwohnern ein landschaftlich schön und ruhig gelegener Ort im Landschaftsschutzgebiet Striegistäler mit Bergbauvergangenheit. Der Ortsteil Wingendorf ist erdgasmäßig nicht erschlossen.

Kommunale Objekte: Kegelbahn, FW Wingendorf

5.2 Bestandsanalyse Gebäude, Energieverbrauch und CO₂-Istbilanz

Wie im Freistaat Sachsen üblich, so ist auch Oederan mit seinen Ortsteilen von einer historischen Bausubstanz im Wohngebäudebereich geprägt. Rund 40% aller Wohngebäude (Stand 05/2012: 2.134 reine Wohngebäude) wurden vor 1918 errichtet. Zusammen mit den Gebäudebaujahren bis 1948 decken diese Gebäudegruppen ca. 57% aller Wohngebäude von Oederan ab. Ab 1991 wurden ca. 440 Wohngebäude neu errichtet, was einem prozentualen Anteil von 21% an den gesamten Wohngebäuden entspricht. (Abbildung 10)

Verteilung Baualter Wohngebäude Oederan

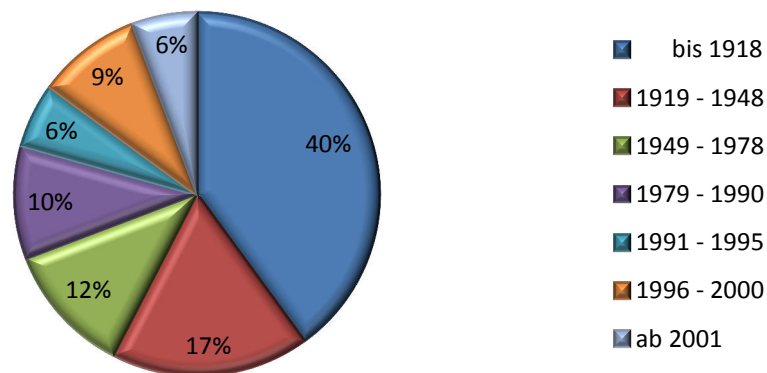


Abbildung 10: Verteilung Baualter Wohngebäude Oederan

Besonders im historischen Altstadtkerngebiet rund um die Oederaner Stadtkirche befindet sich eine hohe Anzahl historischer Gebäude mit einem entsprechend hohem Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden, wobei die Bausubstanz teilweise einen hohen Sanierungsbedarf aufweist.

Von den bestehenden Wohngebäuden (Abbildung 11) entfallen ca. 80% auf die Kategorien Ein- und Zweifamilienhäuser und nur ca. 20% auf Mehrfamilienhäusern.

Struktur Wohngebäude Oederan

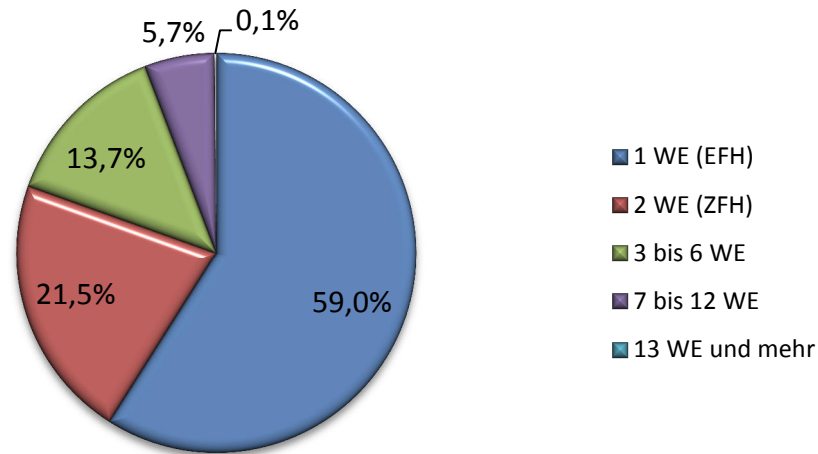


Abbildung 11: Struktur Wohngebäude Oederan

Von der insgesamt ca. 343.000 m² vorhandenen Wohnfläche (Abbildung 12) in Oederan (inkl. Leerstandswohnungen) befinden sich ca. 52% in Mehrfamilienhäusern und ca. 48% in Ein- und Zweifamilienhäusern. Von den ca. 4.455 Wohnungen waren rund 500 Wohnungen nicht vermietet, was einer Leerstandsquote von ca. 11% entspricht. (Stand 05/2011)

Wohnflächenverteilung Oederan

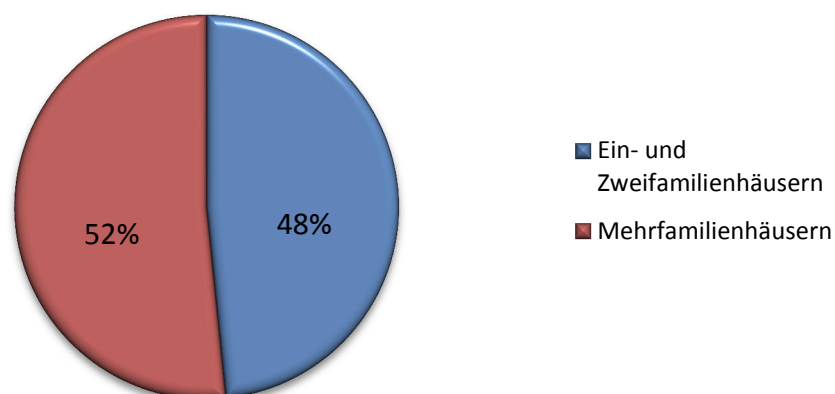


Abbildung 12: Wohnflächenverteilung Oederan

Wärmeverbrauch Oederan

Der aktuelle Wärmebedarf der Stadt Oederan beträgt ca. 95 GWh pro Jahr. Der Anteil der einzelnen Energieträger ist in Tabelle 1 und Abbildung 13 dargestellt.

Im Bereich der Wärmeversorgung dominiert Erdgas als wichtigster Energieträger mit ca. 54%, wobei ca. 23 GWh/a Erdgas für die Haushaltsversorgung und 28 GWh/a Erdgas für den Wirtschaftsbedarf (inkl. Prozesswärme) benötigt werden, gefolgt vom Energieträger Heizöl, der einen Anteil von ca. 26% einnimmt. Diese beiden Energieträger decken zusammen über 80 % des Wärmebedarfs ab.

In den nicht erdgasversorgten Ortsteilen werden überwiegend Heizöl, Flüssiggas sowie Brennholz zur Wärmebereitstellung eingesetzt.

Erneuerbare Energien, wie z.B. Holz oder solarthermische Anlagen, haben aktuell einen Anteil von ca. 7 % bei der Wärmebereitstellung.

Elektrospeicherheizungen und Elektroenergie für Wärmepumpen spielen für den gesamten Wärmeverbrauch Oederans nur eine untergeordnete Rolle.

Energieträger	kWh/a	Anteil in %
Erdgas	51.200.000	54
Heizöl	24.400.000	26
Flüssiggas	4.800.000	5
Biomasse/Holz	6.700.000	7
Kohle	4.000.000	4
E-Heizungen, Wärmepumpen	2.000.000	2
Sonstige (z.B. Solarthermie)	1.900.000	2
Gesamt	95.000.000	100

Tabelle 1: Struktur Wärmeversorgung Oederan 2011

Abbildung 12 zeigt noch einmal die prozentuale Zusammensetzung der Wärmeversorgung Oederans 2011.

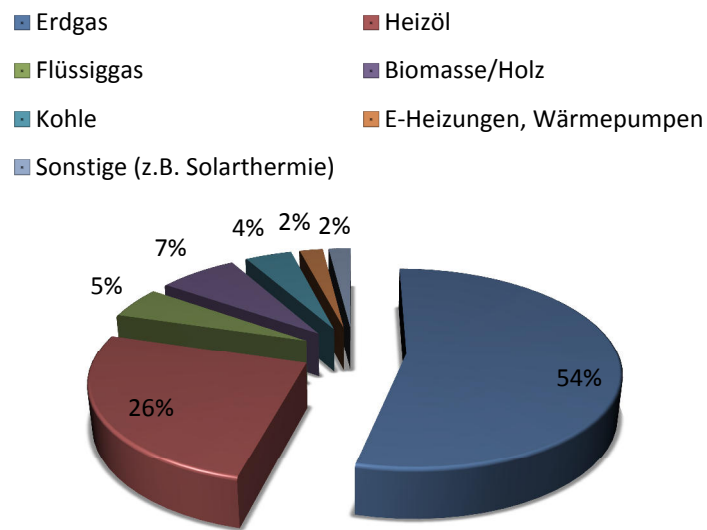


Abbildung 13: Struktur Wärmeversorgung Oederan 2011

Elektroenergieverbrauch Oederan

Im Bereich Elektroenergie hat Oederan inkl. aller Ortsteile einen Jahresverbrauch (Stand 2011) von ca. 41 GWh. Der Hauptort Oederan verbraucht davon den Hauptanteil von ca. 68%, bedingt durch die hohe Einwohnerzahl und die im Gewerbegebiet ansässigen Firmen.

Von den rund 41 GWh Elektroenergie werden ca. 40% für die Haushaltsversorgung und ca. 60% für die Wirtschaft verwendet.

Neben dem Hauptort Oederan und den Ortsteilen Breitenau und Gahlenz, haben die weiteren Ortsteile nur einen geringen Anteil am gesamten Elektroenergieverbrauch, wie aus der Tabelle 2 und Abbildung 14 ersichtlich wird. Die ortsteilbezogene Aufteilung lag für 2011 noch nicht vor, daher wurden die Werte von 2010 verwendet.

Ortsteil	kWh	Anteil
Oederan	28.856.613	68,4%
Breitenau	3.460.717	8,2%
Gahlenz	2.437.093	5,8%
Hartha	1.623.363	3,8%
Memmendorf	1.470.815	3,5%
Schönerstadt	1.263.190	3,0%
Görbersdorf	770.112	1,8%
Frankenstein	662.801	1,6%
Börnichen	530.942	1,3%
Kirchbach	504.851	1,2%
Wingendorf	497.956	1,2%
Lößnitztal	91.007	0,2%
Gesamt:	42.169.459	100%

Tabelle 2: Elektroenergieverbrauch Ortsteile Oederan 2010

Abbildung 14 zeigt die prozentuale Verteilung des Elektroenergieverbrauchs 2010 der einzelnen Ortsteile am Gesamt-Elektroenergieverbrauch Oederans 2010.

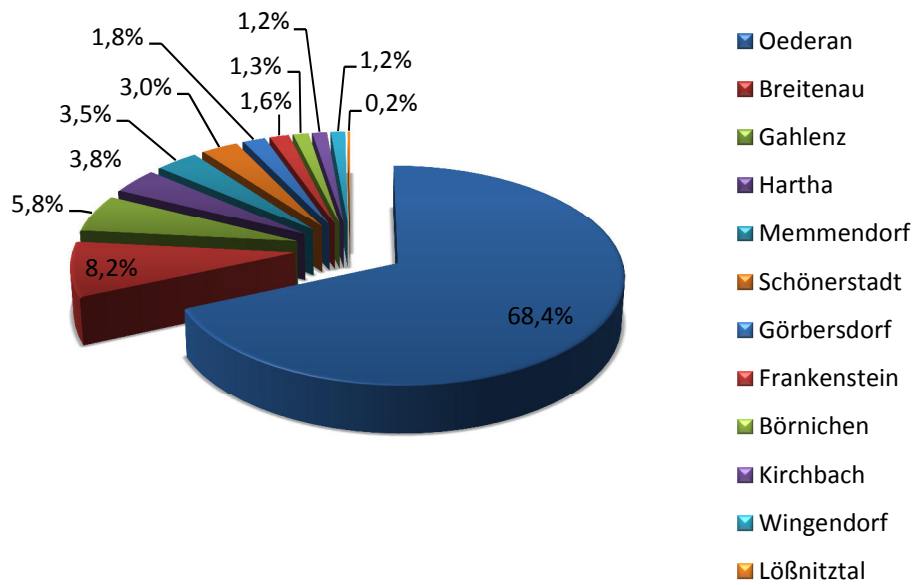


Abbildung 14: Elektroenergieverbrauch Ortsteile Oederan 2010

Kraftstoffverbrauch Oederan

Der aktuelle Verbrauch an Kraftstoffen für den motorisierten Individualverkehr (Zweiräder, PKW, LKW), dem öffentlichen Personennahverkehr (Bus, Bahn), Schienengüterverkehr sowie den abgeleiteten durchschnittlichen Anteil am Flugverkehr wurde über die Bilanzierungssoftware ECORegion® mit ca. 155.000 MWh ermittelt.

Dabei entfallen ca. 100.000 MWh auf den Kraftstoff Diesel, ca. 45.000 MWh auf den Kraftstoff Benzin und ca. 10.000 MWh auf den Energieträger Kerosin.

Der hohe Anteil des Kraftstoffes Diesel resultiert unter anderem aus der verhältnismäßig sehr hohen Anzahl der in Oederan zugelassenen Sattelzugmaschinen, siehe auch Kapitel 7.3, mit den entsprechend hohen angesetzten jährlichen Fahrleistungen.

In der verwendeten Bilanzierungssoftware ECORegion® sind für die einzelnen Fahrzeugkategorien folgende Fahrleistungen (Tabelle 3) für 2011 hinterlegt: (5)

Fahrzeugkategorie	km/a
Sattelzugmaschinen	94.800
LKW	24.700
PKW	14.585
Motorräder	3.048

Tabelle 3: Fahrleistungen nach Fahrzeugkategorien

Übersicht Endenergie Oederan

Werden alle Sektoren wie Wärme, Elektroenergie und Verkehr energetisch bilanziert, so benötigt Oederan aktuell eine gesamte Endenergiemenge von

ca. 300.000 MWh pro Jahr.

Der jeweilige Anteil der einzelnen Energieträger in den bilanzierten Jahren ist in der Abbildung 15 dargestellt. Neben einem deutlichen Rückgang Anfang der 1990er Jahre, bedingt durch den starken Rückgang der Nutzung von Braunkohle, ist seit ca. 1994 ein moderater Anstieg des Endenergiebedarfs zu erkennen.

Deutlich sichtbar ist auch die Zunahme des Energiebedarfs im Bereich Verkehr sowie der Nutzung des Energieträgers Erdgas, wobei dieser in den letzten 3 Jahren eine leicht sinkende Tendenz aufweist.

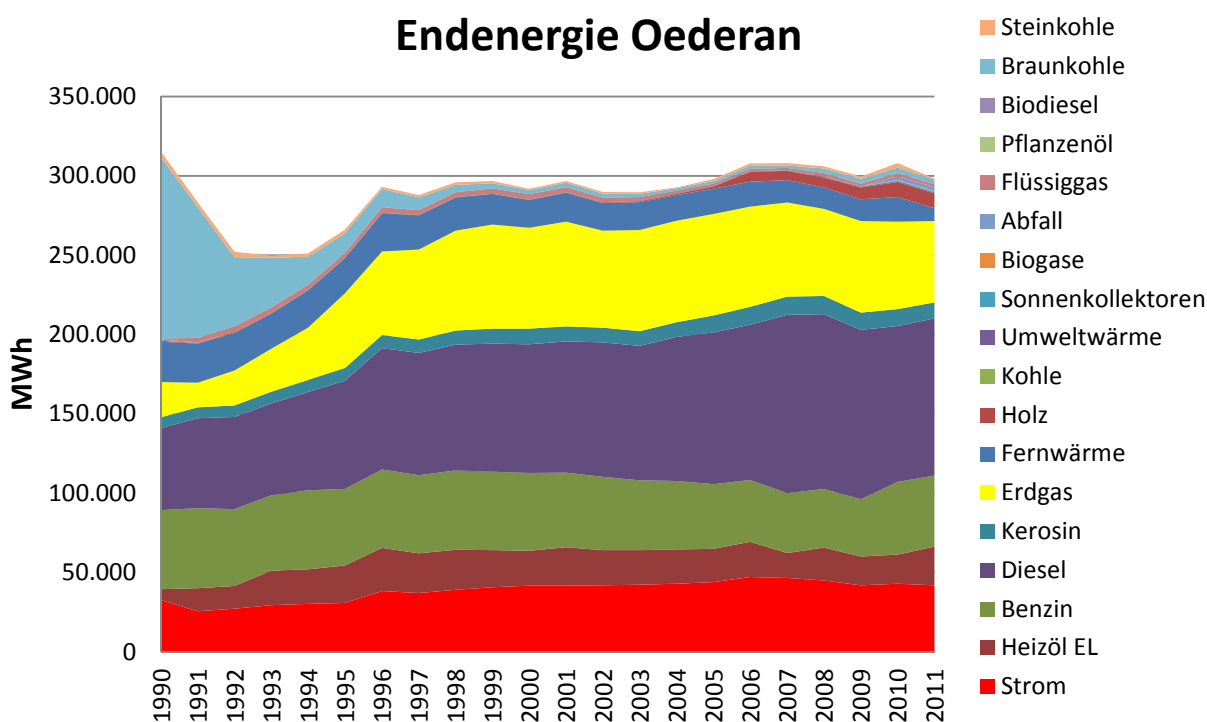


Abbildung 15: Endenergie Oederan 1990 - 2011

Auf die Einwohner Oederans bezogen ergibt sich damit ein aktueller Endenergieverbrauch (Stand 2011) von 34,9 MWh pro Einwohner.

CO₂-Bilanz Oederan

Die mit ECORegion® bilanzierte Kohlendioxidemission der Stadt Oederan liegt aktuell (Stand 2011) bei

etwa 92.800 Tonnen pro Jahr.

1990 betragen die Emissionen noch 123.500 Tonnen CO₂. Dies entspricht einem Rückgang von etwa 25% bezogen auf 1990.

Der zeitliche Verlauf und die Emissionen der einzelnen bilanzierten Energieträger der Emissionen ist in der Startbilanz Abbildung 16 dargestellt.

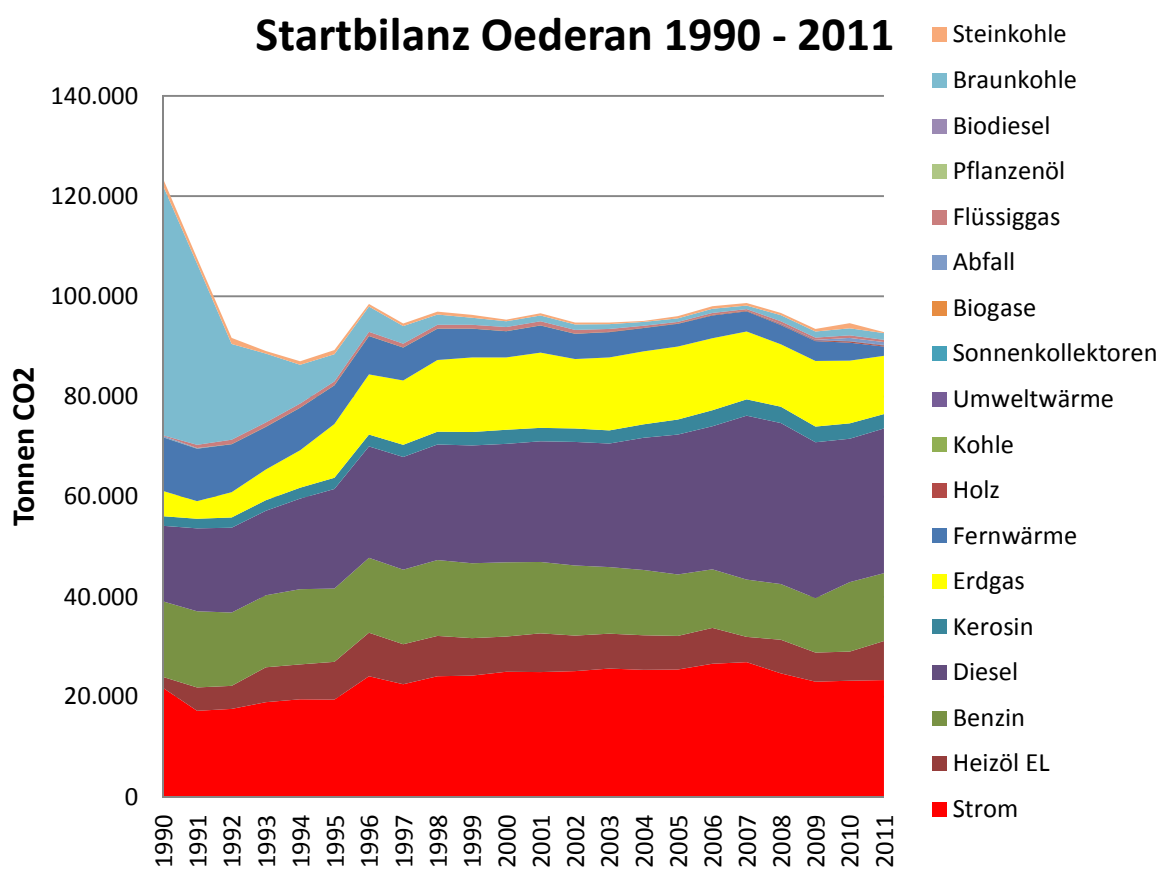


Abbildung 16: CO₂-Bilanz 1990 bis 2010 (Startbilanz Oederan)

Analog der Abbildung 15 wurden im bilanzierten Startjahr 1990 die höchsten CO₂-Emissionen durch die noch weit verbreitete wirtschaftliche und private Nutzung des Energieträgers Braunkohle verursacht.

Betrachtet man die einzelnen Sektoren Wirtschaft, Haushalte, Verkehr und den kommunalen Bereich (Abbildung 17) der Jahre 2008 bis 2011, so hat der Verkehrssektor mit über ca. 49% den Hauptanteil an den Gesamtemissionen. Industrie und Wirtschaft tragen mit 30% und die privaten Haushalte mit rund 19% dazu bei. Der gesamte kommunale Bereich verursacht ca. 1% der gesamten CO₂-Emissionen Oederans.

CO₂-Bilanz nach Sektoren

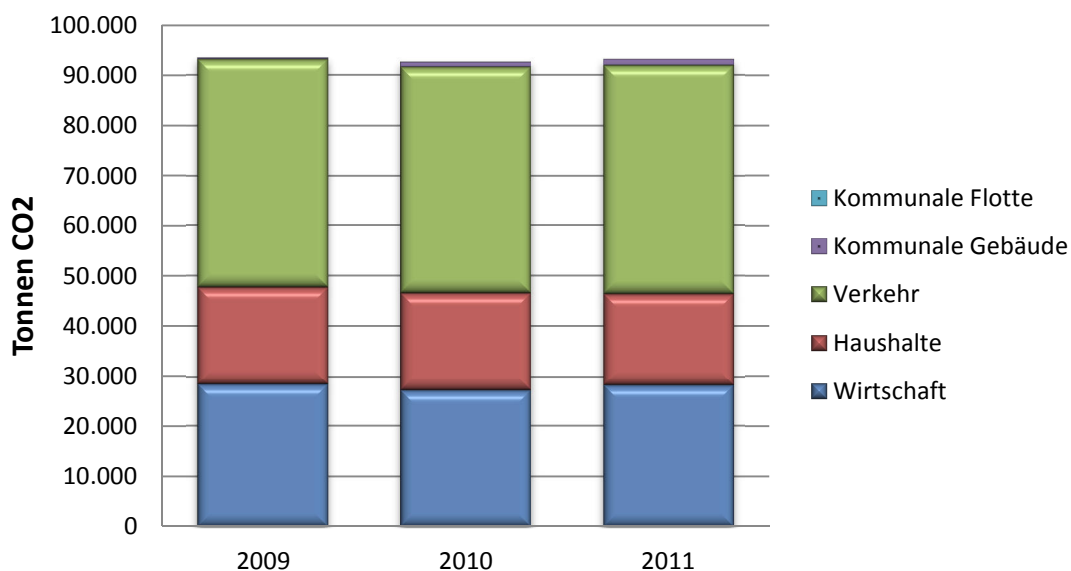


Abbildung 17: CO₂-Bilanz Oederan nach Sektoren

Tabelle 4 zeigt die CO₂-Emissionen Oederans 2011 aufgegliedert nach einzelnen Bereichen.

Bereich	Tonnen CO ₂
Verkehr	45.800
Wirtschaft Elektroenergie	16.100
Wirtschaft (Prozess- und Raumwärme)	12.100
Haushalte Wärme	11.500
Haushalte Elektroenergie (inkl. Strom für Wärme)	6.200
Kommunale Gebäude (Wärme und Strom)	1.100
Gesamtemissionen	92.800

Tabelle 4: Aufteilung der CO₂-Emissionen nach Bereichen

Bezieht man die Gesamtemissionen auf die Einwohnerzahl Oederans, so beträgt der spezifische Pro-Kopf-Ausstoß aktuell ca. 10,9 Tonnen CO₂ pro Jahr (Abbildung 18). Der bundesdeutsche Durchschnittswert beträgt ca. 10,6 t/CO₂ pro Jahr, laut den aktuellen Werten des Umweltbundesamtes.

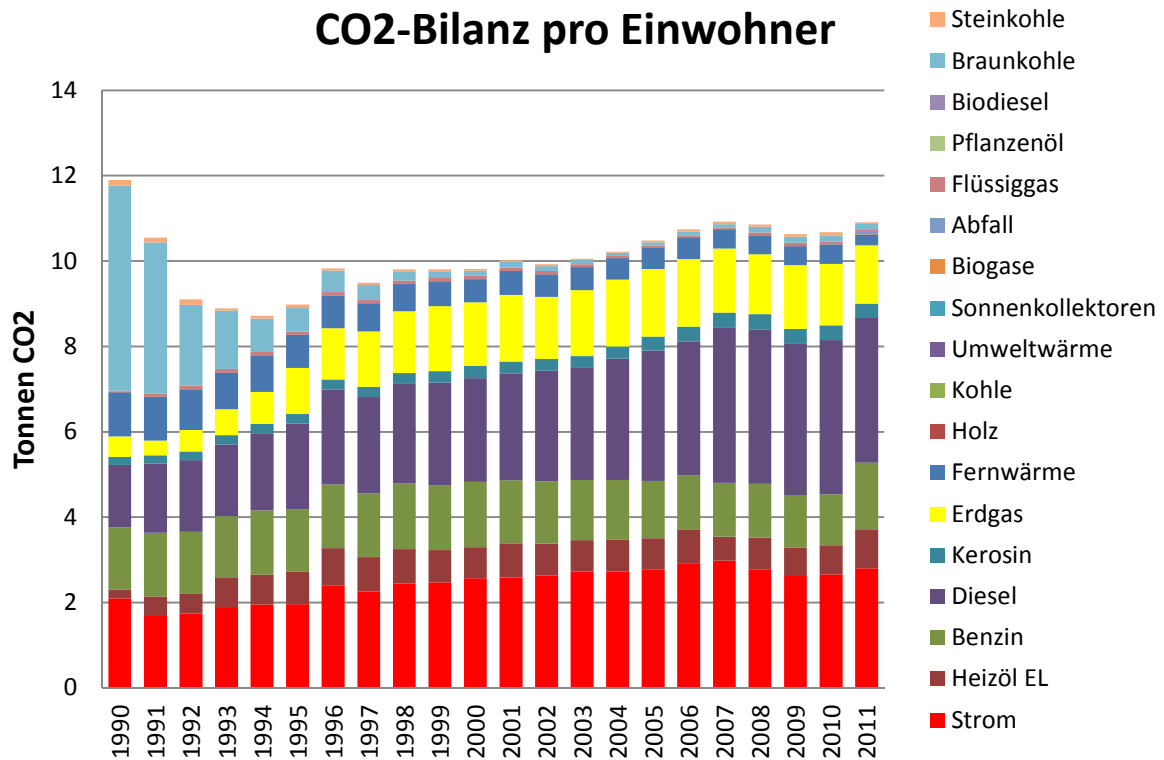


Abbildung 18: CO₂-Bilanz Oederan pro Einwohner

Die Ursachen für den aktuell leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt liegenden CO₂-Pro-Kopf-Ausstoß werden vielfältig sein:

Wahrscheinliche Ursachen:

- höhere Kfz-Dichte (Motorisierungsgrad) als der sächsische und bundesdeutsche Durchschnitt ((Stand 2012:) Oederan: 723 Kfz/1.000 EW, LK Mittelsachsen: 668 Kfz/1.000 EW, Sachsen: 595 Kfz/1.000 EW, BRD: 633 Kfz/1.000 EW)
- eine deutlich ältere Bausubstanz der Gebäude im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (i.A. ist damit ein höherer spezifischer Wärmebedarf verbunden)
- unterdurchschnittlicher Anteil an Erneuerbaren Energien zur Strom- und Wärmeproduktion (bisher keine Wind- und Wasserkraftnutzung, installierte PV-Leistung unter Niveau Landkreis Mittelsachsen, Freistaat Sachsen und BRD)

5.3 Energieverbrauch kommunaler Bereich

An dieser Stelle sollen der Elektroenergie- und Wärme- sowie der Kraftstoffverbrauch im kommunalen Bereich energetisch bilanziert werden. (siehe Abbildung 19)

Die insgesamt 36 kommunalen Gebäude der Stadt Oederan benötigten 2012 ca. 630 MWh Elektroenergie (ohne Straßenbeleuchtung) und 3.500 MWh (witterungsbereinigt: ca. 3.300 MWh) Wärme. Rund 70% der benötigten Wärmeenergie wird über den Energieträger Erdgas bereitgestellt. Biomasse in Form von Stückholz oder Pellets decken weitere ca. 20% ab. Der Energieträger Flüssiggas wird zu ca. 8% verwendet. Heizöl sowie Elektrodirektheizungen spielen für die Wärmeversorgung kommunaler Gebäude nur eine untergeordnete Rolle.

Struktur Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude 2012

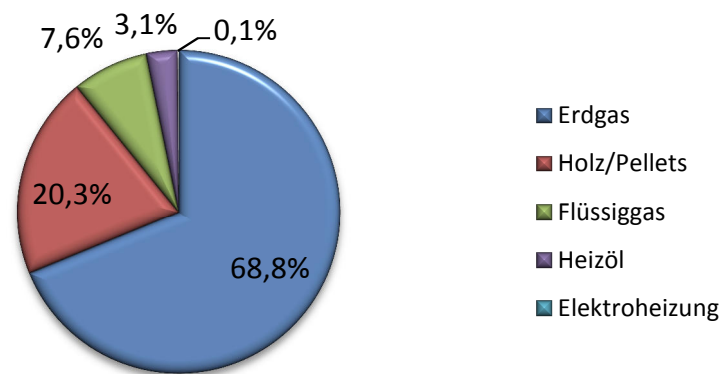


Abbildung 19: Prozentuale Verteilung Wärmeversorgung kommunaler Gebäude Oederans

Eine Übersicht aller betrachteten kommunalen Gebäude wird in Tabelle 5 dargestellt.

Gebäudeart	Anzahl
Schulgebäude	2
Verwaltungsgebäude	1
Sporthallen	6
Kindertagesstätten	5
Schwimmbäder/Freibäder	1
Feuerwehrgerätehäuser/mit Vereinshäuser	6/5
Museen/Vereinshäuser	2/4
Bauhof	1
Sonstige	3

Tabelle 5: Übersicht kommunaler Gebäude

Die Elektroenergieversorgung aller hier aufgelisteten kommunalen Gebäude (Tabelle 5) mit zertifiziertem Ökostrom hat einen jährlichen CO₂-Einspareffekt von ca. 350 Tonnen.

Straßenbeleuchtung:

Im Bereich öffentliche Beleuchtung (hier hauptsächlich Straßenbeleuchtung) ist in den letzten 5 Jahren (Abbildung 20) ein rückläufiger Elektroenergieverbrauch zu verzeichnen. Im Jahr 2012 wurden ca. 341.000 kWh Elektroenergie (Energiekosten ca. 77.000 Euro, resultierende CO₂-Emissionen ca. 190 Tonnen/a) für die Straßenbeleuchtung benötigt. Bezogen auf das Jahr 2008 bedeutet dies eine Einsparung von ca. 7%.

Öffentliche Beleuchtung Oederan 2008-2012

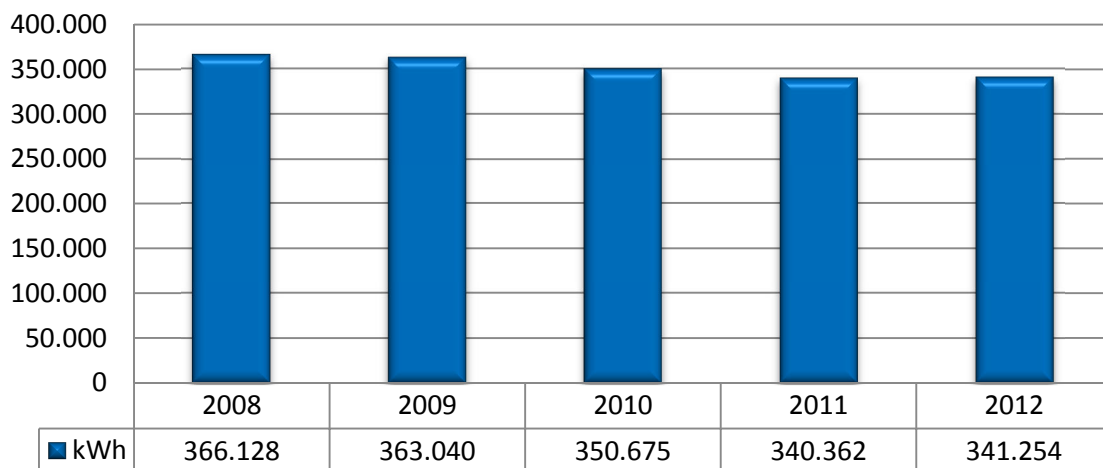


Abbildung 20: Öffentliche Beleuchtung 2008 - 2011

Die rückläufige Tendenz im Elektroenergiebedarf wird hauptsächlich durch die Optimierung der Schaltzeiten der Straßenleuchten in den einzelnen Ortsteilen (Nachtabstaltungen erfolgen aktuell in den Ortsteilen Börnichen, Frankenstein, Gahlenz, Hartha, Kirchbach, Memmendorf, Schönerstadt und Wingendorf) sowie durch die sukzessive Erneuerung der verwendeten Leuchtmittel verursacht.

Insgesamt werden in Oederan ca. 68,6 km Straßenlänge beleuchtet. Pro Kilometer ergibt sich damit ein spezifischer Wert von knapp 5 MWh Elektroenergie pro Straßenkilometer und Jahr. Für Kommunen bis 20.000 Einwohnern gibt die Deutsche Energie-Agentur (dena) einen groben Richtwert von 9 MWh pro Kilometer und Jahr an.

Auch wenn Oederan hier deutlich unter dem Durchschnittswert liegt, birgt die Straßenbeleuchtung sicher noch ein relevantes Energie- und Kosteneinsparpotenzial in sich. So bietet die Altersstruktur der Straßenbeleuchtungsanlagen bzw. der verwendeten Beleuchtungstechnologien einen weiteren Anhaltspunkt für die tiefergehende Bewertung.

In Oederan sind (Stand 2012) ca. 900 Leuchtpunkte im Bereich öffentliche Beleuchtung installiert. Davon sind ca. 94 % Natriumdampf-Hochdrucklampen (88% NA mit 70 Watt und 6 % NA mit 50 Watt), 5 % Energiesparlampen (ESL 23 Watt) und nur noch 1% Quecksilberdampf-Hochdrucklampen.

Die nachfolgende Tabelle 6 stellt den Elektroenergieverbrauch im Bereich Straßenbeleuchtung der einzelnen Ortsteile Oederans für 2012 dar.

Ortsteil	kWh	Anteil
Oederan	171.180	50%
Schönerstadt	16.448	5%
Kirchberg	11.346	3%
Börnichen	12.595	4%
Breitenau	46.475	14%
Gahlenz	24.428	7%
Memmendorf	17.250	5%
Hartha	14.340	4%
Wingendorf	9.124	3%
Frankenstein	18.068	5%
Gesamt:	341.254	100%

Tabelle 6: Energieverbrauch Straßenbeleuchtung 2012

Die gesamte Straßenbeleuchtung wurde bereits auf das 2-Tarif-System umgestellt.

2013 wurden bei der Neuinstallation der Straßenbeleuchtung Oederans in der Gewerbestraße und im Wohngebiet „An der Bleiche“ erstmals energieeffiziente ASL-LED-Leuchtmittel eingesetzt. Für die Gerichtsstraße ist dies für 2014 geplant.

Kommunale Flotte

Neben dem Elektroenergie- und Wärmeverbrauch hat auch der Verbrauch von Kraftstoffen für die kommunale Flotte Einfluss auf die Energiebilanz einer Kommune.

Der angegebene Kraftstoffverbrauch beinhaltet die Versorgung aller kommunal genutzten Fahrzeuge, Baumaschinen sowie den Treibstoffverbrauch für die Grünflächenpflege wie Rasenmäher, usw.

Wie in Abbildung 21 ersichtlich schwankt der Jahreskraftstoffverbrauch im betrachteten Zeitraum 2009 bis 2012 deutlich. 2012 betrug der Kraftstoffverbrauch über alle angegebenen Kraftstoffe ca. 275.000 kWh (Endenergie) und verursachte Kosten in Höhe von 42.000 Euro. Damit verursachte der kommunale Kraftstoffverbrauch 2012 ca. 81 Tonnen CO₂.

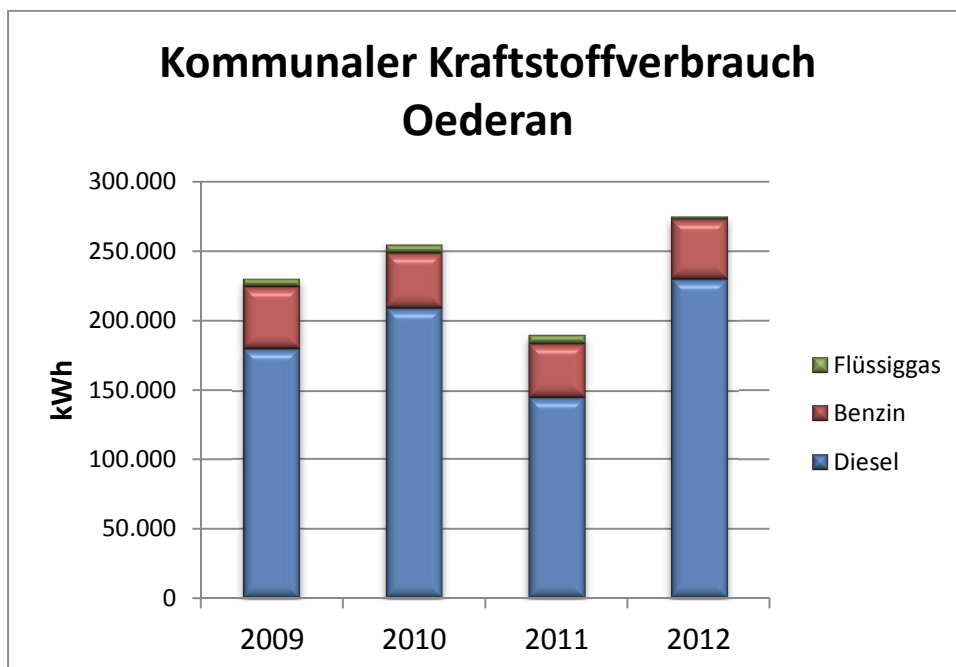


Abbildung 21: Kommunaler Kraftstoffverbrauch Oederan

5.3.1 Energiesparstadt Oederan

An dieser Stelle sollen nur einige der vielfältigen und nachahmenswerten Beispiele der Stadt Oederan kurz genannt werden und damit verdeutlichen, dass die Stadt Oederan die Bezeichnung Energiesparstadt völlig zu Recht trägt.

Kommunale Aktivitäten

5.3.1.1 Kommunales Energiekonzept, Tag der Erneuerbaren Energien, u.a.

Die Stadt Oederan stellte bereits 1991/92 ein kommunales Energiekonzept auf. Neben der Bilanzierung der Energieverbräuche in der Stadt, der Umrüstung auf emissionsarme Energieträger wurden auch einzelne Stadtteile für eine Umrüstung auf umweltfreundliche Energieträger untersucht.

1996 wurde in Oederan die Idee zum Tag der Erneuerbaren Energien entwickelt, um interessierten Bürgern Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort zu zeigen. Diese Initiative wurde von vielen Kommunen bundesweit übernommen. Seit 2001 wird der Tag der Erneuerbaren Energien in allen Bundesländern am letzten Samstag im April begangen.

Seit 2005 wird ein kommunales Energiemanagement in Oederan sukzessive aufgebaut. Das Sachgebiet Energie- und Gebäudemanagement innerhalb des Bauamtes wurde 2009 eingerichtet. Im Rahmen des EU-Programms „energy´regio“ nahm die Stadt Oederan an verschiedenen Teilprojekten, wie z.B. Mitarbeit im Energieeffizienznetzwerk für kleine Kommunen in Sachsen, Weiterbildungsmaßnahmen und am Modellprojekt Einführung des European Energy Award® (eea®) in Sachsen teil (siehe auch 5.3.1.2).

Alle kommunalen Gebäude Oederans beziehen seit 09/2011 zertifizierten Ökostrom. Bei Objekten mit Publikumsverkehr sind die entsprechenden Ökostromzertifikate sichtbar ausgehängt.

5.3.1.2 European Energy Award (eea®)

Die Teilnahme Oederans am European Energy Award® wurde durch den Stadtrat im August 2005 beschlossen. Im Frühjahr 2006 ist das Energieteam unter Leitung von Eberhard Ohm gegründet und der eea®-Berater Dr. Tilo Elfruth, Zwickau berufen worden. 2008 konnte die erste eea® - Zertifizierung (Silber) an Oederan verliehen werden. Im Jahr 2011 wurde eine erfolgreiche eea® -Rezertifizierung erreicht.

5.3.1.3 Quartierskonzept „Markt-Enge Gasse“

Im Rahmen des Forschungsprogramms Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“: Nationale Klimaschutz-Initiative wurde in einem Modellvorhaben (Zeitraum 11/2011 bis 06/2012) für das definierte Oederaner Altstadtquartier „Markt-Enge Gasse“, inkl. Rathaus-Komplex, ein quartiersbezogenes städtebauliches Energie- und Klimaschutzkonzept erstellt.

Zu den übergeordneten Zielen des Projektes zählen:

- Minderung der Treibhausgasemissionen
- Senkung der primärenergetischen Kennwerte
- Aufwertung der Aufenthaltsqualität im Quartier
- Wahrung der Integrität des Denkmalschutzgebietes
- Stärkung der architektonischen Qualität
- Stärkung des bürgerschaftlichen Engagements

Auszug aus den Projektziele und –aufgaben: (6)

- Konzentration auf die nachhaltige Nutzung und den Erhalt der historischen Bau- und Blockstrukturen innerhalb der denkmalgeschützten Altstadt
- Koordinieren der aktuell erforderlichen Leerstandbeseitigung durch Rückzug vom Stadtrand
- Aktivierung/Angebotsschaffung geeigneter Wohnangebote in innerstädtischen Denkmalen
- Nutzung des Pilotprojektes „Nahwärmeinsel Rathaus“ zur Überprüfung geeigneter energetischer und klimaschutzorientierter Maßnahmen mit Quartiersbezug für Wohnen und Gewerbe,
- Entwicklung eines Referenzszenarios „Nachbarschaftswärme“ für geeignete Privatgebäude,
- Stärkung des bürgerschaftlichen Engagements und der privaten Mitwirkungsbereitschaft bei der Erarbeitung geeigneter nachhaltiger Lösungsansätze. Durch die energetisch städtebauliche Verknüpfung des Rathauskomplexes mit der benachbarten Wohn- und Mischbebauung soll sich das in Oederan bereits bestehende Bewusstsein für den Klimaschutz der Eigentümer und Bewohner auch für das Identität stiftende Altstadtzentrum herausbilden.

Das Untersuchungs- bzw. Konzeptgebiet „Markt – Enge Gasse“ erstreckt sich über einen 4,1 ha großen Teilbereich der „Historischen Altstadt“, um den größten Energieverbraucher im Quartier, den Rathaus-Komplex. (Abbildung 22)

Die Abgrenzung erfolgte aufgrund städtebaulicher Prioritätensetzungen der Stadt Oederan, insbesondere die Bausubstanz der Engen Gasse und entlang der Freiburger Straße mit ihren historischen Gebäudestrukturen sollen energetisch saniert und erhalten werden. Weiterhin waren Denkmaldichte (40%) und der vergleichsweise hohe Anteil von 33% an kommunalen Grundstücken (Stadt und städtische Wohnungsgesellschaft) im Untersuchungsgebiet von Bedeutung für die gewählte Abgrenzung.



Abbildung 22: Luftbild des Untersuchungsgebietes

Für weitere Details wird auf den vorliegenden Schlussbericht „**Oederan – Neue Energie verbindet Stadt und Bürger**“ der Wüstenrot Haus- und Städtebau GmbH verwiesen.

5.3.1.4 Abgeschlossene Vorzeigeprojekte

2009 wurde die Kindertagesstätte „Buddelflink“ im Drei - Liter - Standard rekonstruiert und im Jahr 2011 die Dreifeldsporthalle als Ersatzneubau in Passivhausstandard errichtet. Dies ist die erste Sporthalle in Sachsen, die nach den Kriterien des Passivhausinstituts Darmstadt zertifiziert wurde.

Im Oederaner Schulkomplex (Nahwärmeverbund mit Dreifeldsporthalle und Kindertagesstätte) sowie im Vereinshaus Schönerstadt wurden 2010 moderne Holzpelletsheizanlagen errichtet.

Seit Herbst 2011 werden alle kommunalen Gebäude mit zertifiziertem Ökostrom beliefert.

5.3.1.5 Energieberatung

Oederan bietet seinen Bürgern seit Jahren regelmäßige Energieberatungsangebote, u.a. in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Sachsen, im Rathaus an.

5.3.1.6 Solarbundesliga

Im kommunalen Wettbewerb Solarbundesliga liegt die Energiesparstadt Oederan in der Landeswertung Sachsen auf dem 3. Platz und in der bundesweiten Wertung auf Platz 824 (Stand 10/2013). Aktueller Stand und Informationen unter www.solarbundesliga.de.

5.3.2 Aktivitäten in Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe

Ende 2006 wurde im Oederaner Ortsteil Breitenau die erste Anlage zur energetischen Nutzung von Pflanzenöl (Palmöl) durch Kraft-Wärme-Kopplung errichtet.

Ende 2011 wurden zwei neue Biogasanlagen zur Elektroenergiegewinnung aus der energetischen Verwertung von Rindergülle in den Ortsteilen Hartha und Breitenau in Betrieb genommen.

Für die Oederaner Firmen ALTERFIL Nähfaden GmbH und MICO GmbH wurde durch einen zugelassenen Berater ein sächsischer Gewerbeenergiepass erstellt.

5.3.3 Oederaner Energieeinsparpreis 2012 und 2013

Am 28. April 2012 hat die Stadt Oederan erstmals den Oederaner Energieeinsparpreis vergeben:

- Platz 1 an Familie Ernstberger, für die besonders vorbildliche energetische Sanierung eines Zweifamilienhauses (zu Passivhaus) in Breitenau (Baujahr 1989)
- Platz 2 an Familie Metzler, für die besonders vorbildliche energetische Sanierung eines Wohnhauses in Börnichen (Baujahr 1884)
- Platz 3 an Familie Kohl, für die besonders vorbildliche energetische Sanierung eines Zweifamilienhauses in Oederan (Baujahr 1933)

Anerkennungspreise für ihre vorbildlichen Energieeinsparprojekte 2012 erhielten:

- Das Unternehmen MB Kältesysteme Matthias Börner, Oederan für die Errichtung einer Photovoltaikanlage in Kombination mit einer Wärmepumpe in der Betriebsstätte
- Das Unternehmen Brand Werkzeug- und Maschinenbau GmbH, Oederan für die Errichtung einer Photovoltaikanlage für den überwiegenden Eigenverbrauch in der Produktionsstätte
- Die Familie Dieter Brand, Memmendorf für die Errichtung einer Photovoltaikanlage in Kombination einer Wärmepumpe im Wohnhaus
- Die Kindertagesstätte „Sonnenland“ für die energiepädagogische Arbeit im Elementarbereich für eine nachhaltige Bildung
- Das Unternehmen Stadtbau- und Wohnungsverwaltungs-gesellschaft Oederan mbH für vorbildliche energetische Sanierung eines Wohn- und Geschäftshauses

Die Vergabe des 2. Oederaner Energieeinsparpreises erfolgte am 27. April 2013.

- Platz 1 jeweils an die Unternehmen Fleischerei Richter GmbH Oederan und P&S Metalltechnik GmbH Oederan für die Umsetzung von energetischen Optimierungsmaßnahmen im gewerblichen Bereich
- Platz 3 Agrargenossenschaft Memmendorf e.G. für die Errichtung einer Biogasanlage zur Güllenutzung

Der Anerkennungspreis für vorbildliche Energieeinsparprojekte 2013 ging an:

- Herrn Heinrich, für die Installation einer effizienten Wärmepumpe in seinem Wohngebäude (Baujahr 1988)

5.4 Herausforderungen für die regionale Klimaanpassung

5.4.1 Klimaentwicklung in Sachsen

„Die in allen Jahreszeiten zu beobachtenden Erwärmungstendenzen zeigen, dass die gegenwärtigen Veränderungen des Klimas in Sachsen schneller und stärker stattfinden als auf Basis der vorliegenden regionalen Klimaprojektionen bislang zu erwarten war. Markante Verschiebungen in den Wetterlagenhäufigkeiten sind Indizien für Umstellungsprozesse in der atmosphärischen Zirkulation. Sogenannte Troglagen, in Sachsen für Extremereignisse wie Überschwemmungen, Hitze aber auch Dürre und Kälteepisoden verantwortlich, traten in der Dekade 2001 - 2010 in einer noch nie zu beobachtenden Häufigkeit auf. Setzt sich diese Entwicklung fort, wird die nähere Klimazukunft von einem sich bereits abzeichnenden, erhöhten Potenzial für Unwetter und Extremereignisse betroffen sein. Dagegen wurden u. a. die für den Niederschlag in Sachsen bedeutsamen Nordwestlagen im Sommer seltener.... Eine Anpassung an den bereits stattfindenden Klimawandel ist unumgänglich, zumal offen ist, ob die internationalen Anstrengungen zum Klimaschutz tatsächlich Erfolg haben werden. Die Folgen des Klimawandels sind in Sachsen bereits in vielfacher Weise erkennbar. Die Unsicherheiten in den Klimamodellen sowie die Trägheit des Klimasystems erfordern aufgrund der nicht mehr vermeidbaren Klimaänderungen Anpassungsstrategien, die auf sogenannten „no regret“-Maßnahmen gründen, d.h. auf Maßnahmen, die auch dann sinnvoll sind, wenn der Klimawandel sich vor Ort stärker oder schwächer auswirkt als projiziert. Natur und Gesellschaft besitzen in den einzelnen Bereichen gegenüber dem Klimawandel nicht nur sehr unterschiedliche Verwundbarkeiten (Vulnerabilitäten), sondern auch eine jeweils unterschiedliche Anpassungsfähigkeit an veränderte Rahmenbedingungen.“ (7)

Ausgewählte Beispiele für extreme Wetterereignisse in Sachsen:

- 2002 Hochwasser im August
- 2003 Dürreperiode in den Sommermonaten
- 2006 wärmster Herbst seit Beginn der Wetteraufzeichnungen
- 2006/2007 als wärmster Winter seit Beginn der Wetteraufzeichnungen
- 2013 Hochwasser im Mai/Juni

5.4.2 Auswirkungen auf die Region um Oederan

Hier können nicht alle prognostizierten Auswirkungen des beginnenden Klimawandels auf die Region um Oederan abgebildet werden. Viele Auswirkungen entstehen auch durch Wechselwirkung verschiedener, vom Klima beeinflussbare, Faktoren untereinander, wobei deren jeweilige zukünftige Ausprägung nur bedingt genau vorher gesagt werden kann. Tendenziell wird auch rund um Oederan u. a. mit steigenden Durchschnittstemperaturen, Rückgang der Niederschlagsmengen und längeren Trockenperioden zu rechnen sein.

5.4.2.1 Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Die durch den Klimawandel prognostizierten Auswirkungen auf den Wasserhalt, wie Rückgang der Niederschläge im Sommerhalbjahr, erhöhte Wasserverdunstung, extreme meteorologische Ereignisse (Hochwasser, lange Trockenperioden) stellen die regionale Trinkwasserversorgung vor neue Herausforderungen.

5.4.2.2 Landwirtschaft

Die Region um Oederan ist stark landwirtschaftlich geprägt. Im Bereich des landwirtschaftlich genutzten mittelsächsischen Lößgebietes werden weniger negative Auswirkungen (Ertragsverhalten) wahrscheinlich sein, als für die Bereiche Nord- und Ost Sachsens.

Mit der erwarteten Zunahme von Extremwetterereignissen könnten künftig aber zusätzliche Ertrags- und Ausfallrisiken in der regionalen Landwirtschaft auftreten sowie die Bodenerosion verstärken.

5.4.2.3 Wald und Forstwirtschaft

Die Anpassungsfähigkeit der derzeitigen Waldstruktur hinsichtlich Baumartenverteilung wird durch die Folgen des Klimawandels ausgereizt und zum Teil auch überschritten werden. Der bereits begonnene Waldumbau soll dem entgegen wirken.

5.4.2.4 Gesundheit, Siedlungswesen und Tourismus

Trotz hoher menschlicher Anpassungsfähigkeit wird mit gesundheitlichen Auswirkungen durch die zu erwartenden Klimaänderungen zu rechnen sein. Dies wird vor allem Bevölkerungsgruppen treffen, die meist über eine geringere Anpassungsfähigkeit verfügen. Hier soll vor allem der steigende Bevölkerungsanteil der Senioren genannt werden.

Wohn- und Nichtwohngebäude werden sich auf eine veränderte physikalische Beanspruchung von Gebäuden und Anlagen (zunehmende thermische und mechanische Belastung von Bauteilen und Bauwerken) einstellen müssen. Die Klimaauswirkungen werden zu einem abnehmender Heizbedarf im Winter sowie zu einem steigenden Kühlungsbedarf im Sommer führen.

Im Tourismuswesen und bei der Naherholung werden entsprechende Auswirkungstendenzen, wie z.B. stärkere Hitzebelastungen im Innenstadtbereich, Verlängerung der Sommersaison, wachsender an Naherholungsangeboten, usw., erwartet.

6 ERNEUERBARE ENERGIEN UND KWK – AKTUELLER STAND

Eine verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien sowie der Kraft-Wärme-Kopplung ist ein wesentlicher und notwendiger Punkt für eine nachhaltige Energieversorgung der Kommunen.

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Elektroenergieerzeugung regeln hier u.a. das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) für den Bereich der Erneuerbaren Energien und das Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG) die bevorzugte Behandlung und die Vergütungshöhe von erzeugter Elektroenergie auf dem Energiemarkt. Da sich das EEG nur auf den Elektroenergiebereich bezieht, wurde es 2009 durch das Gesetz zur Förderung der erneuerbaren Energien im Wärmebereich, dem Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG), ergänzt.

Als Beispiel für die regionale dynamische Entwicklung im Bereich der Elektroenergiegewinnung aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Mittelsachsen soll die nachfolgende Tabelle 7 dienen. (8)

Erzeugungsart	2011	2012	Einheit
Solarstrom	82.500	125.500	kWp
Windkraft	198.000	223.700	kW
Wasserkraft	35.800	39.800	kW
Biomasse	21.800	31.100	kW
Gesamtleistung	338.100	420.100	kW

Tabelle 7: Installierte Leistung Erneuerbare Energien im Landkreis Mittelsachsen 2011/2012

Für Oederan werden die energetischen Potentiale der folgenden Bereiche der Erneuerbaren Energien jeweils näher betrachtet:

- Biomasse – Waldholz
- Biomasse/Biogas – Landwirtschaft
- Solarenergie (Solarthermie/Photovoltaik)
- Umweltwärme/Geothermie
- Windkraft
- Wasserkraft

Auf weitere energetische Potentiale, wie Nutzung Gezeitenenergie oder Offshore-Windkraftanlagen, wird hier nicht eingegangen, da diese für Oederan keine Bedeutung haben.

Abbildung 22 zeigt den Verlauf der eingespeisten Menge an Elektroenergie in Oederan der letzten 5 Jahre. Bezogen auf den jährlichen Gesamtstromverbrauch Oederans von ca. 41.000 MWh stieg der Anteil aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen von knapp über 10% (2008) auf aktuelle 22 % (Abschätzung für 2012*). Der genaue Anteil für 2012 wurde vom Netzbetreiber noch nicht zur Verfügung gestellt und wurde daher aus den jeweiligen Anlagendaten prognostiziert.

Der leichte Rückgang in den Jahren 2009 und 2010 resultiert vermutlich aus der rückläufigen Einspeisung des Pflanzenöl-BHKW im OT Breitenau. (siehe dazu entsprechenden Hinweis im Kapitel 6.2)

Ab 2012 tragen die beiden neuen Biogasanlagen in Hartha und Breitenau zum starken Anstieg der Einspeisung von Elektroenergie bei. (siehe Kapitel 6.2)

Die Elektroenergieeinspeisung aus rein erneuerbaren Energieträgern (hier Pflanzenöl, Biogas, Solarstrom) wird 2008 auf knapp 2% abgeschätzt und beträgt aktuell (2012) bereits ca. 15%.

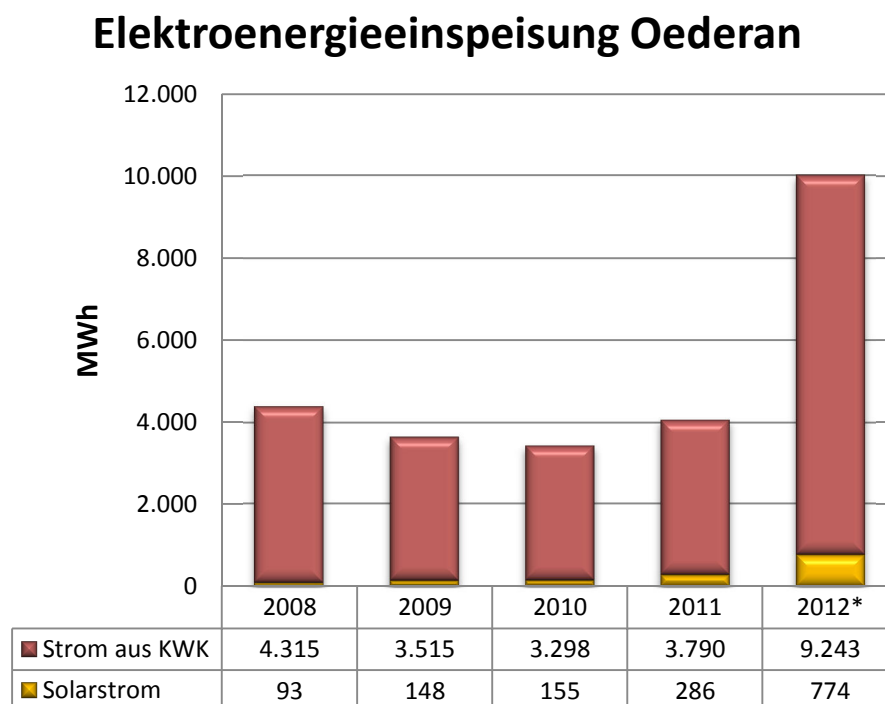


Abbildung 23: Elektroenergieeinspeisung Oederan 2008-2012

6.1 Biomasse Waldholz

Auf Oederaner Flurgebiet befindet sich eine Waldfläche von 858 ha, wobei die privaten Waldbesitzer den überwiegenden Anteil mit ca. 79% einnehmen. Der kommunale Waldanteil beträgt ca. 9% bzw. 75 ha. Der Bund bzw. die Kirche als Waldeigentümer besitzen auf dem Flurgebiet von Oederan keine bzw. keine nennenswerten Waldflächen. (Abb. 21)

Mengenmäßig dominiert die Baumart Fichte, je nach Waldgebiet bis zu 75%. Für den Bereich Landeswald wird eine jährliche Zuwachsrate von 10 Festmeter/ha, durch den Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstbezirk Chemnitz Revier 10 Flöha, ausgewiesen. Demgegenüber steht ein durchschnittlicher Holzeinschlag (9) von 6 Festmetern pro ha und Jahr.

Waldbesitzverteilung Oederan

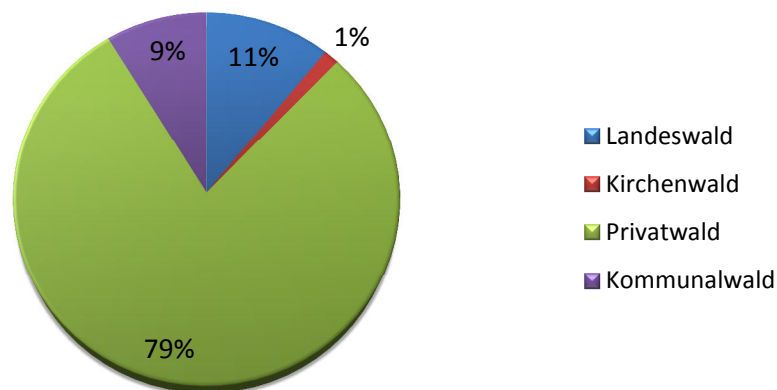


Abbildung 24: Waldbesitzverteilung Oederan

Ausgehend von einer jährlichen Zuwachsrate von 6 Festmetern pro ha Waldfläche, ergibt sich bei 858 ha und einem durchschnittlichen Energieinhalt von 2.000 kWh/Fm ein nachhaltiges energetisches Biomasse-Potential von ca. 10.300 MWh/a. Da aber der Hauptteil des jährlichen Holzeinschlages als Industrieholz vermarktet wird und nur ca. 5 bis 10% zur thermischen Nutzung genutzt wird, reduziert sich das Biomasse-Potential Waldholz auf einen realistischen Anteil von 500 bis 1.000 MWh/a.

Aus der Analyse der Wärmeversorgung Oederans (Tabelle 1) lässt sich ein jährlicher Bedarf ableiten, der ca. mindestens um den Faktor 5 bis 6 über dem verfügbaren Brennholzpotential liegt. Der Mehrbedarf wird wahrscheinlich u. a. über den Holzeinschlag in waldreicheren benachbarten Kommunen, Selbstwerber oder Nutzung von Gartengehölzern gedeckt.

6.2 Biomasse/Biogas

Die Nutzung von Biomasse zur Gewinnung von Elektroenergie und Wärme ist unter Klimaschutzaspekten eine attraktive Form der Energieumwandlung. Für die Bildung von Biomasse wird der Atmosphäre Kohlendioxid zunächst entzogen und in der Biomasse gebunden. Bei der Zersetzung oder Verbrennung der Biomasse wird nur der CO₂-Anteil wieder frei, der zuvor im Wachstumsprozess gebunden wurde. Zur Biomasse werden alle Stoffe, die pflanzlichen und tierischen Ursprung sind, gerechnet. Zu den wichtigsten Biomasseträgern zählen u.a. Holz, organische Abfälle, Getreide und Gülle.

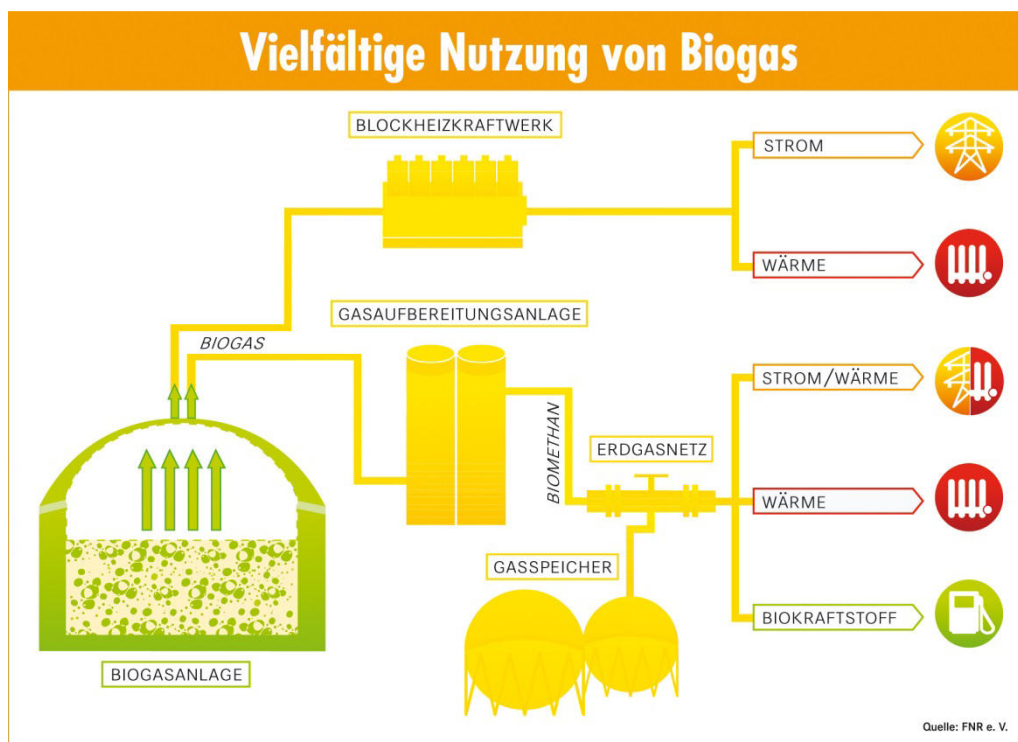


Abbildung 25: Nutzungsarten Biogas

Bei der Zersetzung von Biomasse (Vergärung) durch spezielle Methanbakterien entsteht Biogas. Voraussetzung für diese Methanbildung sind anaerobe Bedingungen und ein entsprechendes Temperaturniveau für diesen Prozess. Das entstehende Biogas hat in der Regel einen Methangehalt von 50 bis 75% und kann über Kraft-Wärme-Kopplung sehr gut zur Elektroenergiegewinnung genutzt werden. Die dabei entstehende Abwärme wird zur Beheizung des Reaktors genutzt. Überschüssige Wärme kann zur Beheizung von angrenzenden (landwirtschaftlichen) Gebäuden über Nahwärmenetze genutzt werden. Alternativ ist auch eine Einspeisung des Biomethans nach entsprechender Aufbereitung direkt ins Erdgasnetz möglich. (Abbildung 25, (10))

Nutzung Biomasse/Biogas in Oederan

Oederan verfügt über 6.121 ha an landwirtschaftlich genutzter Fläche. Damit stellt dies ein großes Potential zur direkten bzw. indirekten energetischen Nutzung neben der Herstellung von Nahrungsmitteln dar.

Im Jahr 2011 wurden die ersten zwei Biogasanlagen auf dem Gebiet Oederans in Betrieb genommen. Die Biogasanlage der Alternativ Energien GmbH Memmendorf in Hartha hat eine elektrische Leistung von 400 kW und in Breitenau betreibt die AZF Bioenergie GmbH eine Biogasanlage mit einer Leistung von 252 kW_{el}. Hauptsächlich wird in den beiden genannten Biogasanlagen anfallende Rindergülle über Kraft-Wärme-Kopplung energetisch verwertet.

Zusammen speisten beide Biogasanlagen 2012 ca. 5.244 MWh an Elektroenergie ins öffentliche Netz ein. Die CO₂-Reduzierung betrug damit ca. 2.800 Tonnen. Der Einspareffekt wird aber erst bei einer späteren CO₂-Bilanzierung Oederans sichtbar, da der Bezugszeitraum in der hier vorliegenden Bilanzierung nur bis einschließlich 2011 erfolgen konnte.

Installierte elektr. Leistung Biogasanlagen pro 1.000 EW

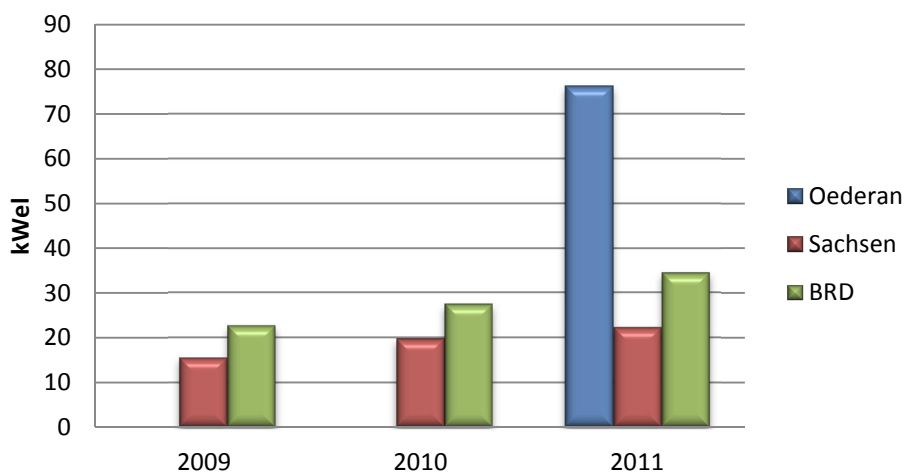


Abbildung 26: Vergleich installierte elektrische Leistung Biogasanlagen pro 1.000 EW

Wie aus Abbildung 26 ersichtlich, liegt der spezifische Kennwert (Installierte elektrische Leistung Biogasanlagen pro 1.000 Einwohner) ab 2011 deutlich über den Vergleichswerten für den Freistaat Sachsen bzw. den Werten für die gesamte Bundesrepublik.

Neue Biogasanlage

Die Bäuerliche Erzeugergenossenschaft Gahlenz eG beabsichtigt für 2014/2015 eine Biogasanlage im Oederaner Ortsteil Gahlenz zu errichten. Die Biogasanlage soll eine Leistung von ca. 125 kW_{el} haben und hauptsächlich ebenfalls anfallende Gülle über Kraft-Wärme-Kopplung nutzen.

Hinweis zum Palmöl-BHKW:

Die Breitenauer Grauwacke GmbH & Co. KG betreibt seit Ende 2006 im Ortsteil Breitenau ein Biomasse-BHKW (400 kW_{el}) mit Nutzung des Energieträgers Palmöl. Die entstehende Abwärme wird u.a. für die Asphaltmischanlage im Firmengelände direkt genutzt. Laut Aussage des Betreibers dieses Pflanzenöl-BHKWs ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen, speziell hier der derzeitige Palmölbezugspreis, kein wirtschaftlicher Betrieb des entsprechenden BHKWs möglich. Daher ist das Palmöl - BHKW seit mindestens 2011 nicht mehr in Betrieb, kann aber jederzeit wieder aktiviert werden. Die Wärmeversorgung wird durch ein ähnlich dimensioniertes Heizöl-BHKW abgesichert.

6.3 Solarenergie

Die Nutzung von solarer Strahlungsenergie zur Wärmegewinnung (Solarthermie) und zur Elektroenergieerzeugung (Photovoltaik)...

Je nach Region in Deutschland sind Werte für die horizontale Globalstrahlung von 900 bis 1.300 kWh/m²a typisch, wobei die höheren Werte in der Regel im süddeutschen Raum vorherrschen.

Die nachfolgende Abbildung 27 zeigt die mittlere monatliche horizontale Globalstrahlung im jährlichen Verlauf für Oederan.

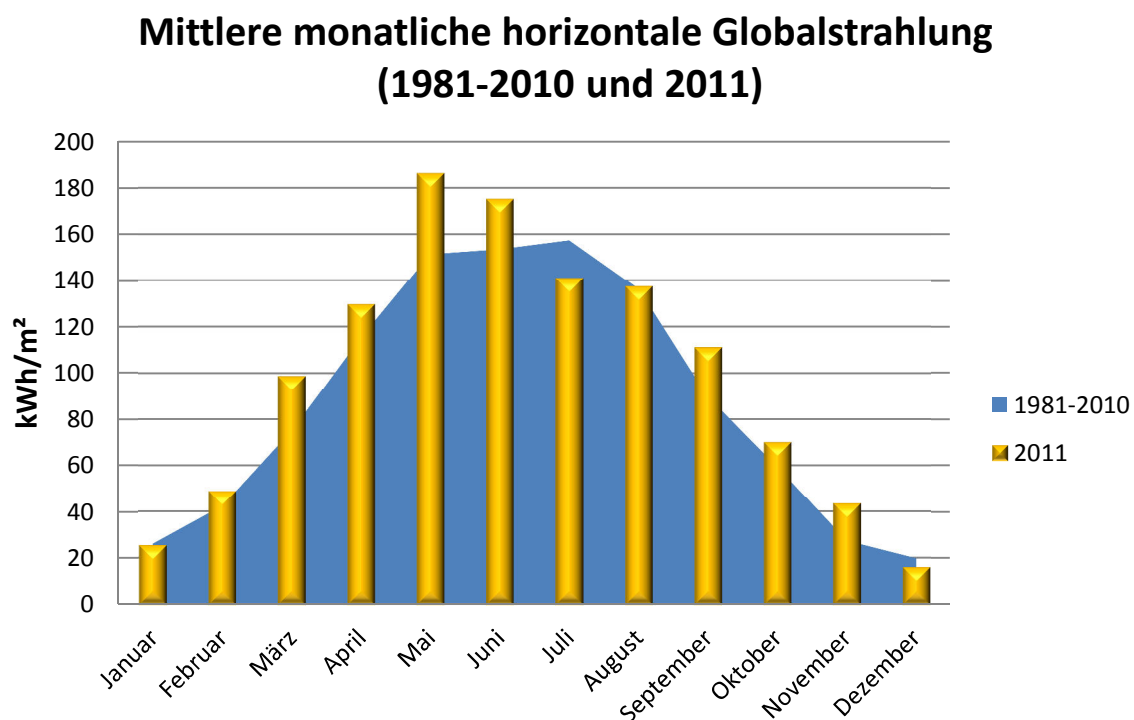


Abbildung 27: Globalstrahlung Oederan

Als langjähriges Mittel (1981-2010) für das Gebiet um Oederan kann eine Jahressumme der horizontalen solaren Globalstrahlung von 1.052 kWh/m²a angesehen werden. Im Jahr 2011 lag dieser Wert mit 1.184 kWh/m²a ca. 12% über dem Durchschnittswert. (11)

6.3.1 Solarwärme/Solarthermie

Die Technik hinter einer Solaranlage (Abbildung 28) ist grundsätzlich sehr einfach. Die eingestrahlte Sonnenenergie wird vom Solarkollektor (Flachkollektor oder Röhrenkollektor) in Wärme umgewandelt und in der Regel über einen flüssigen Wärmeträger in Rohrleitungen zu einem Wärmetauscher transportiert. Dieser erhitzt das Wasser im entsprechenden Speicher. Die Steuerung der Anlage setzt die Anlage in Gang, sobald die Temperatur aufgrund der Sonneneinstrahlung im Kollektor höher ist als im Speicher. Die dabei gewonnene solare Wärmeenergie kann für die Trinkwarmwasserbereitstellung und bei entsprechender Auslegung der solarthermischen Anlage auch zur Heizungsunterstützung genutzt werden.

Im Neubaubereich ist eine nahezu vollständige Deckung des Heizenergiebedarfs inkl. Trinkwarmwasserbereitstellung bereits möglich.

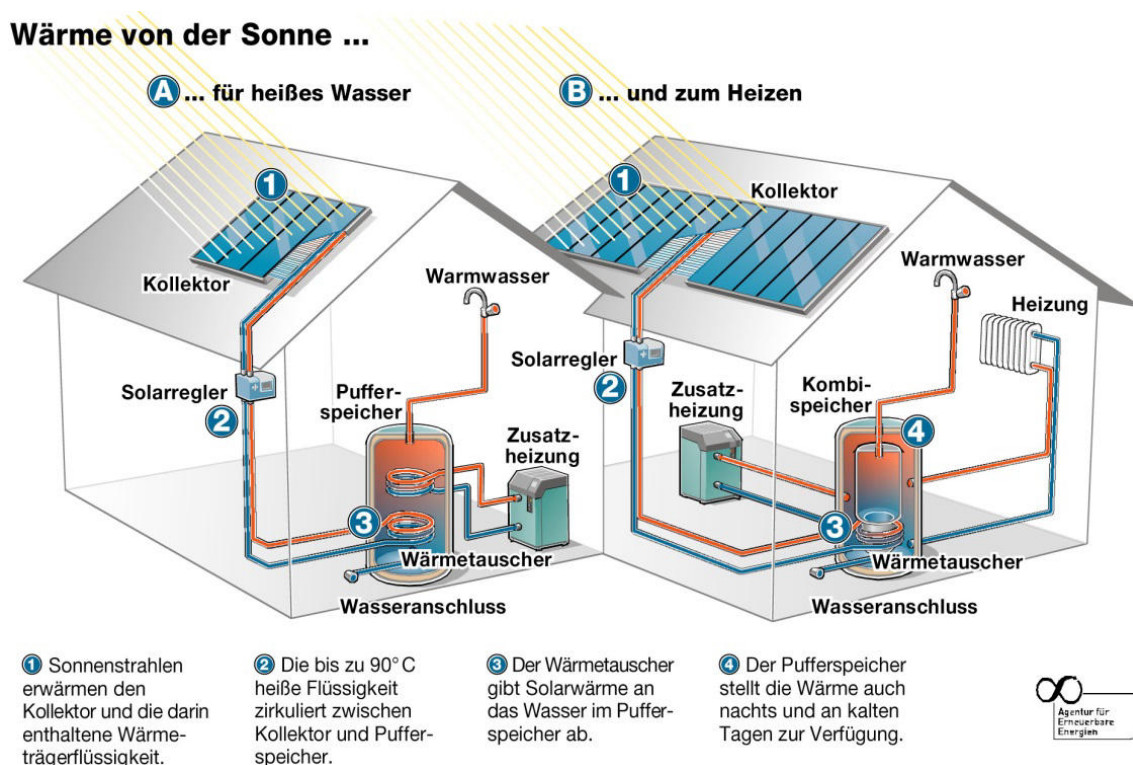


Abbildung 28: Prinzip Solarthermieanlage

Pro installierten Quadratmeter Kollektorfläche sind ca. 300 bis 500 kWh Wärmeenergie im Jahr als Richtwert gewinnbar.

Neben der Gewinnung von Wärmeenergie ist der Bereich der solaren Kühlung aktuell marktreif. Dabei wird der solare Wärmeeintrag zum Antrieb einer Klimaanlage verwendet. Da der Kühlbedarf und der Ertrag einer Solaranlage im Sommer gleichzeitig am höchsten ist, kann hierbei mit einem hohen Nutzungsgrad der solaren Wärme gearbeitet werden.

Nutzung Solarthermie in Oederan

Ende 2012 waren in Oederan ca. 2.500 m² bis 3.000 m² solarthermische Kollektorflächen installiert. Eine genaue Erfassung dieser Anlagen gestaltet sich schwierig, da es kein zentrales Melderegister dafür gibt und über das Bundesamt für Ausfuhr- und Wirtschaftskontrolle (BAFA) auch nicht alle Anlagen erfasst werden. Daher wurde die Kollektorfläche aus Daten der kommunalen Erfassung sowie aus sächsischen Durchschnittswerten abgeschätzt.

Das CO₂-Einsparpotential der derzeit installierten 2.500 bis 3.000 m² solarthermischen Kollektorflächen liegt bei etwa 200 bis 240 Tonnen pro Jahr. (Bezug auf Erdgas: 226 gCO₂/kWh)

Als realistisch wird für Oederan mindestens eine Verdopplung der Kollektorflächen bis 2020 angesehen. Bei dann 6.000 m² Kollektorfläche beträgt die jährliche CO₂-Einsparung rund 480 Tonnen. (Bezug auf Erdgas: 226 gCO₂/kWh)

6.3.2 Solarstrom/Photovoltaik

Die Umwandlung von solarer Strahlungsenergie mittels Solarzellen in Elektroenergie wird als Photovoltaik bezeichnet. In den entsprechenden Halbleiterschichten entstehen unter Lichteinfluss freie Ladungen, die als Elektronen über einen elektrischen Leiter abfließen. Der so gewonnene Gleichstrom kann direkt genutzt werden oder durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt ins öffentliche Stromnetz eingespeist bzw. bei Bedarf auch gleich vor Ort verwendet werden.



Bildquelle (12)

Abbildung 29: Beispiel Solarstromanlage

Die Wirkungsgrade für die Umwandlung der solaren Strahlungsenergie in Elektroenergie liegen derzeit zwischen ca. 10% (bei Dünnschichtzellen) und ca. 15 bis 18% (bei monokristallinen Silizium). Unter Laborbedingungen sind bereits noch höhere Wirkungsgrade erzielbar.

Als Richtwert gilt ein spezifischer Ertrag pro installiertem kWp von 900 bis 1.000 kWh/a

Nutzung Photovoltaik in Oederan

Bis Ende 2012 waren, gemäß der Statistik des entsprechenden EEG-Anlagenstammregisters, 60 Solarstromanlagen mit einer Spitzenleistung von ca. 960 kWp in Oederan installiert. In Abbildung 30 ersichtlich ist die Verteilung auf die einzelnen Ortsteile.

PV-Leistung Oederan inkl. OT (2012)

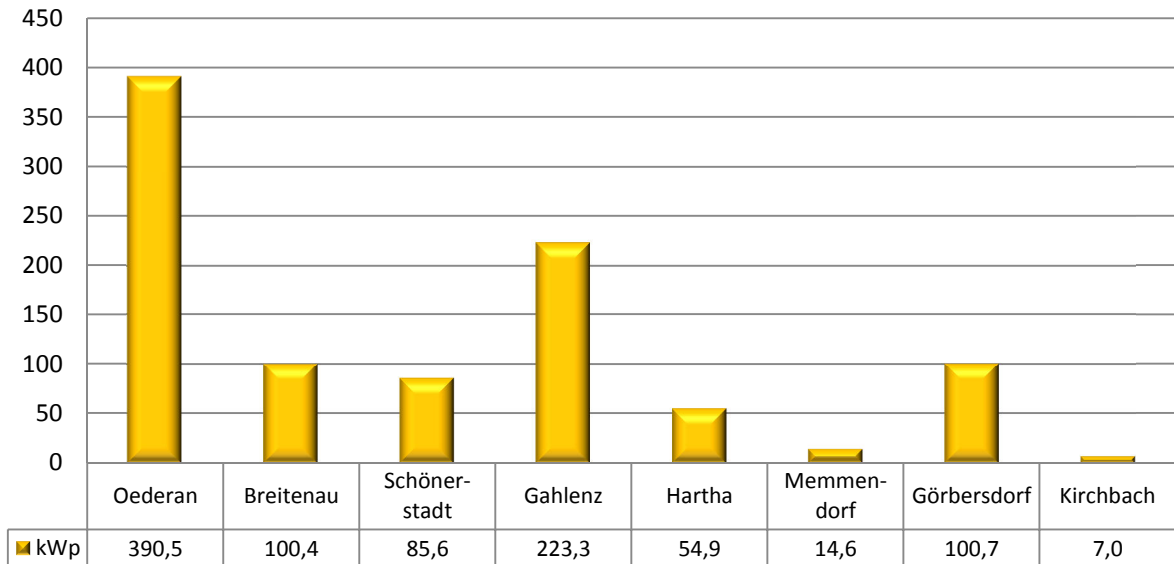


Abbildung 30: Installierte PV-Leistung Oederan nach Ortsteilen

Die nachfolgende Abbildung 31 bildet den jährlichen Leistungszuwachs im Bereich Photovoltaikanlagen im Zeitraum 1998 bis 2012 für Oederan ab.

Zubau PV in Oederan inkl. OT

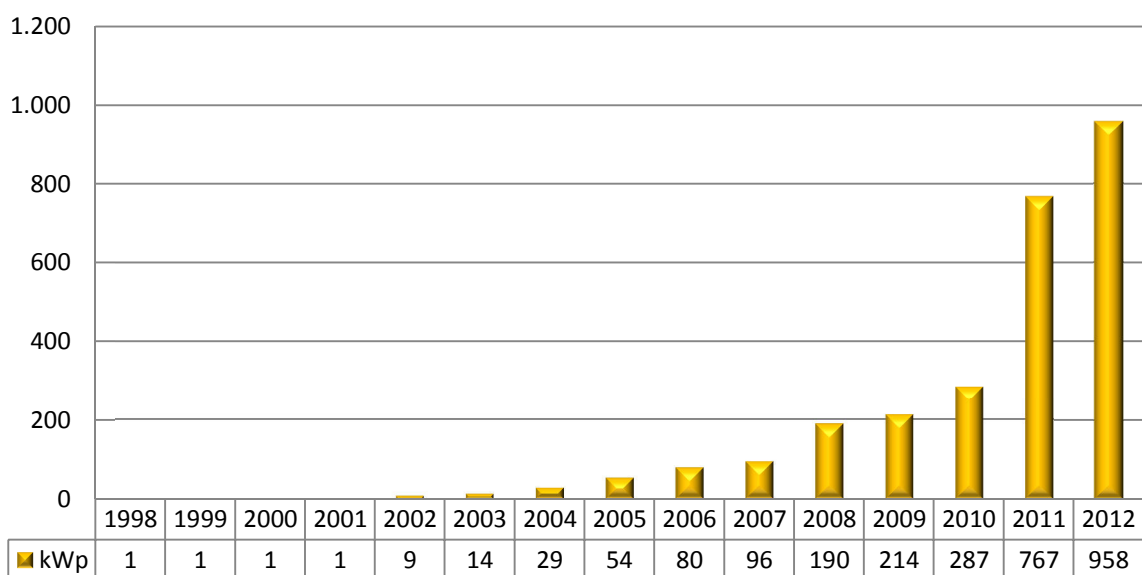


Abbildung 31: Zubau PV in Oederan seit 1998

Im direkten Vergleich (Abbildung 32) mit den installierten PV-Leistungen im Landkreis Mittelsachsen, dem Freistaat Sachsen und der Bundesrepublik Deutschland wird ersichtlich, dass in Oederan die bis Ende 2012 installierte PV-Leistung pro Einwohner deutlich unter den Vergleichskennwerten liegt.

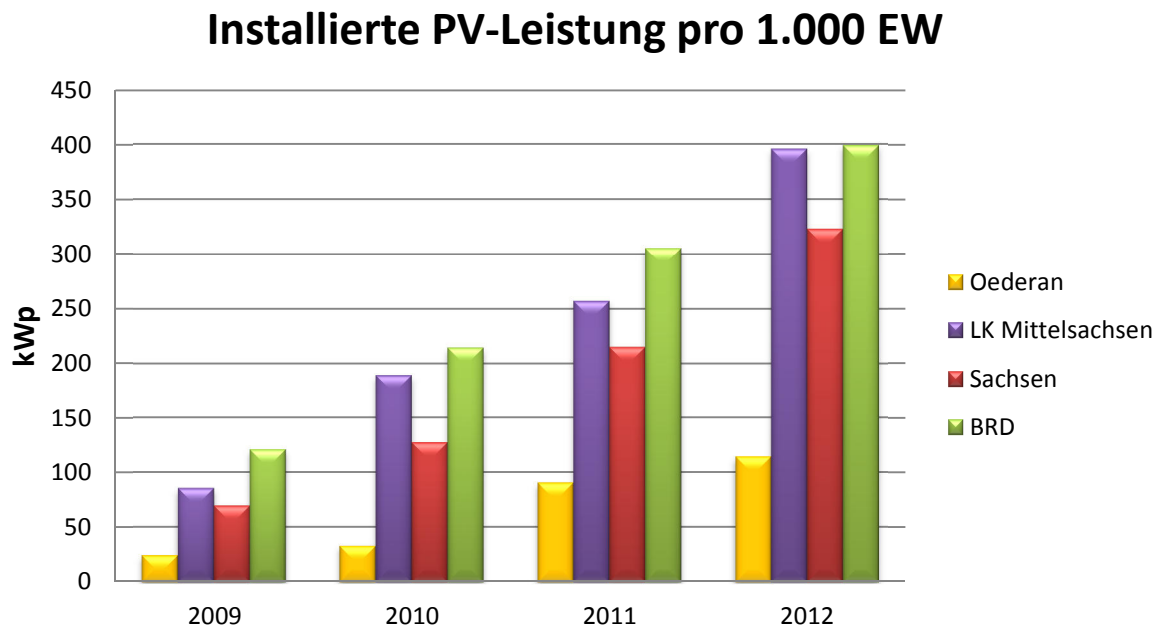


Abbildung 32: Vergleich installierte PV-Leistungen pro 1.000 EW

Um annähernd den spezifischen Kennwert 2012 vom Landkreis Mittelsachsen, dem Freistaat Sachsen bzw. den Bundeswert zu erreichen, müssten in Oederan zusätzlich ca. 2.000 kWp, (entspreche bei Aufdachanlagen einer zu installierenden Fläche von ca. 16.000 m²) PV-Leistung installiert werden.

Das realisierbare Flächenpotential für PV-Aufdachanlagen wird auf mindestens 8 bis 10 MWp für Oederan geschätzt. Bei Freiflächenanlagen liegt die installierbare Spitzenleistung noch um ein vielfaches höher. Besonders im Altstadtgebiet Oederans liegen mit den derzeitigen Denkmalschutzrestriktionen sowie den zur Verfügung stehenden Dachgeometrien teilweise ungünstige Voraussetzungen für die Installation von Solarstromanlagen im Aufdachbereich vor.

Bezogen auf den derzeitigen Strommix gemäß ECORegion® von 556 gCO₂/kWh ergibt sich bei einer für Oederan angenommenen realistisch installierbaren PV-Spitzenleistung von 10 MWp ein CO₂-Einsparpotential von ca. 4.000 Tonnen pro Jahr.

6.4 Umweltwärme/Geothermie

Nutzung Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme (Luft, Wasser, Erdreich) als Wärmequelle (für Wärmepumpen) stellt eine weitere effektive Nutzungsform der erneuerbaren Energien dar.

Geothermie

Mit der Bezeichnung Geothermie wird die Nutzung der Erdwärme zur Gewinnung von Elektroenergie, Wärme und Kälte verstanden. Dabei wird zwischen der oberflächennahen Erdwärmennutzung und der Tiefengeothermie (ab 400 Meter Tiefe) unterschieden.

Mittels unterschiedlicher Techniken, wie Erdwärmesonden (senkrechte Bohrungen), Erdwärmekollektoren (horizontal und oberflächennah ins Erdreich eingebrachte Systeme) oder Erdwärmekörpern, aber auch mit erdgebundenen Betonteilen, wird die Wärme an die Oberfläche befördert. Um die Wärme für Heizanwendungen für Gebäude zu nutzen, kommen meistens Wärmepumpen zum Einsatz. Je nach eingesetzter Anlagentechnik kann die Wärmepumpenheizung im Sommer zusätzlich zum Kühlen (aktiv oder passiv) genutzt werden.

Aufgrund der in den letzten Jahren verschärften Sicherheitsauflagen und damit steigenden Kosten für Erdsondenbohrungen, sind Neuinstallationen für Wärmepumpenanlagen mit Erdsonden im Freistaat Sachsen aber auch bundesweit aktuell rückläufig. Stark zugenommen haben dagegen die Luft-Wasser-Wärmepumpen, die aber nicht die Effizienz der Sole-Wasser-Wärmepumpen erreichen.

Nutzung Wärmepumpen in Oederan

Mit Stand 2011 waren in Oederan ca. 44 Elektro-Wärmepumpenanlagen installiert. Eine weitere Aufschlüsselung nach Anlagentyp war nicht möglich. Neben zahlreichen Luft-Wasser-Wärmepumpenanlagen sind auch einige Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdsondennutzung vorhanden.

Das Erdreich im Gebiet um Oederan (Abbildung 33) bietet mit einer durchschnittlichen Entzugsleistung von 40 bis 60 Watt pro Bohrmeter, teilweise sogar über 60 Watt/m, gute bis sehr gute Voraussetzungen zum Betrieb von Wärmepumpen mit Erdsonden.

Die abgebildete geothermische Potentialkarte (Abb. 32) zeigt die spezifischen Entzugsleistungen in Watt je Bohrmeter für das Gebiet um Oederan an, bei einer jährlichen Nutzungsdauer von 2.500 Stunden und max. 100 m Bohrtiefe. (12)

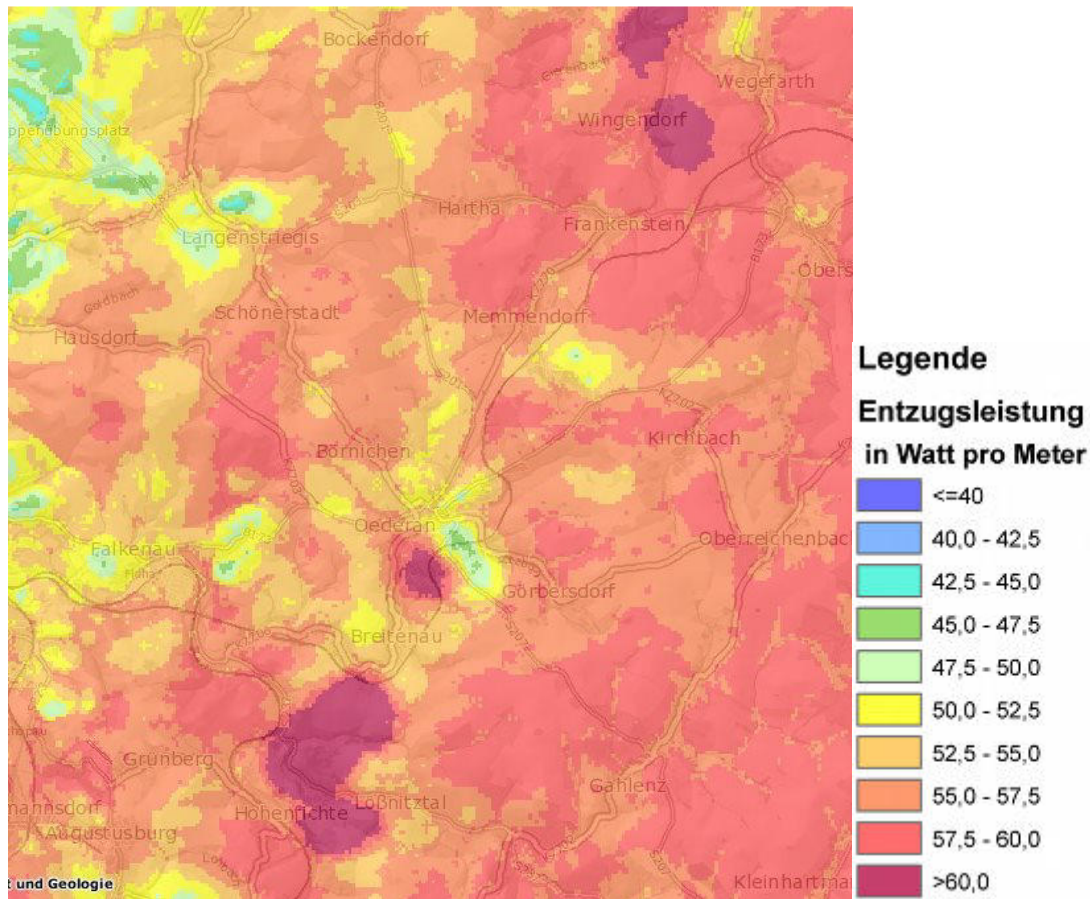


Abbildung 33: Geothermisches Potential Gebiet um Oederan

Aufgrund der Spuren des historischen Bergbaus auf Oederaner Flurgebiet werden einige Gebiete nur schwer für die geothermische Nutzung erschlossen werden können.

6.5 Windkraft

Windkraftanlagen (WKA) dienen zur reinen Elektroenergieerzeugung. Mithilfe von meist dreiflügligen Rotoren (Abbildung 34) wird die Windenergie über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Die Elektroenergie wird in der Regel direkt in das vorhandene Stromverteilnetz eingespeist.



Bildquelle (12)

Abbildung 34: Beispiel Windkraftanlage

Stand der Technik sind heute 2 bis 3 Megawatt-WKA, wobei die technische Entwicklung weitergeht und Windkraftanlagen bis 10 MW in der Planung sind.

Windkraftanlagen haben, bezogen auf die benötigte Fläche, den höchsten spezifischer Ertrag innerhalb der Erneuerbaren Energien. Die Bodenfläche um das Windkraftanlagenfundament kann für die Landwirtschaft fast vollständig weiter genutzt werden.

Nutzung Windkraft in Oederan

Auf kommunalem Gebiet der Stadt Oederan befanden sich bis Ende 2012 keine Windkraftanlagen.

Beispielrechnung Windkraftanlage (Energiegewinn und CO₂-Einsparpotential)

Bei 3 Windkraftanlagen mit je 3 MW Leistung werden ca. 20.700 MWh Elektroenergie im Jahr, dies entspricht ca. 50% des derzeitigen Stromverbrauches Oederans, erzeugt. Dies führt zu einer Einsparung von ca. 11.100 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die 3 Windkraftanlagen benötigen ca. 15 ha an Bodenfläche.

Gemäß Beschluss der Stadtratssitzung vom 25.07.2013 werden auf dem Flurgebiet von Oederan vorerst keine Flächen zur Windkraftnutzung ausgewiesen.

Im aktuellen Regionalplan Windenergie vom Planungsverband Region Chemnitz (13) sind für das Gebiet um Oederan (Abbildung 35) acht Potentialflächen (grau unterlegte Flächen Tabuzonen, rosa unterlegte Flächen Potentialflächen) zur Windenergienutzung ausgewiesen. Die im Flurgebiet Oederan gelegenen Potentialgebiete für eine mögliche Nutzung der Windkraft betragen ca. 320 ha. Bei einer angenommenen theoretischen vollständigen Belegung dieser Potentialflächen mit Windkraftanlagen (WKA) und einem spezifischen Flächenbedarf von ca. 5 ha je WKA lassen sich rund 60 Windkraftanlagen dort installieren.

Für eine vollständige Abdeckung des Elektroenergiejahresbedarfs Oederans mittels Windkraft sind 6 bis 7 Windkraftanlagen notwendig, siehe Punkt 8.4.4

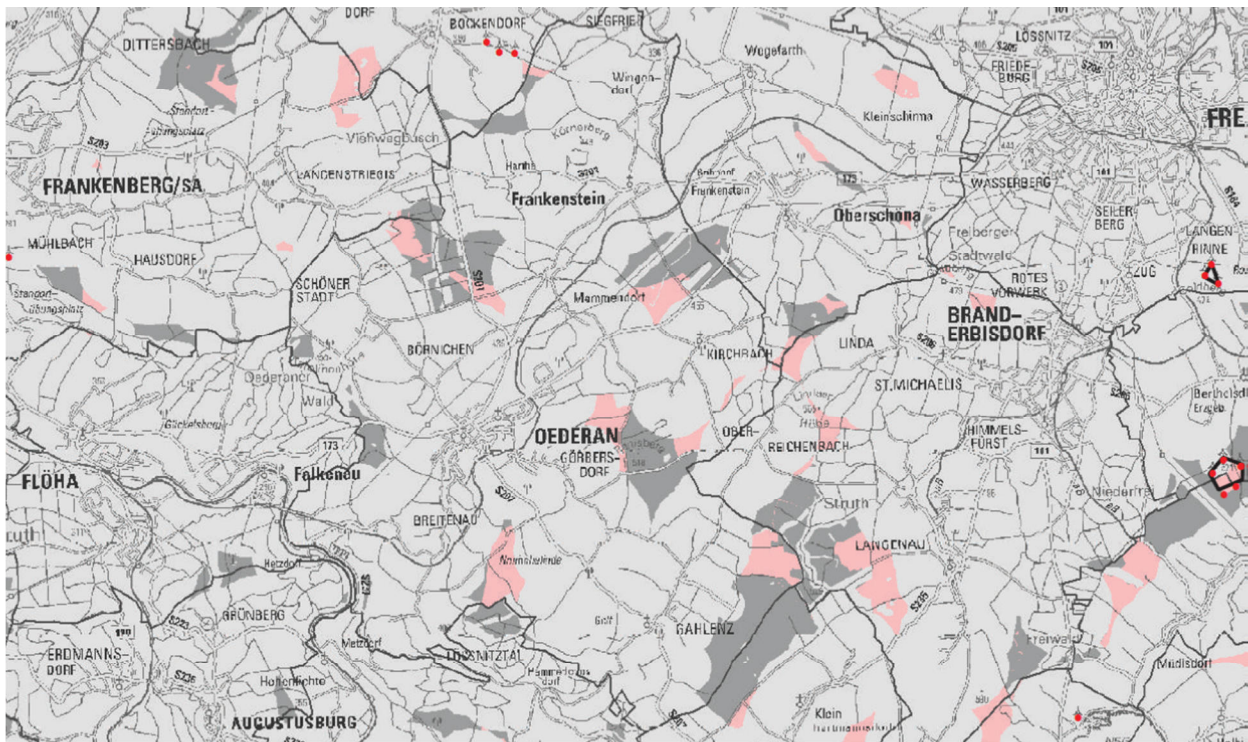


Abbildung 35: Regionalplan Windenergie Gebiet Oederan

6.6 Wasserkraft:

Die Energie des Wassers wird hier über eine Turbine in Rotationsenergie und schließlich über einen Generator in Elektroenergie umgewandelt. Die verfügbaren Potentiale der Wasserkraft sind in Deutschland annähernd erschlossen. Neuanlagen werden kaum noch installiert. Daher liegt der Schwerpunkt bei der Wasserkraftnutzung sinnvollerweise bei der Modernisierung bzw. Erweiterung von Bestandsanlagen.



Abbildung 36: Beispiel Wasserkraftnutzung

Im Freistaat Sachsen werden als Wasserkraftanlagen überwiegend Laufwasserkraftwerke (Nutzung der natürlichen Strömung des Flusses mit Anstauung durch Wehre), Speicherkraftwerke (größere Staueinrichtungen, z.B. Talsperren, mit natürlichem Zufluss) sowie Pumpspeicherkraftwerke (beinhalten mit Rohrleitung verbundene Ober und Unterbecken).

Je nach Art kann in der Regel eine durchgängige Elektroenergieerzeugung (Laufwasserkraftwerke) bzw. eine zeitlich gesteuerte, dem Schwankungen des Stromnetzes angepasste Elektroenergieerzeugung (Speicherkraftwerke) erfolgen.

Nutzung Wasserkraft in Oederan

Alle Flüsse (z.B. kleine Striegis, Hetzbach) auf kommunalem Gebiet Oederan's bieten im Bereich der energetischen Wasserkraftnutzung aufgrund der Wassermenge und der topografischen Eigenschaften keine günstigen Bedingungen. Somit kann hier nicht von einem nennenswerten perspektivischen Nutzungspotential für den Bereich Elektroenergie ausgegangen werden.

Die räumlich nächstliegenden Wasserkraftanlagen befinden sich u. a. auf dem Gebiet der angrenzenden Gemeinde Falkenau, da hier mit dem Fluss „Flöha“ günstige Voraussetzungen vorliegen.

7 STRUKTUR- UND BEDARFSENTWICKLUNG / PROGNOSEN

7.1 Entwicklung Bevölkerungsstruktur

Um die zukünftige Bevölkerungsentwicklung Oederans abzubilden, wurde auf Daten des Statistischen Landesamt des Freistaates Sachsen, hier speziell die „5. regionalisierte Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2025“, zurückgegriffen. In der entsprechenden Bevölkerungsprognose werden zwei Varianten berücksichtigt. Die Variante 1 basiert auf den Annahmen des Statistischen Bundesamtes, während die Variante 2 landesspezifischen Annahmen des Freistaates Sachsen beinhaltet.

Die grundsätzlichen Aussagen zur rückläufigen Bevölkerungsentwicklung sind in beiden Varianten identisch. Für die weitere Betrachtung wird, soweit nicht anders angegeben, die landesspezifische Variante 2 als Basis herangezogen.

Für Oederan wird in der entsprechenden Bevölkerungsprognose zukünftig eine rückläufige Bevölkerungsentwicklung prognostiziert. (Abbildung 37) Bis zum Jahre 2025 wird die Bevölkerung Oederans um ca. 15,5% gegenüber 2012 sinken. (Für den Landkreis Mittelsachsen wird von einem Rückgang um 16,2% bzw. für den Freistaat Sachsen von 10,5% im Vergleichszeitraum ausgegangen.)

Bevölkerungsprognose Oederan mit OT 2012-2025

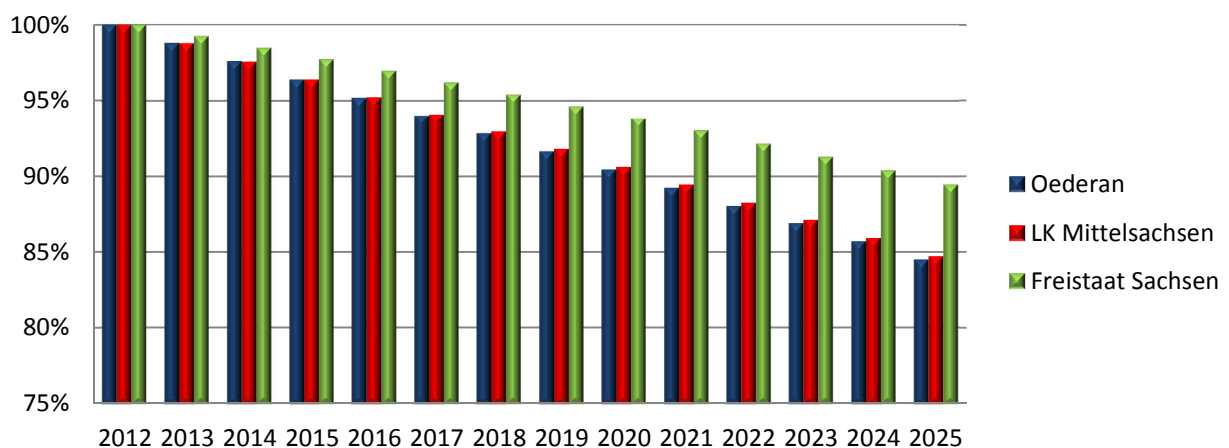


Abbildung 37: Vergleich Bevölkerungsprognose Oederan, LK Mittelsachsen und Freistaat Sachsen

Die Ursachen der rückläufigen Einwohnerzahlen sind vielfältig. Im Rahmen des Energie- und Klimaschutzkonzeptes werden diese hier nicht behandelt, es lässt sich nur ein zukünftiger Handlungsbedarf für die Kommune ableiten.

Die sinkende Bevölkerungsentwicklung wird Auswirkungen z.B. auf die Leerstandsproblematik im Wohnungsbau, erforderliche Rückbaumaßnahmen von Wohnungen der Wohnungsgesellschaften haben. Unmittelbar vom demografischen Wandel betroffen sind u. a. auch die Bereiche Energieversorgungsnetze, Verkehr, ÖPNV, Industrie, Gewerbe und Handel.

Bedingt durch die Eingemeindungen in den letzten Jahren hat sich Bevölkerungsbilanz Oederans immer wieder verschoben. Die nachfolgende Abbildung 38 zeigt die Bevölkerungsentwicklung seit 1990 bis 2025 inkl. aller derzeitigen Ortsteile. Bezogen auf 1990 hat sich die Einwohnerzahl gegenüber 2012 um 18,6 % reduziert und wird sich bis 2025 um insgesamt 31% gemäß einbezogener Bevölkerungsprognose verringern.

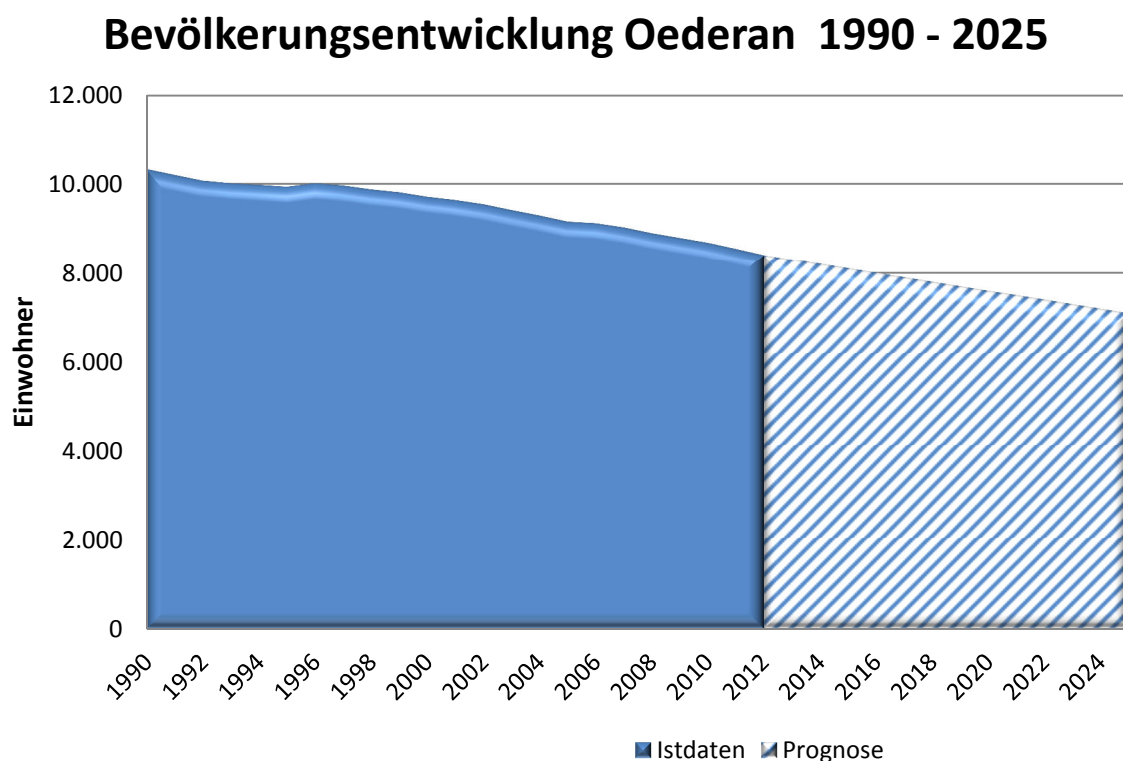


Abbildung 38: Bevölkerungsentwicklung Oederan 1990 bis 2025

7.2 Entwicklung Energiebedarf

Die folgende Abbildung 39 verdeutlicht den Verlauf der Endenergie 1990 bis 2011 in den Bereichen Wärme- und Elektroenergieversorgung sowie im Verkehrssektor. Nach einem deutlichen Rückgang 1990 bis 1993, bedingt durch die Auswirkungen der politischen Wende, stieg der Energiebedarf ab 1994/1995 wieder kontinuierlich an und hat sich auf einen Niveau von 300.000 MWh Endenergie jährlich eingeepegelt. Trotz der stetig sinkenden Einwohnerzahl Oederans (Kapitel 7.1) bleibt der Endenergiebedarf annähernd konstant.

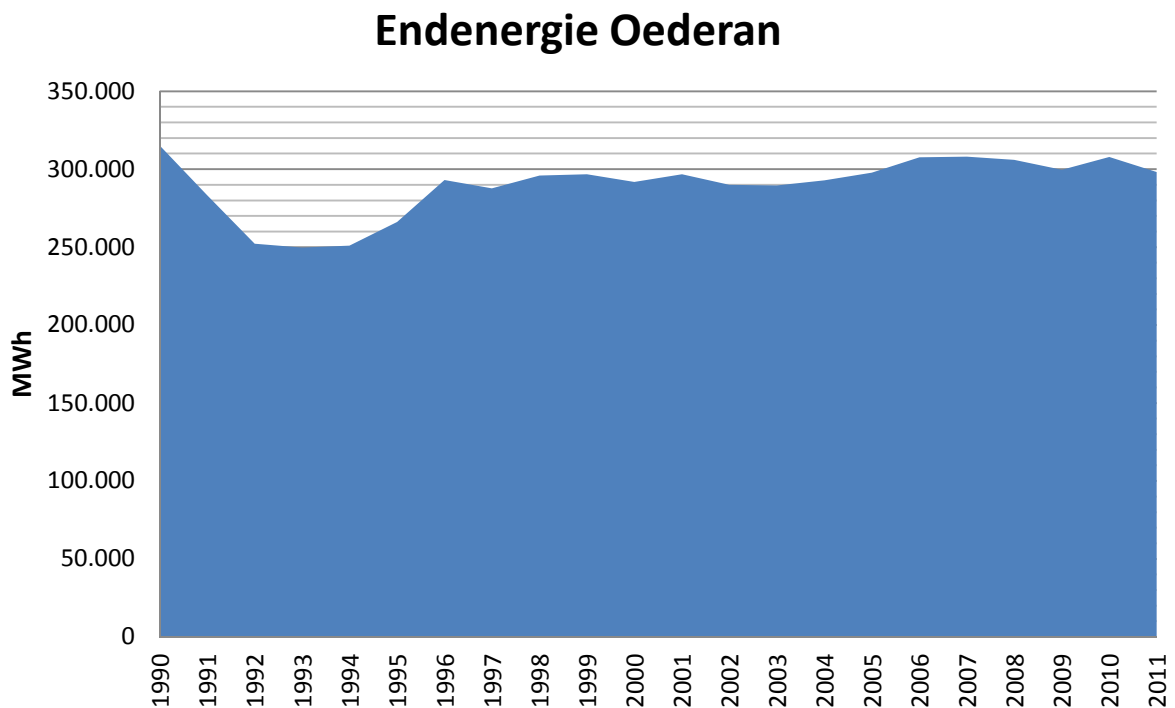


Abbildung 39: Verlauf Endenergie Oederan 1990 bis 2011

Die demografisch bedingten Einspareffekte werden durch steigenden Energiebedarf im Bereich Verkehr (steigende Mobilität) und Elektroenergiebedarf (höherer technischer Ausstattungsgrad, usw.) größtenteils wieder kompensiert.

Auch die noch nicht umfassend erschlossenen Einsparpotentiale der Gebäudestruktur Oederans (Kapitel 5.2), mit einem Anteil von fast 60% der Gebäude, die vor 1948 errichtet wurden, tragen durch steigende Wohnfläche pro Einwohner zum konstanten Endenergiebedarf stark mit bei.

Weitere Ausführungen und auch Prognosen zum zukünftigen Energiebedarf Oederans werden im Kapitel 8.4 erläutert.

7.3 Entwicklung Verkehr

Im Verkehrssektor sind gegenwärtig im Wesentlichen drei Technologien als Nachfolge für den heute noch dominierenden Verbrennungsmotor für Personen- und Lastkraftfahrzeuge erkennbar: Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge, bei denen die Batterie über das Stromnetz beladen wird, Fahrzeuge, die Wasserstoff als Treibstoff verwenden und diesen in Brennstoffzellen in Strom wandeln, der dann einen Elektromotor antreibt und unterschiedliche ausgestaltete Hybridsysteme.

Aus heutiger Sicht ist schwer abzusehen, welche Technologie sich in welchem Anwendungsbereich durchsetzen wird. Sofern die elektrische Speicherkapazität für batteriebetriebene Fahrzeuge in den nächsten Jahren noch deutlich erhöht werden kann, werden dieser Antriebstechnologie zumindest für Kurz- und Mittelstrecken die größten Marktchancen eingeräumt.

Erklärtes ambitioniertes Ziel der aktuellen Bundesregierung im Regierungsprogramm Elektromobilität sind mindestens 1 Million zugelassene Elektroautos in Deutschland bis zum Jahr 2020. Bis 2030 sollen es 6 Millionen Elektrofahrzeuge sein.

Die Tabelle 8 zeigt den absoluten Bestand an Personenkraftwagen (PKW) in den Jahren 2006 bis 2012 (Stand jeweils am 01.01. des Jahres) in Deutschland aufgeschlüsselt nach Energieträgern (14). Am 01.01.2012 waren ca. 4.500 bzw. 0,01% reine Elektrofahrzeuge im PKW-Bereich auf Deutschlands Straßen zugelassen.

PKW-Bestand Deutschland¹:

Jahr	Benzin	Diesel	Flüssiggas	Erdgas	Hybrid	Elektro
2006	35.918.697	10.091.290	40.585	30.554	5.971	1.931
2007	35.594.333	10.819.760	98.370	42.759	11.275	1.790
2008	30.905.204	10.045.903	162.041	50.614	17.307	1.436
2009	30.639.015	10.290.288	306.402	60.744	22.330	1.452
2010	30.449.617	10.817.769	369.430	68.515	28.862	1.588
2011	30.487.578	11.266.644	418.659	71.519	37.256	2.307
2012	30.452.019	11.891.375	456.252	74.853	47.642	4.541
2013	30.206.472	12.578.950	494.777	76.284	64.995	7.114

Tabelle 8: PKW-Bestand 2006 bis 2013 in Deutschland

(*einschließlich bivalenter Antriebe)

¹ Wichtiger Hinweis für die alle Kfz-Statistiken: Seit 01.01.2008 werden nur noch am 01.01. des entsprechenden Jahres angemeldete Fahrzeuge statistisch erfasst.

Bei den knapp 43 Millionen Bestands-PKW in Deutschland dominieren die Antriebe durch konventionelle Verbrennungsmotoren doch sehr deutlich.

Den jeweils prozentualen Anteil am bundesdeutschen Bestand der PKW verdeutlicht die folgende Tabelle 9:

Jahr	Benzin	Diesel	Flüssiggas	Erdgas	Hybrid	Elektro
2006	77,93%	21,89%	0,09%	0,07%	0,01%	0,004%
2007	76,43%	23,23%	0,21%	0,09%	0,02%	0,004%
2008	75,04%	24,39%	0,39%	0,12%	0,04%	0,003%
2009	74,15%	24,90%	0,74%	0,15%	0,05%	0,004%
2010	72,95%	25,92%	0,89%	0,16%	0,07%	0,004%
2011	72,10%	26,64%	0,99%	0,17%	0,09%	0,005%
2012	70,94%	27,70%	1,06%	0,17%	0,11%	0,011%
2013	69,55%	28,96%	1,14%	0,18%	0,15%	0,016%

Tabelle 9: PKW-Bestand in %, 2006 bis 2013 in Deutschland

Für die knapp über 2 Millionen zugelassenen PKW im Freistaat Sachsen gilt für die Jahre 2009 bis 2012 folgende Verteilung (Tabelle 10) der verwendeten Energieträger. (14)

PKW-Bestand Freistaat Sachsen:

Jahr	Benzin	Diesel	Flüssiggas	Erdgas	Hybrid	Elektro
2009	1.674.683	355.733	15.968	1.372	1.336	43
2010	1.658.678	380.923	17.936	1.674	1.733	51
2011	1.647.354	401.176	19.471	1.824	2.192	55
2012	1.630.753	425.097	20.505	2.026	2.773	210

Tabelle 10: PKW-Bestand 2009 bis 2012 im Freistaat Sachsen

Auch für den Freistaat Sachsen (Tabelle 11) gilt eine annähernd bundesdeutsche Verteilung der verwendeten Energieträger im Bereich der Personenkraftwagen.

Jahr	Benzin	Diesel	Flüssiggas	Erdgas	Hybrid	Elektro
2009	81,73%	17,36%	0,78%	0,07%	0,07%	0,002%
2010	80,48%	18,48%	0,87%	0,08%	0,08%	0,002%
2011	79,48%	19,36%	0,94%	0,09%	0,11%	0,003%
2012	78,35%	20,42%	0,99%	0,10%	0,13%	0,010%

Tabelle 11: PKW-Bestand in %, 2009 bis 2012 im Freistaat Sachsen

Kfz-Bestand in Oederan:

Die Entwicklung Oederans im Kraftfahrzeugsektor bezogen auf die letzten 5 Jahre (Bezug jeweils der 01.01.) zeigt die nachfolgende Tabelle 12:

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Personenkraftwagen	4.898	4.898	4.866	4.806	4.914	4.889
Lastkraftwagen	401	392	399	412	424	447
Zugmaschinen	279	282	289	297	305	311
Krafträder	418	410	426	429	443	459

Tabelle 12: Kfz-Bestand 2006 bis 2013 in Oederan

Trotz stetig sinkender Einwohnerzahl (siehe dazu Abbildung 38) steigt die Anzahl der Personenkraftwagen (Abbildung 40) im betrachteten Zeitraum leicht an bzw. bleibt seit 2008 annähernd konstant. Dieser auch bundesweite Trend wird in Oederan durch die dezentrale Siedlungsstruktur, dem allgemeinen Trend zum 2. PKW sowie durch eine steigende Individualmobilität der relevanten Bevölkerungsgruppen geprägt.

Entwicklung Kraftfahrzeuge Oederan + OT 1995-2013

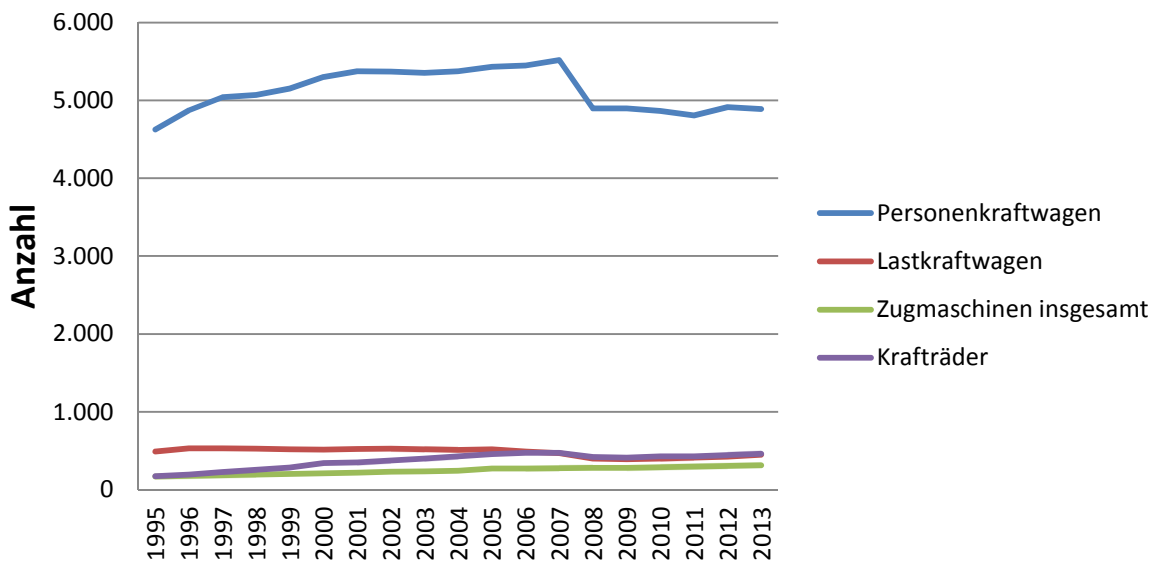


Abbildung 40: Entwicklung Kfz-Bestand Oederan 1995-2013

Unter der Annahme dass das Ziel von 1 Million Elektroautos bundesweit bis zum Jahr 2020 erreicht wird und die Anzahl der Fahrzeuge bis 2020 annähernd konstant bleibt, würde dies für Oederan einen abgeleiteten Bestand von ca. 110 Elektroautos im Jahre 2020 bedeuten.

Neben dem Bestand an Kraftfahrzeugen spielt auch die durchschnittliche jährliche Fahrleistung in den einzelnen Kraftfahrzeugsektoren eine entscheidende Rolle für die Ermittlung des CO₂-Ausstoßes. Aus den Angaben des Deutschen Instituts für Wirtschaftsförderung e.V. (5) wurden in Abbildung 40 die Fahrleistungen pro Jahr im Zeitraum 2002 bis 2011 dargestellt.

Alle relevanten Kfz-Sektoren (PKW, LKW und Sattelzugmaschinen) weisen im angegebenen Zeitraum eine steigende Tendenz auf. Besonders im Bereich Sattelzugmaschinen ist eine sehr hohe jährliche Fahrleistung zu erkennen.

Entwicklung der Fahrleistungen 2002 bis 2011

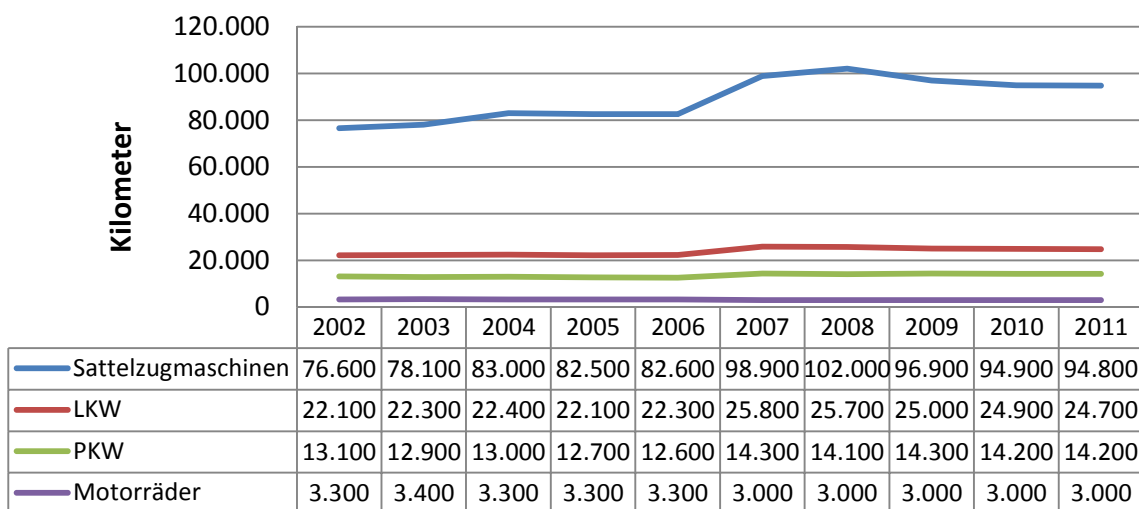


Abbildung 41: Entwicklung der Fahrleistungen 2002 bis 2011

8 KLIMAZIELE DEUTSCHLAND – SACHSEN - OEDERAN

Nachfolgend sollen hier die aktuellen Konzepte und Ziele im Bereich Energie und Klimaschutz der Bundesrepublik Deutschland und des Freistaates Sachsen auszugsweise kurz vorgestellt werden.

Für das bessere Verständnis und die Einordnung der Zielableitung für die Stadt Oederan ist in Abbildung 42 die allgemeine Hierarchie der unterschiedlichen Konzepte und ihre Einordnung zu sehen.

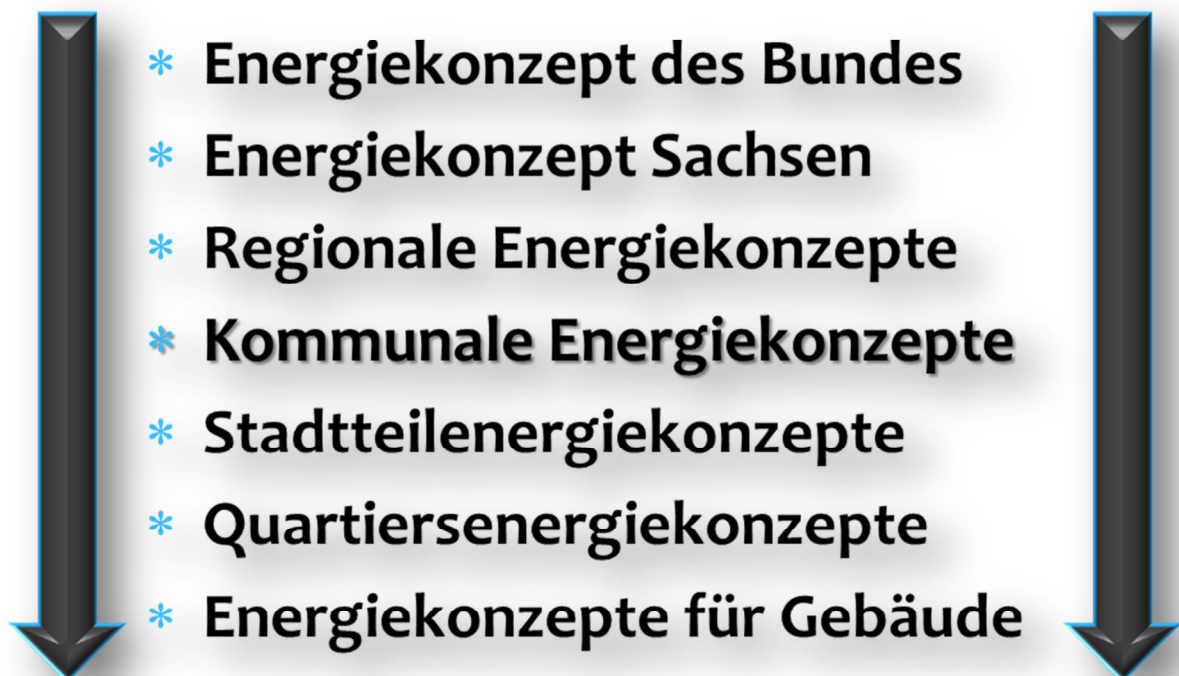


Abbildung 42: Hierarchie Energiekonzepte

8.1 Klimaziele Deutschland

Energiekonzept der Bundesregierung von 2010/2011

Das aktuelle Energiekonzept der Bundesregierung wurde im September 2010 beschlossen und im Juni 2011, aufgrund der Ereignisse im japanischen Kernkraftwerk Fukushima, im Bereich zukünftige Kernkraftnutzung neu bewertet. Resultat war ergänzendes Eckpunktepapier der Bundesregierung, welches u. a. einen deutlich schnelleren Ausstieg aus der Kernkraftnutzung vorsieht, als bisher geplant.

Einen Auszug der klimapolitischen Ziele ist in der Tabelle 13 ersichtlich.

Klimapolitische Ziele Deutschland	2020	2030	2040	2050
Minderung der Treibhausgasemissionen (in % gegenüber 1990)	40	55	70	80-95
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in %	18	30	45	60
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in %	35	50	65	80
Minderung des Primärenergieverbrauchs (in % gegenüber 2008)	20			50
Senkung des Stromverbrauchs (in % gegenüber 2008)	10			25
Senkung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor (in % gegenüber 2005)	10			40

Tabelle 13: Klimapolitische Ziele Deutschland-Auszug

8.2 Klimaziele Freistaat Sachsen

Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012

Neben dem Energiekonzept auf Bundesebene hat auch der Freistaat Sachsen auf Landesebene ein Energie- und Klimaprogramm beschlossen.

Das aktuelle Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012 vom 13.03.2013 (7) enthält die mittelfristige Planung der sächsischen Staatsregierung bis 2020 bzw. 2022. Längerfristige, über den genannten Zeitraum hinausgehende, konkrete Ziele im Bereich der Energie- und Klimaschutzpolitik werden darin nicht explizit formuliert. Hauptschwerpunkt ist die Minderung der Treibhausgasemissionen von 25% bis 2020 gegenüber dem Bezugsjahr 2009.

Daneben sind noch weitere energie- und klimapolitische Ziele für die nächsten 10 Jahre formuliert. Nachstehende Tabelle 14 gibt einen Überblick:

Klimapolitische Ziele Freistaat Sachsen	2020	2022
Minderung der Treibhausgasemissionen in % (Bezug 2009)	25	
Minderung Endenergieverbrauch in den Haushalten in % (Bezug 2012)		15
Verbrauchsminderung an fossilen Brennstoffen in Haushalten in % (Bezug 2012)		25
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in %		28
Anteil KWK-Stromerzeugung am Bruttostromverbrauch in %		30

Tabelle 14: Klimapolitische Ziele Freistaat Sachsen-Auszug

Neben den oben genannten Zielformulierungen wird auch u.a. das erwartete Entwicklungspotential im Bereich der erneuerbaren Energien für Sachsen bis ca. 2022 im sächsischen Energie- und Klimaprogramm 2012 abgebildet.

Für die Stromerzeugung aus Windkraft und aus Biomasse wird ein Zuwachs von jeweils ca. 30% erwartet. Die durch Solarstrom erzeugte Elektroenergie wird sich in den nächsten 10 Jahren verdoppeln. Deutlich geringer fällt die Steigerung der Elektroenergiegewinnung durch Wasserkraftanlagen mit ca. 16% aus. Für die Wasserkraft sieht das sächsische Energie- und Klimaprogramm kaum noch signifikante Steigerungspotentiale.

Abbildung 43 veranschaulicht noch einmal grafisch das im Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012 prognostizierte Entwicklungspotential im Bereich der Elektroenergieerzeugung durch Erneuerbaren Energien für den Freistaat Sachsen.

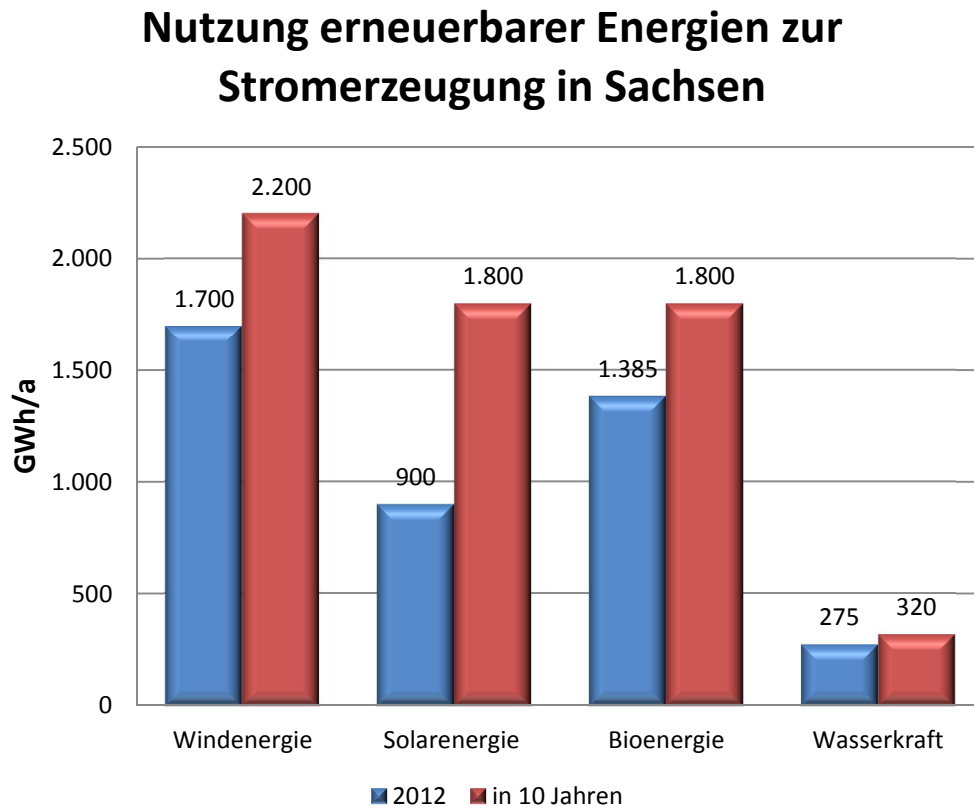


Abbildung 43: Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung in Sachsen 2012 und 2022

8.3 Klimaziele Oederan

Die Stadt Oederan hat sich das klimapolitische Hauptziel gestellt, die klimaschädlichen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um mind. 40% gegenüber dem Bezugsjahr 1990 zu reduzieren. Damit wird die kommunale Zielsetzung an die aktuellen bundesdeutschen Klimaschutzziele angelehnt. Genauere Ausführungen zu denkbaren Szenarien werden in Kapitel 8.4 dargestellt.

Der aktuelle CO₂-Ausstoss Oederan liegt bei ca. 92.800 Tonnen im Jahr 2011. Bezogen auf 1990 (ca. 123.500 t_{CO2}) ist dies eine Verringerung um rund 25%. Um den Zielwert für Oederan von ca. 74.100 Tonnen CO₂/a im Jahr 2020 zu erreichen, sind daher bis 2020 noch weitere ca. 18.700 Tonnen CO₂ einzusparen.

Die Tabelle 15 zeigt die absoluten CO₂-Emissionen ab 1990. Informativ sind auch für die Jahrzehnte ab 2020 die bundesdeutschen Klimaziele 2030 bis 2050 auf Oederan angepasst.

Jahr	1990	2011	2020	2030	2040	2050
Tonnen CO ₂	123.500	92.800	74.100	55.600	37.000	24.700
Einsparung um		25%	40%	55%	70%	80%

Tabelle 15: CO₂-Einsparziele Oederan 2020 bis 2050

Die nachfolgende Abbildung 44 zeigt die jährlichen CO₂-Emissionen ab 1990 bis 2011 und ab 2011 einen möglichen Verlauf bis 2050 um die bundesdeutschen Klimaziele bzgl. CO₂-Einsparung auf Oederan abzubilden.

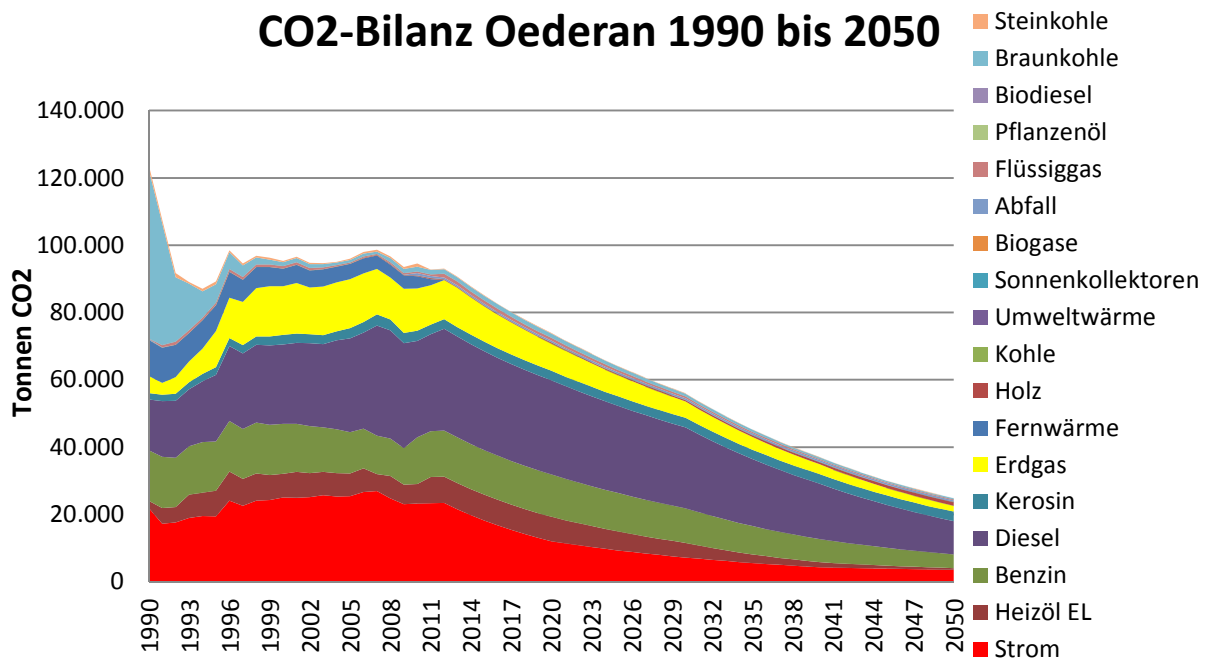


Abbildung 44: CO₂-Bilanz Oederan 1990 bis 2050

Ein weiteres klimapolitisches Ziel bis 2020 innerhalb des Leitbildes Oederans ist den Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung auf einen Anteil von 30 Prozent (Stand 2012: ca. 22%) und den Anteil Erneuerbarer Energien auf mind. 20 Prozent (Stand 2012: ca. 15%) am Bruttostromverbrauch zu erhöhen.

Zusammengefasst sind die klimapolitischen Ziele der Stadt Oederan bis 2020 in Tabelle 16 dargestellt:

	2011	2012	2020	Differenz
CO₂-Emission (t/a)	92.800		74.100 (40% Ziel)	18.700
KWK-Anteil (%)		22	30	8
EE-Anteil (%)		15	20	5

Tabelle 16: Klimapolitisches Ziel Oederan bis 2020

8.4 Energiebedarf 2020 und Szenarien

An dieser Stelle soll versucht werden, den energetischen Bedarf Oederans perspektivisch bis 2020 zu ermitteln. Dabei muss logischerweise auf Szenarien und Annahmen zurückgegriffen werden. Szenarien beschreiben eine mögliche zukünftige Entwicklung aus heutiger Sichtweise. Bedingt durch die vielen Unsicherheiten und notwendigen Annahmen, kann aber kein Szenario garantieren, die zukünftige Entwicklung exakt abzubilden. Dieser Anspruch wird hier auch nicht erhoben.

Um den zukünftigen Energiebedarf Oederans annähernd darzustellen, werden nachfolgend auszugsweise Annahmen der Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ Projekt 12/10, Zielszenario 1, (15) aus dem Jahr 2010 hier verwendet.

Im Folgenden wird dieses Zielszenario genauer dargestellt. In den Kapiteln 8.4.1, 8.4.2 und 8.4.4 werden auf dieser Basis mögliche denkbare Szenarien entwickelt.

Private Haushalte

Der Energieverbrauch der privaten Haushalte wird überwiegend durch die Erzeugung von Raumwärme bestimmt. Die angenommene Reduzierung der Heizenergie ist hauptsächlich auf die energetische Sanierung im Gebäudebestand zurückzuführen. Von etwas untergeordneter Bedeutung sind effizientere Heiztechnik sowie der Ersatz von Bestandsgebäuden durch Neubauten. Bedingt durch die perspektivische Erhöhung der Wohnfläche je Einwohner, werden Einspareffekte durch den Bevölkerungsrückgang teilweise wieder ausgeglichen. Bis 2020 wird angenommen, dass sich pro Jahr der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte (ohne Verkehr) um ca. 1% reduzieren wird. Im Jahr 2020 wird bei Neubauten der Passivhausstandard erreicht. Der spezifische Heizenergiebedarf für unsanierte Bestandsgebäude wird von derzeit ca. 150 kWh/m²a um ca. 42 kWh/m²a sinken. Dieser Kennwert reduziert sich bei saniertem Altbau von aktuell ca. 117 kWh/m²a auf ca. 71 kWh/m²a. Der Energieverbrauch von Elektrogeräten wird spezifisch je nach Kategorie sinken, wird aber durch einen erhöhten Ausstattungsgrad der Haushalte annähernd wieder kompensiert.

Zusammenfassend sind diese Werte in Tabelle 17 dargestellt:

Spez. Heizenergiebedarf (kWh/m ²)	2012	2020	Differenz
unsanierte Bestandsgebäude	150	108	28 %
Sanierte Bestandsgebäude	117	71	39 %

Tabelle 17: Veränderung spez. Heizwärmebedarf - Zielszenario 1 – Bundesregierung

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen bis 2020

Für die Bereiche Erzeugung von Prozesswärme und Antriebsenergie sowie Beleuchtung wird mit einem Rückgang von ca. 1% pro Jahr bis 2020 durch Effizienzsteigerungen gerechnet. Die stärkste Verringerung wird bei der Raumwärme mit ca. 4%/a prognostiziert. Der Energiebedarf für Kühlung und Lüftung wird durch zunehmenden Einsatz von Klimatisierungstechniken leicht steigen. Der Elektroenergiebedarf wird trotz vielfältiger Effizienzsteigerungen nur unwesentlich sinken, da zum Teil auch Prozesswärme zunehmend durch Elektroenergie bereitgestellt wird.

Verkehrsbereich bis 2020

Die Personenverkehrsleistung (motorisierter Individualverkehr, ÖPNV, Eisenbahnverkehr, Luftverkehr) gemessen in Personenkilometer wird bis 2020 genauso wie die Güterverkehrsleistung noch leicht ansteigen. Der Durchschnittsverbrauch der PKW- und LKW-Flotten wird demgegenüber sinken und auch neue Antriebstechnologien (z.B. Hybrid bzw. Elektroantrieb) werden stärker an Bedeutung gewinnen, so dass die verkehrsbedingten absoluten Emissionen sinken werden.

Auf Basis der vorstehend genannten Daten erfolgt für die Stadt Oederan eine Betrachtung von 3 möglichen Szenarien (Tabelle 18):

Nr. Szenario			
1)	TREND	„business as usual“ – weiter wie bisher	bis 2020
2)	40% - ZIEL	Einsparung von 40 % CO ₂ (bezogen auf 1990)	bis 2020
3)	AUTARK/100% ERNEUERBAR	Eigenversorgung	

Tabelle 18: Szenarien Stadt Oederan

Zum besseren Überblick sind die nachfolgend beschriebenen und getätigten Annahmen für die Szenarien Trend und 40% Ziel in der Tabelle 19 kurz zusammengefasst.

Annahmen bis 2020	Trend	40%Ziel	Wert in ²
Gebäudesanierungsrate	1	2	%/a
Heizungssanierungsrate	3	5-6	%/a
Bevölkerungsrückgang	-1,3	-1,3	%/a
Rückgang privater Haushalte	-1,22	-1,22	%/a
Bedarf Elektroenergie	konstant	konstant	-
CO ₂ -Emissionen	-1,4	-2,8	%/a

Tabelle 19: Zusammenfassung Annahmen Szenarien Trend und 40%Ziel

² Die jährlichen Steigerungs- bzw. Minderungsraten in % beziehen sich hier immer auf das vorangegangene Jahr und verändern sich damit in den absoluten Werten.

8.4.1 Szenario Trend – Annahmen bis 2020

Im Szenario Trend wird davon ausgegangen, dass die energetische Entwicklung Oederans in den nächsten Jahren bis 2020 tendenziell ohne größere geplante Änderungen im energetischen Bereich verläuft. Die Sanierungsrate der Wohngebäude entspricht annähernd dem bundesdeutschen Durchschnitt mit ca. 1%/a. Für Oederan wären dies bezogen auf die gesamte vorhandene Wohnfläche ca. 3.430 m², 23 Wohngebäude mit durchschnittlich 150 m² Wohnfläche, die jährlich gemäß den Anforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung zeitgemäß saniert werden. Die Sanierungsrate im Bereich Heizungsanlagen wird mit dem bundesdeutschen Wert von 3% im Jahr angesetzt.

	Sanierungsrate	Bezogen auf	Bedeutet für Oederan
Wohngebäude	1%	343.000 m ² WF	23 Geb. mit 150 m ² WF
Heizungsanlagen	3 %	Ca. 2.000	Ca. 60 Heizungsanlagen

Tabelle 20: Szenario TREND: Sanierungsrate Wohngebäude / Heizung

Der mittlere Bevölkerungsrückgang von 1,3% pro Jahr wird bis 2020 beibehalten. Daraus resultiert auch der Rückgang privater Haushalte um ca. 1,22 %/a.

Der Bedarf an Elektroenergie bleibt mit ca. 41.000 MWh/a bis 2020 annähernd konstant, da angenommen wird, dass trotz sinkender Einwohnerzahl der Elektroenergiebedarf pro Einwohner durch einen steigenden technischen Ausstattungsgrad steigen wird und damit den demografischen Rückgangseffekt wieder ausgleicht. Bei den spezifischen CO₂-Emissionen pro kWh Elektroenergie wird mit einem jährlichen Rückgang von 2% gerechnet, da der Anteil von Elektroenergie, die aus EEG- bzw. KWK-Anlagen gewonnen wird, in Oederan und bundesweit steigen wird.

Im Bereich Erdgas wird mit einem leicht fallenden Bedarf bis 2020 gerechnet, wobei sich Einsparungen durch Modernisierung und dem Bevölkerungsrückgang ergeben. als jährlicher Rückgang wird ein Wert von 1% angesetzt.

Für die Energieträger Heizöl, Flüssiggas und Kohle wird ein Rückgang von 1%, 4% bzw. 5% im Jahr durch Heizungsmodernisierungen bzw. Energieträgerumstellungen erwartet.

Im Bereich Holz/Biomasse wird mit einem jährlichen Anstieg der spezifischen CO₂-Emissionen von 5% gerechnet, da hier entsprechende Zuwachsraten erwartet werden (Zuheizung durch Einzelfeuerstätten/Kamine/kombinierte Heizungsanlagen, usw.) Für die spezifischen CO₂-Emissionen im Bereich Verkehr wird durch den stärkeren Einsatz von Biokraftstoffen, Wirkung von Verkehrskonzepten, verbrauchsärmere Verbrennungsmotoren sowie eine Zunahme der Elektromobilität, mit einem Rückgang von ca. 1%/a gerechnet. Im Mittel werden die gesamten CO₂-Emissionen um 1,4% jährlich ab 2013 prognostiziert sinken.

Die Abbildung 44 zeigt den Verlauf der CO₂-Emissionen Oederans von 1990 bis 2020 unter den Annahmen im Szenario Trend.

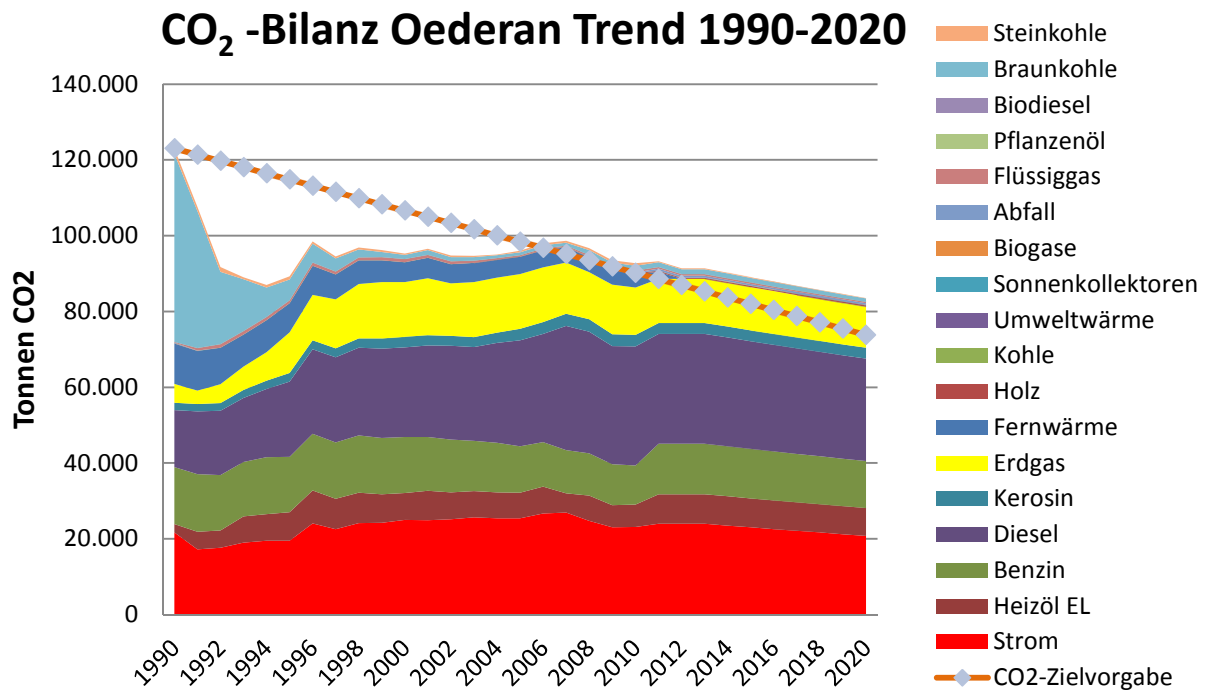


Abbildung 45: CO₂-Bilanz Oederan Trend 1990-2020

Bis 2020 werden danach die CO₂-Emissionen auf einen jährlichen Wert von 83.500 Tonnen sinken. Dies entspricht einem Rückgang auf 1990 bezogen von 32% und liegt damit noch deutlich unter dem Zielwert von 40% (74.100 t/a).

Unterszenario Trend mit Nutzung Windkraft:

Zusätzlich soll noch an dieser Stelle nur informativ der positive Einfluss einer Windkraftnutzung auf die CO₂-Bilanz Oederans kurz dargestellt werden. Berechnet wurde der Einfluss eines Windparks mit 3 WKA mit je 3 MW (insgesamt als 9 MW), die hier z.B. im Jahre 2017 installiert werden würden.

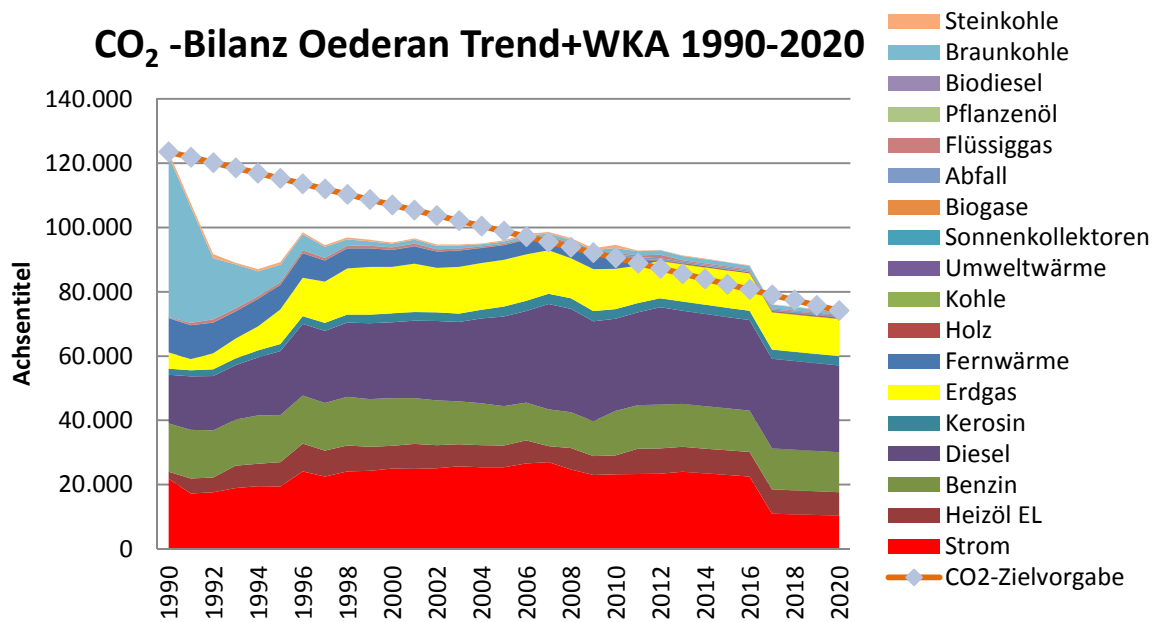


Abbildung 46: CO₂-Bilanz Oederan Trend + WKA 1990-2020

Bei diesem Unterszenario Trend mit Windkraftnutzung (hier mit 9 MW Windkraft gerechnet) würde durch die Windkraft nach Installation eine jährliche CO₂-Einsparung von ca. 11.100 Tonnen erfolgen. Für das Jahr 2020 wird eine Gesamt-CO₂-Emission von ca. 73.900 Tonnen prognostiziert. Dieser Wert entspräche genau dem 40%Ziel Oederans bis 2020.

8.4.2 Szenario 40% Ziel – Annahmen bis 2020

Im Szenario 40% Ziel wird davon ausgegangen, dass die die energetische Entwicklung Oederans in den nächsten Jahren bis 2020 deutlich über den der letzten Jahre verläuft, um bis zum Jahr 2020 das erklärte Ziel einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um 40% bezogen auf den Ausgangswert von 1990 zu erreichen.

Die Sanierungsrate der Wohngebäude kann mit Unterstützung von sächsischen und bundesweiten Förderprogrammen auf 2,0% pro Jahr verdoppelt werden. Für Oederan wären dies bezogen auf die gesamte vorhandene Wohnfläche ca. 6.860 m², 46 Wohngebäude mit durchschnittlich 150 m² Wohnfläche, die jährlich gemäß den Anforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung zeitgemäß saniert werden. Die Sanierungsrate im Bereich Heizung kann ebenfalls auf 5 – 6% pro Jahr gesteigert werden.

	Sanierungsrate	Bezogen auf	Bedeutet für Oederan
Wohngebäude	2 %	343.000 m ² WF	46 Geb. mit 150 m ² WF
Heizungsanlagen	5-6 %	Ca. 2000	100-120 Anlagen

Tabelle 21: Szenario 40% Ziel: Sanierungsrate Wohngebäude / Heizung

Der mittlere Bevölkerungsrückgang von 1,3% im Jahr wird bis 2020 beibehalten. Daraus resultiert auch der Rückgang privater Haushalte um ca. 1,22 %/a.

Der Bedarf an Elektroenergie bleibt mit ca. 41.000 MWh/a bis 2020 annähernd konstant, da angenommen wird, dass trotz sinkender Einwohnerzahl der Elektroenergiebedarf pro Einwohner durch einen steigenden technischen Ausstattungsgrad steigen wird und damit den demografischen Rückgangseffekt wieder ausgleicht. Bei den spezifischen CO₂-Emissionen pro kWh Elektroenergie wird mit einem jährlichen Rückgang von 10% gerechnet, da der Anteil von Elektroenergie, die aus EEG- bzw. KWK-Anlagen gewonnen wird, in Oederan und bundesweit noch deutlich steigen wird.

Im Bereich Erdgas wird mit einem leicht sinkenden Bedarf bis 2020 gerechnet, wobei die Einsparungen durch eine höhere Heizungsmodernisierungsrate, Gebäudesanierungsrate und effizientere Prozesstechnologien resultieren. Ebenfalls wird mit einem steigenden Einspeisungsanteil von Biomethan und Power-to-gas (Windgas) ins Erdgasnetz gerechnet. Die spezifischen CO₂-Emissionen werden dadurch um 5% jährlich sinken.

Für die Energieträger Heizöl, Flüssiggas und Kohle wird mit einem Rückgang von 2%, 4% bzw. 5% im Jahr durch Gebäude- und Heizungsmodernisierungen bzw. Energieträgerumstellungen erwartet.

Im Bereich Holz/Biomasse wird mit einem jährlichen Anstieg der spezifischen CO₂-Emissionen von 5% gerechnet, da hier entsprechende Zuwachsraten erwartet werden (Zuheizung durch Einzelfeuerstätten/Kamine/kombinierte Heizungsanlagen, usw.)

Für die spezifischen CO₂ -Emissionen im Bereich Verkehr wird durch den stärkeren Einsatz von Biokraftstoffen, Wirkung von Verkehrskonzepten, verbrauchsärmere Verbrennungsmotoren sowie eine Zunahme der Elektromobilität, mit einem Rückgang von ca. 1%/a gerechnet.

Zusammengefasst werden die CO₂-Emissionen unter den genannten Annahmen jährlich ab 2013 um 2,8% sinken.

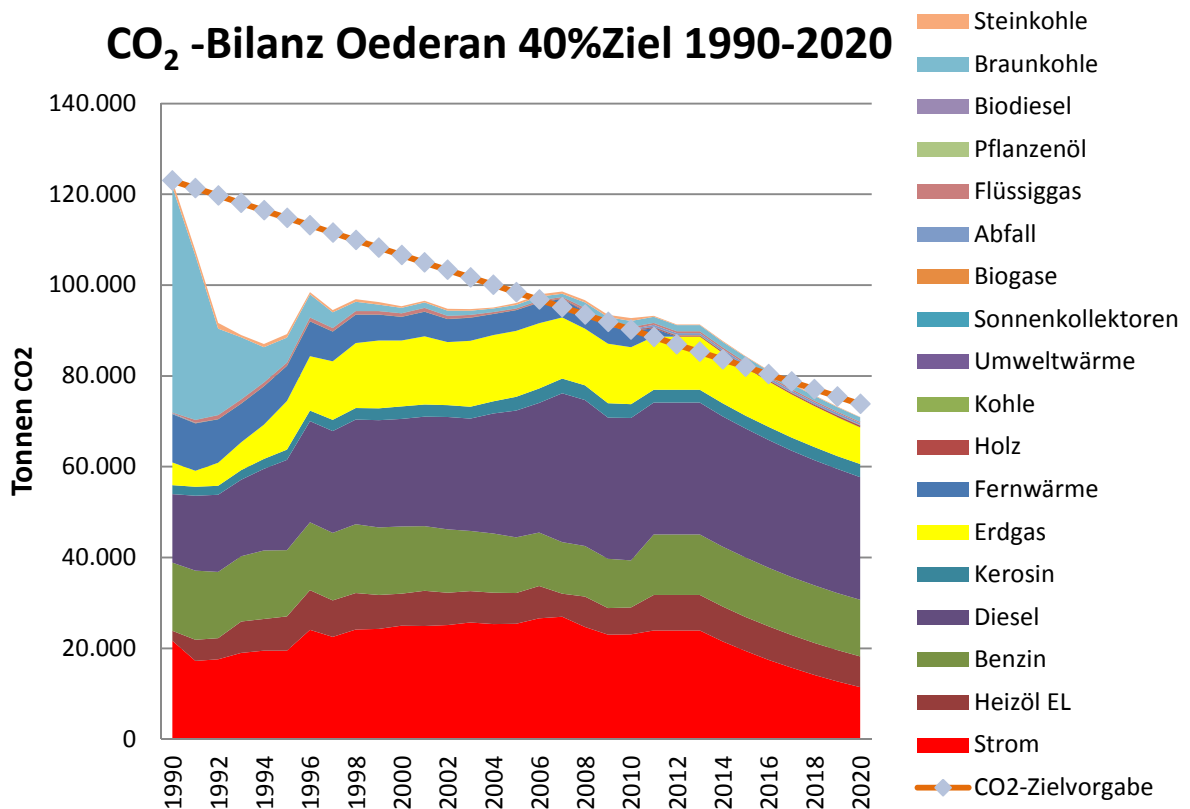


Abbildung 47: CO₂-Bilanz Oederan 40%Ziel 1990-2020

Abbildung 47 bildet den Verlauf der CO₂-Emissionen unter Einbeziehung der Annahmen im Szenario 40% Ziel von Oederan bis zum Jahr 2020 ab. Bis 2020 sinken die CO₂-Emissionen auf einen Wert von ca. 71.000 Tonnen pro Jahr. Dies entspricht rein rechnerisch einer Einsparung von 42% auf 1990 bezogen. Damit würde das Klimaschutzziel von Oederan erreicht werden.

Unterszenario 40%Ziel und Nutzung Windkraft:

Analog dem Unterszenario Trend und Nutzung Windkraft soll auch für das Szenario 40%Ziel ein Unterszenario mit Windkraftnutzung informativ zusätzlich betrachtet werden. Berechnet wurde der Einfluss eines Windparks mit 3 WKA mit je 3 MW (insgesamt als 9 MW), die hier z.B. im Jahre 2017 installiert werden würden.

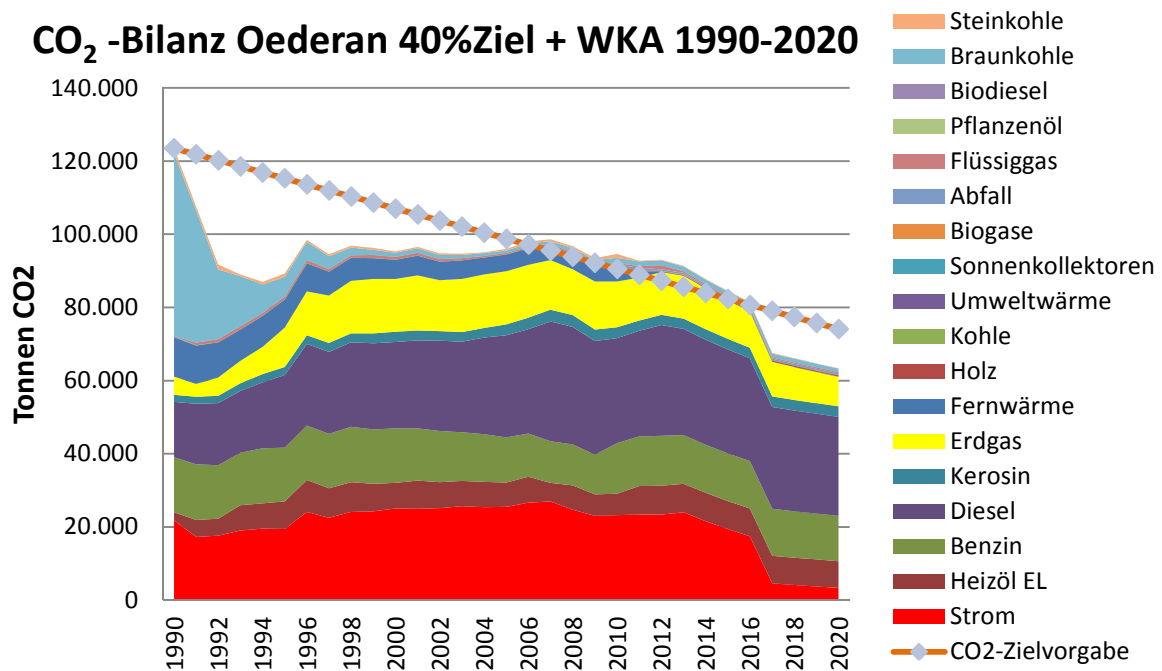


Abbildung 48: CO2-Bilanz Oederan 40%Ziel + WKA 1990 - 2020

Bei diesem Unterszenario 40%Ziel mit Windkraftnutzung (hier mit 9 MW Windkraft gerechnet) würde durch die Windkraft nach Installation eine jährliche CO₂-Einsparung von ca. 11.100 Tonnen erfolgen. Für das Jahr 2020 wird eine Gesamt-CO₂-Emission von ca. 63.400 Tonnen prognostiziert. Das 40%Ziel Oederans bis 2020 würde hier mit 49 % deutlich übererfüllt werden.

8.4.3 Zusammenfassung Szenario 40%Ziel

Die prognostizierten Einsparungen an CO₂ im Szenario 40%Ziel bis 2020 setzen sich aus zum einen aus der zu erwartenden Reduzierung durch das Szenario Trend und zusätzlich durch verstärkte Maßnahmen Oederans im Klimaschutzbereich zusammen. Insgesamt müssen **bis 2020 ca. 18.700 Tonnen** (Stand 2011, siehe Kapitel 8.3 Klimaziele Oederan) eingespart werden. Szenario Trend (siehe Kapitel 8.4.1) bringt bereits eine Einsparung von 9.300 Tonnen CO₂ bis 2020, so dass noch 9.400 Tonnen CO₂ durch zusätzliche Maßnahmen reduziert werden müssen.

Eine mögliche Zusammensetzung der notwendigen CO₂-Einsparung von 9.400 Tonnen zeigt Tabelle 22, wobei besonders im Wirtschafts- und Haushaltsbereich überdurchschnittliche Sanierungsraten im Gebäude-, Heizungsanlagen- und Prozesswärmesektor erforderlich sind. Die notwendigen prozentualen CO₂-Einsparungen bis 2020 bewegen sich in diesen Sektoren dabei um ca. 10% bezogen auf 2011.

Bereich	Tonnen CO ₂ /a
Einsparung Wirtschaft	3.000
Einsparung Haushalte	2.400
Einsparung kommunaler Bereich	100
2 Biogasanlagen ³ (652 kWel, ab 2012)	2.800
1 Biogasanlage (125 kWel, ab 2014/2015)	500
1 PV-Großanlage (1,5 MWp bis 2020)	600
Gesamteinsparung	9.400

Tabelle 22: Vorgabe CO₂-Einsparung bis 2020

Unter Einbeziehung der Einsparungen der bereits installierten beiden Biogasanlagen (2.800 Tonnen_{CO2}) verbleiben noch ca. 6.600 Tonnen CO₂, die alternativ auch über eine PV-Großanlage mit 17 MWp (ca. 27 ha Bodenfläche) oder durch 2 Windkraftanlagen á 3 MW (10 ha Bodenfläche) bis 2020 erzielt werden könnten, um die oben genannten überdurchschnittlichen Sanierungsraten im Gebäude- und Heizungsbereich nicht umsetzen zu müssen.

³ Die beiden Biogasanlagen wurden bereits Ende 2011 installiert und werden aber erst ab 2012 CO₂-bilanztechnisch voll wirksam

8.4.4 Szenario Energieautarkie / 100% Erneuerbar

Das hier separat betrachtete Szenario Energieautarkie/100% Erneuerbar untersucht, ob auf dem Gebiet von Oederan das energetische Potential im Bereich Elektroenergie- und Wärmeversorgung sowie im Verkehrssektor zur kompletten Bedarfsdeckung Oederans bis zum Jahre 2020 perspektivisch vorhanden wäre. Dabei kann die notwendige Energiebereitstellung über einen erneuerbaren Energieträger bzw. über einen Mix verschiedener erneuerbarer Energiequellen erfolgen. Für die energetische Bilanzierung werden nur die erzeugbaren Jahresmengen betrachtet, das heißt, der zeitliche Verlauf der Energiebereitstellung muss nicht zwingend mit dem zeitlichen Bedarf übereinstimmen. Auf die Einbeziehung von Erzeugungsverlusten wurde zur Übersichtlichkeit verzichtet.

Elektroenergieversorgung

Im Bereich Elektroenergieversorgung besteht für Oederan ein aktueller Bedarf von ca. 41 GWh pro Jahr, wobei angenommen wird, dass dieser Wert annähernd auch im Jahr 2020 gilt. Kurz untersucht werden soll die mögliche Bedarfsdeckung durch

- Solarstrom (Photovoltaik)
- Kraft-Wärme-Kopplung durch Biomasse/Biogas
- Nutzung von Windkraft.

Andere Möglichkeiten im Bereich der Erneuerbaren Energien, wie z.B. Wasserkraftnutzung, werden hier nicht näher untersucht, da diese für Oederan keine relevante Option darstellen.

Solarstrom

Das realistische **Solarstrom**potential Oederans wird auf ca. 8 bis 10 MWp im Bereich der Aufdachanlagen geschätzt, unter Beachtung von Denkmalschutz, Dachausrichtungen, usw. Dadurch könnten 7,2 bis 9 GWh pro Jahr Elektroenergie erzeugt werden. Für eine vollständige Elektroenergieversorgung auf Basis Solarstrom müssten aber ca. 46 MWp installiert werden. Dies erscheint bei der Nutzung von Aufdachanlagen für Oederan nicht realisierbar, da dies einer notwendigen geeigneten Dachfläche von ca. 370.000 m² entsprechen würde. Dies entspräche annähernd der vollständigen Fläche des Oederaner Gewerbegebiets „Am Galgenberg“ mit ca. 36 ha. Als Freiflächenanlagen wären ca. 740.000 m² bzw. 74 ha zur vollständigen Bedarfsdeckung notwendig. Ohne sehr große PV-Freiflächenanlagen ist eine vollständige Elektroenergieversorgung durch Photovoltaik nicht zu realisieren.

Solarstrom	Leistung/Fläche	Hinweise
100%ige Versorgung	46 MWp	Erzeugt ca. 41.000 MWh/a
Notwendige Dachfläche	37 ha	Wird als unrealistisch angesehen
Freifläche	74 ha	Entspricht ca. 1,2% der landwirtschaftlichen Fläche Oederans

Tabelle 23: Szenario Autarkie: Solarstrom - Photovoltaik

Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis Biomasse/Biogas

Die Gewinnung von Elektroenergie mittels **Kraft-Wärme-Kopplung** auf Basis **Biomasse/Biogas** stellt besonders für das landwirtschaftlich geprägte Umland von Oederan eine interessante Option dar. Da z.B. Biogasanlagen in der Regel ganzjährig betrieben werden können, sind mindestens 7.500 Vollbenutzungsstunden pro Jahr möglich und realistisch. Zur Bedarfsdeckung von 41 GWh/a sind hierfür dann Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer elektrischen Leistung von ca. 5 bis 6 MW bzw. 5.000 bis 6.000 kW erforderlich. Unter der Annahme, dass die gesamte aktuell landwirtschaftlich genutzte Fläche Oederans (6.121 ha) zu einem Drittel zur Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel, zu einem Drittel zur Futtererzeugung für die Tierhaltung und zu einem Drittel für die Gewinnung von Energiepflanzen, z.B. Maisanbau, verwendet werden kann, wären für die Energiepflanzenproduktion ca. 2.000 ha nutzbar. Für den Maisanbau gilt überschlägig, dass aus 1 ha Maisanbau jährlich ca. 18,5 MWh Elektroenergie mittels Biogasanlagen erzeugt werden können (10). Bei 2.000 ha ergäbe dies eine Elektroenergiemenge von ca. 37 GWh/a. Zusammen mit der Verwendung von Tiergülle und Reststoffen wäre der Gesamtbedarf an Elektroenergie Oederans damit abdeckbar.

KWK Biomasse/Biogas	Leistung/Fläche	Hinweise
100 % Versorgung	5 – 6 MW	Erzeugt ca. 41.000 MWh/a
Notwendige Landwirtschaftsfläche	Ca. 2.000 ha	Entspricht ca. 1/3 der Landwirtschaftsfläche Oederans

Tabelle 24: Szenario Autarkie: Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis Biomasse/Biogas

Fazit:

Das energetisch technisch erschließbare Potential von Solarstrom, KWK-Biogasnutzung oder Windkraft reicht aus, um den derzeitigen Elektroenergiebedarf Oederan jeweils allein in der Jahresbilanz vollständig abdecken. Sinnvoll erscheint hierbei ein Mix der verschiedenen erneuerbaren Energieträger.

Variante 1 - Mix:

Ein solcher Mix könnte unter Einbeziehung der Windkraft folgendermaßen aussehen:

Mix	Leistung	Energie
Solarstrom - Dach 3 ha	4 MWp	3,5 GWh
Solarstrom – Freifläche 8 ha	10 MW	9 GWh
KWK – Biogas LNF 1.200 ha	3 MW	22,5 GWh
Windkraft (1 Anlage, 5 ha)	3 MW	7 GWh
Gesamt		42 GWh

Tabelle 26: Szenario AUTARKIE - Mix Variante 1 mit Windkraft

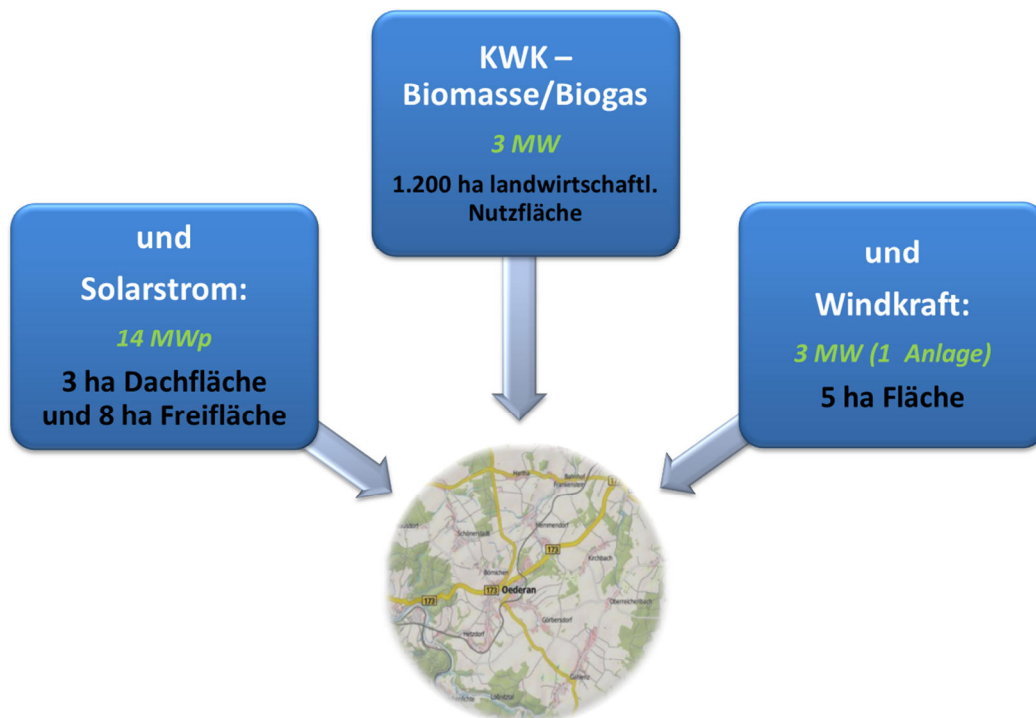


Abbildung 50: Szenario AUTARKIE: Mix – Variante 1 mit Windkraft

Variante 2 - Mix

Ohne Windkraft stellt eine mögliche Variante die im Folgenden vorgestellte dar:

Mix	Leistung	Energie
Solarstrom - Dach 3 ha	4 MWp	3,5 GWh
Solarstrom – Freifläche 27 ha	17 MWp	15 GWh
KWK – Biogas LNF 1.200 ha	3 MW	22,5 GWh
Gesamt		41 GWh

Tabelle 27: Szenario AUTARKIE - Mix Variante 2 ohne Windkraft

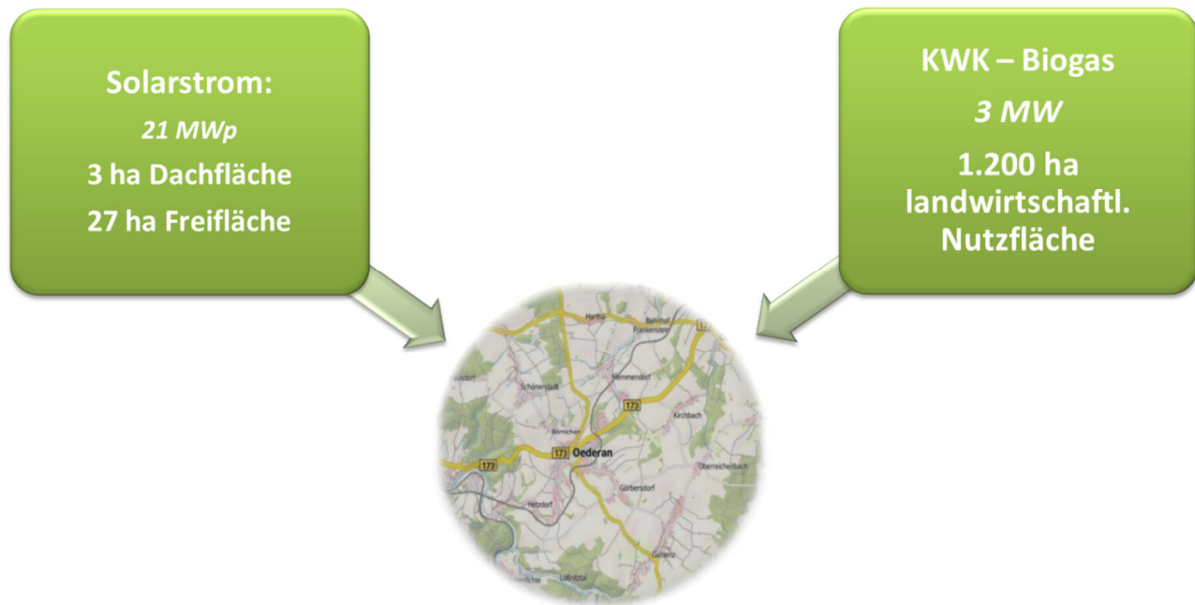


Abbildung 51: Szenario AUTARKIE: Mix – Variante 2 ohne Windkraft

Wärmeversorgung

Die Versorgung Oederans mit Wärmeenergie benötigt ca. 95.000 MWh pro Jahr. Für das bereits vorhandene Erdgasnetz erscheint u.a. eine zukünftige teilweise Einspeisung von Biomethan sinnvoll und technisch möglich.

Die Bereitstellung von Wärme kann für Oederan prinzipiell über die Nutzung von Waldholz oder den Anbau von Energiepflanzen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen erfolgen.

Waldholz:

Für Oederan stehen aktuell 858 ha Waldfläche zur Verfügung (siehe Angaben Kapitel 6.1). Pro Hektar Waldfläche kann mit einem nachhaltigen jährlichen Holzeinschlag von 6 Festmetern gerechnet werden. Weiterhin wird angenommen, dass der gesamte Holzeinschlag zur energetischen Verwendung genutzt werden kann. Bei einem durchschnittlichen Energieinhalt von ca. 2.000 kWh/Fm stehen somit aktuell 10.300 MWh/a Wärmeenergie zur Verfügung. Um den Wärmebedarf Oederans mit ca. 95.000 MWh über Waldholz abzudecken, sind mind. ca. 7.920 Hektar Waldfläche notwendig. Die Gesamtfläche Oederans beträgt 7.738 ha. Zur Wärmeversorgung über Waldholz wäre ein Waldgebiet größer als die Gesamtfläche Oederans notwendig.

Anbau von Energiepflanzen:

Die nachfolgende Abbildung 52 zeigt den Flächenertrag (16) von energetisch nutzbaren Pflanzen pro Hektar Anbaufläche umgerechnet auf die Wärme- und Elektroenergieversorgung von Haushalten.

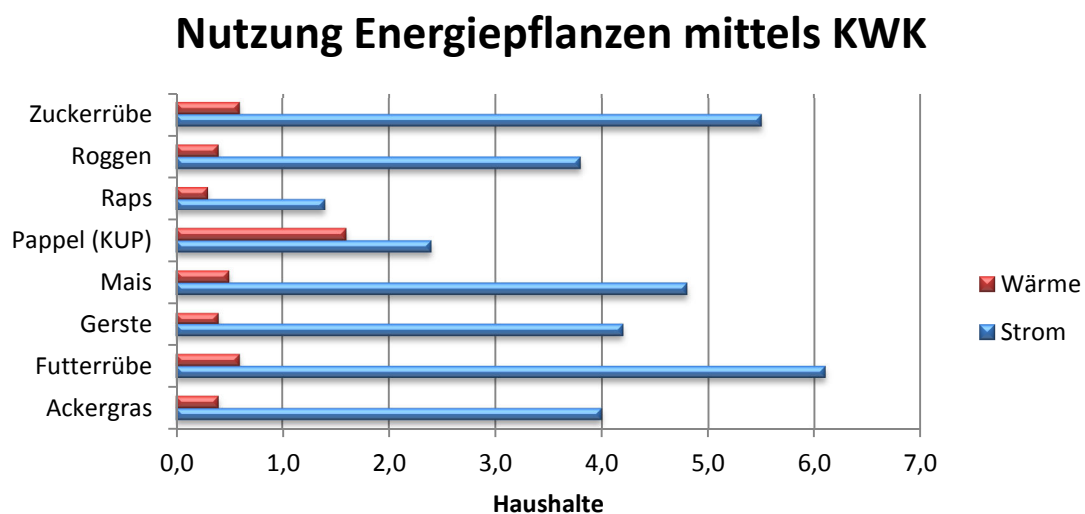


Abbildung 52: Nutzung Energiepflanzen mittels KWK

Dieser vereinfachte Ansatz soll hier zur Überprüfung einer fiktiven vollständigen Wärmeversorgung Oederans durch die Nutzung von Energiepflanzen herangezogen werden

Unter der Annahme, dass pro Hektarertrag verschiedener Energiepflanzen (siehe Abbildung 52) im Schnitt höchstens 0,5 Haushalte mit Wärmeenergie versorgt werden könnten, ist bei über ca. 4.400 Haushalten in Oederan eine notwendige landwirtschaftliche Fläche von rund 8.800 ha notwendig. Dies ist deutlich mehr als die vorhandene Landwirtschaftsfläche von 6.121 ha bzw. die Gesamtfläche Oederans.

Fazit:

Eine vollständige Wärmeversorgung auf Basis von Waldholz oder Energiepflanzen ist für Oederan nicht realistisch, zumal ein Teil der landwirtschaftlich genutzten Fläche der Erzeugung von Lebensmittel und Futtermittel dienen sollte.

Kraftstoffe für Verkehr

Für den Verkehrssektor Oederans (motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Personennahverkehr sowie durchschnittlicher Anteil Flugverkehr) wurde über die Bilanzierungssoftware ECORegion® ein derzeitiger Bedarf von ca. 100.000 MWh/a Dieselkraftstoff und ca. 44.000 MWh/a für Benzin sowie rund 10.000 MWh/a für Kerosin ermittelt. Unter einer Vernachlässigung des Anteils von Kerosin, bleibt ein Energiebedarf im Verkehrsbereich von ca. 144.000 MWh/a. Als stark vereinfachter Ansatz wird angenommen, dass alle mit Verbrennungsmotoren ausgestatteten Kraftfahrzeuge perspektivisch Biogas nutzen könnten.

Unter der Annahme dass pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche ein Biogasertrag von 5.000 Nm³ erzielt werden kann (10), und pro Kubikmeter Biogas der Anteil an Methan ca. 50% beträgt, ist bei rund 6.000 ha vorhandener Landwirtschaftsfläche eine Biomethanertrag (Energieinhalt aufbereitetes Biomethan ca. 10 kWh/m³) von ca. 150.000 MWh/a erzielbar, was ungefähr der derzeitigen benötigten Energiemenge Oederans im Verkehrsbereich entspräche.

Fazit:

Analog einer vollständigen Wärmeversorgung Oederans erscheint eine komplette Bedarfsdeckung im Verkehrsbereich derzeit nicht realistisch, da die gesamte landwirtschaftlich nutzbare Fläche Oederans dazu benötigt würde.

Zusammenfassung Szenario Energieautarkie/100% Erneuerbar

Im Bereich Elektroenergieerzeugung ist eine vollständige Versorgung Oederans rein flächenmäßig über Solarstrom, KWK Biogasnutzung oder Windkraft realistisch möglich.

Bei der Erzeugung von Wärme für Oederan über die Nutzung von Waldholz oder Energiepflanzen würde jeweils mehr Fläche benötigt als die vorhandene Oederaner Landwirtschaftsfläche.

Für die Abdeckung des Energiebedarfs Oederans im Bereich Verkehr würde mindestens die gesamte landwirtschaftlich nutzbare Fläche Oederans benötigt werden.

Die einzelnen Flächenanteile sind in Tabelle 28 aufgeführt.

Energieerzeugung	über	Fläche in ha	Anteil an Landwirtschaftsfläche Oederans (6.121 ha)
Elektroenergieerzeugung	Solarstrom	74	1,21%
	KWK Biogas	2.000	32,67%
	Windkraft	30	0,49%
Wärmeerzeugung	Waldholz	7.920	129,39%
	Energiepflanzen	8.800	143,77%
Kraftstofferzeugung	Energiepflanzen	6.000	98,02%

Tabelle 28: Flächenanteile Szenario Energieautarkie

8.5 Maßnahmen zur Zielerreichung

Das Szenario 40% Ziel führt unter den genannten Annahmen zu einer Realisierung des Klimahauptzieles für Oederan, unter der Maßgabe, dass die dazu notwendigen Maßnahmen seitens der Stadt Oederan umgesetzt werden.

Neben den im Kapitel 10 aufgeführten Maßnahmen, gibt es noch eine Vielzahl weitere individueller Möglichkeiten den CO₂-Ausstoss zu reduzieren.

8.5.1 Energieeinsparung

Die effektivste Möglichkeit einer CO₂-Reduzierung ist das direkte Einsparen von Energie durch einen bewussteren Umgang damit. Dabei sind die Einsparpotentiale sehr unterschiedlich. Der persönliche Lebensstil und das individuelle Konsumverhalten haben große Auswirkungen auf die klimaschädlichen Emissionen. Jede Kilowattstunde (kWh) an Energie die nicht benötigt wird, muss auch nicht aufwendig erzeugt werden.

Eine realistische Einsparung von Elektroenergie z.B. von 5% im Bereich der privaten Haushalte Oederans, die ohne Komfortverlust allein durch bewussteres Nutzerverhalten sicher erzielbar ist, führt bei einem gegenwärtigen Bedarf von ca. 17.000 MWh/a zu einer Elektroenergieeinsparung von ca. 850 MWh bzw. zu einer CO₂-Reduzierung von rund 475 Tonnen im Jahr.

Im Bereich Heizenergie wird bei unsanierten Bestandswohngebäuden mit einem durchschnittlichen Wert von 150 kWh/m²a und nach einer zeitgemäßen Sanierung von ca. 108 kWh/m²a gerechnet (15). Bezieht man das entstehende Einsparpotential von rund 42 kWh/m²a auf ca. 80 % der gesamten Wohnfläche Oederans (siehe Abschnitt 5.2) mit ca. 275.000 m² Wohnfläche so ergibt sich eine mögliche Einsparung an Heizenergie von 11.500 MWh/a oder 2.600 Tonnen CO₂ (auf Erdgas bezogen) pro Jahr.

Für Bestandsgebäude bietet u.a. der hydraulische Abgleich der Heizungsanlagen, ein energetisches Einsparpotential von bis zu 10%, ohne dass die Heizung erneuert werden muss. Leider wird diese Maßnahme in der Praxis noch zu wenig umgesetzt.

8.5.2 Energieeffizienz/Technologien

Für den gesamten Bereich Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird allgemein ein deutliches Wachstum in den nächsten Jahren angenommen. Die gleichzeitige Erzeugung von Elektroenergie und Wärme in dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, wie z.B. Blockheizkraftwerke, ermöglichen einen sehr hohen Systemwirkungsgrad. Neben den fossilen Brennstoffen, z.B. Erdgas, lassen sich auch Erneuerbare Energieträger wie Biomethan sehr effizient damit nutzen. Die technische Entwicklung verläuft zu immer kleineren Anlagenleistungen, so dass sich damit Einsatzmöglichkeiten in Ein- und Zweifamilienhäusern ergeben.

Effizienzsteigerungen auf dem Gebiet der Brennwertechnik sind technisch bedingt nur noch geringfügig möglich.

Die Lüftungstechnik für Wohngebäude wird an Bedeutung gewinnen, da besonders für hocheffizient gedämmte Gebäude damit neben dem Transmissions- auch der Lüftungswärmeverlust durch die Nutzung der Wärmerückgewinnung, deutlich minimiert werden kann. Der Anteil der dadurch zurückgewonnenen Wärmeenergie beträgt dabei bis zu 90%.

Neben energieeffizienten Systemen in der Heizungs- und Lüftungstechnik, so birgt auch die eingesetzte Haushaltstechnik (Weiße Ware und Unterhaltungs- sowie Kommunikationselektronik) durch weitere zukünftige Energieeffizienzsteigerungen ein entsprechendes Einsparpotential.

8.5.3 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien können fossile Energieträger substituieren und für eine deutliche Minimierung des CO₂-Ausstosses sorgen.

Daher sollte der Ausbau der Erneuerbaren Energien weiterhin oberste Priorität bei den Planungen der Stadt Oederan haben. Die größten Potenziale liegen im Bereich der Biomasse/Biogasnutzung und Photovoltaik. Hier sollte die Stadt Oederan deutlich darauf einwirken, um den weiteren Ausbau zu beschleunigen. Zur Hebung des Potenzials ist u. a. die Erstellung eines Solarkatasters hilfreich.

8.6 Denkmalschutz Oederan

Ein Teil des Oederaner Gebäudebestandes unterliegt den Auflagen des Denkmalschutzes. Dies trifft hauptsächlich auf den Altstadt kern rund um den Oederaner Markt zu. Unter dem Aspekt der energetischen Sanierung unterliegen denkmalgeschützte Gebäude gewissen Einschränkungen. Doch Energiesparmaßnahmen und Denkmalschutz stehen nicht in grundsätzlichem Widerspruch. Es gilt die Charakteristik der Gebäude zu erhalten und dennoch die Energiekosten zu senken.

Prinzipiell stellt die energetische Gebäudesanierung bei denkmalgeschützten Gebäuden eine neue, anspruchsvolle Aufgabe und Herausforderung für alle an Planung und Bau Beteiligten dar.

Prinzipiell ist es wünschens- und erstrebenswert, das historisch gewachsene Stadtbild zu erhalten. Dies gilt nicht nur für denkmalgeschützte Ensemble oder Einzelobjekte, sondern auch z.B. für die charakteristische Fassadengestaltung der gründerzeitlichen Bebauung mit Stuckatur und anderen Gestaltungselementen.

Denkmale, Altbauten, historischen Stadtkerne und Stadtquartiere von baukulturellem Rang geben einer Stadt ein unverwechselbares Gesicht, deren Erhaltung einen wichtigen Beitrag der weiteren Stadtentwicklung darstellt.

Andererseits muss berücksichtigt werden, dass Gebäudeeigentümer und Mieter gerade in denkmalgeschützten Gebäuden durch fehlende Wärmedämmungen oder aufwendige Sanierungen höhere finanzielle Belastungen zu tragen haben. Die Folge sind Leerstand, Investitionsstau etc.

Es ist also dringend erforderlich, zu handeln. Es gibt bereits zahlreiche gute Beispiele für intelligente Lösungen, die auf die unterschiedlichen Erfordernisse denkmalgeschützter Gebäude eingehen. So sind etwa bei Fachwerkbauten andere Lösungsmöglichkeiten gegeben als bei gründerzeitlichen Bauten oder Werkwohnungsbauten der Gartenstadtbewegung. Bei stark gegliederten, denkmalgeschützten Fassaden und bei Fachwerkbauten kann z.B. meist nur mit Innendämmung gearbeitet werden. In manchen Fällen kann die energetische Sanierung auch dazu genutzt werden, den ursprünglichen Zustand etwa im Hinblick auf die Sprossenteilung von Fenstern wieder herzustellen.

Besonderer Wert ist auch im denkmalgeschützten Bereich auf die Nutzung von regenerativen und alternativen Energieträgern zu legen, da dadurch neben der Gebäudesanierung ebenfalls Energie eingespart und CO₂-Emissionen vermieden werden können. Wichtig ist hierbei immer, lokale Besonderheiten zu berücksichtigen und verschiedene Möglichkeiten mit Bezug zum Objekt, Quartier etc. sinnvoll zu kombinieren.

Solare Energienutzung z.B. sollte auch in denkmalgeschützten Bereichen nicht tabu sein, da in den meisten Kommunen genügend Dachflächen mit Südausrichtung vorhanden ist, um Energieverbräuche und CO₂-Emissionen teilweise deutlich zu senken.

Die entstehende finanzielle Entlastung kann dazu führen, dass Investitionsstau beseitigt wird und die Leerstände zurückgehen und damit einer weiteren Vereinsamung der Innenstadtbereich vorgebeugt wird.

Ein konkretes Beispiel, wie ein Altstadtquartier mit hoher Denkmaldichte energetisch analysiert und saniert werden kann, wird im Kapitel 5.3.1.3 kurz vorgestellt

9 WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNGEN

An dieser Stelle sollen einige Ausführungen für den Bereich Wirtschaftlichkeit von Investitionsmaßnahmen in den Klimaschutz erfolgen, wobei für jede Maßnahme die passenden Methoden und Kriterien zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit gefunden werden muss. Eine pauschale Empfehlung zur wirtschaftlichen Betrachtung von einzelnen Klimaschutzmaßnahmen kann daher nicht gegeben werden.

Die energetische Sanierung von Gebäuden und Anlagentechnik ist in der Regel mit erheblichen finanziellen Belastungen verbunden, so dass sich für die betroffenen Eigentümer grundsätzlich zunächst die Frage der allgemeinen Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit solcher Investitionen stellen wird. Neben den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen spielt die persönliche Ausgangslage, z.B. Lebensalter, Einkommen, Vermögen, perspektivische familiäre Weiternutzung, u.a., auch eine bedeutende Rolle für eine Investition unter energetischen Gesichtspunkten.

Gemäß Haushaltsverordnung sind auch kommunale Investitionen unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit zu betrachten. Technische Klimaschutzmaßnahmen haben in der Regel eine starke Abhängigkeit von den Kapitalkosten und führen erst langfristig zu einer Reduktion der Energiekosten, aber i.a. aber sofort nach Umsetzung zu einer CO₂-Einsparung.

Neben der reinen Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sollte für Investitionen in den Klimaschutz immer eine Nutzwertanalyse (Bewertungsmatrix nach Auswirkungen der entsprechenden Maßnahme) durchgeführt werden.

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit einer Investition kann über statische (günstig für erste Kostenabschätzung, aber ungünstig für lange Nutzungsdauern) oder dynamische Verfahren, unter Einbeziehung von verschiedenen Steigerungsfaktoren, erfolgen. Sofern möglich sind dynamische Verfahren immer vorzuziehen. Zu den bekanntesten Methoden der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit zählen die Kapitalwertmethode, Annuitätsmethode, Amortisationszeit und die interne Zinsfußmethode.

Die einzeln ermittelbaren Kostengruppen (Kapital-, Betriebs- und Verbrauchsgebundene Kosten sowie die sonstigen Kosten) ergeben dann in der Summe die Gesamtkosten einer Investition.

Richtlinien:

- VDI 6025 – Betriebswirtschaftliche Berechnungen für Investitionsgüter und Anlagen
- VDI 2067 – Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen
- VwV Energieeffizienz (Wirtschaftlichkeitsnachweis für Pilotprojekte wird ausdrücklich nicht verlangt)

Gerade im frühen Planungsstadium (Abbildung 53) bei größeren Klimaschutzinvestitionen besteht das Problem, dass eine Wirtschaftlichkeit nur auf Basis von Kostenschätzungen erfolgen kann, da die genauen Kosten innerhalb der einzelnen Kostengruppen erst später genau bestimmt werden können.



Abbildung 53: Zuordnung Planungsphasen der HOAI zu Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Bei der Bestimmung der Investitionskosten muss auf eine Trennung der „Sowieso-Kosten“ von den reinen zusätzlichen Kosten der Investition geachtet werden. Unter die „Sowieso-Kosten“ fallen alle die Kosten, die für den Erhalt/Sanierung eines Gebäudes oder einer Anlage, unabhängig von der geplanten Investition, sowieso anfallen würden. Diese Kosten können bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht mit angesetzt werden.

10 HANDLUNGSFELDER MIT MAßNAHMEN

Die nachfolgenden vorgeschlagenen Maßnahmen sind auf Grundlage der Ist-Zustandserfassung Oederans sowie in enger Abstimmung mit allen beteiligten Akteuren entwickelt. Sie greifen bestehende Potenziale und Entwicklungschancen der Kommune Oederan auf.

Der Maßnahmenkatalog ist ein zentraler Baustein des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes. Als eine Art Aktionsplan mit Beschreibung der Handlungen, der zu beteiligenden Akteure und den damit verbundenen Kosten legt er fest, durch welche Projekte relevante CO₂ -Einsparungen realisiert werden können und wer dabei welche Aufgaben in welchem Zeitfenster übernimmt.

Der direkte Einflussbereich der Kommunalverwaltung (siehe auch Abbildung 54) erstreckt sich z. B. auf die kommunalen Gebäude (Sanierungsgrad, Energie- und Wasserverbräuche), öffentliche Beleuchtung sowie den kommunalen Fuhrpark.

Der indirekte kommunale Einflussbereich liegt z.B. in der Ausweisung von Flächen zur Nutzung Erneuerbarer Energien oder in der Festlegung des energetischen Baustandards im Bebauungsplan.

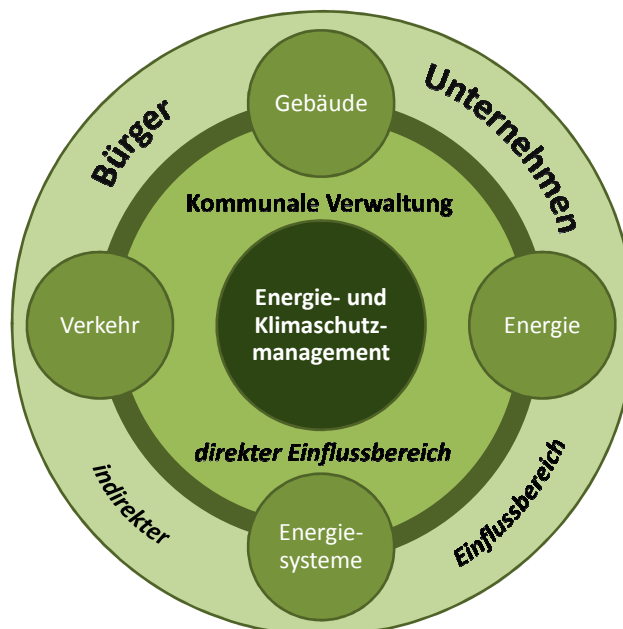


Abbildung 54: Übersicht Energie- und Klimaschutzmanagement

Neben technische Maßnahmen enthält der Maßnahmenkatalog flankierende und übergreifende Maßnahmen, die erst im Zusammenspiel mit den technischen Maßnahmen ihr Einsparpotential im Bereich Energie und CO₂ entfalten.

Bezeichnung der Maßnahmen:

Der Buchstabe steht für das Handlungsfeld (Energie, Verkehr oder Öffentlichkeitsarbeit und Bildung) und die Zahl für die laufende Nummerierung innerhalb des Handlungsfeldes.

Die ausgewählten Maßnahmen werden in verschiedenen Handlungsfeldern dargestellt:

- Handlungsfeld Energie (Tabelle 29)
- Handlungsfeld Verkehr (Tabelle 30)
- Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung (Tabelle 31)

Kurzübersicht Maßnahmenkatalog aller Handlungsfelder

Handlungsfeld Energie

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Seite
E 1	Klimaschutz- und Sanierungsmanager	108
E 2	Energieleitplanung	109
E 3	Energetische Gebäude- und Heizungssanierung	110
E 4	Beratung Klimaschutz/Energieeffizienz für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	110
E 5	Weiterführung European Energy Award®	111
E 6	Einführung Oederaner Solarflächenkatasters	113
E 7	Installation von Photovoltaikanlagen	114
E 8	Installation von solarthermischen Anlagen	115
E 9	Installation von Biogasanlagen	116
E 10	Klimaschutzcontrolling	117
E 11	Quartiersbezogene Energiekonzepte	118
E 12	Quartierskonzept „Markt-Enge Gasse“	119
E 13	Studie Denkmalschutzgebiet Oederaner Altstadt	120
E 14	Nahwärmeinsel zur Wärmeversorgung Rathaus	121
E 15	Klimaeffiziente Verwaltung	122
E 16	Energiecontrolling für kommunale Gebäude	123
E 17	Energetische Sanierung/Optimierung kommunaler Liegenschaften	124
E 18	„Oederaner Bonus“	125
E 19	Bürgerbeteiligungen an EEG-Anlagen	126
E 20	Optimierung Straßenbeleuchtung	127
E 21	Initiierung von Sonderaktionen	128

Tabelle 29: tabellarische Übersicht Maßnahmen Handlungsfeld Energie

Handlungsfeld Verkehr

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Seite
V 1	Optimierung Verkehrskonzept	130
V 2	Kommunaler Fuhrpark	131
V 3	Initiierung von Mitfahrzentralen	132
V 4	Projekt MarktBus	133

Tabelle 30: tabellarische Übersicht Maßnahmen Handlungsfeld Verkehr

Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Seite
ÖB 1	Kommunaler Klimaschutz Oederan	135
ÖB 2	Tag der Erneuerbaren Energien	136
ÖB 3	„Oederaner Energiesparpreis“	137
ÖB 4	Netzwerkbildung/Erfahrungsaustausch	138
ÖB 5	Ausbau Projekte für Schulen und Kitas	139
ÖB 6	Energielehrpfad	140
ÖB 7	Ausbau Informations- und Beratungsangebote	141
ÖB 8	Überarbeitung Branchenverzeichnis Oederan	142

Tabelle 31: tabellarische Übersicht Maßnahmen Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

10.1 Handlungsfeld Energie

Neben den notwendigen rein technischen Maßnahmen zur CO₂-Minderung stellt auch der Ausbau bzw. die Umgestaltung der vorhandenen Stelle im Sachgebiet Energie- und Gebäudemanagement zum zentralen Klimaschutzmanager Oederans einen wichtigen Baustein Erreichung der Klimaschutzziele Oederans dar.

Für die energetische Stadtsanierung stellt die kfw dazu zurzeit ein attraktives Förderprogramm (Programmnummer 432) zur Verfügung.

Auszug aus dem kfw-Programm 432 (Stand 07/2013)

Die KfW bezuschusst die Kosten für die Erstellung eines integrierten Konzepts auf Quartiersebene und die Kosten für einen Sanierungsmanager, der die Planung sowie die Realisierung der in den Konzepten vorgesehenen Maßnahmen begleitet und koordiniert. Ziel ist eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz sowie der CO₂-Minderung im Quartier. Hierzu zählen insbesondere städtebauliche Sanierungsgebiete und andere Gebiete der Städtebauförderung (Stadtumbaugebiete, Gebiete des Städtebaulichen Denkmalschutzes, Gebiete der Maßnahmen der Sozialen Stadt, Aktive Stadt- und Ortsteilzentren, Kleinere Städte und Gemeinden), aber auch Gebäudeeinheiten mit vorhandener oder beabsichtigter gemeinsamer Wärmeversorgung oder anderer vorgesehener Maßnahmen zur gemeinsamen Energieeinsparung.

A. Erstellung eines integrierten Konzepts auf Quartiersebene

Bezuschusst werden die Kosten für die Erstellung eines integrierten Konzepts auf Quartiersebene. Zuschussfähig sind die im Rahmen des Projekts anfallenden Sach- und Personalausgaben für fachkundige Dritte.

B. Kosten für Sanierungsmanager

Förderfähig sind die Kosten (Personal- und Sachkosten) für einen Sanierungsmanager für die Dauer von maximal 3 Jahren. Der Sanierungsmanager hat die Aufgabe, auf der Basis eines integrierten Konzepts den Prozess der Umsetzung zu planen, einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu initiieren, Sanierungsmaßnahmen der Akteure zu koordinieren und zu kontrollieren und als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen.

Soll der Sanierungsmanager bereits in der Phase der Konzepterstellung mitwirken, so ist dies grundsätzlich möglich. Der Förderzeitraum beträgt auch in solchen Fällen maximal 3 Jahre.

Der Zuschuss beträgt 65 % der förderfähigen Kosten entsprechend der Komponenten A. (Erstellung von integrierten Konzepten) und B. (Sanierungsmanager). Der maximale Zuschussbetrag für den/die Sanierungsmanager beträgt insgesamt 150.000 Euro je Quartier. Der Förderzeitraum für die Beschäftigung eines Sanierungsmanagers beträgt maximal 3 Jahre.

Die Nutzung dieses Förderprogrammes wird hier empfohlen.

E 1	Klimaschutz- und Sanierungsmanager
Beschreibung	<p>Die Umgestaltung der bereits vorhandenen Stelle im Sachgebiet Energie- und Gebäudemanagement zu einem Klimaschutz- und Sanierungsmanager wird hier für die Erreichung der Klimaschutzziele Oederans als sehr bedeutsam eingestuft. In dieser Stelle sollen sich eine Vielzahl von Aufgaben und Zuständigkeiten konzentrieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Umsetzung und Begleitung Energie- und Klimakonzept Oederan ➤ Anlaufstelle für Bürger bzgl. Energiefragen/Energieeinsparung ➤ Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften ➤ Zentrale Anlaufstelle und Koordination für z.B. Quartierskonzepte ➤ Analyse und Erstellung Klimaberichte/Öffentlichkeitsarbeit ➤ Anlaufstelle für KMU Oederans ➤ Systematischen Erfassung, Auswertung und Fortschreibung von klimaschutzrelevanten Daten (Controlling), Datenpflege ➤ Aufbau und Datenpflege Solarkataster ➤ Durchführung interner Informationsveranstaltungen und Schulungen ➤ methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Klimaschutzstandards und Leitlinien ➤ Aufbau von Netzwerken und Beteiligung externer Akteure ➤ Beratung zu Gebäudesanierung und Heizungsoptimierung
Ziel	Zentrale Koordinationsstelle im Bereich Energie und Klimaschutz
Zielgruppe	Bürger, KMU, Leiter kommunaler Einrichtungen, Stadtverwaltung
Akteure	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Für die Sicherstellung der Umsetzung der beschriebenen Aufgaben müssen Arbeitsstrukturen und ggf. interne Arbeitsabläufe umstrukturiert werden.
Zeitraumen	2014-2020

E 2	Energieleitplanung
Beschreibung	<p>Um den Energiebedarf für die zukünftige Neubauvorhaben zu minimieren, werden Planungsvorgaben bzgl. Energieeffizienzstandards und Nutzung Erneuerbarer Energien in die städtebauliche Planung und den Bebauungsplan aufgenommen.</p> <p>Ausbau von Preisnachlässen für energieeffizientes Bauen unter Neubaustandard bei Verkauf kommunaler Flächen, analog wie Oederaner Wohngebiet „An der Bleiche“.</p> <p>Prüfung zur Anwendung von aktuellen und zukünftigen Energieeffizienzstandards bei Neubau und Sanierungsmaßnahmen auf Umsetzbarkeit.</p> <p>Durch Anpassung des Flächennutzungsplans soll die Stadt Oederan die Nutzung Erneuerbarer Energien (z.B. Biogasanlagen, PV-Anlagen) forcieren und zielgerichtet lenken. Durch die vorbereitende Bauleitplanung sollen rechtliche Grundlagen für die zeitnahe Umsetzbarkeit entsprechender Projekte geschaffen werden.</p>
Ziel	Energiebewusste Einflussnahme auf Neubaugebiete bzw. neu zu errichtende Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien
Zielgruppe	Kaufinteressenten, Planer und Architekten, Investoren
Akteure	Stadtverwaltung, Architekten
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Höherer Verwaltungsaufwand nötig
Zeitraumen	2014 bis 2020

E 3	Energetische Gebäude- und Heizungssanierung
Beschreibung	Durch verstärkte und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsangebote sollen private und gewerbliche Gebäudeeigentümer Oederans verstärkt zu Investitionen in baulichen Wärmeschutz und energieeffizienten Heizungsanlagen und Prozesswärmeanlagen bewegt werden. Dabei muss die angestrebte Sanierungsrate im Gebäude – und Heizungsanlagenbereich über dem bundesdeutschen Durchschnitt liegen.
Ziel	Reduzierung Energiebedarf der Gebäude, Steigerung der Sanierungsraten
Zielgruppe	Private und gewerbliche Gebäudeeigentümer
Akteure	Klimaschutzmanager, lokale Fachfirmen
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Im Bereich Haushalte wird mit einer Einsparung von 2.400 Tonnen CO ₂ und im Bereich Wirtschaft mit 3.000 Tonnen CO ₂ bis 2020 gerechnet.
Hindernisse	Finanzieller Handlungsspielraum der Gebäudeeigentümer, mangelnde Informationen
Zeitraumen	2013/2014 bis 2020

E 4	Beratung Klimaschutz/Energieeffizienz für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)
Beschreibung	<p>Für lokal ansässige kleine und mittlere Unternehmen, soll die Stadt Oederan einen Ansprechpartner stellen, der die Firmen zu Fragen bzgl. Energieverbrauch (Wärme und Elektroenergie) sowie zu Fördermittelmöglichkeiten z.B. Energieberatung Mittelstand (kfw) informiert und ggf. an geeignete Netzwerkpartner weitervermitteln kann.</p> <p>Die Maßnahme E 4 soll Maßnahme E 3 direkt unterstützen.</p>
Ziel	Energetische Einsparpotential von KMU erschließen, Sensibilisierung, Unterstützung bei Beantragung Fördermitteln
Zielgruppe	KMU
Akteure	Klimaschutzmanager, externe Berater, Stadtverwaltung
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014-2020

E 5	Weiterführung European Energy Award®
Beschreibung	Für die Oederan wird die Fortführung des European Energy Awards® empfohlen. Der eea® trägt langfristig zur Motivation von Akteuren bei, kann im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit zu Marketingzwecken der Stadt Oederan eingesetzt werden und unterstützt die indirekt die CO ₂ -Minderungspotenziale anderer Maßnahmen.
Ziel	Analyse und Bewertung der entsprechenden eea® Handlungsfelder
Zielgruppe	Fachämter, Klimaschutzmanager, Energieteam, Stadtrat
Akteure	Stadtverwaltung, eea®-Berater
Einstufung	Gering - mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	Bis 2020

E 6	Einführung Oederaner Solarflächenkatasters
Beschreibung	<p>Für Oederan und seine Ortsteile soll ein Solarflächenkataster erstellt werden, um für jedes Gebäude bzw. Dachfläche das solare Nutzungspotential hinsichtlich Solarthermie und Photovoltaik zu ermitteln.</p> <p>Das Solarflächenkataster soll über die Homepage der Stadt Oederan jedem interessierten Bürger zugänglich sein</p> <p>Gute Beispiele für die Umsetzung haben die Städte Hainichen, Mittweida oder Worms auf ihren Internetseiten.</p>
Ziel	Genauere Erfassung des solaren Potential von Oederan, Steigerung der Anzahl von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer, Investoren
Akteure	Klimaschutzmanager, Stadtverwaltung,
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014/2015

E 7	Installation von Photovoltaikanlagen
Beschreibung	<p>Solarstromanlagen führen zu einer erheblichen Verbesserung der CO₂-Bilanz und leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung. Weiterhin ermöglicht er lokalen Investoren eine gute Gelegenheit für Investitionen in Oederan.</p> <p>Alle kommunalen Liegenschaften sollen hinsichtlich Eignung für Solarstromanlagen überprüft werden, evtl. Verpachtung von kommunalen Dachflächen</p> <p>Die Belange des Denkmalschutzes sind besonders im Altstadtbereich zu berücksichtigen.</p>
Ziel	Erhöhung Anteil der Stromerzeugung aus Solarenergie, Neuinstallation von mind. 1,5 MWp
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Bürger, KMU
Akteure	Bürger, Investoren, Stadtverwaltung
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Bei einer neu installierten PV-Freiflächenanlage mit einer Spitzenleistung von 1.5 MWp (ca. 24.000 m ² Freifläche) werden ca. 600 Tonnen CO ₂ /a eingespart. Alternativ sind auch Aufdachanlagen (hierfür ca.12.000 m ² notwendig) möglich.
Hindernisse	Besonders im Altstadtbereich Oederans deutliche Einschränkungen hinsichtlich Denkmalschutz sowie Dachflächeneignung durch hohe Anzahl von Dachaufbauten (Giebel).
Zeitraumen	Bis 2020

E 8	Installation von solarthermischen Anlagen
Beschreibung	<p>Solarthermieanlagen führen zu einer Verbesserung der CO₂-Bilanz und leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung.</p> <p>Alle kommunalen Liegenschaften sollen hinsichtlich Eignung für solarthermische Anlagen überprüft werden.</p> <p>Die Belange des Denkmalschutzes sind besonders im Altstadtbereich zu berücksichtigen</p>
Ziel	Erhöhung Anteil der Wärmeerzeugung aus Solarenergie
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer, Stadtverwaltung
Akteure	Bürger, Stadtverwaltung
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Bei einer Verdopplung der aktuell installierten solarthermischen Kollektorfläche um 3.000 m ² bis 2020 liegt das CO ₂ -Einsparpotential bei ca. 460 Tonnen pro Jahr.
Hindernisse	Besonders im Altstadtbereich Oederans deutliche Einschränkungen hinsichtlich Denkmalschutz sowie Dachflächeneignung durch hohe Anzahl von Dachaufbauten (Giebel).
Zeitraumen	Bis 2020

E 9	Installation von Biogasanlagen
Beschreibung	<p>Die landwirtschaftlich geprägte Region um Oederan und seinen Ortsteilen bietet für die Nutzung von Biogas gute Voraussetzungen. Biogasanlagen führen zu einer erheblichen Verbesserung der CO₂ - Bilanz und leisten einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung. Weiterhin ermöglicht er lokalen Investoren eine gute Gelegenheit für Investitionen in Oederan.</p> <p>Für eine weitere geplante Biogasanlage im OT Gahlenz soll seitens der Stadtverwaltung die nötige Unterstützung zur erfolgreichen Errichtung erfolgen.</p>
Ziel	Erhöhung Anteil der Stromerzeugung aus Biomasse/Biogas, Nutzung vorhandenes landwirtschaftlichen Potentials
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Bürger, KMU
Akteure	Bürger, Investoren, Stadtverwaltung
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Bsp. Bei einer neu geplanten installierten elektrischen Leistung einer Biogasanlage von 125 kW werden ca. 940 MWh/a Elektroenergie erzeugt. Dies spart ca. 500 Tonnen CO ₂ pro Jahr.
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

E 10	Klimaschutzcontrolling
Beschreibung	<p>Aufgabe des einzurichtenden kommunalen Klimaschutzcontrollings ist es, die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu begleiten, zu fördern und falls notwendig zu initiieren. Dazu ist das Klimaschutzcontrolling so in die kommunale Verwaltungsstruktur zu integrieren, dass es mit seiner Querschnittsaufgabe bei wichtigen Entscheidungen zumindest gehört wird und dass es über ein eigenes Budget verfügt.</p> <p>Der jährliche zu erstellende Klimaschutzbericht ist ein wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings.</p> <p>Um das Klimaschutzcontrolling zu verstetigen, soll der regelmäßige Klimaschutzbericht sowie evtl. Zwischenberichte fest in die Sitzungen des Stadtrates/Bauausschusses eingeplant werden.</p> <p>Als Bilanzierungstool wird das Programm ECORegion® des Unternehmens ECOSPEED AG eingesetzt.</p>
Ziel	Maßnahmenbegleitung und Maßnahmenüberwachung, Weiterführung der Energie- und CO ₂ -Bilanzierung
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Bürger, KMU
Akteure	Klimaschutzmanager, Energieteam, Stadtverwaltung
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2013/2014 bis 2020

E 11	Quartiersbezogene Energiekonzepte
Beschreibung	<p>Entwicklung und Anschub von umfassenden Sanierungsmaßnahmen zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz sowie der CO₂ -Minderung in einem abgegrenzten definierten Quartier unter Beachtung aller anderen relevanten städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungs-wirtschaftlichen und sozialen Aspekten.</p> <p>Finanzielle Förderung über kfw-Programm „Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“ (Programmnummer 432) Programmteile A und B</p>
Ziel	<p>Beratung Gebäudeeigentümer (Innenstadtbereich)</p> <p>Erhöhung der Sanierungsrate durch Nutzung finanzieller Anreize</p>
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Akteure	Stadtverwaltung/Sanierungsmanager
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Denkmalschutz
Zeitraumen	2014 bis 2020

E 12	Quartierskonzept „Markt-Enge Gasse“
Beschreibung	<p>Als eine der ersten abgeleiteten Maßnahmen des Energie- und Klimakonzeptes wurde im Zeitraum 11/2011 bis 06/2012 wurde für das definierte Altstadtquartier „Markt-Enge Gasse“, inkl. Rathaus-Komplex, ein quartiersbezogenes städtebauliches Energie- und Klimaschutzkonzept erstellt.</p> <p>Untersucht wurden der Energiebedarf und die Möglichkeiten einer Primärenergieeinsparung unter besonderer Beachtung der Denkmalschutzbelange.</p>
Ziel	Erfahrungsgewinn im energetischen Quartiersbereich, Erarbeitung von energetischen Lösungen für Bestandsgebäude, quartiersbezogenes CO ₂ -Einsparpotential, Erhöhung der Sanierungsrate
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Akteure	Stadtverwaltung/Sanierungsmanager
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	
Hindernisse	Tabuzonen im Denkmalschutz
Zeitraumen	2012

E 13	Studie Denkmalschutzgebiet Oederan
Beschreibung	<p>Für das zentrale Gebiet der historischen und denkmalgeschützten Altstadt von Oederan.</p> <p>Oberste Priorität besitzt die bauliche und funktionelle Revitalisierung des „Altstadtquartiers Oederan“, durch Verbesserung der Wohnverhältnisse (Neuordnung und Begrünung der Innenbereiche), Optimierung des baulich/energetischen Zustandes, Stärkung von Handel und Infrastruktur, bei Erhaltung des historischen Charakters der Altstadt.</p> <p>Es folgt ein Erarbeiten von Maßnahmepaketen und -varianten unter Berücksichtigung des Einsatzes Erneuerbarer Energien, Maßnahmen zur Senkung der Kohlendioxidemissionen und die Betrachtung der Einsatzmöglichkeit von z. B. Nahwärmeinseln.</p>
Ziel	Erfahrungsgewinn im energetischen Quartiersbereich, Erarbeitung von energetischen Lösungen für Bestandsgebäude, quartiersbezogenes CO ₂ -Einsparpotential, Erhöhung der Sanierungsrate
Zielgruppe	Mieter/Gebäudeeigentümer im Altstadtbereich
Akteure	Stadtverwaltung/Sanierungsmanager
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Wird erst durch die jeweilige abgeleitete Maßnahme ermittelt
Hindernisse	Tabuzonen im Denkmalschutz
Zeitraumen	2013-2014

E 14	Nahwärmeinsel zur Wärmeversorgung Rathaus
Beschreibung	<p>Zur Verbesserung des Nutzungsgrades der Wärmeversorgung und zur teilweisen Substitution der Stromversorgung des Rathauses wird eine erweiterbare Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (BHKW) in einem Nachbargebäude errichtet. Die neue Heizzentrale wird modular geplant, um weitere Wärmeabnehmer im Gebiet um das Rathaus perspektivisch mitzuversorgen, und kann u.a. durch Nutzung erneuerbarer Energieträger (z.B. Holzpellets) erweitert werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bauabschnitt (2013): Einsatz Erdgas-BHKW 2. Bauabschnitt (2014): Holzpelletkessel und Wärmepumpe 3. Bauabschnitt (2015): Spitzenlast-Gasbrennwertkessel <p>Die Maßnahme hat sich aus E 12 ergeben</p>
Ziel	Einsparung von CO ₂ , Nutzung von KWK zur teilweisen Eigenversorgung des Rathauses mit Elektroenergie
Zielgruppe	Stadtverwaltung, evtl. Gebäudeeigentümer angrenzender Gebäude
Akteure	Stadtverwaltung/Fachplaner, Sanierungsmanager
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Mit Umsetzung des 1. BA (Erdgas-BHKW) werden ca. 43 Tonnen CO ₂ eingespart. Die Amortisationszeit für das Erdgas-BHKW liegt bei ca. 4 Jahren.
Hindernisse	Schwierige Planungsarbeiten durch modularen Aufbau und Schaffung von weiteren möglichen Anschlüssen für Wärmeabnehmer
Zeitraumen	2013-2015

E 15	Klimaeffiziente Verwaltung
Beschreibung	<p>Alle kommunalen Mitarbeiter sollen regelmäßig bzgl. des effizienten Umgangs mit Energie durch kurze Beratungen und Dienstanweisungen für das Thema Energieeinsparung in der kommunalen Verwaltung sensibilisiert werden.</p> <p>Neben dem optimierten Nutzerverhalten trägt auch ein klimafreundliches Beschaffungswesen, Stichwort Green-IT, zum effizienten Umgang mit Energie bei.</p> <p>Abschaltbare Steckerleisten zur Elektroenergieeinsparung unnötiger Stand-By-Verluste werden bereitgestellt.</p> <p>Regelmäßige Schulung und Weiterbildung der Anlagenbetreuer (Technischer Service, Hausmeister), die für die energietechnischen Anlagen der kommunalen Einrichtungen zuständig sind.</p> <p>Die vorhandene Dienstanweisung „Energie und Beschaffung“ soll zyklisch auf Aktualität überprüft werden.</p> <p>Der Bezug von zertifiziertem Ökostrom für kommunale Einrichtungen soll beibehalten werden.</p> <p>Zyklische Prüfung Erdgasbezug für kommunale Gebäude auf Angebote mit Biogasanteil, o.ä.</p>
Ziel	Reduzierung des (Elektro)Energieverbrauchs innerhalb der Stadtverwaltung
Zielgruppe	Stadtverwaltung
Akteure	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Der Bezug von zertifiziertem Ökostrom für die kommunalen Einrichtungen spart allein schon jährlich ca. 350 Tonnen CO ₂ .
Hindernisse	Nutzerverhalten nur langfristig änderbar
Zeitraumen	2013-2020

E 16	Energiecontrolling für kommunale Gebäude
Beschreibung	<p>Ziel des Energiecontrollings ist es, durch eine regelmäßige Datenerfassung (mind. monatlich) der Energie- und Wasserverbrauchswerte der kommunalen Einrichtung, Optimierungspotenziale frühzeitig zu erkennen und den Energieverbrauch und damit auch die Energiekosten zu reduzieren. Dies geschieht bereits in Zusammenarbeit mit dem eea –Auditor Herrn Dr. Elfruth.</p> <p>Eine weiter fortzuführende und zu intensivierende Aufgabe ist auch die Erfolgskontrolle und eine verstärkte Kommunikation bzw. Öffentlichkeitsarbeit für bereits erfolgreich durchgeführte Modernisierungsmaßnahmen. Die Auswertungen des Energiecontrollings fließen in die Weiterführung der kommunalen CO₂ -Bilanz ein. Einführung von Energieleistungskennzahlen für alle kommunale Gebäude.</p> <p>Die Einführung einer Energiemanagementsoftware wird empfohlen.</p>
Ziel	Optimierung des kommunalen Energie- und Wasserverbrauchs, Senkung Energiekosten
Zielgruppe	Leiter der jeweiligen kommunalen Einrichtung bzw. deren Beauftragte, Stadtverwaltung
Akteure	Klimaschutzmanager, Fachämter, Leiter der jeweiligen kommunalen Einrichtung bzw. deren Beauftragte
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

E 17	Energetische Sanierung/Optimierung kommunaler Liegenschaften
Beschreibung	<p>Für alle kommunalen Liegenschaften soll eine Prioritätenliste hinsichtlich Sanierungs- und Optimierungsbedarfs erstellt bzw. ausgebaut werden. Schwerpunkt ist der energetische Zustand der Bauhülle und der Heizungsanlagen. Im Bereich Heizungsanlagen soll für kommunale Gebäude, die noch nicht durch erneuerbare Energieträger versorgt werden, ein wirtschaftliches Umstellungskonzept, falls möglich, erarbeitet werden. Für alle Heizungsanlagen wird ein hydraulischer Abgleich durchgeführt, inkl. dem Einsatz von Hocheffizienz-Umwälzpumpen. Die Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (BHKW) und Nahwärmekonzepte sollen geprüft werden.</p> <p>Auszug sanierungswürdiger kommunaler Objekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Betreutes Wohnen, Hainichener Straße 43 Wohn/Geschäftshaus Frankenberger Straße 1 und 1a Wohngebäude, Markt 4
Ziel	Senkung des Energiebedarfs durch bauliche und anlagentechnische Maßnahmen, langfristige Energiekostenreduzierung, CO ₂ -Einsparung
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Leiter der jeweiligen kommunalen Einrichtung bzw. deren Beauftragte
Akteure	Klimaschutzmanager, Fachämter, Leiter der jeweiligen kommunalen Einrichtung bzw. deren Beauftragte
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Noch nicht ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

E 18	„Oederaner Bonus“
Beschreibung	<p>Jede Heizungsanlage, die z.B. im Marktanreizprogramm des Bundesamtes für Ausfuhr und Wirtschaftskontrolle (BAFA) finanziell gefördert wurde, soll durch die Stadt Oederan einen zusätzlichen finanziellen Bonus erhalten. (Ausgestaltung und Umfang noch offen)</p> <p>Dies gilt speziell für Solarthermie-, Wärmepumpen-, und Biomasseheizanlagen sowie Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.</p> <p>Durch die Daten aus dem BAFA-Bescheid und Antragsformular sind detaillierte relevante Anlagendaten ermittelbar. Diese Daten sind für eine genauere CO₂ –Bilanzierung Oederans notwendig.</p> <p>Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sollen die jährlichen Heizungsmodernisierungen bzw. Neuinstallationen statistisch veröffentlicht werden.</p>
Ziel	<p>Finanzieller Anreiz in Erneuerbare Energien zu investieren</p> <p>Anlagenüberblick über jährliche Zubauraten, Informationsgewinnung</p>
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Akteure	Klimaschutzmanager, Stadtverwaltung
Einstufung	gering
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Nicht alle Gebäudeeigentümer werden die objektbezogenen Daten aus Datenschutzgründen oder sonstigen Gründen zur Verfügung stellen wollen.
Zeitraumen	2014-2020

E 19	Bürgerbeteiligungen an EEG-Anlagen
Beschreibung	<p>Interessierte Bürger können sich an der Finanzierung z.B. einer Bürgersolaranlage beteiligen, der bspw. auf einer Freifläche oder auf dem Dach eines kommunalen Gebäudes entstehen kann.</p> <p>Die Stadt Oederan fungiert als Manager und kümmert sich um den reibungslosen Ablauf der Umsetzung.</p> <p>Die Bürger/innen können so an Ihrem Kraftwerk partizipieren und verdienen (Beteiligung an den Gewinnen). So wird die Akzeptanz für Erneuerbare Energien erhöht und das umweltpolitische Engagement der Stadt Oederan glaubhaft und öffentlich gemacht</p>
Ziel	Erhöhung Anteil Erneuerbarer Energien, Erhöhung der Akzeptanz durch direkte Einbindung von Bürgern
Zielgruppe	Bürger
Akteure	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, externe Berater, Bürger
Einstufung	gering
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar, abhängig von Anlagengröße
Hindernisse	Mögliche mangelnde Bürgerbeteiligung
Zeitraumen	2014 bis 2020

E 20	Optimierung Straßenbeleuchtung
Beschreibung	<p>Der Elektroenergieverbrauch der Straßenbeleuchtung Oederans liegt bereits unter dem Richtwert für vergleichbare Kommunen.</p> <p>Weiteres Einsparpotential kann über die weitere Optimierung der Schaltzeiten, Leistungsreduzierung und die sukzessive Erneuerung der eingesetzten Leuchtmittel (Ausbau des Einsatzes energieeffizienter LED-Leuchtmittel) erschlossen werden.</p> <p>Für eine tiefergehende fachliche Bewertung sowie eine Analyse zukünftiger wirtschaftlicher Investitionsmaßnahmen wird eine separate Konzepterstellung Straßenbeleuchtung empfohlen.</p> <p>Für den Bereich Straßenbeleuchtung soll zyklisch geprüft werden, ob eine wirtschaftliche Umstellung auf Ökostrom realisierbar ist.</p>
Ziel	Reduzierung Elektroenergiekosten und der CO ₂ -Emissionen im Bereich Straßenbeleuchtung
Zielgruppe	Stadtverwaltung
Akteure	Klimaschutzmanager, Fachämter, Tiefbauamt, zuständige Elektrofirma
Einstufung	gering
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014-2020

E 21	Initiierung von Sonderaktionen
Beschreibung	Im Rahmen von kommunal initiierten Sonderaktionen können für Gebäudeeigentümer und Bürger kostenlose bzw. preisgünstige Angebote z.B. Gebäudethermografie oder Heizungschecks in Zusammenarbeit mit Örtlichen Fachfirmen oder der Handwerkskammer angeboten werden.
Ziel	Aufdeckung von Energieverlusten/Einsparpotential, Sensibilisierung in Energiefragen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Akteure	Klimaschutzmanager, Fachfirmen, Stadtverwaltung
Einstufung	Gering
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	Bis 2020, jährlich

10.2 Handlungsfeld Verkehr

Ein Mindestmaß an Mobilität ist die Grundlage für Wirtschaft, Arbeit und Leben der Bürger. Die Kehrseite der Mobilität ist der hohe Energieverbrauch und die damit verbundenen mobilitätsbedingten Emissionen. Damit der Verkehr auf lange Sicht zur CO₂-Minderung und zum Klimaschutz beiträgt, ist es erforderlich, eine Mobilität mit weniger verkehrsbedingten CO₂-Emissionen zu ermöglichen.

Die Bestandserhebung im Handlungsfeld Verkehr Oederan hat ergeben, dass der gesamte motorisierte Verkehrssektor 155.000 MWh pro Jahr an Endenergie benötigt. Durch das Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger werden in Oederan jährlich ca. 46.000 t/a an CO₂ emittiert.

Eine weitreichende Reduzierung des Verkehrs ist aufgrund der dezentralen Siedlungsstruktur besonders in den Ortsteilen Oederan kaum möglich, allerdings besteht ein Potenzial zur Emissionsminderung durch eine umweltverträgliche Ausgestaltung des Verkehrs.

Im Rahmen dieses Energie- und Klimaschutzkonzepts können daher kaum technische Maßnahmen im Verkehrsbereich vorgeschlagen werden. Ein Beitrag zur CO₂-Reduktion kann jedoch bei der Umsetzung der im Folgenden aufgeführten Maßnahmenvorschläge geleistet werden, wobei der daraus resultierende CO₂-Einspareffekt mengenmäßig kaum zu bestimmen ist.

Eine Kommune hat Möglichkeiten den Verkehr energieeffizient zu gestalten, ohne die Mobilität einzuschränken. Direkt hat die Kommune Einfluss auf den kommunalen Fuhrpark. Ziele der indirekten Maßnahmen sollten die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs, die Schaffung attraktiver öffentlicher Verkehrsmittel sowie eine kommunalverträgliche Ausgestaltung des verbleibenden Verkehrs sein.

V 1	Optimierung Verkehrskonzept
Beschreibung	<p>Im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrskonzepts von 1995 für Oederan sind umsetzbare Strategien, Lösungen bzw. Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung der Verkehrssituation und Verbesserung der Anbindung aller Ortsteile durch den ÖPNV an den Hauptort Oederan zu entwickeln.</p> <p>In Abstimmung mit den Fachämtern der Stadtverwaltung Oederan werden folgende Handlungsempfehlungen hier gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtung eines Kreisverkehrs Freiburger Straße / Gerichtstraße (B173/S207) zur Entlastung von innerörtlichen Umleitungen und um den Verkehrsfluss durch Linksabbieger nicht zu unterbrechen - Überquerungshilfen auf der Bundesstraße B 173 Chemnitzer Straße, Freiburger Straße 29, nach der Bahnbrücke mit 50m Fußweg ins Gewerbegebiet (Kleine Ringstraße) - LKW-Nachtabstellplatz, Caravanstellplatz - Busstellplatz für Busse des Klein Erzgebirge bzw. Markt - Vorbereitungen für Elektro-Mobilität - Prüfung für Carsharing-Außenstelle von Freiberg - Radweg Oederan Memmendorf (durch Struth) sowie weitere Radwegeanbindung der Ortsteile nach Oederan
Ziel	Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Zielgruppe	Bürger
Akteure	Stadtverwaltung, Verkehrsplanungsbüro
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014/2015

V 2	Kommunaler Fuhrpark
Beschreibung	<p>Die Unterhaltskosten (inkl. der Verbrauchswerte) des kommunalen Fuhrparks sollen weiterhin erfasst und ausgewertet werden. Die Erhebung aller kostenrelevanten Anteile des kommunalen Fuhrparks bildet die Grundlage für eine verlässliche Analyse auch im Hinblick auf wirtschaftliche Investitionsentscheidungen im kommunalen KFZ-Sektor.</p> <p>Im Rahmen der zyklischen Erneuerung von kommunalen Fahrzeugen, soll besonders auf die Beschaffung energieeffizienter Fahrzeuge, z.B. mit Hybrid- oder reinen Elektroantrieb, unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit geachtet werden.</p> <p>Prüfung weiterer Einsatz Elektromobilität, neben dem Einsatz von Elektrofahrzeugen, in der Stadtverwaltung.</p>
Ziel	Zustandsanalyse kommunaler Fuhrpark, Bilanzierung kommunaler Kraftstoffverbrauch
Zielgruppe	Stadtverwaltung, Bauhof, Klimaschutzmanager
Akteure	Stadtverwaltung, Bauhof, Klimaschutzmanager
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

V 3	Initiierung von Mitfahrzentralen
Beschreibung	<p>Auf der offiziellen Internetseite der Stadt Oederan wird eine öffentliche Berufspendlerbörse eingerichtet, um interessierten Bürgern die Möglichkeit zu geben, sich gezielt nach privaten Mitfahrmöglichkeiten zu informieren.</p> <p>Daneben sollen besonders kommunale Angestellte zur Bildung von Fahrgemeinschaften angeregt werden.</p>
Ziel	Reduzierung Individualverkehr durch Zusammenlegung von Einzelfahrten, Minderung CO ₂ -Emissionen
Zielgruppe	Berufliche Tages- und Wochenpendler
Akteure	Bürger
Einstufung	Gering bis mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Änderung von persönlichen Nutzergewohnheiten wird sich schwierig gestalten.
Zeitraumen	2014 bis 2020

V 4	Projekt MarktBus
Beschreibung	<p>Der MarktBus verbindet Oederaner Ortsteile und umliegende Gemeinden regelmäßig mit dem Oederaner Markt. Das Projekt ist auf Initiative von Oederaner Fachhändlern entstanden. Einige Fachhändler erstatten ab einem bestimmten Einkaufswert die Fahrtkosten.</p> <p>Besonders im ländlichen Raum wird die Schaffung von Mobilitätsangeboten auch im Hinblick auf den demografischen Wandel an Bedeutung gewinnen.</p> <p>Die Beibehaltung und evtl. die Ausweitung des Oederaner Projektes MarktBus wird hier deutlich empfohlen.</p>
Ziel	Minderung des motorisierten Individualverkehrs, Stärkung öffentlicher Nahverkehr im ländlichen Raum, Reduzierung CO ₂
Zielgruppe	Bürger umliegender Ortsteile sowie umliegender Gemeinden
Akteure	Oederaner Einzelhändler, Wirtschafts- und Citymanagementbüro Quontum GbR, Regiobus Mittelsachsen GmbH, Stadt Oederan
Einstufung	gering
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Änderung von persönlichen Nutzergewohnheiten wird sich schwierig gestalten.
Zeitraumen	2014 bis 2020

10.3 Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

Zwingend notwendig für die Erreichung der Klimaschutzziele ist eine engagierte Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Oederan um neben dem kommunalen Bereich auch die Bürger und den wirtschaftlichen Sektor aktiv mit einzubeziehen. Dabei kommt der Stadt die Funktion eines Multiplikators zu.

Gemäß dem energetischen und Klimaschutz relevanten Leitbild Oederans sollen alle Projekte zur Reduzierung des Ausstoßes an Treibhausgasen, wie Gebäude- und Heizungssanierung, Mobilität, Umgang mit Elektroenergie, Ernährungs- und Konsumverhalten, usw. offensiv in den verschiedenen Kommunikationskanälen publiziert werden. Besonderer Wert ist auf erfolgreiche lokale Projekte zu legen, um eine Identifizierung zu erleichtern und den Nachahmungscharakter zu betonen.

ÖB 1	Kommunaler Klimaschutz Oederan
Beschreibung	<p>Die Stadt Oederan bekennt sich in einer öffentlichen Selbstverpflichtung zu konkreten Zielen der kommunalen Energie- und CO₂-Einsparung. Die fortschreibbare CO₂-Bilanz Oederans wird jährlich veröffentlicht und kommentiert.</p> <p>Eine weitere Teilnahme am European Energy Award® wird angestrebt.</p> <p>50 % der Einnahmen aus Energiekonzessionen werden für Energieeffizienzmaßnahmen nutzen</p>
Ziel	Bekenntnis zum kommunalen Klimaschutz
Zielgruppe	Stadtverwaltung
Akteure	Stadtverwaltung , Stadtrat
Einstufung	hoch
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

ÖB 2	„Oederaner Energiesparpreis“
Beschreibung	Der Oederaner Energiesparpreis wird jährlich durch die Stadt Oederan vergeben. Bewerber müssen bei Projekten zur energetischen Modernisierung von Bestandsgebäude und Heizungsanlagen nachweislich erheblich Energie und damit CO ₂ eingespart haben. Im Neubaubereich muss der Energiebedarf unter den gesetzlichen Anforderungen liegen. Auch Projekte aus dem pädagogischen und sozialen Bereich mit energetischem Bezug sowie Oederaner Unternehmen können sich bewerben.
Ziel	Würdigung von erfolgreich umgesetzten Energieeinsparprojekten mit Vorbildcharakter, Öffentlichkeitsarbeit
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer, Bürger, Vereine, KMU
Akteure	Stadtverwaltung, Bürger, KMU
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

ÖB 3	Tag der Erneuerbaren Energien
Beschreibung	<p>Bereits seit 1996 führt die Stadt Oederan erfolgreich die Veranstaltung „Tag der Erneuerbaren Energien“ durch - in Oederan wie auch die Koordination deutschlandweit. Zielsetzung ist es die Nutzungsmöglichkeiten der Erneuerbaren Energien vorzustellen und die Verbindung mit meist regionalen Anbietern herzustellen. Mittelpunkt ist die Messe Erneuerbare Energien mit Naturmarkt und Frühlingsfest. Begleitet wird die Veranstaltung immer durch vielfältige Fachvorträge, Diskussionsrunden, Ausstellungen, usw.</p> <p>Ein Beibehalten und ein eventuell weiterer Ausbau dieser etablierten Öffentlichkeitsmaßnahme werden ausdrücklich empfohlen.</p>
Ziel	Öffentlichkeitsarbeit im Bereich der Erneuerbaren Energien
Zielgruppe	Bürger, KMU, Handwerk
Akteure	Stadtverwaltung , Aussteller
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

ÖB 4	Netzwerkbildung/Erfahrungsaustausch
Beschreibung	<p>Die Netzwerkbildung soll die Möglichkeit geben, in regelmäßigen Abständen Informationen zum Thema Energie und Klimaschutz an interessierte Bürger weiterzugeben.</p> <p>Die Stadt Oederan kann durch die Initiierung von Energietreffs für Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft sowie mit entsprechenden Vereinen (z.B. Gewerbeverein) möglichst viele Akteure erreichen und diese mit einbeziehen.</p> <p>Fachvorträge und Präsentationen könnten jeweils einen Themenschwerpunkt für die einzelnen Veranstaltungen setzen</p> <p>Neben der Initiierung kann die Stadt Oederan bei Bedarf auch kostenlos Räumlichkeiten und Technik zur Verfügung stellen.</p>
Ziel	Information, Aufbau Netzwerk, Motivation, Erfahrungsgewinn
Zielgruppe	Klimaschutzmanager, Handwerker, Bürger, Vereine, KMU, Sonstige
Akteure	Stadtverwaltung
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	Eventuell mangelndes Interesse
Zeitraumen	2014 bis 2020

ÖB 5	Ausbau Projekte für Schulen und Kitas
Beschreibung	<p>Mit Hilfe von energiebezogenen Projekten soll eine frühzeitige Vermittlung von technischen Zusammenhängen von Energie und Umwelt erfolgen.</p> <p>Neben der Beteiligung am Schulenergietag wurde an der Gemeinschaftsschule Oederan die Projektgruppe „Energiedetektive“ geründet. Der weitere Ausbau bzw. die Fortsetzung solcher Projekte wird empfohlen.</p> <p>Neben den Schulprojekten sollen auch weiterhin altersbezogene Projekte für energiepädagogische Angebote in allen Kindertagesstätten etabliert werden.</p>
Ziel	Frühzeitige Vermittlung von Zusammenhängen Umwelt-Energie
Zielgruppe	Kinder und Jugendliche
Akteure	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Leiter Schulen und Kitas
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2013 bis 2020

ÖB 6	Ausbau Informations- und Beratungsangebote
Beschreibung	<p>Die vielfältigen bereits vorhandenen Energieberatungsangebote der Stadt Oederan sollen weiter ausgebaut werden.</p> <p>Ein Schwerpunkt sollte die Energieberatung für einkommensschwache Haushalte evtl. auch in Zusammenarbeit mit den Verbraucherzentralen sein.</p> <p>Auf der Internetseite der Stadt Oederan sollte der Punkt „Energiesparstadt Oederan“ direkt von der Startseite aus anwählbar sein.</p>
Ziel	Information und Motivation steigern, Einsparpotentiale erschließen
Zielgruppe	Bürger
Akteure	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Referenten
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014 bis 2020

ÖB 7	Überarbeitung Branchenverzeichnis Oederan
Beschreibung	Es wird empfohlen, ein das bestehende Branchenverzeichnis auf der Homepage Oederans zu überarbeiten und um Suchbegriffe wie Erneuerbare Energien, ökologisches Bauen, usw. zu erweitern. Eventuell kann eine Rubrik Referenzen eingearbeitet werden.
Ziel	Erhöhung der Sanierungsqualität, Steigerung der lokalen Wertschöpfung
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Akteure	Stadtverwaltung, Fachfirmen
Einstufung	gering
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht direkt ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014/2015

ÖB 8	Energielehrpfad
Beschreibung	Aufbauend auf dem Oederaner Projekt Wasserwelten wird die Erweiterung zu einem Energielehrpfad in und um Oederan empfohlen. Dabei können die Nutzungsmöglichkeiten von Erneuerbaren Energien an kleinen Demonstrationsmodellen (z.B. kleine Wasserräder) oder anhand von Informationstafeln vorgestellt werden. Der Energielehrpfad kann touristisch vermarktet und auch für Schulprojekte genutzt werden.
Ziel	Informationen über Energienutzung
Zielgruppe	Bürger, Schüler, Touristen
Akteure	Schulen, Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager, Sponsoren
Einstufung	mittel
CO ₂ -Minderungspotential	Nicht ermittelbar
Hindernisse	
Zeitraumen	2014/2015

10.4 Zuordnung der Aktivitäten zu den Akteursgruppen

Übersicht der Akteure

Maßnahme	Bezeichnung	Klimaschutz- und Sanierungsmanager	Energieteam	Fachämter	Stadtrat	Schulen	Bürger	Wirtschaft, KMU	Sonstige
Handlungsfeld Energie									
E 1	Klimaschutz- und Sanierungsmanager				x				
E 2	Energieleitplanung	x	x	x	x				
E 3	Energetische Gebäude- und Heizungssanierung	x	x	x	x		x	x	
E 4	Beratung Klimaschutz/Energieeffizienz für kleine und mittlere Unternehmen	x						x	x
E 5	Weiterführung European Energy Award®	x	x	x	x				
E 6	Einführung Oederaner Solarflächenkatasters	x	x	x		x			
E 7	Installation von Photovoltaikanlagen	x		x	x		x	x	
E 8	Installation von solarthermischen Anlagen	x		x	x		x	x	
E 9	Installation von Biogasanlagen	x		x				x	
E 10	Klimaschutzcontrolling	x	x	x					
E 11	Quartiersbezogene Energiekonzepte	x	x	x					
E 12	Quartierskonzept "Markt-Enge Gasse"	x	x	x					
E 13	Studie Denkmalschutzgebiet Oederaner Altstadt	x	x	x					
E 14	Nahwärmeinsel zur Wärmeversorgung Rathaus	x	x	x	x		x		x
E 15	Klimaeffiziente Verwaltung	x		x	x				
E 16	Energiecontrolling für kommunale Gebäude	x	x	x	x				
E 17	Energetische Sanierung/Optimierung kommunaler Liegenschaften	x	x	x	x				
E 18	"Oederaner Bonus"	x	x				x		
E 19	Bürgerbeteiligungen an EEG-Anlagen	x					x	x	
E 20	Optimierung Straßenbeleuchtung	x		x					
E 21	Initiierung von Sonderaktionen	x							
Handlungsfeld Verkehr									
V 1	Optimierung Verkehrskonzept	x							x
V 2	Kommunaler Fuhrpark	x		x	x				
V 3	Initiierung von Mitfahrzentralen	x	x				x		
V 4	Projekt MarktBus	x		x			x		
Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung									
ÖB 1	Kommunaler Klimaschutz Oederan	x							
ÖB 2	Tag der Erneuerbaren Energien	x	x	x	x			x	x
ÖB 3	"Oederaner Energiesparpreis"	x	x				x	x	
ÖB 4	Netzwerkbildung / Erfahrungsaustausch	x	x				x	x	x
ÖB 5	Ausbau Projekte für Schulen und Kitas	x				x			
ÖB 6	Energielehrpfad	x	x			x	x		
ÖB 7	Ausbau Informations- und Beratungsangebote	x	x	x					
ÖB 8	Überarbeitung Branchenverzeichnis	x	x	x					

10.5 Erste Leitprojekte

Heizungsanlage Rathauskomplex

Als eine der ersten aus dem Energie- und Klimaschutzkonzept abgeleiteten Maßnahmen wird die Modernisierung der Heizungsanlage für den Rathauskomplex sein. Im Rahmen einer Nahwärmelösung wird die Möglichkeit geschaffen, weitere angrenzende Gebäude mit Wärme zu versorgen.

Nutzung LED-Technik für Straßenbeleuchtung

Seit 2011 wird in Oederan erstmalig für die Straßenbeleuchtung die energieeffiziente LED-Technologie eingesetzt. Diese soll zukünftig sukzessive bei Erneuerung der Straßenbeleuchtungsanlagen zum Einsatz kommen

11 UMSETZUNG UND CONTROLLING

Nach dem Beschluss des Stadtrates der Annahme des Klimaschutzkonzeptes schließt sich die Umsetzungsphase der definierten Maßnahmen an.

Der Umsetzungsprozess ist zu dokumentieren und mit den Aussagen des Klimaschutzkonzeptes zu vergleichen. Wichtig ist mit Blick auf Fördertatbestände eine Anlehnung an geltenden Normen und Richtlinien.

Das Controlling erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 50001 (Energiemanagementsysteme) und ist in Abbildung 55 grafisch dargestellt. Dabei erfolgt nicht nur ein reiner SOLL-/IST-Vergleich, sondern es werden auch Steuerungs- und Koordinierungsprozesse umgesetzt. Die Methodik basiert auf dem PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act).

- **Planung** **PLAN**
- **Einführung/Umsetzung** **DO**
- **Überprüfung** **CHECK**
- **Verbesserung** **ACT**

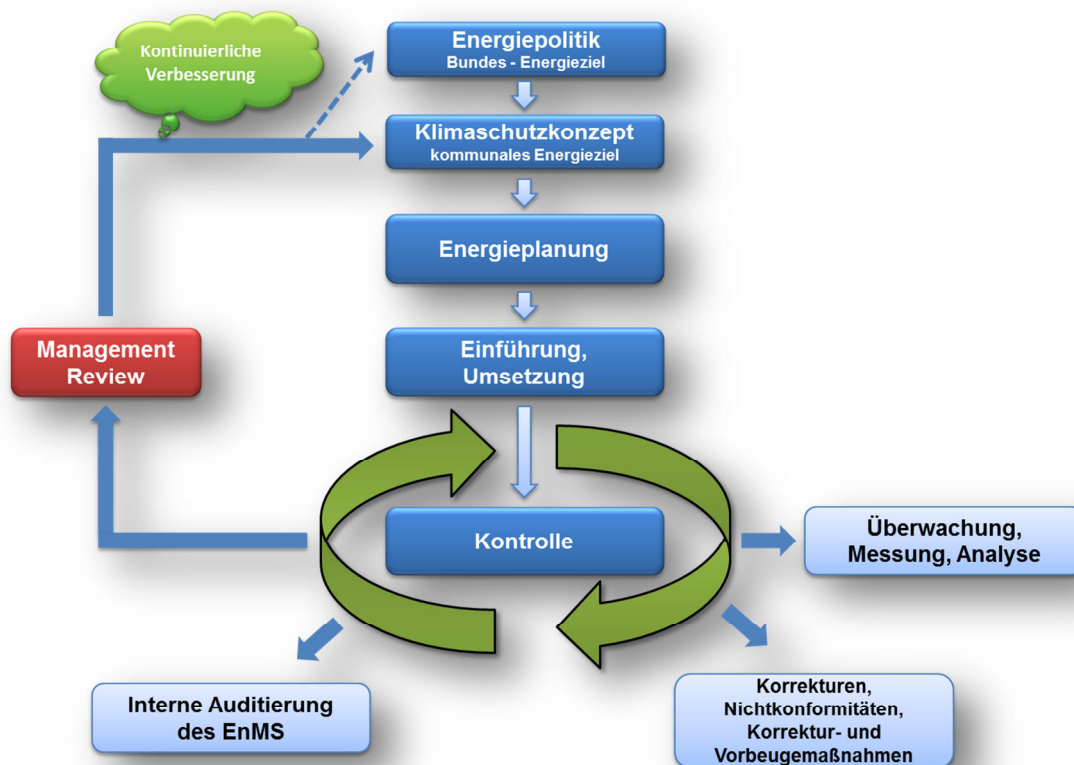


Abbildung 55: angepasstes Modell Energiemanagementsystem nach DIN EN 50001

11.1 Energieplanung

Der Energieplanungsprozess muss im Einklang mit den allgemeinen energiepolitischen Zielen und den Zielen des Klimaschutzkonzeptes stehen und durch verschiedene Aktivitäten zur kontinuierlichen Verbesserung der energierelevanten Leistungen und Verbräuche führen.

Ein Erstanatz ist im Klimaschutzkonzept vorgenommen worden, der ständig fortgeschrieben werden sollte.

Der energetische Planungsprozess besteht im Wesentlichen aus den in Abbildung 55 dargestellten Teilen.

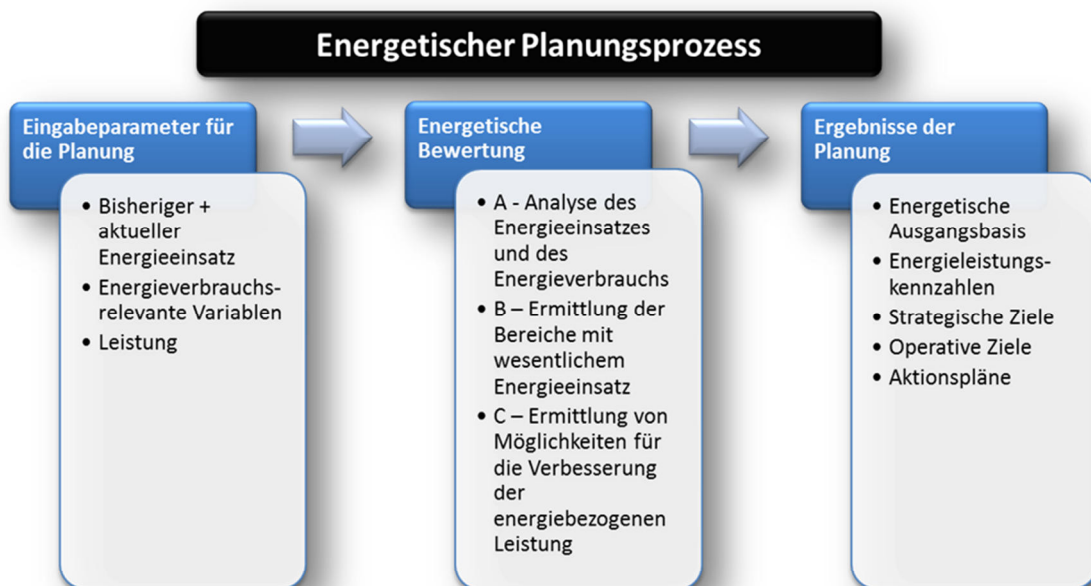


Abbildung 56: Energetischer Planungsprozess nach DIN EN ISO 50001

Im Rahmen des Zertifizierungsprozesses für den European Energy Award sind viele dieser Prozesse in Oederan bereits erhoben worden. Es wird empfohlen, die Ergebnisse in das Controlling-System des Klimaschutzkonzeptes einzuarbeiten.

11.1.1 Eingabeparameter für die Planung

Im ersten Schritt des energetischen Planungsprozesses sind alle energierelevanten Parameter stadtgebietsabhängig zu erfassen und zu dokumentieren:

- Gebäude, Bruttogrundfläche (BGF),
- Gebäude, Nettogrundfläche (NGF), wenn möglich
- Gebäude, Baujahr, Geschossflächenzahl und umbauter Raum
- Gebäude, saniert/unsaniert/Maßnahmen
- Energieverbrauch
- Energieverbrauchsrelevante Variablen/Kennzahlen
- Anschlussleistungen

Als Energieleistungskennzahlen werden die Bildung der Energieverbrauchskennwerte in Anlehnung an die VDI 3807 sowie spezifische Energieleistungskennwerte vorgeschlagen:

- 1) Heizenergieverbrauchskennwert $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ (BGF) oder $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ (NGF)
- 2) Stromverbrauchskennwert $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ (BGF) oder $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ (NGF)
- 3) Spezifische Wärmeleistung kW/m^2 (BGF), (NGF)
- 4) Spezifischer Leistungskennwert Strom kW/m^2 (BGF), (NGF)

Als Vergleichswert zur Ableitung weiterer Maßnahmen sind die Bedarfskennwerte bezogen auf die vorliegende Gebäudesystematik nach VDI 3807 anzusetzen. Ein Bezug zum bestehenden Pendelbogen ist herzustellen.

11.1.2 Energetische Bewertung

Aufbauend auf den unter 11.1.1 genannten Eingabeparametern ist im Schritt 2 eine energetische Bewertungsmethodik aufzubauen bzw. die vorhandene mit Blick auf die Ziele des Klimaschutzkonzeptes zu ergänzen und fortzuschreiben, auch hier mit Blick auf das bereits bestehende System:

- Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs auf Basis von Messungen und Ablesungen
- Ermittlung der wesentlichen Bereiche des Energieeinsatzes
- Aufzeigen von Möglichkeiten zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung
 - Erhöhung der Energieeffizienz
 - Einsatz regenerativer Energiequellen
 - Prioritäten setzen

11.1.3 Ergebnisse der Planung

In diesem Schritt des energetischen Planungsprozesses ist die energetische Ausgangsbasis zusammenfassend darzustellen. Die energetische Ausgangsbasis wird in Oederan seit mehreren Jahren dokumentiert. Sie ist aufrecht zu erhalten und gegebenenfalls zu erweitern. Weiterhin sind die im Klimaschutzkonzept formulierten strategischen und operativen Ziele wie auch der Maßnahmenplan darzustellen.

11.2 Einführung und Umsetzung

Die weitere Einführung und Umsetzung erfolgt auf Basis des im Klimaschutzkonzeptes aufgestellten Maßnahmenplans und der Fortführung der bestehenden Maßnahmen im Rahmen des European Energy Award®- (eea) –Prozesses. Die Weiterführung des eea-Prozesses gewährleistet mit der regelmäßigen Erhebung von Daten und Kennzahlen die Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes.

Es ist sicherzustellen, dass die mit der Weiterführung und Erweiterung des Controlling-Systems betrauten Mitarbeiter und Personen (Energieteam) durch angemessene Ausbildung, Schulungen, Kenntnisse, Erfahrungen hinreichend befähigt sind, die anstehenden Aufgaben in den wesentlichen energetischen Einsatzbereichen zu bewältigen.

11.2.1 Energieteam

In der Stadt Oederan ist bereits ein Energieteam (Tabelle 32 und Abbildung 57) gebildet worden, welches vorzugsweise für die weiteren Aufgaben genutzt und erweitert werden kann.

Name	Funktion
Simone Wadewitz	Hauptamt (Gewerbe/Soziales)
Petra Wolf	Leiterin Bauamt
Eberhard Ohm	Bauamt (SB Energie- und Gebäudemanagement)
Jörg Kunze	Externer (Bauplaner)

Tabelle 32: Energieteam 2013



Abbildung 57: Energieteam 2013 - v.l.n.r.: Eberhard Ohm, Petra Wolf, Simone Wadewitz, Jörg Kunze

eea®-Berater: Dr. Tilo Elfruth, Zwickau

Bei einer Beendigung des eea-Prozesses ist das Controlling eigenständig durchzuführen.

11.2.2 Zeitrahmen/Abläufe

Folgender Zeitrahmen (Tabelle 33) wird für die Durchführung der einzelnen periodischen Controlling-Maßnahmen vorgeschlagen und empfohlen:

periodische Maßnahme	Durchführung
Energieverbrauch kommunale Liegenschaften	monatlich
Kontrolle der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen	halbjährlich
Wartungskontrolle der haustechnischen Anlagen	jährlich
Anpassen der CO ₂ -Bilanz	jährlich
Berichterstattung	jährlich
Fortschreibung Klimaschutzkonzept	jährlich

Tabelle 33: Zeitrahmen für periodische Maßnahmen

Zur Fortschreibung der CO₂ -Bilanz wird weiterhin empfohlen, aus Vergleichbarkeitsgründen weiterhin die Software ECOREGION® der Fa. ECOSPEED AG zu verwenden.

11.2.3 Übersichten

Nachstehend werden beispielhaft tabellarisch Übersichten aufgezeigt, die für die Kommune ohne großen, zusätzlichen Aufwand beschaffbar sind.

Folgende Aufteilungen können dabei vorgenommen werden: (Empfehlung)

- Stadtteile (Oederan, Breitenau, ...)
- Kommunale Gebäude (Rathaus, Schule, Vereinshäuser,...)
- Verkehr (zugelassene Fahrzeuge je Ortsteil)
- zugeordnete Maßnahmen nach vorliegendem Klimaschutzkonzept

11.3 Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz ist ein gesellschaftliches Ziel und kann nur bei gesamtgesellschaftlicher Akzeptanz umgesetzt werden. Neben rechtlichen Anforderungen sowie Planungs- und Baumaßnahmen ist Klimaschutz ohne eine Veränderung des menschlichen Verhaltens undenkbar. Ohne die aktive Mitwirkung der Bevölkerung sind Klimaschutzziele des Klimaschutzkonzeptes nicht umsetzbar. Der Öffentlichkeitsarbeit kommt deswegen eine ganz besondere Aufgabe zu.

Umweltbezogene Öffentlichkeitsarbeit als kommunale Aufgabe zur Beeinflussung des umweltgerechten Handelns und Verhaltens ist unverzichtbar, um einen Wertewandel einzuleiten. Die Sensibilisierung jedes Einzelnen über den Katalysator Eigenverantwortlichkeit ist in jedem Falle der ausschließlichen gesetzlichen Regelung des Umweltverhaltens vorzuziehen.

Es ist sehr wichtig, eine erfolgreiche Umweltkommunikation einzurichten, um Sichtweisen und Handlungsbereitschaften der Bevölkerung zu kennen. Diese ist stärker als bisher nicht nur auf die planerische und Verwaltungsebene zu beschränken sondern auch darauf, Rückkopplungseffekte der Bürger zu erhalten und zu nutzen.

Dafür stehen, wie in Abbildung 58: Kommunikative Instrumente nach Difu (2011) dargestellt, verschiedene kommunikative Instrumente zur Verfügung. (18)

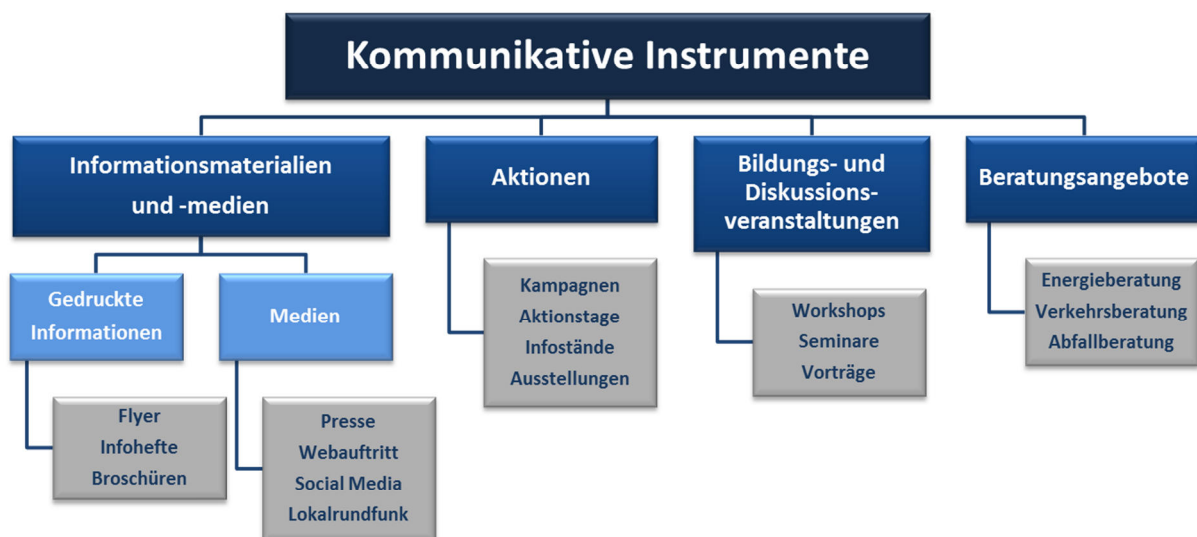


Abbildung 58: Kommunikative Instrumente nach Difu (2011)

Es ist darauf zu achten, dass bei allen Beiträgen auf Basis einer Zielgruppen gerichteten Kommunikation Transparenz bei geplanten Maßnahmen und Handlungsanreize angeboten werden.

Aufgrund des Überangebotes an Information in unserer Gesellschaft sollten konkrete lokal ausgerichtete Handlungsangebote gemacht werden, die leicht verständlich und visuell nachvollziehbar aufbereitet werden müssen.

Die Stadt Oederan bietet bereits seit Jahren ein gutes Informationsangebot an. Dieses sollte beibehalten und an bestimmten Stellen ausgebaut werden.

Die bestehende und bereits mit vielen Inhalten gefüllten Rubriken „Energiesparstadt Oederan“ auf der Internetseite der Stadt Oederan sollte weiter kontinuierlich gepflegt und ausgebaut werden. Die derzeitige Positionierung als Untermenüpunkt im Menü „Stadt Oederan“ wird nicht als optimal angesehen. Der Zugang sollte über ein eigenständiges Hauptmenü erfolgen, um diese Rubrik sofort auf der Startseite zu erkennen.

Die Aktivitäten in Oederan im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sollten sich im Wesentlichen an folgende Zielgruppen richten:

- Politik/Stadtverwaltung
- Bevölkerung
- Unternehmen
- Vereine/Verbände/Institutionen

12 LITERATURVERZEICHNIS

1. **Deutsche Gesellschaft CLUB OF ROME "Wachstum? Ja, bitte- aber 2.0"**.
www.clubofrome.de. [Online]
2. **Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen**. www.statistik.sachsen.de. [Online]
3. **envia Mitteldeutsche Energie AG**. www.enviam.de. [Online]
4. **Südsachsen Netz GmbH**. www.suedsachsen-netz.de. [Online]
5. **DIW Berlin — Deutsches Institut für Wirtschaftsförderung e.V.** *DIW Wochenbericht 47/2012*.
6. **Wüstenrot Haus- und Städtebau GmbH**. *Schlussbericht "Oederan-Neue Energie verbindet Stadt und Bürger"*. 2012.
7. **Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012**.
www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/30157.htm. Stand 12.03.2013.
8. **Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (MITNETZ STROM)**. www.mitnetz-strom.de, Vortrag 27.04.2013, Tag der Erneuerbaren Energien in Oederan.
9. **Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstbezirk Chemnitz, Revier 10 Flöha**. Zuarbeit.
10. **Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe**. www.biogas.fnr.de. [Online]
11. **Deutscher Wetterdienst**. www.dwd.de. [Online]
12. **Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH**. www.saena.de. [Online]
13. **Geothermische Karten Sachsen**. www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/18992.htm. [Online]
14. **Planungsverband Region Chemnitz - Regionales Windenergiekonzept**. www.pv-rc.de. [Online]
15. **Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)**. www.kba.de. [Online]
16. **Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung**. Projekt Nr12/10 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin. 2010.
17. **Agentur für Erneuerbare Energien e.V.** www.unendlich-viel-energie.de.
18. **Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH Berlin**. www.difu.de. [Online]
19. **Agentur für Erneuerbare Energien e.V.** www.foederal-erneuerbar.de. [Online]

13 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Struktur Wärmeversorgung Oederan 2011	26
Tabelle 2: Elektroenergieverbrauch Ortsteile Oederan 2010	28
Tabelle 3: Fahrleistungen nach Fahrzeugkategorien.....	30
Tabelle 4: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen nach Bereichen	33
Tabelle 5: Übersicht kommunaler Gebäude	35
Tabelle 6: Energieverbrauch Straßenbeleuchtung 2012	37
Tabelle 7: Installierte Leistung Erneuerbare Energien im Landkreis Mittelsachsen 2011/2012.....	47
Tabelle 8: PKW-Bestand 2006 bis 2013 in Deutschland	67
Tabelle 9: PKW-Bestand in %, 2006 bis 2013 in Deutschland	68
Tabelle 10: PKW-Bestand 2009 bis 2012 im Freistaat Sachsen.....	68
Tabelle 11: PKW-Bestand in %, 2009 bis 2012 im Freistaat Sachsen	68
Tabelle 12: Kfz-Bestand 2006 bis 2013 in Oederan	69
Tabelle 13: Klimapolitische Ziele Deutschland-Auszug	72
Tabelle 14: Klimapolitische Ziele Freistaat Sachsen-Auszug.....	73
Tabelle 15: CO ₂ - Einsparziele Oederan 2020 bis 2050	75
Tabelle 16: Klimapolitisches Ziel Oederan bis 2020	76
Tabelle 17: Veränderung spez. Heizwärmebedarf - Zielszenario 1 – Bundesregierung.....	77
Tabelle 18: Szenarien Stadt Oederan.....	79
Tabelle 19: Zusammenfassung Annahmen Szenarien Trend und 40%Ziel	79
Tabelle 20: Szenario TREND: Sanierungsrate Wohngebäude / Heizung	80
Tabelle 21: Szenario 40% Ziel: Sanierungsrate Wohngebäude / Heizung.....	83
Tabelle 22: Vorgabe CO ₂ -Einsparung bis 2020	86
Tabelle 23: Szenario Autarkie: Solarstrom - Photovoltaik.....	88
Tabelle 24: Szenario Autarkie: Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis Biomasse/Biogas.....	89
Tabelle 25: Szenario Autarkie: Windkraft	90
Tabelle 26: Szenario AUTARKIE - Mix Variante 1 mit Windkraft	91
Tabelle 27: Szenario AUTARKIE - Mix Variante 2 ohne Windkraft.....	92
Tabelle 28: Flächenanteile Szenario Energieautarkie.....	96
Tabelle 29: tabellarische Übersicht Maßnahmen Handlungsfeld Energie	105
Tabelle 30: tabellarische Übersicht Maßnahmen Handlungsfeld Verkehr	106
Tabelle 31: tabellarische Übersicht Maßnahmen Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung.....	106
Tabelle 32: Energieteam 2013	149
Tabelle 33: Zeitrahmen für periodische Maßnahmen.....	150

14 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bilanzierungstool ECORegion® / ECOSPEED AG	9
Abbildung 2: Energieumwandlungskette und CO ₂ -Emission	10
Abbildung 3: Bilanzierungsbereiche ECORegion®	11
Abbildung 4: Schema Startbilanz	12
Abbildung 5: Schema Endbilanz	13
Abbildung 6: Flächenstruktur Oederan	16
Abbildung 7: Gewerbegebiet Oederan Luftbild	17
Abbildung 8: Beschäftigungsstruktur Oederan 2011	17
Abbildung 9: Karte von Oederan	20
Abbildung 10: Verteilung Baulter Wohngebäude Oederan	24
Abbildung 11: Struktur Wohngebäude Oederan	25
Abbildung 12: Wohnflächenverteilung Oederan	25
Abbildung 13: Struktur Wärmeversorgung Oederan 2011	27
Abbildung 14: Elektroenergieverbrauch Ortsteile Oederan 2010	29
Abbildung 15: Endenergie Oederan 1990 - 2011	31
Abbildung 16: CO ₂ -Bilanz 1990 bis 2010 (Startbilanz Oederan)	32
Abbildung 17: CO ₂ -Bilanz Oederan nach Sektoren	33
Abbildung 18: CO ₂ -Bilanz Oederan pro Einwohner	34
Abbildung 19: Prozentuale Verteilung Wärmeversorgung kommunaler Gebäude Oederans	35
Abbildung 20: Öffentliche Beleuchtung 2008 - 2011	36
Abbildung 21: Kommunaler Kraftstoffverbrauch Oederan	38
Abbildung 22: Luftbild des Untersuchungsgebietes	41
Abbildung 23: Elektroenergieeinspeisung Oederan 2008-2012	48
Abbildung 24: Waldbesitzverteilung Oederan	49
Abbildung 25: Nutzungsarten Biogas	50
Abbildung 26: Vergleich installierte elektrische Leistung Biogasanlagen pro 1.000 EW	51
Abbildung 27: Globalstrahlung Oederan	53
Abbildung 28: Prinzip Solarthermieanlage	54
Abbildung 29: Beispiel Solarstromanlage	56
Abbildung 30: Installierte PV-Leistung Oederan nach Ortsteilen	57
Abbildung 31: Zubau PV in Oederan seit 1998	57
Abbildung 32: Vergleich installierte PV-Leistungen pro 1.000 EW	58
Abbildung 33: Geothermisches Potential Gebiet um Oederan	60
Abbildung 34: Beispiel Windkraftanlage	61
Abbildung 35: Regionalplan Windenergie Gebiet Oederan	62

Abbildung 36: Beispiel Wasserkraftnutzung	63
Abbildung 37: Vergleich Bevölkerungsprognose Oederan, LK Mittelsachsen und Freistaat Sachsen	64
Abbildung 38: Bevölkerungsentwicklung Oederan 1990 bis 2025	65
Abbildung 39: Verlauf Endenergie Oederan 1990 bis 2011	66
Abbildung 40: Entwicklung Kfz-Bestand Oederan 1995-2013	69
Abbildung 41: Entwicklung der Fahrleistungen 2002 bis 2011	70
Abbildung 42: Hierarchie Energiekonzepte	71
Abbildung 43: Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung in Sachsen 2012 und 2022	74
Abbildung 44: CO₂-Bilanz Oederan 1990 bis 2050	76
Abbildung 45: CO₂-Bilanz Oederan Trend 1990-2020	81
Abbildung 46: CO₂-Bilanz Oederan Trend + WKA 1990-2020	82
Abbildung 47: CO₂-Bilanz Oederan 40%Ziel 1990-2020	84
Abbildung 48: CO₂-Bilanz Oederan 40%Ziel + WKA 1990 - 2020	85
Abbildung 49: Szenario AUTARKIE: Einzelpotentiale im Vergleich	90
Abbildung 50: Szenario AUTARKIE: Mix – Variante 1 mit Windkraft	91
Abbildung 51: Szenario AUTARKIE: Mix – Variante 2 ohne Windkraft	92
Abbildung 52: Nutzung Energiepflanzen mittels KWK	93
Abbildung 53: Zuordnung Planungsphasen der HOAI zu Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	102
Abbildung 54: Übersicht Energie- und Klimaschutzmanagement	103
Abbildung 55: angepasstes Modell Energiemanagementsystem nach DIN EN 50001	145
Abbildung 56: Energetischer Planungsprozess nach DIN EN ISO 50001	146
Abbildung 57: Energieteam 2013 - v.l.n.r.: Eberhard Ohm, Petra Wolf, Simone Wadewitz, Jörg Kunze	149
Abbildung 58: Kommunikative Instrumente nach Difu (2011)	151

15 ANHANG

Anlage 1 Zeit- und Kostenplan

Anlage 2 Verlauf CO₂-Ausstoss Oederan 1990 bis 2011 in Tonnen

Anlage 3 Verlauf Endenergie Oederan 1990 bis 2011 in MWh

Anlage 4 LCA-Faktoren Stromerzeugung allgemein

Anlage 5 CO₂-Bilanz Oederan Szenario Trend 1990 bis 2050

Anlage 6 CO₂-Bilanz Oederan Szenario Trend + Windkraft 1990 bis 2050

Anlage 7 CO₂-Bilanz Oederan Szenario 40%Ziel 1990 bis 2050

Anlage 8 CO₂-Bilanz Oederan Szenario 40%Ziel + Windkraft 1990 bis 2050

Anlage 1 Zeit- und Kostenplan

Zeit- und Kostenplan - kommunales Energie- und Klimaschutzkonzept Oederan (Zeitraum 2013-2020)													Stand 29.08.2013		
Maßnahme	Bezeichnung	2013 (Euro)	2014 (Euro)	2015 (Euro)	2016 (Euro)	2017 (Euro)	2018 (Euro)	2019 (Euro)	2020 (Euro)	Summe (Euro)	Eigenanteil (Euro)	Zuwendung (Euro)	Zuwendung (Prozent)		
Handlungsfeld Energie															
E 1	Klimaschutz- und Sanierungsmanager	-	50.000	50.000	50.000	-	-	-	-	150.000	52.500	97.500	65%		
E 2	Energieleitplanung	-	-	-	-	-	-	-	-						
E 3	Energetische Gebäude- und Heizungssanierung														
E 4	Beratung Klimaschutz/Energieeffizienz für kleine und mittlere Unternehmen		200	200	200	200	200	200	200	1.400	1.400	0	0%		
E 5	Weiterführung European Energy Award®	6.200	10.100	6.200	6.200	10.100	6.200	6.200	10.100	61.300	18.390	42.910	70%		
E 6	Einführung Oederaner Solarflächenkatasters		s. E 1	s. E 1	s. E 1										
E 7	Installation von Photovoltaikanlagen														
E 8	Installation von solarthermischen Anlagen														
E 9	Installation von Biogasanlagen														
E 10	Klimaschutzcontrolling	650	950	950	950	950	950	950	950	7.300	7.300	0	0%		
E 11	Quartiersbezogene Energiekonzepte		s. E 1	s. E 1	s. E 1										
E 12	Quartierskonzept "Markt-Enge Gasse"														
E 13	Studie Denkmalschutzgebiet Oederaner Altstadt	47.500								47.500	7.125	40.375	85%		
E 14	Nahwärmeeinsel zur Wärmeversorgung Rathaus (BBSR)	368.400	221.100	173.700						763.200	38.160	725.040	95%		
E 15	Klimaeffiziente Verwaltung	250	500	500	500	500	500	500	500	3.750	3.750	0	0%		
E 16	Energiecontrolling für kommunale Gebäude			8.000	100	100	100	100	100	8.500	8.500	0	0%		
E 17	Energetische Sanierung/Optimierung kommunaler Liegenschaften	54.000	5.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	119.000	59.500	59.500	50%		
E 18	"Oederaner Bonus"		100	200	200	200	200	200	200	1.300	1.300	0	0%		
E 19	Bürgerbeteiligungen an EEG-Anlagen		s. E 1	s. E 1	s. E 1										
E 20	Optimierung Straßenbeleuchtung		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	7.000	3.500	3.500	50%		
E 21	Initiierung von Sonderaktionen														
Handlungsfeld Verkehr															
V 1	Optimierung Verkehrskonzept		2.500	2.500		0				5.000	5.000	0	0%		
V 2	Kommunaler Fuhrpark														
V 3	Initiierung von Mitfahrzentralen														
V 4	Projekt MarktBus	500	500	500	500	500	500	500	500	4.000	4.000	0	0%		
Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bildung															
ÖB 1	Kommunaler Klimaschutz Oederan														
ÖB 2	Tag der Erneuerbaren Energien	8.500	5.800	7.300	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	56.600	56.600	0	0%		
ÖB 3	"Oederaner Energiesparpreis"		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	14.000	14.000	0	0%		
ÖB 4	Netzwerkbildung / Erfahrungsaustausch														
ÖB 5	Ausbau Projekte für Schulen und Kitas		800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	7.700	7.700	0	0%		
ÖB 6	Energielehrpfad		300	500						800	400	400	50%		
ÖB 7	Ausbau Informations- und Beratungsangebote														
ÖB 8	Überarbeitung Branchenverzeichnis														

Anlage 2 Verlauf CO₂ Ausstoß Oederan 1990 bis 2011 in Tonnen

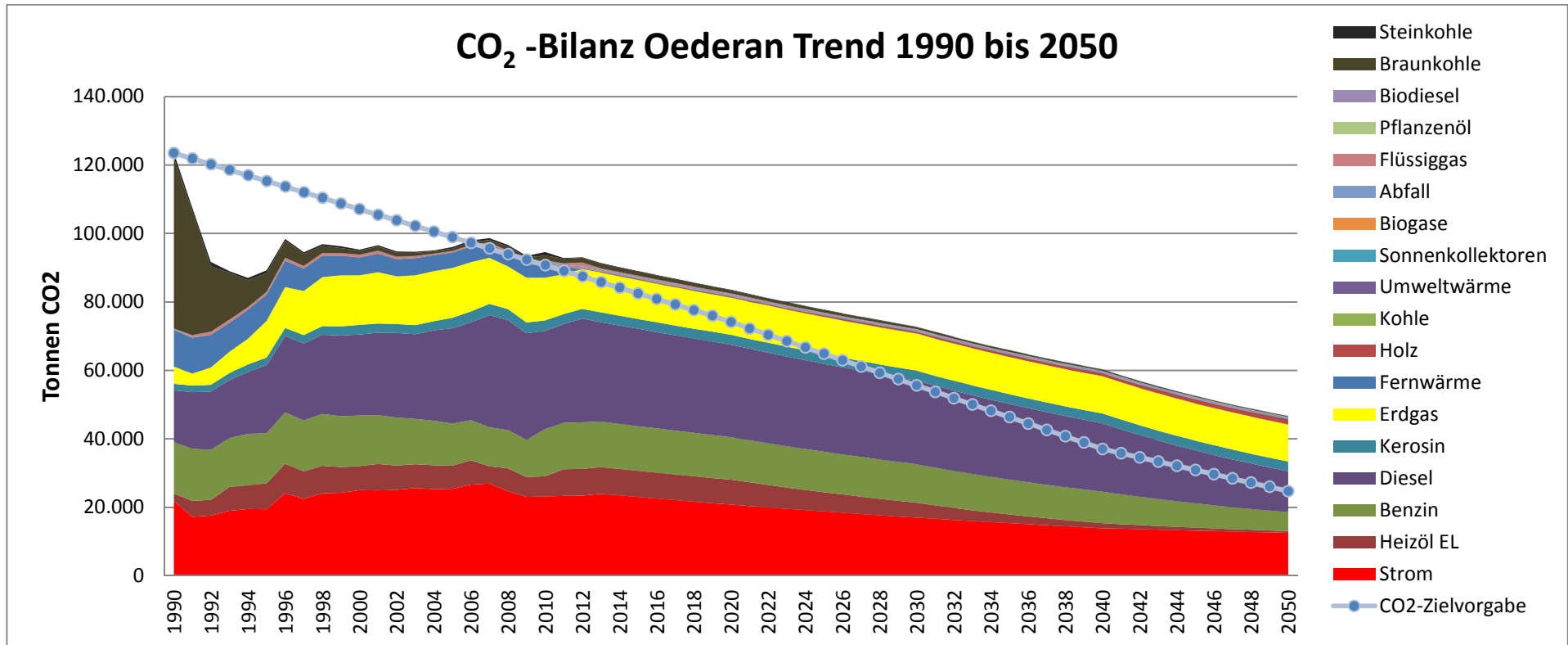
Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Strom	21.797	17.214	17.602	18.960	19.493	19.469	24.087	22.545	24.107	24.261	24.999	24.931	25.121	25.669	25.369	25.441	26.638	26.958	24.718	23.047	23.217	23.345
Heizöl EL	2.207	4.659	4.602	6.976	6.974	7.540	8.701	7.990	8.068	7.477	7.057	7.746	7.126	6.936	6.904	6.703	7.103	5.049	6.663	5.806	5.837	7.813
Benzin	15.052	15.214	14.649	14.335	15.056	14.629	14.959	14.865	15.143	14.906	14.819	14.224	13.958	13.273	13.053	12.294	11.742	11.397	11.161	10.863	13.828	13.537
Diesel	15.097	16.550	16.941	16.882	18.031	19.875	22.262	22.463	23.095	23.569	23.647	24.121	24.715	24.709	26.409	27.913	28.549	32.747	32.130	31.123	28.680	28.880
Kerosin	1.942	1.929	2.029	2.124	2.195	2.242	2.365	2.440	2.504	2.662	2.791	2.693	2.636	2.641	2.678	3.037	3.175	3.260	3.259	3.132	3.049	2.869
Erdgas	5.022	3.533	5.022	6.140	7.480	10.704	11.990	12.887	14.321	14.910	14.469	15.016	13.896	14.523	14.564	14.522	14.408	13.502	12.479	13.092	12.512	11.660
Fernwärme	10.716	10.470	9.597	8.510	8.502	7.747	7.696	6.572	6.291	5.702	5.240	5.426	5.057	5.089	4.670	4.562	4.506	4.034	3.817	3.942	3.602	1.822
Holz	13	13	12	5	4	4	5	4	3	2	2	4	9	16	18	37	150	142	152	179	226	224
Kohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	9	10	6	7	15	25	71	73	86	101
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	4	5	11	16
Biogase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	4	5
Abfall	234	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	624	586
Flüssiggas	133	675	914	890	796	745	840	763	756	811	801	798	721	589	427	357	358	294	514	446	472	436
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	7	5	4
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	49.961	36.173	19.065	13.718	7.787	5.457	5.017	3.501	2.056	1.403	1.147	1.199	1.083	928	746	718	845	694	1.218	1.238	1.419	1.320
Steinkohle	1.354	1.080	1.255	473	693	830	527	501	530	533	339	406	426	325	182	425	485	506	485	521	1.023	182
Gesamtsumme	123.526	107.591	91.688	89.014	87.012	89.242	98.450	94.532	96.880	96.243	95.316	96.569	94.756	94.706	95.029	96.018	97.980	98.618	96.675	93.474	94.596	92.803

Anlage 3 Verlauf Endenergie Oederan 1990 bis 2011 in MWh

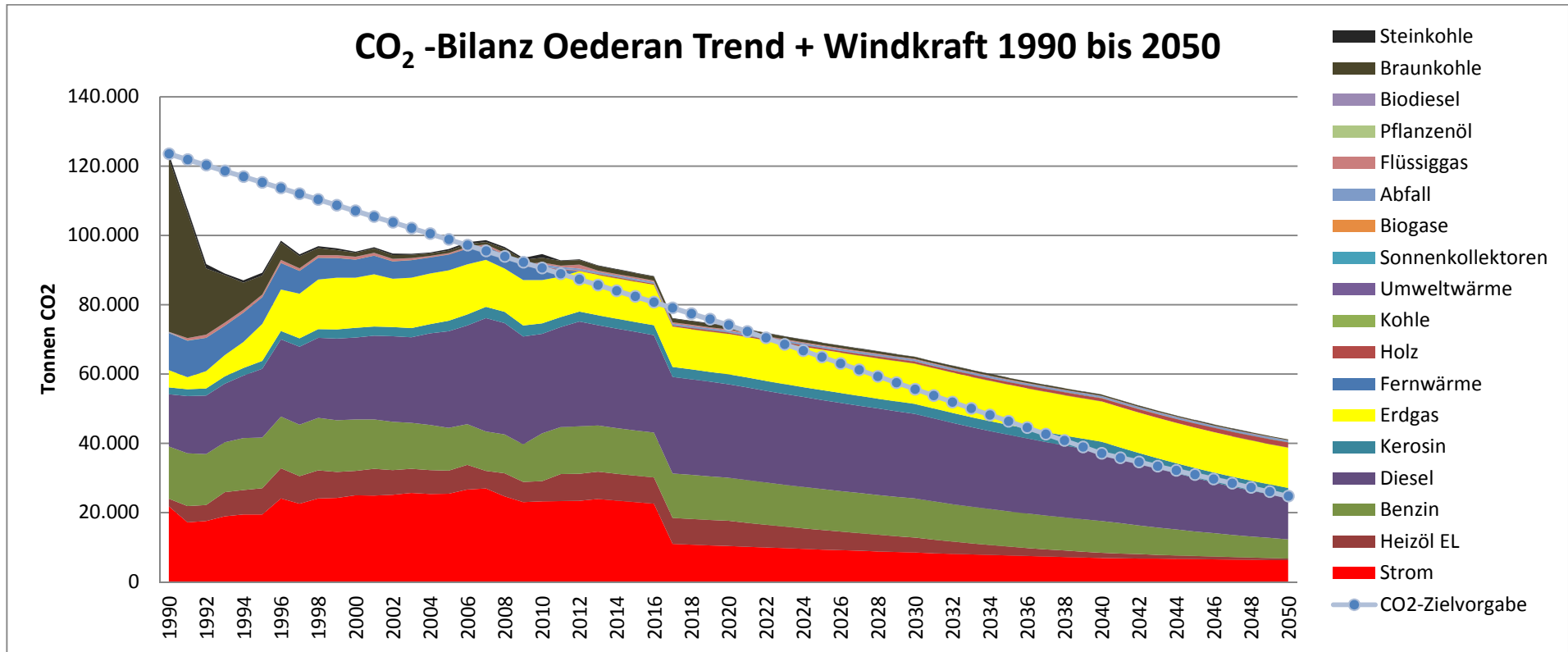
Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Strom	32.677	25.727	27.276	29.434	30.398	30.882	38.454	37.192	39.180	40.880	41.811	41.801	41.992	42.509	43.116	44.100	47.267	46.686	45.002	42.115	43.095	41.965
Heizöl EL	6.893	14.550	14.372	21.783	21.777	23.546	27.172	24.952	25.194	23.350	22.039	24.189	22.254	21.660	21.559	20.933	22.181	15.768	20.807	18.131	18.229	24.400
Benzin	49.774	50.310	48.441	47.405	49.789	48.377	49.467	49.158	50.077	49.294	49.006	47.037	46.156	43.891	43.163	40.654	38.830	37.687	36.909	35.922	45.729	44.764
Diesel	51.772	56.755	58.096	57.895	61.836	68.159	76.345	77.033	79.199	80.827	81.094	82.720	84.756	84.737	90.566	95.723	97.905	112.301	110.184	106.731	98.353	99.040
Kerosin	6.827	6.784	7.133	7.469	7.718	7.884	8.317	8.580	8.805	9.362	9.812	9.468	9.267	9.285	9.415	10.678	11.164	11.464	11.459	11.013	10.720	10.086
Erdgas	22.053	15.515	22.052	26.964	32.849	47.004	52.654	56.594	62.890	65.477	63.538	65.943	61.024	63.774	63.957	63.770	63.270	59.294	54.800	57.494	54.947	51.205
Fernwärme	25.486	24.554	23.529	22.229	23.517	22.281	24.151	21.528	21.023	19.359	17.586	18.177	17.417	17.569	16.133	15.943	15.740	14.104	13.407	13.697	15.518	8.000
Holz	525	524	520	199	185	179	193	182	136	77	103	170	360	652	767	1.539	6.262	5.928	6.372	7.469	9.475	9.391
Kohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	34	34	58	59	37	40	91	154	434	445	524	615
Sonnenkollektoren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	110	135	142	145	197	429	646
Biogase	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	48	113	34	75	262	372
Abfall	936	322	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.496	2.346
Flüssiggas	552	2.799	3.791	3.691	3.300	3.088	3.481	3.162	3.135	3.364	3.320	3.306	2.990	2.442	1.772	1.480	1.483	1.219	2.130	1.848	1.957	1.808
Pflanzenöl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	119	93	183	150	108
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	114.056	82.580	43.525	31.316	17.777	12.457	11.454	7.992	4.693	3.203	2.619	2.736	2.472	2.118	1.704	1.639	1.929	1.584	2.781	2.827	3.239	3.014
Steinkohle	3.713	2.963	3.443	1.299	1.900	2.276	1.446	1.374	1.455	1.461	930	1.114	1.167	892	500	1.165	1.329	1.389	1.330	1.428	2.806	500
Gesamtsumme	315.275	283.394	252.178	249.683	251.048	266.133	293.133	287.748	295.821	296.688	291.890	296.697	289.914	289.588	292.751	297.804	307.709	307.950	305.887	299.575	307.928	298.259

Anlage 4 LCA-Faktoren Stromerzeugung allgemein

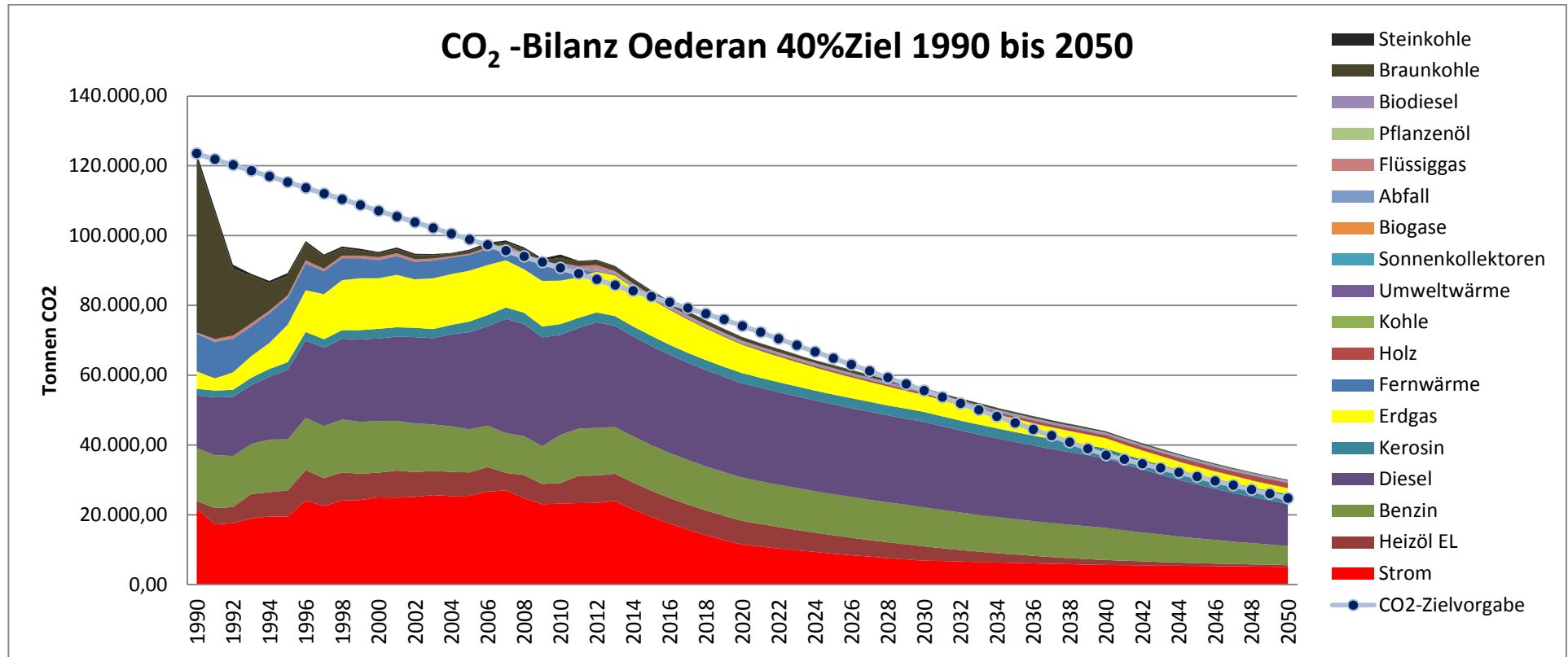
Stromprodukte	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Wasser	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	
Atomkraft	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Erdgas	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402
Sonne	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
Biogas	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Abfall	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576
Wind	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Holz	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Heizöl	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968	968
Braunkohle	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142
Steinkohle	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905	905
Pflanzenöl	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
Geothermie	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Nicht deklariert	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562



Anlage 6 CO₂-Bilanz Oederan Szenario Trend + Windkraft 1990 bis 2050



Anlage 7 CO₂-Bilanz Oederan Szenario 40%Ziel 1990 bis 2050



Anlage 8 CO₂-Bilanz Oederan Szenario 40%Ziel + Windkraft 1990 bis 2050

