



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Sehnde

Teil 1 Energie- und CO₂-Bilanz

Projekt-Nr.: **76078**

Erstellt im Auftrag von:

Stadt Sehnde
Nordstraße 21
31319 Sehnde

Gefördert durch:



Dipl. Geol. Benjamin Bartsch
Dipl.-Ing. R. Strauß,
Dipl.-Betw. (FH) M. Wickert
2011-05-11

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	VORBEMERKUNG 7
2	RAHMENBEDINGUNGEN 9
2.1	Ortsbeschreibung..... 9
2.2	Strukturelle Beschreibung des Stadtgebietes 9
2.2.1	Flächennutzung und Raumentwicklung 9
2.2.2	Bevölkerungsentwicklung 10
2.2.3	Verkehrliche Erschließung 11
3	BERECHNUNG DER CO₂-EMISSIONEN 12
3.1	Datengrundlage und methodische Vorgehensweise..... 12
3.1.1	Einleitung 12
3.1.2	Grenzen und Randbedingungen 12
3.1.3	Fortschreibung 14
3.1.4	Vergleichbarkeit und Einordnung der Emissionswerte..... 14
3.2	Bilanzierung Städtischer Verbrauchsstellen..... 16
3.3	Bilanzierung Haushalte 18
3.3.1	Datengrundlage und Vorgehensweise 18
3.3.2	Ermittlung Stromanteil..... 19
3.3.3	Berechnung Wärmeanteil..... 21
3.3.4	Zusammenfassung Haushalte 23
3.4	Bilanzierung Wirtschaft (Gewerbe und Industrie)..... 24
3.4.1	Datengrundlage und Vorgehensweise 25
3.4.2	Beurteilung und Zusammenfassung der Ergebnisse „Wirtschaft“ 28
3.5	Bilanzierung Verkehr..... 28
3.5.1	Kraftfahrzeugverkehr 29
3.5.2	Busverkehr 32
3.5.3	Bahnverkehr 33
3.5.4	Binnenschifffahrt 34
3.5.5	Zusammenfassung Verkehr 34
3.6	CO ₂ -Bilanz und Einordnung der Ergebnisse 35
3.7	Minderungspotenzial durch Erneuerbare Energien..... 38
4	UNTERSCHRIFTEN 39
5	UNTERLAGEN 40

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
BZE	Bezugseinheit
d	Tag
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle
EVS	Energieversorgung Sehnde
g	Gramm
GEMIS	Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme
GIS	Geoinformationssystem
GTZ	Gradtagszahl
GVH	Großraum-Verkehr Hannover
GWh	Gigawattstunde
h	Stunde
HBEFA	Handbook Emission Factors for Road Transport
kWh	Kilowattstunde
LSKN	Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen
MWh	Megawattstunde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
t	Tonne (Megagramm)
Üstra	Überlandwerke und Straßenbahnen Hannover AG
VEP	Verkehrsentwicklungsplan

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Anteile der Flächennutzung nach Nutzungsart	9
Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Sehnde (1990 - 2009)	10
Abbildung 3: Anteil der Bereiche an den städtischen Gesamtemissionen	17
Abbildung 4: Umlageschlüssel Haushaltsgrößen (links) und Personen nach Haushalten (rechts)	20
Abbildung 5: Energieportfolio Wärme für den Sektor Haushalte	22
Abbildung 6: Energieportfolio Wirtschaft	27
Abbildung 7: Gegenüberstellung der CO ₂ -Emissionsanteile ohne Autobahn (links) und mit Autobahn (rechts)	32
Abbildung 8: Verteilung der CO ₂ -Emissionen	36
Abbildung 9: Umweltindikator Kohlendioxidemissionen pro Kopf [U17]	37

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: CO ₂ -Emissionsfaktoren für Endenergie.....	13
Tabelle 2: Heizwerte Energieträger.....	16
Tabelle 3: Ermittlung der Emissionen städtischer Einrichtungen	17
Tabelle 4: Bevölkerung und Wohnraum (Stand 2009)	18
Tabelle 5: Stromverbrauch privater Haushalte in Sehnde.....	20
Tabelle 6: CO ₂ -Emission privater Haushalte, Stromanteil.....	21
Tabelle 7: Flächenspezifischer Jahres-Energieverbrauch differenziert nach Energieträger	22
Tabelle 8: CO ₂ -Emission je m ² Wohnfläche in den privaten Haushalten	23
Tabelle 9: CO ₂ -Emission privater Haushalte, Wärmeanteil.....	23
Tabelle 10: CO ₂ -Gesamtemission Haushalte.....	23
Tabelle 11: Beschäftigte nach Beschäftigungsbereichen.....	25
Tabelle 12: Ermittlung Wärmeenergieverbrauch im Bereich Wirtschaft.....	26
Tabelle 13: Ermittlung Stromverbrauch im Bereich Wirtschaft.....	26
Tabelle 14: Zusammenfassung CO ₂ -Emissionen Wirtschaft 2009	27
Tabelle 15: Durchschnittliche Verkehrsbelastung – Annahmen PKW-Verkehr.....	29
Tabelle 16: Durchschnittliche Verkehrsbelastung – Annahmen LKW-Verkehr	30
Tabelle 17: Emissionsfaktoren für Kraftfahrzeuge nach Fahrzeugkategorien (HBEFA 3.1)	30
Tabelle 18: CO ₂ -Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs nach Straßentyp	31
Tabelle 19: CO ₂ -Emissionen des Busverkehrs	33
Tabelle 20: CO ₂ -Emissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2005	33
Tabelle 21: Binnenschifffahrt, geschleuste Ladungstonnen 2009.....	34
Tabelle 22: CO ₂ -Emissionen Binnenschifffahrt	34
Tabelle 23: CO ₂ -Emissionen des Sektors Verkehr, Zusammenfassung	34
Tabelle 24: Zusammenstellung der CO ₂ -Emissionen	35
Tabelle 25, Erträge aus regenerativen Energien.....	38

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 Übersichtslageplan**
- Anlage 2 Verkehrswegenetz mit CO₂-Emissionen**
- Anlage 3 Berücksichtigte Datengrundlage**

Die digitale Anlage in Form einer CD ist Bestandteil des Maßnahmenkataloges (Teil 2).

1 VORBEMERKUNG

Die Stadt Sehnde hat, um ihrer Verantwortung und Vorbildfunktion für sparsame Energieverwendung und Klimaschutz gerecht zu werden und ihre Nachhaltigkeitsbemühungen für die kommenden Jahre neu zu strukturieren, die Erstellung eines integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes in Auftrag gegeben. Das Konzept wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert (Förderkennzeichen: 03KS0992).

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes sollen die auf dem Gebiet der Stadt Sehnde verursachten Emissionen bilanziert und für die Bereiche Privathaushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie, kommunale Einrichtungen und Verkehr ausgewiesen werden. Auf der Grundlage der erkannten Emissionsschwerpunkte sowie der Anteile der einzelnen Emittentengruppen sollen Maßnahmen zur Verringerung der CO₂-Emissionen entwickelt und gemeinsam mit den Akteuren der Stadt ein Fahrplan zum Klimaschutz aufgestellt werden.

Der Maßnahmenkatalog enthält zudem neben Maßnahmenbeschreibungen auch Potenzialabschätzungen zur CO₂-Minderung und eine Abschätzung der Kosten.

Daher werden im vorliegenden Konzept alle Bereiche des öffentlichen Lebens, der privaten Lebensführung und der Wirtschaft berücksichtigt. Da insbesondere im kommunalen Bereich und damit auch beim kommunalen Klimaschutz dem Anspruch, etwas gegen den steigenden Energieverbrauch zu tun, häufig limitierende Faktoren wie die finanzielle Situation der Kommunen, die Interessenlage der Wirtschaft aber auch ganz allgemein das Konsumverhalten der Gesellschaft entgegen stehen, muss das Ziel sein, alle BürgerInnen der Stadt Sehnde von der Notwendigkeit des Klimaschutzes zu überzeugen und sie an der Gestaltung einer zukunftsfähigen Gesellschaft zu beteiligen. Klimaschutzmaßnahmen sind zudem oftmals in ihrer Reichweite begrenzt und mögliche Einsparungen setzen sich aus vielen verschiedenen, großen und kleinen, ganz unterschiedlich gearteten, Beiträgen zusammen. Dabei können alle Emittentengruppen nur im Rahmen des ihnen Möglichen zum Klimaschutz beitragen. Diese Faktoren berücksichtigt das vorliegende Konzept.

Herausgearbeitet werden dabei die Verbindung von Kosten und Einsparpotenzialen sowie eine mögliche kommunale Wertschöpfung, die sich unmittelbar und mittelbar aus Einsparbemühungen speist.

So lässt sich mit zunehmenden Energiekosten und zunehmend alten Anlagen zur Erzeugung beispielsweise von Wärme auch ein ernstzunehmendes Sparpotenzial durch Anlagenmodernisierung und damit Steigerung von Wirkungsgraden und Verringerung des Energieverbrauches erschließen. Bei der integrierten Betrachtung aller Sektoren und Potenziale lassen sich darüber hinaus regionale Wertschöpfungspotenziale und veritable Einnahmequellen generieren. Somit werden ganz konkrete, auf die Stadt zugeschnittene Maßnahmen entwickelt, welche durch die Abstimmung mit den bei der Stadt Verantwortlichen umsetzbar und kontrollierbar sind und zu einer tatsächlichen Emissionsminderung beitragen. Die Fortschreibbarkeit der Bilanz gewährleis-

tet, dass ein Soll-Ist-Vergleich möglich (Controlling) ist und die Ergebnisse der Einsparbemühungen überprüfbar und abbildbar werden.

Das integrierte Klimaschutzkonzept bildet durch den gesamtheitlichen Ansatz einen anderen Detaillierungsgrad als ein vertiefendes Teilkonzept, welches die als besonders relevant identifizierten Themengebiete aufgreift und tiefergehend analysiert. Vielmehr wird im Folgenden eine umfassende, übergeordnete Betrachtung aller Bereiche angestellt und durch Abwägung einzelner Maßnahmen eine ausgewogene Kombination verschiedener als besonders wirksam und umsetzbar erkannter Maßnahmen unter Einbindung der beteiligten und zu beteiligenden Akteure ausgearbeitet. Die Einbindung einiger Akteure geschah dabei bereits bei der Konzeptentwicklung, der Maßnahmenkatalog greift öffentlichkeitswirksame Maßnahmen zur Kommunikation der Bemühungen und dem Schaffen einer breiten Wahrnehmung in der Öffentlichkeit wieder auf.



2 RAHMENBEDINGUNGEN

2.1 Ortsbeschreibung

Die in Niedersachsen in der Region Hannover gelegene Stadt Sehnde besteht aus 15 Ortsteilen und hat rund 23.000 Einwohner auf einer Fläche von ca. 103 km².

Die Stadt Sehnde wurde im Jahre 1974 aus fünfzehn vormals selbstständigen Gemeinden gebildet (Sehnde, Ilten, Höver, Bilm, Rethmar, Evern, Dolgen, Haimar, Gretenberg und Klein Lobke aus dem Kreis Burgdorf; Bolzum, Wehmingen und Wirringen aus dem Kreis Hildesheim-Marienburg sowie Wassel und Müllingen aus dem Landkreis Hannover).

Sehnde grenzt an (nördlich) Lehrte, (östlich) Landkreis Peine, (südlich) Algermissen im Landkreis Hildesheim und (westlich) Laatzen und Hannover.

2.2 Strukturelle Beschreibung des Stadtgebietes

2.2.1 Flächennutzung und Raumentwicklung

Sehnde ist (mit den Ortsteilen) stark landwirtschaftlich geprägt. Die Bevölkerungsentwicklung zeigt jedoch ein starkes Wachstum der Stadt – auch bedingt durch die Nähe zu Hannover – und damit eine starke Orientierung hin zu Wohnsiedlungen.

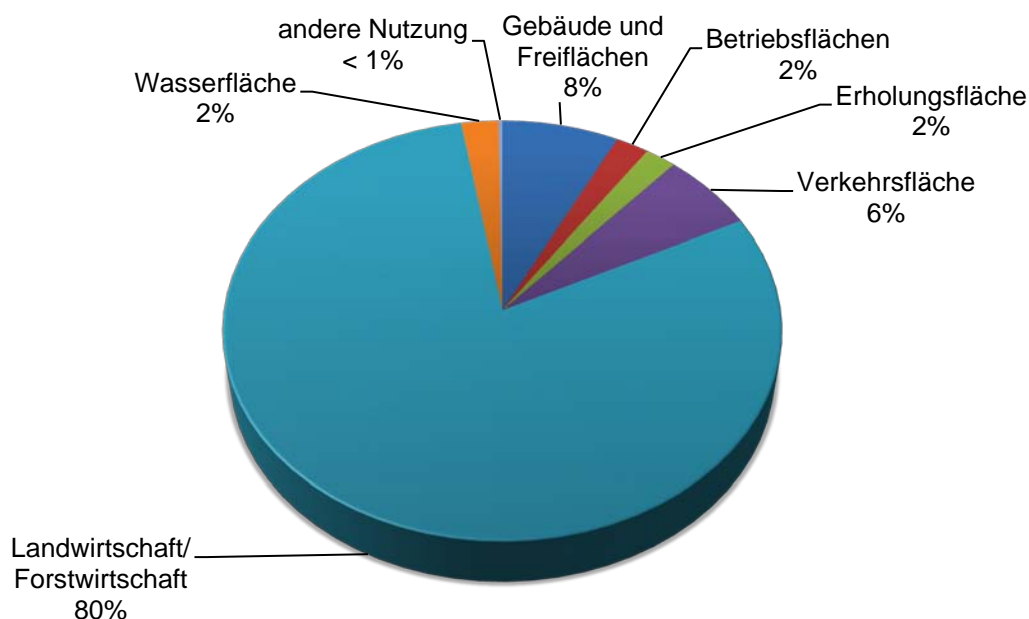


Abbildung 1: Anteile der Flächennutzung nach Nutzungsart

Neben der Landwirtschaft war der Kalibergbau jahrzehntelang ein wichtiger Industriezweig. Bis in die 90er Jahre wurde im Kernort Sehnde sowie im Ortsteil Ilten Kali gefördert, das Düngewerk ist nach wie vor in Betrieb.

Weitere wichtige Wirtschaftszweige sind beispielsweise die 2004 eröffnete Justizvollzugsanstalt Sehnde, das Klinikum Wahrendorff, die Firma Holcim (Zement) sowie Geschäftszweige von K+S (Kali und Salz). In der CO₂- Bilanz wurden diese Großbetriebe zum Teil gesondert erfasst, sofern spezifische Daten vorlagen. Dies wird im Kapitel 3.4 dargestellt.

2.2.2 Bevölkerungsentwicklung

In der nachfolgenden Abbildung 2 ist die Bevölkerungsentwicklung in Sehnde dargestellt [U7]

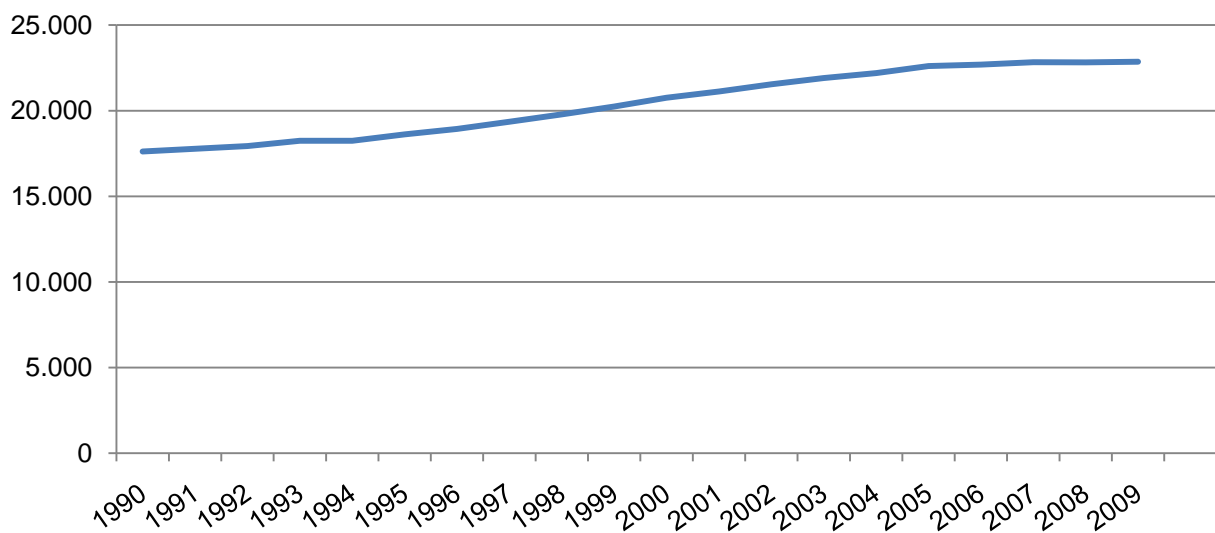


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Sehnde (1990 - 2009)

Es zeigt sich, dass die Stadt in den letzten Jahren kontinuierlich gewachsen ist. Dies ist vermutlich auf die intensiven Wechselwirkungen, bedingt durch die Lage im Großraum Hannover zu erklären.

Die Bevölkerungsdichte liegt 2009 für Sehnde bei rund 220 Einwohnern pro km². Der Landesdurchschnitt liegt mit rund 170 Einwohnern pro km² unter dem Wert für die Stadt Sehnde.

2.2.3 Verkehrliche Erschließung

Sehnde liegt verkehrsgünstig nahe der Bundesautobahnen 2 und 7. Die B 65 sowie die B 443 (Bundesstraßen) führen durch Sehnde und verbinden die Stadt mit Hannover. Sehnde ist an den Schiffsverkehr über den Mittellandkanal sowie den Hildesheimer Stichkanal angeschlossen. Die Bahnlinien Hannover-Lehrte-Hildesheim bilden den Anschluss an den Schienenverkehr. Die Anbindung an die S-Bahn-Linie 3 des Großraum-Verkehrs Hannover (GVH) über Lehrte stellt den Anschluss an die Hauptbahnhöfe Hannover sowie Hildesheim sicher.

Die Verbindung der Ortsteile untereinander sowie zur Landeshauptstadt Hannover erfolgt über Busverbindungen des ÖPNV. Die Bilanz wird für die einzelnen Verkehrsmittel gesondert ausgewiesen.

3 BERECHNUNG DER CO₂-EMISSIONEN

3.1 Datengrundlage und methodische Vorgehensweise

3.1.1 Einleitung

Vereinfachend wird der Begriff „CO₂-Emission“ gleichbedeutend mit „CO₂-Äquivalente“ verwendet. Alle Angaben zu CO₂-Emissionen beinhalten die Treibhausgase des Kyoto-Protokolls Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), Halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆).

Für die Errechnung der CO₂-Emissionen zur Erstellung einer CO₂-Bilanz werden üblicherweise Informationen aus den vier Bereichen Haushalte, Verkehr, Industrie sowie Gewerbe/Handel/Dienstleistungen benötigt. Für die Ermittlung der durch kommunale Aktivitäten verursachten Emissionen werden die der Stadt vorliegenden Energieverbrauchsdaten für Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und Lichtzeitanlagen verwendet. Im Rahmen dieses Konzeptes wird eine Endenergiebilanz erstellt. Die verwendeten Emissionswerte spiegeln dabei die freierwerbenden Emissionen durch Endenergieverwendung in Form von CO₂-Äquivalenten wider.

Im vorliegenden Gutachten wurde, sofern für einzelne Bereiche keine eindeutigen Werte (bspw. Zählerwerte) vorliegen, auf statistisch abgesicherte Bundes- bzw. Landes-Durchschnittswerte mit möglichst detaillierter Auflösung zurückgegriffen. Mittels eines hinreichend pragmatischen Ansatzes soll sichergestellt werden, dass die Bilanz so ortsbezogen und tiefgehend wie möglich und so abstrakt wie nötig erstellt werden kann. Dabei ist vorrangiges Ziel nicht die wissenschaftlich detaillierte Darstellung der Emissionen, tonnenscharf, sondern die sinnvolle und zügige und ausreichend präzise Identifikation der Emissionsschwerpunkte. Hierdurch soll außerdem sichergestellt werden, dass die Stadt Sehnde die Möglichkeit hat, die Bilanz fortzuschreiben und Teilbereiche fortlaufend zu aktualisieren. So wird auch das Controlling der Klimaschutzbemühungen ermöglicht.

3.1.2 Grenzen und Randbedingungen

Modellgrenze ist die Grenze der Stadt Sehnde. Für die CO₂-Bilanz wurde in den Vorgesprächen festgelegt, möglichst das Jahr 2009 als Stichjahr zu verwenden.

Für das Basisjahr 2009 liegen Informationen der Stadt sowie des Statistischen Landesamtes und weiterer statistischer Ämter sowie Forschungsinstituten vor, so dass sich insgesamt eine ausreichend detaillierte Datengrundlage ergibt. Die Liste der vorliegenden Unterlagen ist dem Unterlagenverzeichnis in Kapitel 5 sowie der Anlage 3 zu entnehmen.

Für die Bilanzierung wurde von CDM eine Methode entwickelt, welche die vorliegenden Daten in möglichst hoher Auflösung verarbeiten kann. Das heißt, dass die vorliegenden ortsspezifischen Daten in möglichst großem Umfang in die Bilanzierung eingeflossen sind, nur fehlende Daten

wurden durch statistische Werte ergänzt. Für die Verwendung der Daten aus Bundes- oder Landesstatistiken wurde die grundlegende Annahme getroffen, dass die Stadt Sehnde hinsichtlich ihrer Siedlungs- und Nutzerstruktur mit dem Bundesdurchschnitt übereinstimmt.

Im Rahmen der Erstellung der Bilanz wurde umfangreiches Datenmaterial der Stadt verschiedenen Alters gesichtet und zusammengeführt. Hierbei war es stets gutachterlicher Anspruch, die jeweils vollständigsten und aktuellsten Daten zu verwenden.

Somit wird sichergestellt, dass die Bilanz ortsspezifisch ist und den IST Zustand hinreichend genau abbildet. Gleichzeitig bietet diese Bilanzierungsmethode und die ausdifferenzierte Darstellung der verwendeten Daten im Berechnungstool die Möglichkeit, im Rahmen der Fortschreibung der Bilanz jederzeit neu gewonnene Daten (beispielsweise aus Erhebungen) zu ergänzen und damit die Bilanz weiter zu verfeinern. Es sollte ein erstes Ergebnis dieser Untersuchung und damit Ziel der Stadt sein, die Datenlage im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes stetig zu verbessern und zu ergänzen um noch gezieltere Maßnahmen ergreifen zu können. Hierzu können zum Beispiel Erhebungen dienen, aber auch Ergebnisse aus Maßnahmenumsetzungen und Detailuntersuchungen im Rahmen der Konzeptumsetzung. Dies dient wiederum dem Maßnahmencontrolling und dem Nachvollziehen des Projekterfolges.

Die verwendeten Endenergie-Emissionsfaktoren für Strom, Heizöl und Erdgas stammen aus der Berechnung für das in der Stadt Sehnde verwendete Energieeinspar-Contracting. Somit wird eine Vergleichbarkeit der Werte sichergestellt. Werte für Steinkohlen, Braunkohlen, Flüssiggas und Nah-/Fernwärme stammen vom BMU aus der Tabelle "Direkte CO₂-Emissionsfaktoren für Energieträger im Bereich von Haushalten/Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" [U1]. Es handelt sich um allgemein anerkannte Standardwerte für Emissionsfaktoren für CO₂, die von der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) veröffentlicht werden.

Tabelle 1: CO₂-Emissionsfaktoren für Endenergie

Hauptprodukte	CO ₂ -Emissionsfaktor
Strom	647 g/kWh
Braunkohlen	361 g/kWh
Steinkohlen	354 g/kWh
Heizöl, leicht	303 g/kWh
Nah-/Fernwärme (Heizwerke)	303 g/kWh
Erdgas	249 g/kWh
Flüssiggas	234 g/kWh
Nah-/Fernwärme (KWK)	207 g/kWh

Hinweis: Der Energiemix der Energieversorgung Sehnde (EVS) beinhaltet lt. Stromkennzeichnung nach § 42 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) 410 g/kWh CO₂-Emissionen im Jahr 2009 [U20]. In den folgenden Berechnungen werden die oben beschriebenen Werte aus den Berechnungen für das Energieeinspar-Contracting verwendet.

Die Werte in Tabelle 1 spiegeln die CO₂-Emissionen wider, welche die einzelnen Energieträger bei Ihrer Verwendung freisetzen. Beim Einsatz zu Heizzwecken werden diese Emissionen bei der Verbrennung des Energieträgers frei, bei der Verwendung von Strom entstehen diese Emissionen am Stromerzeugungsstandort, werden aber dem Stromverbraucher am Verbrauchsort zugerechnet. Die Tabelle zeigt die unterschiedlichen Emissionsfaktoren einzelner Energieträger und verdeutlicht, dass bereits die Substitution von Heizölheizungen durch Erdgasheizungen deutliches CO₂-Einsparpotenzial birgt.

Das Vorgehen bei der Bilanzierung der Sektoren im Detail sowie die im Einzelnen verwendeten Daten sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

3.1.3 Fortschreibung

Die Fortschreibbarkeit der CO₂-Bilanz wird durch die ausdifferenzierte Methodik ermöglicht. Die Datenherkunft sowie die Verwendung von statistischen Durchschnittswerten sind nachvollziehbar dargestellt und einzelne Datenblöcke können angepasst werden. So ist es möglich, bei zukünftigen CO₂-Bilanzen eine weiter verbesserte Datengrundlage – auch in Teilbereichen – einzusetzen und das Berechnungsergebnis so weiter zu verfeinern.

3.1.4 Vergleichbarkeit und Einordnung der Emissionswerte

Für die Bilanzierung auf Landesebene und kommunaler Ebene gibt es sehr unterschiedliche Betrachtungs- und Bilanzierungsmethoden. Diese Vielzahl von Methoden erschwert die Vergleichbarkeit verschiedener Emissionswerte und muss bei Vergleichen und der Einordnung von Werten berücksichtigt werden.

Entscheidend für die Aussagekraft eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes ist dabei allerdings weniger der Vergleich der Kommunen untereinander als das Ermitteln von Emissionsschwerpunkten und Handlungsfeldern. So ist entscheidend, dass eine Kommune für die Maßnahmenentwicklung und die Ausarbeitung des Handlungskataloges erkennt, welche Emissionsquellen Ansatzpunkte für eine Optimierung bieten und welche Maßnahmen zu welcher Zeit daher sinnvoll zu einer Emissionsminderung beitragen können.

Eine Kommune, die Sitz eines großen industriellen Betriebes ist, kann daher in diesem Bereich naturgemäß die Emissionen nicht unter einen bestimmten Betrag senken. Dies führt nicht zwingend dazu, dass auch in anderen Bereichen keine Einsparpotenziale erschließbar sind, jedoch vermutlich dazu, dass ein Vergleich mit einer Kommune welche eine reine „Wohnstadt“ ist wenig zielführend ist, da in solchen Bereichen die Emissionen naturgemäß unter denen von Industriestandorten liegen werden. Eine vergleichende Betrachtung von Emissionswerten ist daher nur unter vollständiger Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und Strukturunterschiede möglich. Im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes kann es darüber hinaus zielführend sein, bestimmte Bereiche isoliert zu betrachten um eine Verschiebung hin zu Schwerpunkt-Emittenten zu ver-

meiden. In diesem Zusammenhang wird auf die Ausführungen im Kapitel 2.2.1 sowie die Darstellung der Vorgehensweise im Kapitel 3.4 verwiesen.

Ein Beispiel mag dies zusätzlich verdeutlichen: Neben der Einwohnerzahl spielt für die Ermittlung und die Höhe der Pro-Kopf-Emissionen, die Wirtschaftsstruktur (energieintensive Betriebe) und der Bereich Energieumwandlung (Stromerzeugung) eine große Rolle. Für den Sektor Energieumwandlung ist die regionale Verteilung der Kraftwerke und der jeweils verwendete Energieträger relevant, da Kohle beispielsweise einen höheren Emissionswert hat als Erdgas. Da Kraftwerke, genauso wie z.B. besonders energieintensive Betriebe in der Regel schwerpunktmäßig die Erzeugung von Produkten für größere Gebiete übernehmen, ist es nicht immer sinnvoll die Emissionen vollständig dem Produktionsstandort anzulasten. Dies würde zwangsläufig zu einem Ungleichgewicht führen wenn einzelne Bilanzregionen lediglich Produkte importieren, welche im Rahmen einer CO₂-Bilanz bereits anderen Regionen zugeordnet sind.

Im vorliegenden Gutachten wurde daher bspw. der Energieträger Strom mittels durchschnittlicher Emissionswerte erfasst, die den deutschen Strommix abbilden. Diese Emissionswerte spiegeln die Anteile der unterschiedlichen Stromgewinnung und der verwendeten Energieträger wider. Im Sinne der verursachergerechten Endenergiebilanz wird dann diese Emission dem Stromverbraucher angerechnet.

Auch das Thema Verkehr ist bei der Einordnung der Emissionswerte zu würdigen. So haben Kommunen, die sämtliche Emissionen innerhalb des Bilanzraumes in ihre Bilanz aufnehmen, stets eine höhere Gesamtemission und Emission pro Kopf als Kommunen, die bspw. Autobahnen oder große Bundesstraßen von der Bilanz ausnehmen, da diese nicht durch die Kommune direkt beeinflussbar sind.

Für die Vergleichbarkeit der Emissionswerte muss außerdem berücksichtigt werden, wie diese ermittelt wurden. So ist eine Endenergiebilanz nicht mit einer Primärenergiebilanz oder LCA (Life Cycle Assessment) zu vergleichen. Auch die verwendeten Emissionswerte beeinflussen das Ergebnis.

Welche Methode zu welchem Zweck zielführend ist, muss dabei stets individuell entschieden werden und war auch für das vorliegende Konzept Inhalt vorangehender intensiver interner Beratungen.

Die obigen Ausführungen zeigen die Komplexität und Vielfalt bei der Ermittlung von CO₂-Emissionen. Je nach Bilanzraum und örtlichen Bedingungen können bei verschiedenen Methoden die Werte erheblich voneinander abweichen. Ziel einer CO₂-Bilanz ist jedoch, einen verursachergerechten Emissionsrahmen und einzelne Emissionsschwerpunkte als Grundlage für Minderungsanstrengungen zu ermitteln, was insbesondere für den Bereich Energieumwandlung und Verkehr andere, verursacherbezogene Bewertungsverfahren erfordert als eine Quellenbilanz.

Die für Sehnde ermittelten Emissionswerte werden im Kapitel 3.6 – stets vorbehaltlich dieser Ausführungen, die eine Orientierung vermitteln und eine kritische Einschätzung von Vergleichswerten ermöglichen sollen - einem Vergleich mit anderen Werten unterzogen.

3.2 Bilanzierung Städtischer Verbrauchsstellen

Der städtische Gebäude- und Anlagenbestand umfasst Einrichtungen und Zählstellen die sich im kommunalen Besitz befinden. Dies sind beispielsweise Bürogebäude der Verwaltung, Kindergärten, Sportstätten aber auch Technische Anlagen und die Straßenbeleuchtung sowie Lichtzeitanlagen.

Die Berechnung wurde mit Microsoft Excel auf Basis der von Seiten der Stadt gelieferten Daten durchgeführt und liegt dem Konzept in der digitalen Anlage bei. Darin sind die in Abhängigkeit vom verwendeten Energieträger berechneten CO₂-Emissionen detailliert für den städtischen Gebäudebestand aufgeführt. Die Energieverbrauchsdaten zur Deckung des Wärmebedarfs wurden durch Gradtagszahlen (GTZ) bereinigt (nach [U13]) und sind daher mit anderen Jahren vergleichbar. Bei der Bereinigung mit Hilfe von Gradtagszahlen werden die Verbrauchswerte eines Jahres in Relation zur Länge der jeweiligen Heizperiode gesetzt. Somit wird vermieden, dass besonders hohe Verbräuche die bspw. aus einem besonders kalten Winter resultieren, zu Verzerrungen bei der Betrachtung des Energieverbrauches führen.

Die Stadt greift für die Beheizung der Liegenschaften auf unterschiedliche Energieträger zurück. Neben Erdgas und Strom wird Heizöl sowie in einem Fall Flüssiggas verwendet. Einige Liegenschaften befinden sich seit dem Jahr 2011 in der Einsparphase des Contracting, dies wurde bei der Bilanzierung 2008/2009 daher noch nicht berücksichtigt.

Insoweit keine Verbrauchswerte in Kilowattstunden (kWh) sondern in Litern (l) vorlagen, wurden diese gemäß der folgenden Tabelle nach der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. umgerechnet:

Tabelle 2: Heizwerte Energieträger

Heizwerte	kWh
Erdgas (kWh / m ³)	8,816
Heizöl, leicht (kWh / l)	9,927
Flüssiggas (kWh / l)	7,662

Eine große Zahl der Objekte wird in einem abweichenden Wirtschaftsjahr abgerechnet.

Als Grundlage für die Berechnung wurden die Verbrauchswerte bezogen auf das im Jahr 2009 endende Wirtschaftsjahr verwendet (i.d.R. 07/08-06/09 bzw. sofern vorhanden die Werte für das Jahr 2009). Die Werte wurden nach Gradtagszahlen bereinigt [U13] und unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieträger die Emissionen ermittelt.

Einige Liegenschaften werden mit Strom beheizt, der hier aufgewendete Heizstrom ist daher in der CO₂-Bilanz des Energieträgers Strom enthalten. Durch Verwendung eines Gesamt-Stromzählers pro Liegenschaft liegen zwar Zählerwerte vor und es kann auf eine statistische Annäherung verzichtet werden, jedoch ist eine Unterscheidung zwischen Licht-Kraft- sowie Heizstrom nicht möglich. Aufgrund dessen wurde beim Energieträger Strom vollständig auf die Gradtagszahlen-Bereinigung verzichtet. Für die Ermittlung der Emissionen aus dem insgesamt abgenommenen Strom ist die Zuordnung des Stromverbrauchs in diesem Fall unerheblich.

Tabelle 3: Ermittlung der Emissionen städtischer Einrichtungen

Verbrauchsbereich	Summe (2009) kWh	Emissionsfaktor g CO ₂ / kWh	Emissionen t CO ₂ /a
in Liegenschaften			
Erdgas	5.438.664	249	1.354,2
Heizöl	517.663	303	156,9
Flüssiggas	13.830	234	3,2
Nahwärme	133.034	207	27,5
Summe Strom (inkl. Heizstrom)	1.366.548	647	884,2
Straßenbeleuchtung	1.118.831	647	723,9
Summe			3.149,9

Auf den städtischen Gebäude- und Anlagenbestand von Sehnde entfällt damit eine CO₂-Emission von rund 3.150 t/a bei einer Gesamtfläche von rund 67.000 m² Bruttogeschosßfläche (BGF).

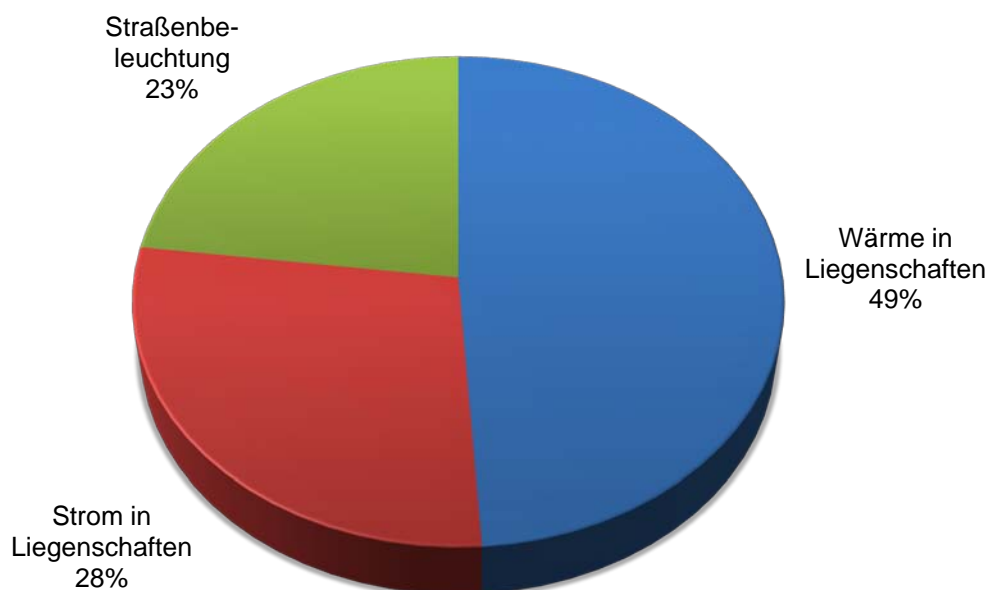


Abbildung 3: Anteil der Bereiche an den städtischen Gesamtemissionen

3.3 Bilanzierung Haushalte

Die CO₂-Emissionen im Verbrauchssektor Haushalte sind Teil eines weitgefassten privaten Bereichs, den man am besten mit „Individueller Konsum“ umschreiben kann. Neben dem Energieverbrauch im Zusammenhang mit Arbeit, Freizeitaktivitäten, Nahrungsmitteln oder z.B. Bekleidung umfasst der individuelle Konsum das Wohnhaus und das Wohnen an sich.

Während private Aktivitäten außerhalb der eigenen Wohnung über die Sektoren Privatwirtschaft und Verkehr berücksichtigt werden, sind für den Sektor Haushalte alle Einflussgrößen im Zusammenhang mit den Aktivitäten innerhalb der eigenen Wohnung maßgebend.

- Wohnen – Küche, Hygiene, Kommunikation, Beleuchtung
- Wohnhaus – Gebäudehülle, Raumwärme, Raumlüftung, Raumkühlung

Für beide Teilbereiche wird ein Mix unterschiedlicher Energieträger verwendet, der zusammengekommen den Endenergieverbrauch eines Haushaltes darstellt. Bezogen auf den jeweiligen Energieträger gibt es dabei eine Vielzahl von Überschneidungen und Berührungspunkten nach Anwendungsbereichen.

Der Endenergieverbrauch wird außer vom Energieträgermix von einigen anderen Faktoren wie z.B. dem energetischen Zustand der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Personenanzahl und der Wohnfläche beeinflusst. Zusätzlich hat noch das Nutzerverhalten einen entscheidenden Einfluss. Bei gleichem Gebäude und technischer Ausstattung beeinflussen z.B. die Lüftungsgewohnheiten oder auch die gewünschte Raumtemperatur (individuelle „Wohlfühltemperatur“) den Verbrauch ganz erheblich.

Für eine exakte Ermittlung der CO₂-Emissionen würde nun sowohl die Höhe des Energieverbrauchs eines Haushaltes benötigt, als auch der dafür verwendete Energieträgermix mit den Prozentanteilen seiner Nutzung.

3.3.1 Datengrundlage und Vorgehensweise

Für Sehnde stehen Daten des Landesbetriebes für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN) zur Verfügung.

Tabelle 4: Bevölkerung und Wohnraum (Stand 2009)

Gesamtbevölkerung	22.862 EW
Wohnraum [U8]/[U9]	
Anzahl Wohngebäude	5.709
Wohnfläche gesamt	955.560 m ²

Für die Wärmeversorgung bietet sich eine Umlage bezogen auf den Quadratmeter Wohnfläche an, während für den Stromverbrauch die Anzahl der Personen je Haushalt maßgebend ist.

Dies lässt sich damit begründen, dass z.B. mit der Vergrößerung eines Haushaltes die Zahl der elektrischen Geräte wie Waschmaschine, Herd oder Geschirrspüler nicht ebenfalls verdoppelt wird. Auch beim Kochen sinkt der Energieverbrauch pro Person, wenn gleichzeitig für eine größere Personenzahl gekocht wird.

Davon ausgehend kann eine Energieträgerverteilung nach bundesdeutschem Durchschnitt ausdifferenziert werden: Basierend auf dem nach Anwendungsbereichen differenzierten Endenergieverbrauch gemäß bundesdeutschem Durchschnitt wird eine rechnerische Trennung zwischen dem Stromverbrauch und dem übrigen Energieverbrauch vorgenommen. Ziel ist die Berechnung eines personenbezogenen Durchschnittswertes für Strom und eines wohnflächenbezogenen Wertes für den sonstigen Verbrauch.

3.3.2 Ermittlung Stromanteil

Der private Stromverbrauch wird ausschließlich durch Nutzerverhalten einschließlich der Art und Anzahl der von den Nutzern betriebenen Geräte bestimmt. Dabei spielt die Haushaltsgröße eine maßgebende Rolle. Exakter ließe sich der Stromverbrauch nur durch die Erhebung des privaten Anteils am Gesamtstromverbrauch in Sehnde ermitteln, diese Größe liegt bislang allerdings nicht vor.

Für die Berechnung des Stromverbrauchs werden Informationen zur Verteilung der Einwohner auf die verfügbare Wohnfläche benötigt. Zur Anzahl der Haushalte, differenziert nach Größe, gibt es für Sehnde keine statistischen Daten. Daher wird hier auf die Auswertung des Mikrozensus 2008 des LSKN [U12] zurückgegriffen. Hierbei bildet die Verteilung nach Gemeindegrößen die Verhältnisse in Sehnde deutlich besser ab, als die allgemeinere Umweltökonomische Gesamtrechnung nach [U11]. Es handelt sich bei der Tabelle um die durchschnittliche Personenanzahl je Haushaltsgröße, die umgelegt auf Sehnde die Anzahl der Einwohner in Sehnde ergeben sollte. Man hat folglich an dieser Stelle die Möglichkeit, die Berechnung mit der gemeldeten Einwohnerzahl des LSKN abzugleichen. Da es sich bei der Stadt Sehnde nicht um eine einzelne geschlossene Ortschaft handelt, sondern vielmehr um 15 Ortsteile mit sehr unterschiedlicher Einwohnerzahl, muss geprüft werden, welchen Gemeindegrößenklasse die heterogenen Verhältnisse in Sehnde am besten widerspiegelt. Für die Gemeindegrößenklasse 2.000 bis 5.000 Einwohner errechnet sich dabei das beste Ergebnis mit folgender Verteilung:

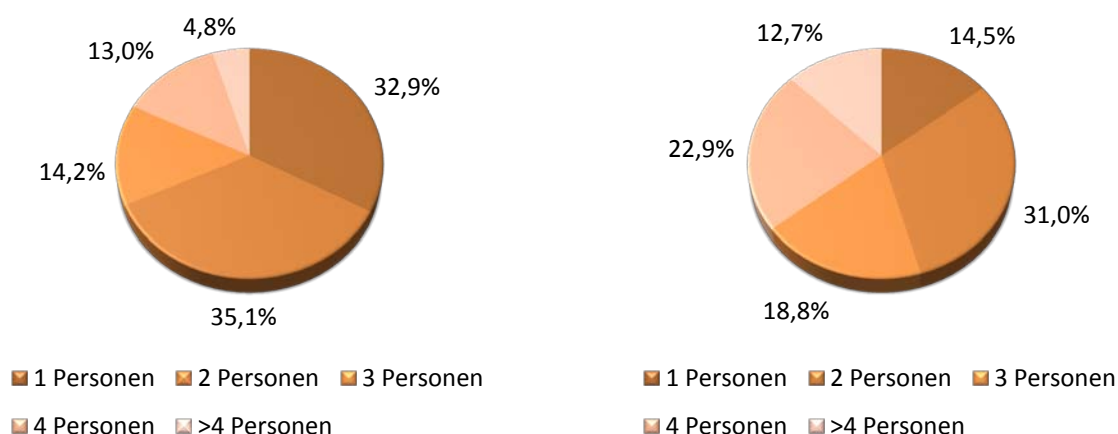


Abbildung 4: Umlageschlüssel Haushaltsgrößen (links) und Personen nach Haushalten (rechts)
 Aus dem linken Diagramm ist z.B. zu entnehmen, dass es sich bei 13,0% der Haushalte in Sehnde um Vierpersonen-Haushalte handelt. Das rechte Diagramm zeigt, dass in diesen Vierpersonen-Haushalten 22,9% der Einwohner leben.

Als Grundlage für den haushaltsbezogenen Stromverbrauch werden Zahlen des BMWi verwendet [U2]. Es handelt sich um eine umfangreiche Erhebung, die auf tatsächlichen Verbräuchen nach einer Haushaltsbefragung beruht. Durch die Verwendung dieser Werte ist die Vergleichbarkeit besser gegeben, da auch an anderer Stelle auf Werte der Haushaltsbefragung [U2]/[U3] zugegriffen wird.

Aus den berechneten Haushaltsgrößen und den mittleren Verbrauchswerten je Haushalt errechnet sich der nachfolgend aufgeführte Stromverbrauch.

Tabelle 5: Stromverbrauch privater Haushalte in Sehnde

Haushaltsgröße	Wohnungen 2008*	Verbrauch je Haushalt [kWh]	Verbrauch nach Haushaltsgröße [kWh]
1 Person	3.318	1.973	6.546.743
2 Personen	3.539	3.261	11.540.109
3 Personen	1.434	4.240	6.079.155
4 Personen	1.306	4.902	6.403.680
>4 Personen	486	6.147	2.988.097
Summe	10.083		33.557.784

*nach Hochrechnung der Personenzahl

Mit Hilfe der vorstehend berechneten haushaltsbezogenen Werte lässt sich nun die CO₂-Emission der Haushalte bezogen auf den Stromanteil berechnen:

Tabelle 6: CO₂-Emission privater Haushalte, Stromanteil

Emissionsfaktor (Strommix)	647 g CO ₂ /kWh
Haushalte Energiebedarf Strom gesamt	33.557.784 kWh/a
Haushalte CO ₂ -Emission Strom	21.712 t CO ₂ /a

Der Anteil direkter und indirekter Stromheizungen ist hier noch nicht beinhaltet und wird im nächsten Abschnitt berücksichtigt. Unter indirekten Stromheizungen ist der Betrieb von bspw. Wärmepumpen zu verstehen, die mit Hilfe elektrischer Energie die dem Boden entzogene Wärme nutzen und als Heizenergie zur Verfügung stellen. Direkte Stromheizungen sind zum Beispiel Nachtspeicheröfen oder Heizlüfter.

Im Gegensatz zur Vorgehensweise bei den städtischen Verbrauchsstellen musste für die privaten Haushalte mangels Zählerwerten der Stromverbrauch für Wärmebereitung über einen statistischen Ansatz berechnet werden (vgl. dazu Tabelle 8). Da der Stromverbrauch von Haushalten mit Stromheizung ganz erheblich von Haushalten mit anderer Energieträgernutzung abweicht und so die Statistik verfälschen würde, wird dieser in [U2] ausgenommen. Aus diesem Grund wird bei der Berechnung des Wärmeanteils auch Heizstrom berücksichtigt.

3.3.3 Berechnung Wärmeanteil

Wie eingangs schon angedeutet, hängen die CO₂-Emissionen im Bereich Raumwärme vorrangig von drei Einflussgrößen ab:

1. Energetische Qualität der Gebäudehülle oder vereinfachend Gebäudetyp
2. Eingesetzte Endenergieart
3. Nutzerverhalten (Heizdauer, Temperatur, Anzahl der Bewohner etc.)

Während sich Veränderungen bei den ersten beiden Punkten nur mittel- bis langfristig vollziehen, handelt es sich beim Nutzerverhalten um einen schwer zu fassenden Faktor mit schnell wechselnden Gegebenheiten.

Wird eine vollständige Zeitreihe der für Sehnde spezifischen Veränderungen angestrebt, sollten alle drei Einflussfaktoren regelmäßig erfasst werden.

Für die Berechnung der Emissionen des Wärmeanteils sind außerdem energieträgerbezogene Verbrauchsdifferenzen zu berücksichtigen. Jeder Energieträger wird in unterschiedlichem Maß auf unterschiedliche Weise genutzt. So entsteht ein unterschiedlicher Verbrauch bezogen auf die Wohnfläche. Wohnungen mit Einzelraumheizungen sind häufig nicht vollständig beheizt, wie das bei einer Zentralheizung der Fall ist. So erklären sich die niedrigen Verbräuche bei Flüssiggas, Steinkohle und Stückholz in der Tabelle 7. Zudem könnte eine Wohnung über eine Hauptheizung mit Gas oder Öl beheizt und gelegentlich ergänzend mit Stückholz beheizt werden. Bezogen auf die Wohnungsfläche ergibt sich dann ein erheblich höherer Energieverbrauch für den Energieträger Gas gegenüber Stückholz.

Für die Berechnung des energieträgerbezogenen Energieverbrauchs werden die durchschnittlichen Verbrauchswerte bezogen auf die Wohnfläche entsprechend nachfolgender Aufstellung angesetzt (Jahr 2005 [U3]).

Tabelle 7: Flächenspezifischer Jahres-Energieverbrauch differenziert nach Energieträger

Energieträger	Flächenspezifischer Energieverbrauch
Erdgas	172,3 kWh/m ²
Heizöl	193,4 kWh/m ²
Fernwärme	113,3 kWh/m ²
Flüssiggas	63,2 kWh/m ²
Steinkohle	68,4 kWh/m ²
Holz hackschnitzel etc.	34,0 kWh/m ²

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der Energieträger für Wärme bezogen auf die Haushalte für das Jahr 2008 ([U4] Tabelle 7a, 11.12.2008, ergänzt um eine Energieträgerverteilung für Warmwasserbereitung nach [U3] Tabelle 5):

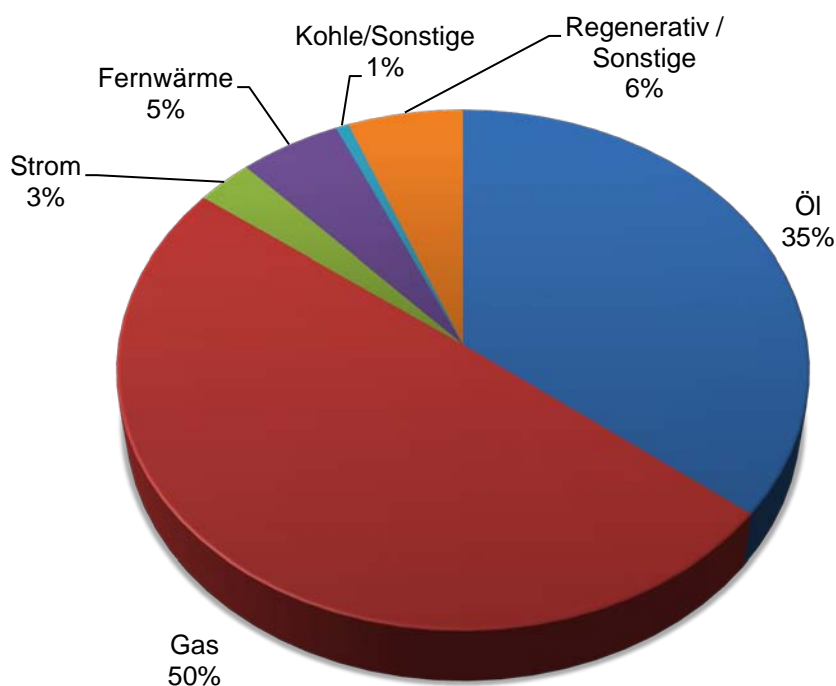


Abbildung 5: Energieportfolio Wärme für den Sektor Haushalte

Mit diesen Angaben zum flächenspezifischen Energieverbrauch und der Verteilung nach Anwendungsbereichen lässt sich nun ein nach Energieträger gewichteter Verbrauch bezogen auf einen Quadratmeter Wohnfläche berechnen.

Da der Allgemeinstromverbrauch bereits im vorigen Kapitel personenbezogen jedoch ohne den Anteil der Stromheizungen ermittelt wurde, wird der Betrieb von Stromheizungen nachfolgend rechnerisch berücksichtigt. Der erheblich höhere Stromverbrauch eines Haushaltes mit Stromheizung hätte die Durchschnittswerte des Allgemeinstroms der Studie [U2] verfälscht und wurde daher ausgenommen.

Tabelle 8: CO₂-Emission je m² Wohnfläche in den privaten Haushalten

Energieträger	Gewichteter flächenspezifischer Energieverbrauch [kWh/m ²]	Flächenspezifische CO ₂ -Emission [g/m ² a]
Öl	46,60	14.121,0
Gas	65,00	16.184,0
Strom	3,80	2.459,9
Fernwärme	6,83	2.070,1
Kohle/Sonstige	0,87	306,2
Regenerativ/Sonstige	7,75	0,0
Gesamt	130,85	35.141,2

Nach dieser Berechnung liegt ein auf dem Bundesdurchschnitt basierender gewichteter Energieverbrauch für den Quadratmeter Wohnfläche und eine daraus resultierende CO₂-Emission vor. Der Detaillierungsgrad ermöglicht eine problemlose Anpassung der Berechnung, falls im Rahmen von zukünftigen Datenerhebungen genauere Kenntnisse mit Ortsbezug zu Sehnde vorliegen.

Mit Hilfe der vorstehend berechneten, flächenbezogenen Werte lassen sich nun der Verbrauch und die CO₂-Emission der Haushalte ohne den Stromanteil berechnen.

Tabelle 9: CO₂-Emission privater Haushalte, Wärmeanteil

Wohnfläche gesamt (Quelle: LSKN)	955.560 m ²
Gewichteter flächenspezifischer Energieverbrauch	130,85 kWh/m ² a
Flächenspezifische CO ₂ -Emission	35.141,2 g/m ² a
Haushalte Energiebedarf ohne Strom gesamt	125.036.937 kWh/a
Haushalte CO ₂ -Emission ohne Strom	33.580 t CO ₂ /a

3.3.4 Zusammenfassung Haushalte

Tabelle 10: CO₂-Gesamtemission Haushalte

Haushalte CO ₂ -Emission ohne Strom	33.580 t CO ₂ /a
Haushalte CO ₂ -Emission Strom	21.712 t CO ₂ /a
Gesamtsumme	55.292 t CO ₂ /a

Die CO₂-Emissionen der privaten Haushalte belaufen sich damit gemäß vorstehender Tabelle auf insgesamt 55.292 t CO₂ pro Jahr.

3.4 Bilanzierung Wirtschaft (Gewerbe und Industrie)

Die CO₂-Emissionen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie werden im folgenden Kapitel zusammengefasst als Wirtschaft betrachtet.

Für einige Betriebe in Sehnde liegen Verbrauchswerte vor. Diese werden, soweit relevant, gesondert ausgewiesen.

Die im Bereich Wirtschaft freigesetzten CO₂-Emissionen, werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst, beispielsweise

- Größe der Unternehmen
- Anzahl der Mitarbeiter
- Automatisierungsgrad
- Branche bzw. Sektor (Fertigungsbetriebe haben in der Regel höhere Energieaufwendungen als reine Dienstleistungs- und Bürobetriebe)
- Aktivitäten zu Umweltschutz und Emissionsminderung
- Baulicher Zustand und technische Ausstattung von Fertigungshallen, Geschäften und Büros

Ähnlich wie beim Sektor Privathaushalte würde für eine exakte Ermittlung der CO₂-Emissionen der Privatwirtschaft sowohl die Höhe des Energieverbrauchs eines Betriebes, als auch der dafür verwendete Energieträgermix mit den zugehörigen Nutzungsanteilen benötigt. Trotz des Kostenfaktors Energie und trotz des zunehmenden Umweltbewusstseins vieler Unternehmen liegen diese Verbrauchsdaten längst nicht bei allen Unternehmen vor und werden nicht zentral erfasst. Zusätzlich besteht von Seiten der Gewerbebetriebe wenig Interesse an einer Weitergabe oder Veröffentlichung des eigenen Energieverbrauchs, so dass hier zum großen Teil auf statistische Daten zurückgegriffen wurde. Diese Werte liegen bezogen auf beschäftigte Personen als Bezugseinheit (BZE) vor.

Eine gesonderte Betrachtung von Beschäftigten in Schulen, Beamten und Beschäftigten im öffentlichen Dienst (außer JVA Sehnde) wurde nicht vorgenommen. Hierdurch sollen Dopplungen vermieden werden. So ist davon auszugehen, dass bspw. der Energieverbrauch von Beschäftigten im öffentlichen Dienst sowie bei Beamten (bspw. Lehrern) in der Regel bereits bei den Energieverbräuchen der kommunalen Liegenschaften inkludiert ist. Bürotätigkeiten von Lehrern werden i.d.R. zu Hause durchgeführt, die hier aufgewendete Energiemenge ist daher im Bereich Haushalte enthalten.

3.4.1 Datengrundlage und Vorgehensweise

Es liegen keine umfassenden ortsspezifischen Erhebungen hinsichtlich Energieträgermix und Energieverbrauch für den Bereich private Wirtschaft vor.

Daher wird für den Energieverbrauch eine umfangreiche Studie des Fraunhofer ISI/IfE/GfK [U6] herangezogen. Diese gibt Orientierungswerte für den Energieverbrauch pro beschäftigter Person welche in umfangreichen Befragungen ermittelt und ausgewertet wurden. Die Hochrechnungen in dieser Studie reichen bis ins Jahr 2006. Mangels aktuellerer Daten werden diese Werte verwendet. In Verbindung mit den Daten des Landesbetriebs für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen zu Beschäftigten am Arbeitsort lassen sich der Energieverbrauch des Bereiches Wirtschaft und damit die Emissionen hinreichend genau ermitteln.

Die Tabelle „Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort in Niedersachsen“ [U10] gibt die Beschäftigtenzahlen nach Wirtschaftsbereichen wieder und ist im Folgenden auszugsweise abgebildet und angepasst.

Tabelle 11: Beschäftigte nach Beschäftigungsbereichen

Beschäftigungsbereich	Beschäftigte Personen*
Land-, Forst-, Fischereiwirtschaft	33
Produzierendes Gewerbe (ohne 160 K+S & 200 Holcim)	502
Handel ,Verkehr, Lagerei, Gastgewerbe	1.570
Unternehmensdienstleistungen (Büro)	484
öffentliche und private DL (ohne 273 JVA)	1.372
Gesamt	3.961
informativ gesamt	4.594

* Nach Landesbetrieb Statistik [U10]

Für die Firmen K+S, Holcim sowie die JVA Sehnde liegen Beschäftigtenzahlen sowie Verbrauchswerte vor. Diese wurden bei den o.g. Werten in Abzug gebracht (vgl. Tabelle). Somit werden Beschäftigte nicht doppelt erfasst. Mit Hilfe der Beschäftigtenzahlen lassen sich Energieverbräuche für einzelne Beschäftigungsbereiche überschlägig ermitteln. Das Vorgehen wird im Folgenden beschrieben.

Die Beschäftigungsarten wurden der Erhebung von Fraunhofer ISI/IfE/GfK [U6] zugeordnet und passende Energieverbrauchskennwerte (spezifischer Energieverbrauch pro Bezugseinheit) ausgewählt. Für den Bereich Dienstleistungen wurden die spezifischen Verbrauchswerte für Bürobetriebe verwendet. Hierbei wurde unterstellt, dass die meisten Dienstleistungsbetriebe einen büroähnlichen Energieverbrauch aufweisen. Eine gesonderte Bilanzierung im Bereich Landwirtschaft bspw. für Großvieheinheiten wurde nicht vorgenommen.

Obenstehende Tabelle 11 bildet die Grundlage für die Ermittlung des Energieverbrauchs im Bereich Wirtschaft. Mittels der Energieverbrauchskennwerte für die einzelnen Bereiche und der Be-

schäftigtenzahlen wird der Gesamtverbrauch ermittelt. In den beiden nachstehenden Tabellen wird dies detailliert für Strom und Wärme aufgestellt.

Tabelle 12: Ermittlung Wärmeenergieverbrauch im Bereich Wirtschaft

Beschäftigungsbereich	Beschäftigte Personen	Wärme	
		spez. Verbrauch pro BZE*, gemittelt in kWh ** (Basis 2006)	Verbrauch gesamt in kWh
Land-, Forst-, Fischereiwirtschaft	33	54.500	1.798.500
Produzierendes Gewerbe (ohne 160 K+S & 200 Holcim)	502	7.700	3.865.400
Handel ,Verkehr, Lagerei, Gastgewerbe	1.570	7.600	11.932.000
Unternehmensdienstleistungen (Büro)	484	6.900	3.339.600
öffentliche und private DL (ohne 273 JVA)	1.372	6.900	9.466.800
Gesamt	3.961	-	30.402.300
informativ gesamt	4.594		

* BZE (Bezugseinheit) hier: Beschäftigte Person

** Nach Forsa / GfK, Hochrechnung der Studie für 2006 (auf volle 100 gerundet)

Der Gesamtverbrauch Energie zur Wärmebereitung im Bereich Wirtschaft (ohne Holcim, K+S und JVA) beläuft sich gemäß Tabelle 12 auf rund 30 GWh.

Tabelle 13: Ermittlung Stromverbrauch im Bereich Wirtschaft

Beschäftigungsbereich	Beschäftigte Personen	Strom	
		spez. Verbrauch pro BZE, gemittelt in kWh ** (Basis 2006)	Verbrauch gesamt in kWh
Land-, Forst-, Fischereiwirtschaft	33	7.900	260.700
Produzierendes Gewerbe (ohne 160 K+S & 200 Holcim)	502	4.800	2.409.600
Handel ,Verkehr, Lagerei, Gastgewerbe	1.570	5.300	8.321.000
Unternehmensdienstleistungen (Büro)	484	2.400	1.161.600
öffentliche und private DL (ohne 273 JVA)	1.372	2.400	3.292.800
Gesamt	3.961	-	15.445.700
informativ gesamt	4.594		

* BZE (Bezugseinheit) hier: Beschäftigte Person

** Nach Forsa / GfK, Hochrechnung der Studie für 2006 (auf volle 100 gerundet)

Der Stromverbrauch im Bereich Wirtschaft (ohne Holcim, K+S und JVA) beläuft sich auf rund 15,5 GWh.

Die Ermittlung der Emissionen aus dem Bereich Wärmebereitung erfolgt über die Energieträgerverteilung nach [U4]. (Energieträgermix aus BMWi Energiedaten) und ist der Anlage zu entnehmen. Mit Hilfe dieser detaillierten und vergleichsweise hoch aufgelösten Datengrundlage wurde ein Energieportfolio (einschließlich Warmwasser, Prozesswärme und mechanischer Energie) er-

stellt (vgl. Abbildung 6). Die detaillierte Zusammensetzung einschließlich des Berechnungsweges ist der digitalen Anlage zu entnehmen.

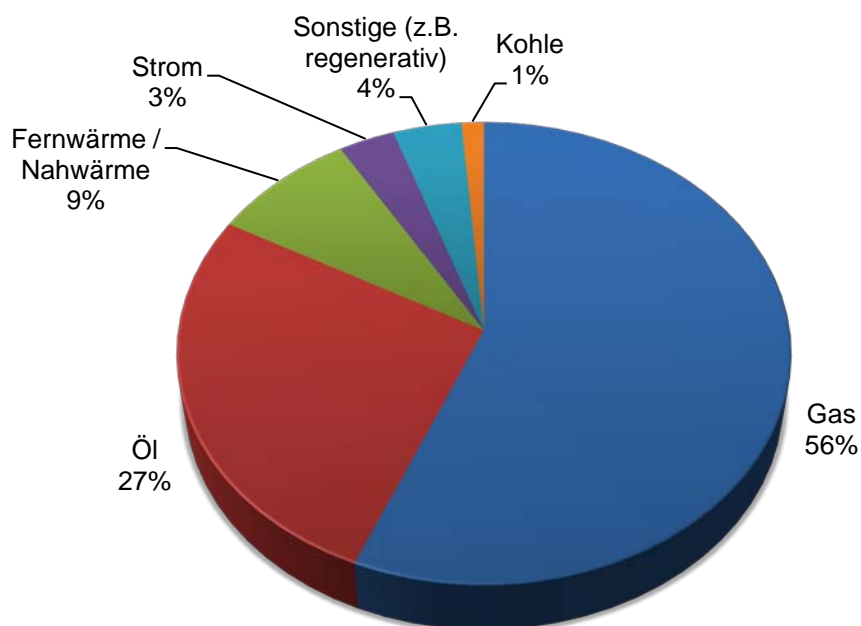


Abbildung 6: Energieportfolio Wirtschaft

Die Gesamtemissionen aus Wärmebereitung des Bereiches Privatwirtschaft belaufen sich demnach auf rund 21.000 Tonnen CO₂ pro Jahr und stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 14: Zusammenfassung CO₂-Emissionen Wirtschaft 2009

	Verbrauch kWh	CO ₂ -Emission t / a
Strom	15.445.700	9.993
Wärme	30.402.300	8.280
JVA Sehnde Strom	1.942.983	1.257
JVA Sehnde Gas	4.261.801	1.061
JVA Sehnde Heizöl	2.461.534	746
Gesamt		21.338

Ausgenommen von der obigen Aufzählung sind mit den Firmen Holcim und K+S, dies wird im folgenden Kapitel erläutert.

3.4.2 Beurteilung und Zusammenfassung der Ergebnisse „Wirtschaft“

Die Emissionen der Firma Holcim sowie der K+S Kali und K+S Baustoffrecycling GmbH werden in der Bilanz nicht mitgeführt. Beide Unternehmen erbringen am Standort Sehnde Dienstleistungen, welche weit über den Bilanzraum Sehnde hinaus in Anspruch genommen werden und verursachen damit relativ hohe Emissionen die über den hier ermittelten Gesamtemissionen der Stadt liegen. Die jeweiligen Emissionsdaten lagen zur Beurteilung im Rahmen der CO₂-Bilanzierung vor und werden in Abstimmung mit der Stadt Sehnde nicht mitgeführt. Für die Emissionen der Unternehmen wird auf die jeweiligen Umweltberichte verwiesen.

Hiermit soll eine Verfälschung der Bilanz vermieden werden. Die Aufführung aller Emissionen würde dem Anspruch einer verursachergerechten Bilanz (ähnlich zum Energieprodukt Strom) nicht gerecht werden und wäre damit nicht zielführend. Obwohl also die genannten Unternehmen wichtige Arbeitgeber in der Stadt sind, lassen sich nicht alle von ihnen verursachten Emissionen der Stadt zuschreiben.

Beide Unternehmen sind bereits aus ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten sehr aktiv, was die Einsparung von Energie und Verringerung der Emissionen angeht. Hier werden mit umfangreichem firmenspezifischem Fachwissen bereits Maßnahmen umgesetzt.

Auf kleinere Betriebe und Haushalte sollte sich im Rahmen der Maßnahmenentwicklung konzentriert werden. Eine freiwillige Beteiligung an Maßnahmenentwicklung und -umsetzung seitens der örtlichen Betriebe wird durch die Stadt wie auch dem Gutachter begrüßt. Die Firma Holcim hat hier bereits Interesse und Bereitschaft signalisiert sich bspw. im Rahmen von Kampagnen zur Aufklärung zu engagieren oder im Rahmen von Schulungen Mitarbeiter zu sensibilisieren. Die Firma K+S Kali GmbH hat seit Jahren ein Wissens- und Ideenmanagement implementiert: den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). So können die Mitarbeiter z.B. ihre Ideen zur Energieeinsparung vorschlagen und einbringen. K+S Kali GmbH nimmt am Projekt Ökoprotit Hannover teil.

3.5 Bilanzierung Verkehr

Die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor setzen sich aus dem Kraftfahrzeugverkehr und einem Betrag für sonstige Verkehrsmittel zusammen.

Der Kraftfahrzeugverkehr umfasst vollständig den straßengebundenen Verkehr, basierend vorrangig auf Daten des Verkehrsentwicklungsplans (VEP) aus dem Jahr 2006 [U18]. Die im VEP verwendeten Zahlen wurden aus Erhebungen der Jahre 2000 und 2005 hochgerechnet. Zusätzlich wird der Bau der Kommunalen Entlastungsstraße nördlich von Sehnde bereits rechnerisch berücksichtigt und in der Ergebnisaufstellung separat ausgewiesen.

Für übergeordnete Straßen stehen zusätzlich Zahlen der Verkehrsmengenkarte 2005 zur Verfügung. Hieraus wurden vorrangig die Anteile des Schwerverkehrs für die Zahlen des VEP 2006

übernommen. Bei Straßen ohne Angaben werden Fahrzeugzahlen durch plausible Annahmen ergänzt.

Zusätzlich werden die Verkehrssektoren Busverkehr, Bahnverkehr und Binnenschifffahrt separat betrachtet.

Eine qualitative Verbesserung der Datenlage ist nur durch eine Verkehrszählung und ein Verkehrsmodell zu erreichen.

3.5.1 Kraftfahrzeugverkehr

In einem ersten Schritt wurde bei allen Straßenabschnitten innerhalb der Stadt Sehnde in ESRI ArcMap (GIS) die Straßenlänge hinterlegt. Für die weitere Berechnung wurden für größere Straßen die Fahrzeugzahlen aus dem Verkehrsentwicklungsplan (VEP) übernommen, für kleinere Straßen wurde eine Tagespauschale berechnet. Da für jeden Straßenabschnitt Fahrzeugzahlen im GIS hinterlegt sind, lassen sich diese Zahlen zukünftig sehr detailliert fortschreiben. Das GIS-Shape mit der Berechnung wird digital übergeben.

Die Berechnung enthält den Anteil Schwerverkehr über eine Gewichtung des Emissionsfaktors in Abhängigkeit vom Straßentyp. Der Schwerverkehr berücksichtigt dabei alle Fahrzeuge ab einem Gewicht von 3,5 Tonnen, also auch Reise- und Linienbusse sowie landwirtschaftliche Zugmaschinen auf öffentlichen Straßen.

Sofern für den jeweiligen Straßenzug im VEP Zahlen zur Verfügung standen, wurden diese verwendet. Für die Hauptstraßen innerhalb der Stadt Sehnde lag zudem eine weitergehende Differenzierung der DTV-Zahlen im GIS-Datenbestand vor, die bereits den Bau der Kommunalen Entlastungsstraße berücksichtigen. Für alle übrigen Straßen wie z.B. Nebenstraßen wurden sinnvolle Annahmen gemäß den nachfolgenden Tabellen getroffen, ohne dabei die Vernetzung der Straßen näher zu betrachten oder Verkehrsströme zu simulieren.

Alle Straßen innerhalb des Stadtgebietes wurden in Abhängigkeit von Funktion und Nutzungsdichte und in Anlehnung an den VEP grob in Kategorien eingeteilt, denen ein Schätzwert gem. nachfolgenden Tabellen zugeordnet wurde.

Tabelle 15: Durchschnittliche Verkehrsbelastung – Annahmen PKW-Verkehr

Straßentyp/Funktion	Tagesverkehr	Nachtverkehr	Tagessumme
	6:00 bis 22:00 h	22:00 bis 6:00 h	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/d]
Wohnweg/Wohnstraße	5	0	80
Wohnstraße/Sammelstraße	19	1	312

Für den Schwerverkehrsanteil am Kfz-Verkehr wird bei der Kategorie Wohnstraße/Sammelstraße ein Wert von ca. 3% angesetzt.

Tabelle 16: Durchschnittliche Verkehrsbelastung – Annahmen LKW-Verkehr

Straßentyp/Funktion	Tagesverkehr	Nachtverkehr	Tagessumme
	6:00 bis 22:00 h	22:00 bis 6:00 h	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/d]
Wohnweg/Wohnstraße	0	0	0
Wohnstraße/Sammelstraße	1	0	16

Für die Kommunale Entlastungsstraße wird nach [U15], Tab. 1.7 ein ortstypischer Schwerverkehrsanteil am Kfz-Verkehr von 8,7% angesetzt.

Mit Hilfe der nun für jeden Straßenabschnitt vorliegenden Fahrbahnlänge und Fahrzeuganzahl wurden anschließend die daraus resultierenden Fahrzeugkilometer errechnet.

Nach Berechnung der Fahrzeugkilometer für jeden Straßenabschnitt differenziert nach Fahrzeuggrößen wurde der deutsche Fahrzeugmix für die weitere Berechnung verwendet.

Mit Hilfe des Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 3.1) [U16] wurden auf Basis des durchschnittlichen deutschen Fahrzeugmixes 2010 Emissionsfaktoren für innerörtliche und außerörtliche Straßen berechnet. Für die weitere Betrachtung muss das CO₂-Äquivalent berechnet werden, da HBEFA hier die Fraktionen einzeln liefert. Hinsichtlich der Klimawirksamkeit wird dabei für CH₄ (Methan) ein Äquivalenzfaktor zu CO₂ von 21 verwendet, für N₂O Lachgas beträgt dieser Faktor 310. Der Rechenweg liegt diesem Gutachten in der digitalen Anlage bei.

Tabelle 17: Emissionsfaktoren für Kraftfahrzeuge nach Fahrzeugkategorien (HBEFA 3.1)

Fahrzeugkategorien		CO ₂ -Äquivalent
PKW	Autobahn	177,1 g/km
	Außerorts	137,2 g/km
	Innerorts	177,7 g/km
SNF (Schwere Nutzfahrzeuge)	Autobahn	703,1 g/km
	Außerorts	639,0 g/km
	Innerorts	669,7 g/km

Nach Auswertung der Berechnung im GIS errechnet sich folgende Zusammensetzung der CO₂-Emissionen in Sehnde.

Tabelle 18: CO₂-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs nach Straßentyp

Straßentyp/Funktion	Gesamtlänge [m]	CO ₂ -Emission [t CO ₂ /Jahr]	Anteile [%]	Anteile (ohne A7) [%]
Bundesautobahn	8.230	36.593,7	59,3%	-
Bundesstraße	23.671	14.750,5	23,9%	58,8%
Landesstraße, Staatsstraße	11.374	2.901,2	4,7%	11,6%
Kreisstraße	23.462	4.709,5	7,6%	18,8%
Kommunale Entlastungsstraße	3.563	1.755,5	2,8%	7,0%
Gemeindestraße	111.143	954,1	1,5%	3,8%
Summe	181.443	61.664,5	100,0%	100,0%

In Summe ergibt sich für den Sektor Verkehr aus Kraftfahrzeugen eine CO₂-Emission von 61.665 t/Jahr, dabei entfallen ca. 60 % der Emissionen auf die Autobahn A7. Bereinigt man die CO₂-Emission um diese Straßenkategorie, reduziert sich der Wert auf 25.070,8 t/Jahr. Für die weitere Betrachtung wird mit diesem selektiven Wert gerechnet.

Bei der Berechnung der CO₂-Emission von 61.665 t/Jahr für den Sektor Verkehr aus Kraftfahrzeugen entfällt lediglich ein Anteil von etwa 887,7 t/Jahr (entspricht ca. 1,4 %) auf eine angenommene Verkehrsbelastung gem. Tabelle 15 und Tabelle 16 bzw. auf eine Ergänzung aus Plausibilitätsgründen.

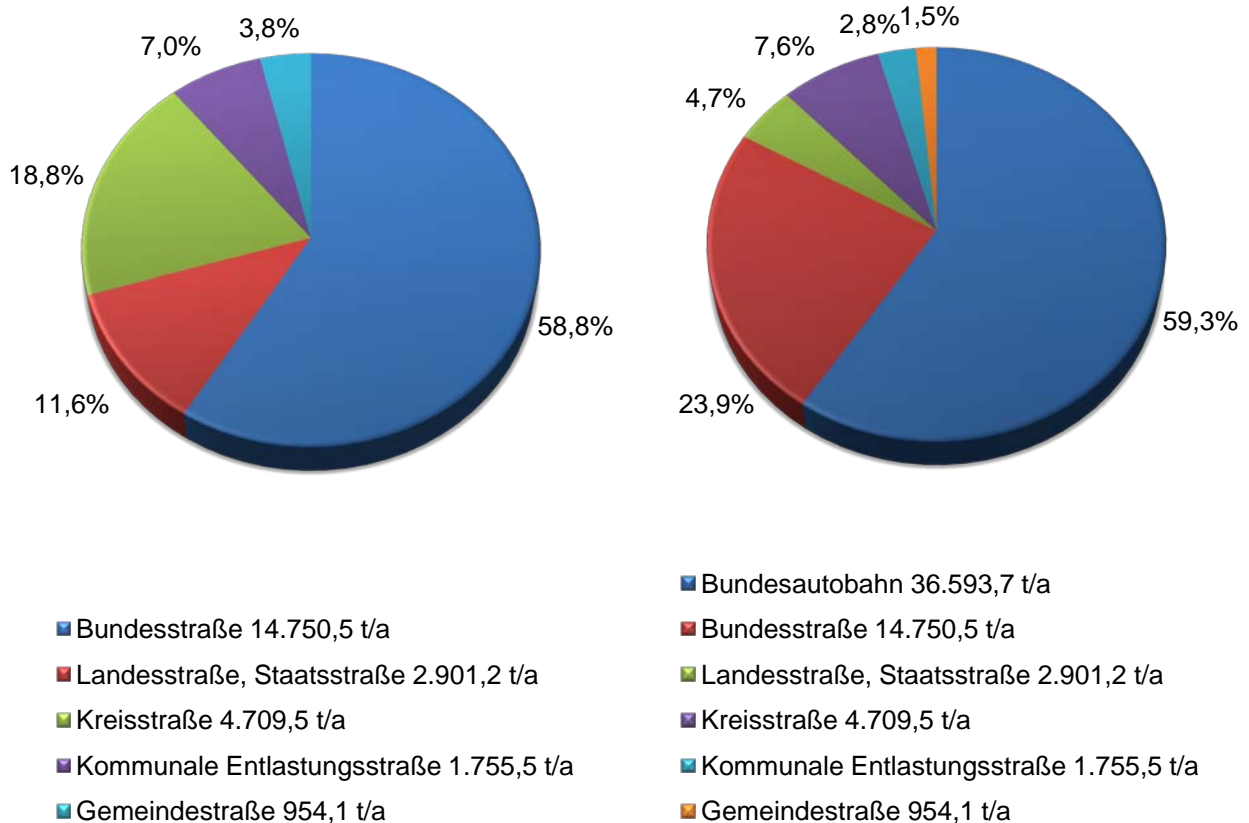


Abbildung 7: Gegenüberstellung der CO₂-Emissionsanteile ohne Autobahn (links) und mit Autobahn (rechts)

3.5.2 Busverkehr

Der öffentliche Busverkehr ist generell bei Kfz-Zählungen gem. vorangehendem Kapitel enthalten, dennoch wird nachfolgend eine separate Berechnung für den Busverkehr durchgeführt. Damit soll der Anteil des Linienbusverkehrs am Kfz-Verkehr verdeutlicht werden.

Die *üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG* bedient im Stadtgebiet von Sehnde fünf Linien, dabei ergeben sich für das Stadtgebiet Sehnde rechnerisch 7,2 Mio. Personen-Kilometer /Jahr. Die Busse legen dabei ca. 40% der Wegstrecke außerorts und ca. 60% innerorts zurück.

Die *RegioBus Hannover GmbH* bedient im Stadtgebiet von Sehnde nur die Linie 962, für diesen Teilbereich ergibt sich rechnerisch ca. 1 Mio. Personen-Kilometer /Jahr. Hier verteilt sich die Wegstrecke etwa hälftig auf Außerorts- und Innerortsstraßen.

Tabelle 19: CO₂-Emissionen des Busverkehrs

Annahme für Berechnung (aus Gemis 4.5)	CO ₂ -Äquivalent
Linienbus Diesel, innerorts (Bus-Linie-IO-EURO2)	112,26 g/P.km
Linienbus Diesel, außerorts (Bus-Linie-AO-EURO2)	74,94 g/P.km
üstra	
innerorts	485 t CO ₂ /Jahr
außerorts	216 t CO ₂ /Jahr
RegioBus	
innerorts	56 t CO ₂ /Jahr
außerorts	37 t CO ₂ /Jahr
Gesamt CO ₂ -Emissionen	794 t CO ₂ /Jahr

Bezogen auf die Gesamtemissionen des Kfz-Verkehrs ohne Bundesautobahn entfallen etwa 3,2% der CO₂-Emissionen auf die Buslinien des ÖPNV.

3.5.3 Bahnverkehr

Die CO₂-Emissionen des Bahnverkehrs entstehen aus Personen- und Gütertransporten sowie nach Antriebsart aus Strom und Diesel betriebenen Fahrzeugen. Da zu diesem Mix keine tiefergehenden Informationen zur Verfügung stehen, wird der Emissionswert der CO₂-Bilanz für die Region Hannover [U15] übernommen. Der Verbrauch dürfte sich zwischenzeitlich nur geringfügig verändert haben.

Tabelle 20: CO₂-Emissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2005

Position	Bezugsjahr 2005
Dieserverbrauch	128 t/a
Stromverbrauch	28.974 MWh
Gesamt CO ₂ -Emissionen	1.232 t/a

3.5.4 Binnenschifffahrt

Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt auf Grundlage der vorliegenden Schleusungsdaten des Jahres 2009 der Schleuse Anderten [U14]. Für 2009 werden die folgenden geschleusten Ladungstonnen angegeben:

Tabelle 21: Binnenschifffahrt, geschleuste Ladungstonnen 2009

Schleusungsrichtung	Geschleuste Ladungstonnen
Berg	4.029.599
Tal	6.642.846
Gesamt	10.672.445

Legt man die Strecke für Wasserfahrzeuge auf Sehnder Gebiet von ca. 15 km ohne Abzweig Hildesheim zu Grunde, berechnet sich mit dem Emissionsfaktor nach GEMIS 4.5 die folgende CO₂-Emission:

Tabelle 22: CO₂-Emissionen Binnenschifffahrt

Summe geschleuste Ladungstonnen	10.672.445 t
Emissionsfaktor*	32,997 g/t.km
Transportstrecke	ca. 15 km
Gesamt CO ₂ -Emissionen	5.282 t CO ₂ /Jahr

* Nach GEMIS 4.5, Binnenfrachtschiffe, Schiff-Güter-DE-Binnen-2005

3.5.5 Zusammenfassung Verkehr

In der nachfolgenden Tabelle werden die berechneten Ergebnisse noch einmal zusammenfassend dargestellt. Dabei werden für den Kfz-Verkehr die CO₂-Emissionen um die Ergebnisse der Autobahn bereinigt.

Tabelle 23: CO₂-Emissionen des Sektors Verkehr, Zusammenfassung

Kraftfahrzeuge gesamt	25.071 t CO ₂ /Jahr
davon Busverkehr	794 t CO ₂ /Jahr
Bahnverkehr	1.232 t CO ₂ /Jahr
Binnenschifffahrt	5.282 t CO ₂ /Jahr
Gesamtsumme	31.585 t CO ₂ /Jahr
Emission Pro-Kopf bezogen auf den Gesamtverkehr	1,4 t CO ₂ /Jahr

3.6 CO₂-Bilanz und Einordnung der Ergebnisse

Die Ermittlung der CO₂-Emissionen erfolgte für die einzelnen Bereiche Öffentliche Verwaltung, Haushalte, Verkehr und Wirtschaft. In einigen Bereichen waren detaillierte Daten für Sehnde nicht vorhanden. In diesen Fällen wurde auf statistische Durchschnittswerte zurückgegriffen. Es wurde mit Blick auf die Fortschreibbarkeit der Bilanz auf einen hohen Differenzierungsgrad und eine transparente Darstellung des Berechnungsweges geachtet. Damit ist die Möglichkeit gegeben, maßgebende Teile der Berechnung mit weiteren ortstypischen Werten zu aktualisieren ohne die grundlegende Systematik zu ändern. Somit wird den Anforderungen an ein integriertes kommunales Klimaschutzkonzept in Hinblick auf Fortschreibbarkeit aber auch Erfolgskontrolle der Maßnahmenumsetzung (Controllingkonzept) Rechnung getragen.

Für die vier Einzelbereiche in der Stadt Sehnde wurden die CO₂-Emissionen gemäß nachfolgender Übersicht ermittelt. Da bestimmte Teilmengen wie z.B. die Straßenbeleuchtung für die Einordnung der Ergebnisse von Interesse sind und das Verhältnis zwischen den einzelnen Emittentengruppen deutlicher wird, sind diese teilweise noch einmal gesondert aufgeführt.

Tabelle 24: Zusammenstellung der CO₂-Emissionen

Bereich	CO ₂ -Emissionen [t/a]	CO ₂ -Emissionen, Anteil [%]
Öffentliche Einrichtungen	3.151	2,8
davon Straßenbeleuchtung	724	-
Private Haushalte	55.300	49,7
Wirtschaft	21.340	19,2
Verkehr (ohne Autobahn)	31.585	28,4
davon Busverkehr	794	-
Summe	111.376	100*

*Rundungsdifferenz

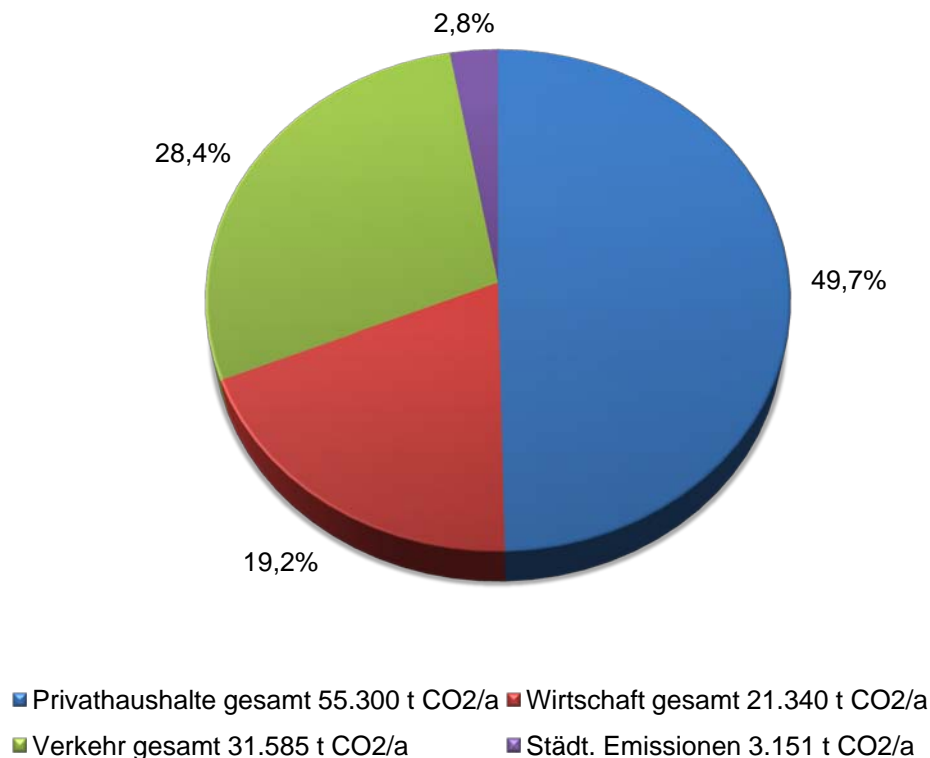


Abbildung 8: Verteilung der CO₂-Emissionen

Die gesamten Emissionen der Stadt betragen ohne Berücksichtigung der Autobahn rund 111.380 Tonnen / Jahr. Der größte Anteil hiervon entfällt auf den Bereich Privathaushalte mit 55.300 Tonnen / Jahr. Zweitgrößter Emittent ist der Verkehr mit rund 28 % der Emissionen bzw. knapp 31.600 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Nur rund 3 % der Emissionen werden durch direkte städtische Aktivitäten verursacht. Trotz dieses geringen Anteils kommt der Stadt eine Vorbildfunktion beim Klimaschutz zu und der Haushalt kann ggf. durch Einsparmaßnahmen weiter entlastet werden.

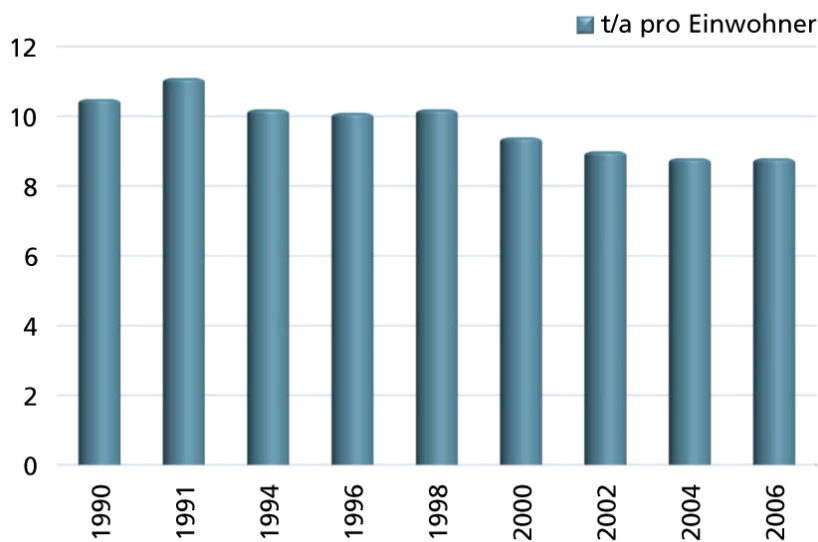
Für die Ermittlung der Emissionen pro Kopf wird die Einwohnerzahl zugrunde gelegt. Im Jahr 2009 hatte Sehnde 22.862 Einwohner. Es ergibt sich eine Pro Kopf CO₂-Emission in Höhe von 4,9 Tonnen / Person und Jahr.

Dieser Wert ist vergleichsweise gut und wird in der folgenden Betrachtung einigen Vergleichen sowie Analysen unterzogen. In diesem Zusammenhang wird auch noch einmal auf die Eingangsbemerkungen in Kapitel Datengrundlage und methodische Vorgehensweise (3.1) verwiesen.

Die Untersuchung erfolgte unter Auslassung der Emissionen welche durch die zwei örtlichen Großbetriebe verursacht werden. Die Begründung dafür ergibt sich aus Kapitel 3.4 und liegt im Wesentlichen im Wunsch nach einer tatsächlich verursachergerechten Bilanz begründet.

Im Vergleich zum Bundesland Niedersachsen liegt der Sehnder Wert deutlich unter dem Durchschnitt. Die durchschnittliche CO₂-Emission pro Kopf in Niedersachsen lag nach dem Umweltbericht Niedersachsen 2010 im Jahr 2006 bei rund 8,8 Tonnen [U10] (vgl. Abbildung 9).

**Umweltindikator Kohlendioxidemissionen
(in t/a pro Einwohner)**



Umweltbericht Niedersachsen 2010

Abbildung 9: Umweltindikator Kohlendioxidemissionen pro Kopf [U17]

Die Emissionen für das gesamte Bundesland werden dabei ins Verhältnis zur Einwohnerzahl gesetzt. Dabei werden strukturelle regionale Unterschiede nur insoweit berücksichtigt, als einzelne Kommunen – ungeachtet ihrer Einwohnerzahl – einen bestimmten Anteil zur Gesamtemission beitragen, der je nach Struktur höher oder niedriger ausfällt. Besonders hohe Emissionen durch angesiedelte Industrie werden dabei auf die Gesamtbevölkerung abgetragen und hierdurch relativiert.

Vergleicht man die Erhebungen der Region Hannover im Bilanzjahr 2005 [U19] mit den hier ermittelten CO₂-Emissionen, so ergibt sich ein etwas anderes Bild. Die Emissionen für die Stadt Sehnde liegen demnach bei rund 4,6 Tonnen / Jahr. Inwiefern bei diesen Betrachtungen die Emissionen bspw. der örtlichen Firma Holcim eingeflossen sind, lässt sich abschließend nicht sagen. Der Durchschnitt der Region Hannover beträgt 8,1 Tonnen, der Minimalwert 4 Tonnen und der Maximalwert 11,3 Tonnen / Jahr [U19]. Trotz des abweichenden Bilanzjahres ist von ei-

nem extremen Unterschied zwischen 2005 und 2009 nicht auszugehen, sodass auch diese Werte geeignet sind, den hier für die Stadt Sehnde ermittelten Wert einzuordnen und zu bewerten.

Beide Vergleiche sind dennoch aufgrund möglicher Unterschiede in Methodik und verwendeter Datenlage nur bedingt aussagefähig. Aus gutachterlicher Sicht sind diese daher eher zur Einordnung der Emissionswerte der Stadt Sehnde geeignet als zum direkten Vergleich einer Kommune mit dem Bundes- oder Landesdurchschnitt oder Kommunen untereinander.

Ziel der Bilanz war es vielmehr, eine örtlich bezogene Zusammensetzung der Emissionen als Hebel und Ansatzpunkt für Maßnahmen zu ermitteln, welche im Teil 2 des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Sehnde dargestellt werden.

3.7 Minderungspotenzial durch Erneuerbare Energien

In der Stadt Sehnde gibt es verschiedene Einsparpotenziale. Im Rahmen des Einsparcontractings wurden beispielsweise erste Anstrengungen unternommen, den Energieverbrauch und damit die Emissionen kommunaler Liegenschaften zu verringern.

Neben der Verringerung des Energieverbrauches stellt auch die Nutzung erneuerbarer Energien eine Möglichkeit dar, die Emissionen zu mindern.

In Sehnde werden neben der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Windkraft-, Photovoltaik- und Biomasseanlagen zur Nutzung regenerativer Energien betrieben. Mit rund 25 MW installierter Windleistung stellt die Windkraft den größten Anteil der regenerativ-Kraftwerke.

Für die unterschiedlichen Anlagen liegen Werte zur Energieerzeugung vor. Die Jahreserzeugung aller Windkraftanlagen reichte im Jahr 2008 aus, alle Sehnder Haushalte mit Windstrom zu versorgen (gemäß Bilanz für 2009), im Jahr 2009 wurde beinahe so viel Strom erzeugt, wie alle Sehnder Haushalte verbraucht haben (gemäß Bilanz für 2009). Dieser Wert stellt jedoch nur eine rechnerische Größe dar, da aufgrund wechselnden Winddargebots nicht immer dann Strom aus Windkraft erzeugt werden kann, wenn dieser benötigt wird. Die nachstehende Tabelle stellt die Erzeugung von regenerativ-Strom für das Jahr 2008 dar. Da noch nicht alle Werte für 2009 vorliegen, wird der vorhandene Wert (Wind) informativ aufgeführt.

Tabelle 25, Erträge aus regenerativen Energien

Einspeiser (gemäß Liste Stadtwerke Sehnde)	Erzeugung 2008 in kWh	Erzeugung 2009 in kWh
Biomasse / -gas	2.534.159	
Wind	36.768.123	33.224.634
PV	432.478	
KWK	166.537	
Summe	39.901.297	

Für das Jahr 2010 liegt ein Wert zur installierten Photovoltaikanlagen – Leistung vor. Dieser beläuft sich auf rund 850 kW_p der Ertrag dürfte demnach rund 750.000 kWh / a betragen (bei 880 kWh / kW_p*a).

Die gesamt erzeugte Strommenge aus regenerativer Energie kann Strom aus fossilen Kraftwerken ersetzen. Bewertet man nun (zur Veranschaulichung etwas vereinfacht) die erzeugte Strommenge von fast 40.000.000 kWh (40 GWh) mit den Emissionen aus dem deutschen Strommix, so substituiert die Stromerzeugung aus regenerativen Quellen in Sehnde im Jahr 2008 bilanziell rund 26.000 Tonnen CO₂ und könnte durch Ausbau der Windkraft, Repowering oder Zubau weiterer Anlagen in den Bereichen PV, KWK und Biomasse / -gas weiter erhöht werden.

Einschränkend ist zu sagen, dass nicht aller Strom vor Ort verbraucht wird, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Sehnde oftmals unter oder über dem Bedarf liegt und auch der deutsche Strommix natürlich einen Anteil regenerativen Stroms enthält (unter anderem aus den Anlagen in Sehnde). Dennoch geben die obigen Ausführungen einen guten Einblick, wie Energieerzeugung mittels regenerativen Erzeugungsanlagen einen erheblichen Anteil zur CO₂-Minderung leisten kann. Die Tatsache, dass rechnerisch bereits jetzt mehr als die in Sehnde vorhandenen Haushalte mit Strom aus erneuerbaren Energien versorgt werden können, verdeutlicht Bedeutung und Potenzial regenerativer Energien für die Stadt und das Umland.

4 **UNTERSCHRIFTEN**

Für dieses Konzept zeichnen verantwortlich

CDM Consult GmbH
2011-05-11

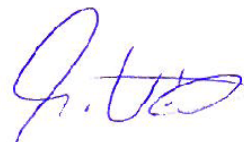


Benjamin Bartsch

erstellt:



i. A. Dipl.-Ing. R. Strauß



i. A. Dipl.-Betw. M. Wickert

5 UNTERLAGEN

- [U1] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): *Berechnungsformulare und Tabellen zum Förderprogramm Kommunen, soziale und öffentliche Einrichtungen: www.bmu.de/41802*. Berlin : BMU, 2009.
- [U2] FRONDEL, DR. M. (Projektleitung) ; GRÖSCHE, P. ; TAUCHMANN ; KRAUSE, B. ; WOLF, A. ; PANTIGOSO, D. ; RHEINISCH-WESTFÄLISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (RWI ESSEN) / FORSA GESELLSCHAFT FÜR SOZIALFORSCHUNG UND STATISTISCHE ANALYSEN MBH; BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (Hrsg.): *Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für das Jahr 2003: Endbericht: Forschungsprojekt Nr. 61/04 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*. Berlin : BMWi, 2005.
- [U3] FRONDEL, DR. M. (Projektleitung) ; GRÖSCHE, P. ; TAUCHMANN DR. H. ; VANCE DR. C. ; CHRISTIANSEN G. ; MÜLLER U. ; RHEINISCH-WESTFÄLISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (RWI ESSEN) / FORSA GESELLSCHAFT FÜR SOZIALFORSCHUNG UND STATISTISCHE ANALYSEN MBH; BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (Hrsg.): *Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für das Jahr 2005: Endbericht: Forschungsprojekt Nr. 15/06 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*. Berlin : BMWi, 2008.
- [U4] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (Hrsg.): *Energiedaten: Zahlen und Fakten: Nationale und Internationale Entwicklung*. URL <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energiestatistiken.html> - Abgerufen am 30.03.2011, Aktualisierungsdatum 13.01.2011. Berlin : BMWi, 2011
- [U5] KOTT, K. ; BEHRENDTS, S. ; STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): *Ausstattung mit Gebrauchsgütern und Wohnsituation privater Haushalte in Deutschland - Ergebnisse der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2008 – Auszug aus Wirtschaft und Statistik 5/2009*. Wiesbaden : DESTATIS, 2009.
- [U6] FRAUNHOFER ISI, IFE MÜNCHEN, GFK MARKETING SERVICES GMBH UND CO. KG: *Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2004 bis 2006 – Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit*. Karlsruhe/München/Nürnberg : BMWi/BMU, 2009.
- [U7] LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN, LSKN-ONLINE: *Tabelle K1000014, Bevölkerung und Katasterfläche in Niedersachsen*. Stand 07.03.2011
- [U8] LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN, LSKN-ONLINE: *Tabelle M8031011, Gebäude- und Wohnungsfortschreibung am 31.12. in Niedersachsen, 2009*. Stand 21.01.2011

- [U9] LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN, LSKN-ONLINE: *Tabelle M8031021, Gebäude- und Wohnungsfortschreibung am 31.12. in Niedersachsen, 2009*. Stand 21.01.2011
- [U10] LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN, LSKN-ONLINE: *Tabelle K70H5101, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort in Niedersachsen 2009*. Stand 30.06.2009
- [U11] LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN (Hrsg.): *Statistische Berichte Niedersachsen, Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Basisdaten für Niedersachsen, PV1-2010*. Hannover : LSKN, 2011
- [U12] LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN (Hrsg.): *Statistische Berichte Niedersachsen, Bevölkerung, Erwerbstätigkeit, Haushalte und Familien, Ergebnisse des Mikrozensus 2008, A I 5, A VI 2 - j / 08, A VI 4*. Hannover : LSKN, 2010
- [U13] INSTITUT WOHNEN UND UMWELT (Hrsg.): *Klimadaten 2011, URL http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagszahlen_Deutschland.xls*. Stand Februar 2011
- [U14] WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BRAUNSCHWEIG, ABZ SEHNDE, FBZ HANNOVER: *Schleuse Anderten, Durchgangsstatisik 2009*. Braunschweig : 2009
- [U15] GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH: *GIS-basierte Erstellung einer CO₂ –Bilanz der Quellgruppe Verkehr für die Region Hannover (Bezugsjahr 2005)*. Hannover : 2008
- [U16] INFRAS AG : *Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, HBEFA 3.1, (Software auf Basis Microsoft Access), URL <http://www.hbefa.net/>*. Bern (CH) : 2010
- [U17] NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT UND KLIMASCHUTZ (Hrsg.): *Kurzfassung Umweltbericht Niedersachsen, URL http://www.umwelt.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=26528&article_id=89175&psmand=10*. Stand 01.03.2011, abgerufen am 22.03.2011
- [U18] OSTHEIDE INGENIEURDIENSTLEISTUNGEN: *Verkehrsentwicklungsplan Stadt Sehnde, Textband + Planwerk*. Wennigsen (Deister) : 2006
- [U19] E4CONSULT: *CO₂-Bilanz 2005 für die Region Hannover Emissionen aus dem Energiebereich (Strom- und Wärmeverbrauch)*. Hannover : 2008
- [U20] ENERGIEVERSORGUNG SEHNDE GMBH: *Stromkennzeichnung - Energiemix und Umweltauswirkungen nach § 42 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) für das Jahr 2009, URL <https://www.energieversorgung-sehnde.de>*. Stand 05.05.2011



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Sehnde
 Teil 1: CO₂-Emissionen

CDM CDM Consult GmbH
 Bouchéstr. 12
 12435 Berlin

Übersichtslageplan

Bundesrepublik 1:1 Mio
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2007

Maßstab

Projekt-Nr.

Anlage-Nr.

76078

1

Bericht-Nr.



Legende

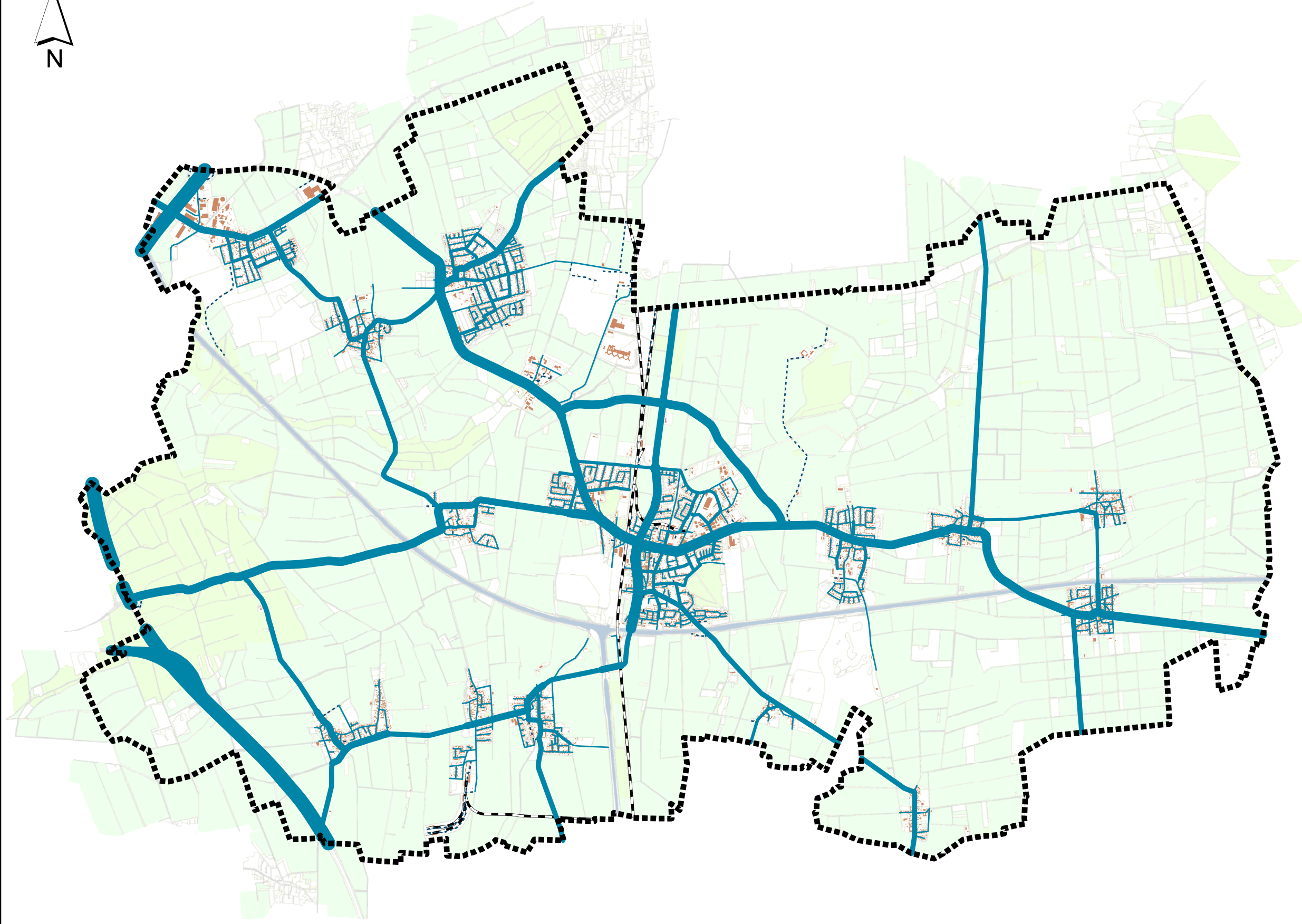
CO2-Emissionen
[t / Km * a]

- 4,0 - 20,0
- 20,1 - 80,0
- 80,1 - 225,0
- 225,1 - 450,0
- 450,1 - 700,0
- 700,1 - 1.400,0
- 1.400,1 - 3.000,0
- 3.000,1 - 6.500,0

Straßen ohne Berechnung

Gemeindegrenze

Schienenverkehr



Berlin\76000-76499\76078\Berichte\Teil1_CO2_Bilanz\Anlagen

Integriertes Klimaschutzkonzept
Stadt Sehnde - Energie- und CO2-Bilanz

Verkehrswegenetz mit CO2-Emissionen

Basis der Darstellung: ALK: Flächennutzung, ATKIS 2007: Straßen-/Schienennetz, HBEFA 3.1 Emissionsfaktoren

CDM CDM Consult GmbH
Bouchéstraße 12
12435 Berlin

Maßstab 1:50.000	Projekt-Nr. 76078	Anlage-Nr. 2
Datum 31.03.2011	Bericht-Nr. -	

Anlage 3

Berücksichtigte Datengrundlage

Die nachfolgend aufgeführten Daten lagen CDM für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes vor:

Projekt: Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Sehnde		Proj.-Nr.: 76078	
Pos.	Beschreibung	Herkunft	Stand
1.	Emissionsfaktoren Berechnungsgrundlagen Fa. WISAG (für Contracting)	Stadt Sehnde	07.02.2011
2.	Umweltdaten 2009, Holcim	Website Holcim & Stadt Sehnde	2009
3.	Zuwendungsbescheid vom 06.10.2010	Stadt Sehnde	06.10.2010
4.	Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen, LSKN-Online: Tabelle Z70G3218	LSKN-Online über Stadt Sehnde	26.01.2011
5.	Klimawandel & Kommunen, Anleitung zur Datenbeschaffung für die CO ₂ -Bilanzierung mit ECORegion in Niedersachsen	Klimawandel & Kommunen über Stadt Sehnde	07.07.2010
6.	Energieverbrauch K+S 2009, E-Mail	K+S über Stadt Sehnde	03.03.2011
7.	Energieverbrauch JVA Sehnde 2009, E-Mail	JVA Sehnde über Stadt Sehnde	14.03.2011
8.	Liste der Liegenschaften (Baujahr_BGF_Strom_Wärme.xls)	Stadt Sehnde	07.02.2011
9.	Katasterflächen Sehnde, 2009 (Katasterflaeche 2009.pdf)	Stadt Sehnde	09.02.2011
10.	Energieerträge Windwärts Energie GmbH für Sehnde (Windwaerts_Energieertraege_2009.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
11.	Windkraft in Sehnde (Windkraft in Sehnde.doc)	Stadt Sehnde	07.02.2011
12.	Windenergieerzeugung gesamt (Windenergieerzeugung_2009.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
13.	Strommengen Viridis (Viridis_Sehnde Lehrte_2009.pdf)	Stadt Sehnde	08.01.2010

Projekt: Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Sehnde		Proj.-Nr.: 76078	
Pos.	Beschreibung	Herkunft	Stand
14.	Durchleitungs- und Absatzmengen Gas und Strom SW Sehnde (SW Sehnde_Gas_Strom_2008.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
15.	Stromverbrauch Straßenbeleuchtung (Strom Strassenbeleuchtung.xls)	Stadt Sehnde	07.02.2011
16.	Solar- und PV-Anlagen (Angaben zu Solar_PV.doc)	Stadt Sehnde	07.02.2011
17.	Gewerbeliste / Umsatzsteuer (Umsatzsteuerpflichtige 2008.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
18.	Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte 2007 (Sozialversicherungspflichtig Beschaeftigte 2007.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
19.	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort in Niedersachsen Stand 30.06.2009 nach Wirtschaftsbereichen	Stadt / LSKN Online	30.06.2009
20.	Landwirtschaftliche Betriebe mit Großviehhaltung (LW Betriebe_Grossvieheinheiten 2007.pdf)	Stadt Sehnde	26.01.2011
21.	Landwirtschaftliche Betriebe nach Größenstruktur (LW Betriebe_CIV9.1_Heft1_TeilA_2007.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
22.	Landwirtschaftliche Betriebe, Betriebstypen und Ausrichtung (LW Betriebe_CIV9.1-2007-B-GESAMT[1].pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
23.	Landwirtschaftliche Betriebe, Arbeitskräfte (LW Arbeitskraefte_CIV9.1-2007-B-GESAMT[1].pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
24.	Gewerbeliste für GIS (Gewerbeanmeldungen Sehnde fuer Gis.xls)	Stadt Sehnde	07.02.2011
25.	Gästebetten (Gaestebetten 2009 GIV1_Dezember_09[1].pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
26.	Übernachtungen (Gaeste_Ankuenfte_GIV1_Dezember_09[1].pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
27.	Beherbergungsbetriebe (Beherbergungsbetriebe 2008.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
28.	Legende Verkehrsmengenkarte (Verkehrsmengenkarte 2005_Legende.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
29.	Verkehrsmengenkarte 2005 (Verkehrsmengenkarte 2005.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011

Projekt: Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Sehnde		Proj.-Nr.: 76078	
Pos.	Beschreibung	Herkunft	Stand
30.	Klimaschutzrahmenprogramm Hannover - Verkehre 2009 (Verkehre_Region_2009.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
31.	ILEK Börderegion, Bericht ÖPNV Untersuchung (OEPNV-Untersuchung Boerderegion-Bericht.pdf)	Stadt Sehnde	März 2010
32.	VEP Sehnde (VEP_Sehne_Endversion .pdf)	Stadt Sehnde	18.09.2006
33.	Bahnnetz (S3_Bahnnetz.pdf)	Stadt Sehnde	Dezember 2010
34.	Fahrplan S3 (S3 Fahrplan.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
35.	Radwegenetz Sehnde (Radwegenetz Sehnde_2009.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
36.	Schleuse Anderten, Durchgänge (Durchgangsstatistik Anderten 2009.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
37.	Streckennetz Busverkehr Sehnde (Busverkehr_Sehnde_Streckennetz.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
38.	Karte Buslinien 2006 (Buslinien 2006_GVH.png)	Stadt Sehnde	07.02.2011
39.	Fahrplan Buslinie 962 (Bus 962.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
40.	Fahrplan Buslinie 390 (Bus 390.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
41.	Fahrplan Buslinie 372 (Bus 372.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
42.	Fahrplan Buslinie 371 (Bus 371.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
43.	Fahrplan Buslinie 370 (Bus 370.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
44.	Fahrplan Buslinie 330 (Bus 330.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
45.	Region Hannover, Anteil Verkehr an Emissionen (Anteil Verkehr an Emissionen.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
46.	Angaben UESTRA Nutzung (Angaben Uestra.doc)	Stadt Sehnde	24.01.2011
47.	Angaben Regio Bus Nutzung (Angaben RegioBus.doc)	Stadt Sehnde	26.01.2011
48.	Zugelassene Fahrzeuge (2010-07-27_Zugelassene_Fahrzeuge_Sehnde.xls)	Stadt Sehnde	07.02.2011
49.	Energiebedingte Treibhausgasemissionen in Sehnde nach Region Hannover (Region_Bilanz fuer Sehnde_2008.pdf)	Stadt Sehnde	April 2008

Projekt: Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Sehnde		Proj.-Nr.: 76078	
Pos.	Beschreibung	Herkunft	Stand
50.	Endbericht Verkehr CO ₂ -Bilanz Region Hannover (Endbericht Verkehr.pdf)	Stadt Sehnde	März 2008
51.	Endbericht Landwirtschaft CO ₂ -Bilanz Region Hannover (Endbericht Landwirtschaft.pdf)	Stadt Sehnde	2008
52.	Endbericht Energie CO ₂ -Bilanz Region Hannover (Endbericht Energie.pdf)	Stadt Sehnde	Mai 2008
53.	Endbericht Abfall CO ₂ -Bilanz Region Hannover (Endbericht Abfall.pdf)	Stadt Sehnde	April 2008
54.	CO ₂ -Kurzbrochure Bilanz Region Hannover (CO2_Boschuere Kurzfassung.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
55.	Schornsteinfeger Rieche (BSM Angabe Rieche.pdf)	Stadt Sehnde	Anfang 2011
56.	Schornsteinfeger Krokowski (BSM Angabe Krokowski.tif)	Stadt Sehnde	10.01.2011
57.	Schornsteinfeger Hirschfeld (BSM Angabe Hirschfeld.jpg)	Stadt Sehnde	Anfang 2011
58.	Angabe Öfen Ilten (Oefen Ilten 2009.pdf)	Stadt Sehnde	19.01.2011
59.	Wohnungsfortschreibung 2009 (Wohnungsfortschreibung 2009.pdf)	Stadt Sehnde	21.01.2011
60.	Wohnungen in Gebäuden 2009 (Wohnungen in Gebaeuden_2009.pdf)	Stadt Sehnde	21.01.2011
61.	Siedlungsentwicklung bis 2008 (Siedlungsentwicklung bis 2008.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
62.	Endbericht Überarbeitung FNP (Endbericht_Pestel_09-2008.pdf)	Stadt Sehnde	Sept. 2008
63.	Einwohner mit Hauptwohnung 2009 (Einwohner_Haushalte_2009.xls)	Stadt Sehnde	31.12.2010
64.	Bevölkerungsprognose 2013 – 2018 (Bevoelkerungsprognose 2013-2018.pdf)	Stadt Sehnde	07.02.2011
65.	Geodaten: ALK, FNP, Adresspunkte, B-Pläne mit Baujahr, etc.	Stadt Sehnde	07.02.2011