

Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Nördlingen



Teil 1: Ist-Analyse, Energie- und CO₂-Bilanz

Gefördert durch:

Förderkennzeichen: FKZ03KS1617



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	6
2. GRUNDLAGEN	7 - 10
2.1 Allgemeine Ortsbeschreibung	7
2.2 Bevölkerungsentwicklung seit 1950	8
2.3 Flächenerhebung 2010	9
2.4 Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer	10
3. GRUNDLAGEN ZUR ENERGIE UND CO₂-BILANZ	11 - 13
3.1 Einleitung	11 - 13
3.1.1 Ziel der CO ₂ -Bilanzierung	11
3.1.2 Bilanzierungsprinzip	11
3.1.3 Vergleichbarkeit	11 - 12
3.1.4 Verbrauchssektoren	12 - 13
3.1.5 Fortschreibbarkeit	13
4. ENERGIEBILANZ	14 - 44
4.1 Energiebilanz private Haushalte	14 - 21
4.1.1 Einleitung	14
4.1.2 Basisdaten private Haushalte	14 - 15
4.1.3 Entwicklung in Baualtersklassen	15 - 16
4.1.4 Ermittlung des spezifischen Heiz- und Brauchwasserwärmebedarfes	16 - 17
4.1.5 Aufteilung des Wärmebedarfes nach Energieträger	18 - 19
4.1.6 Ermittlung des Strombedarfes der privaten Haushalte	19 - 20
4.1.7 Grafik Gesamtenergieverbrauch private Haushalte	21

4.2	Energiebilanz kommunale Liegenschaften	22 - 28
4.2.1	Basisdaten kommunale Liegenschaften	22
4.2.2	Energieverbrauch kommunale Liegenschaften	22 - 25
4.2.3	Energieverbrauch Straßenbeleuchtung	25
4.2.4	Energieverbrauch der vereinigten Wohltätigkeitsstiftungen	25 - 26
4.2.5	Energieverbrauch der Wasserversorgung und Abwasser	26 - 27
4.2.6	Gesamtverbrauch der kommunalen Liegenschaften	28
4.2.7	Grafik Gesamtverbrauch der kommunalen Liegenschaften	28
4.3	Energiebilanz verarbeitendes Gewerbe/Industrie	29 - 33
4.3.1	Basisdaten Industriebetriebe	29
4.3.2	Auflistung der größeren Industriebetriebe	29 - 30
4.3.3	Verbrauchsermittlung Industriebetriebe	31 - 32
4.3.4	Grafik Gesamtverbrauch verarbeitendes Gewerbe/Industrie	33
4.4	Energiebilanz Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	34 - 36
4.4.1	Grundlagen Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	34
4.4.2	Ermittlung des Energieverbrauchs Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	34 - 36
4.4.3	Grafik Gesamtverbrauch Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	36
4.5	Zusammenstellung stationärer Energieverbrauch	37 - 42
4.5.1	Endenergie private Haushalte	38
4.5.2	Endenergie kommunale Liegenschaften	39
4.5.3	Endenergie verarbeitendes Gewerbe/Industrie	40
4.5.4	Endenergie Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	41
4.5.5	Endenergie der Stadt Nördlingen	42
4.6	Energiebilanz Eigenenergieerzeugung	43 - 44
4.6.1	Einleitung	43
4.6.2	Stromerzeugung	43
4.6.3	Wärmeerzeugung	44
4.6.4	Brennstoffeinsatz	44

5.	BILANZ MOBILITÄT/VERKEHR	45 - 49
5.1	Ermittlung der Fahrleistungen	45 -
5.1.1	Einleitung	45 - 46
5.1.2	Basisdaten Verkehr	46 - 48
5.1.3	Ermittlung der jährlichen Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV)	49
5.1.4	Ermittlung der jährlichen Fahrleistung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	49
6.	CO₂-BILANZ	50 - 65
6.1	CO₂-Bilanz für den stationären Bereich Energie	50 - 52
6.1.1	Einleitung	50
6.1.2	Heizwert und Brennwert	50
6.1.3	Witterungsbereinigung	50
6.1.4	Emissionsfaktoren Energie	50
6.1.5	Emissionsfaktoren Wärmeerzeugung	51
6.1.6	Emissionsfaktoren Stromerzeugung	52
6.2	Ermittlung der CO₂-Bilanz stationärer Bereich	53 - 57
6.2.1	CO ₂ -Bilanz des Sektors private Haushalte	53
6.2.2	CO ₂ -Bilanz des Sektors kommunale Liegenschaften	54
6.2.3	CO ₂ -Bilanz des Sektors verarbeitendes Gewerbe/Industrie	55
6.2.4	CO ₂ -Bilanz des Sektors Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	56
6.2.5	Zusammenstellung CO ₂ -Bilanz stationärer Bereich	57
6.3	CO₂-Bilanz für den Bereich Verkehr	58 - 61
6.3.1	Einleitung	58
6.3.2	Emissionsfaktoren Verkehr - Detailbilanz	58 - 60
6.3.3	Emissionsfaktoren Verkehr - Kurzbilanz	60
6.3.4	CO ₂ -Emissionen Bereich Verkehr	61

6.4	Gesamt-CO₂-Bilanz der Stadt Nördlingen	61 - 62
6.4.1	Einleitung	61
6.4.2	Gesamt-CO ₂ -Bilanz stationärer Bereich und Bereich Verkehr	61 - 62
6.5	CO₂-Bilanz der emissionsreduzierenden Maßnahmen	62 - 65
6.5.1	Einleitung	62 - 63
6.5.2	CO ₂ -Emissionsreduzierung durch realisierte kommunale Einzelmaßnahmen	63
6.5.3	CO ₂ -Emissionsreduzierung durch Eigenenergieerzeugungsanlagen	64
6.5.4	Zusammenstellung CO ₂ -reduzierende Maßnahmen	64 - 65
7.	ZUSAMMENFASSUNG CO₂-BILANZ	66 - 69
7.1	Einleitung	66
7.2	Kurzübersicht CO₂-Bilanz	66 - 67
7.3	Kurzübersicht CO₂-emissionsreduzierende Maßnahmen	67 - 68
7.4	CO₂-Emissionen pro Kopf	68
7.5	Weitere Vorgehensweise	69
8.	LITERATURVERZEICHNIS	70

1. EINLEITUNG - Teil 1/CO₂-Bilanz

Die Stadt Nördlingen hat ein integriertes Klimaschutzkonzept, gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in Auftrag gegeben. Das Förderkennzeichen ist 03KS1617.

Die Stadt Nördlingen wird damit die bereits getätigten Bemühungen um einen sparsamen Umgang mit Energieträgern forcieren und möchte diesem Bereich auch zukünftig große Aufmerksamkeit widmen.

Die CO₂-Bilanz des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Nördlingen umfasst alle Bereiche der Stadt Nördlingen wie Privathaushalte, kommunale Gebäude, Industriebetriebe, Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbetriebe und den Verkehr in der Stadt.

In diesen Sektoren werden die relevanten Energieverbräuche erfasst und die dazugehörigen Emissionen dargestellt. Die Auswertung der Ergebnisse stellt die emissionsintensiven Bereiche dar und ist somit richtungsweisend in Bezug auf zukünftige notwendige Maßnahmen und weitere Aktivitäten betreffend den Klimaschutz.

Voraussetzung für eine effektive Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung ist die Mitarbeit aller Beteiligten. Es ist daher wichtig, das Thema Energie in der Kommune, bei den ortsansässigen Firmen und Vereinen sowie den Bürgern der Stadt Nördlingen weiter zu sensibilisieren.

Die vorliegende CO₂-Bilanz des zu erstellenden integrierten Klimaschutzkonzeptes zeigt den Ist-Zustand der Stadt Nördlingen auf. Dargestellt werden die Jahresenergieverbräuche mit den dazugehörigen CO₂-Emissionen, aufgeteilt in die einzelnen genannten Sektoren, getrennt nach den jeweiligen Energieträgern.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Allgemeine Ortslagebeschreibung

Nördlingen ist eine große Kreisstadt im Landkreis Donau-Ries in Bayern, Regierungsbezirk Schwaben. Nördlingen liegt auf einer Höhe von 441 m über NN.

Die geografischen Koordinaten sind:

		Grad	Minute	Sekunden
Breitengrad	N	48	51	10
Längengrad	O	10	29	23

Die Stadt umfasst die Ortsteile Baldingen, Pfäfflingen, Dürrenzimmern, Löpsingen, Grosselfingen, Nähermemmingen, Kleinerdlingen und Herkheim.

Die Nördlinger Kernstadt gliedert sich grob in Altstadt, Graben, Wemdinger Viertel, Saubrunnen, Augsburger Viertel, Talbreite, Herkheimer Viertel und Südtiroler Viertel. Die Stadtteile Baldingen und Kleinerdlingen gehen fast fließend in die Kernstadt über, während die übrigen Stadtteile sich den Charakter abgeschlossener Dörfer erhalten haben.

2.2 Bevölkerungsentwicklung seit 1950

In der Stadt Nördlingen lebten im Jahr 2010 insgesamt 19.023 Einwohner. Die Bevölkerungsentwicklung wird nachfolgend dargestellt:

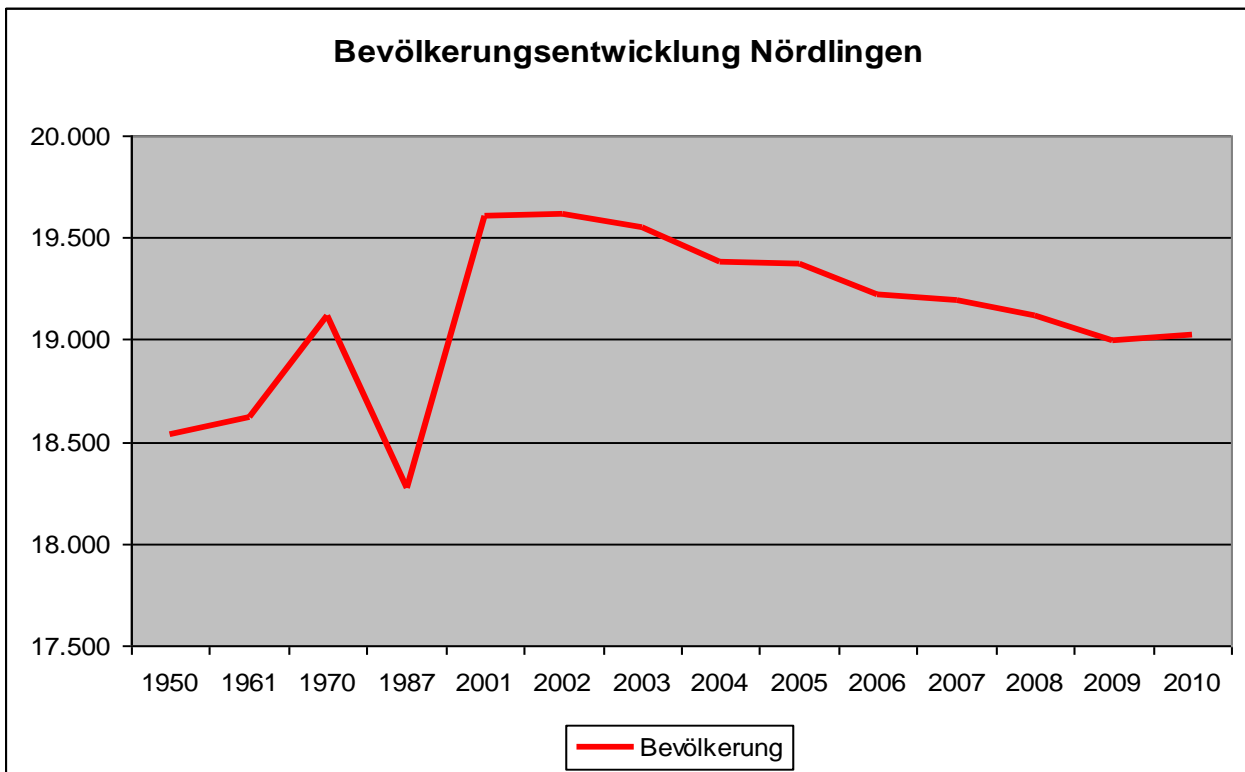


Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Nördlingen 1950 - 2010

Quelle: Statistik Kommunal 2011

Es zeigt sich, dass der Höhepunkt der Bevölkerungszahl um die Jahrtausendwende erreicht war. Bis 2009 sank die Einwohnerzahl. Ab 2010 ist ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Eine steigende Einwohnerzahl führt zu einem Anstieg der nachfolgend aufgezeigten CO₂-Emissionswerte.

2.3 Flächenerhebung 2010

Die Gebietsfläche der Stadt Nördlingen beträgt 6.810 ha.

Diese gliedert sich auf die einzelnen Bereiche wie folgt auf:

Flächenerhebung zum 31. Dezember 2010

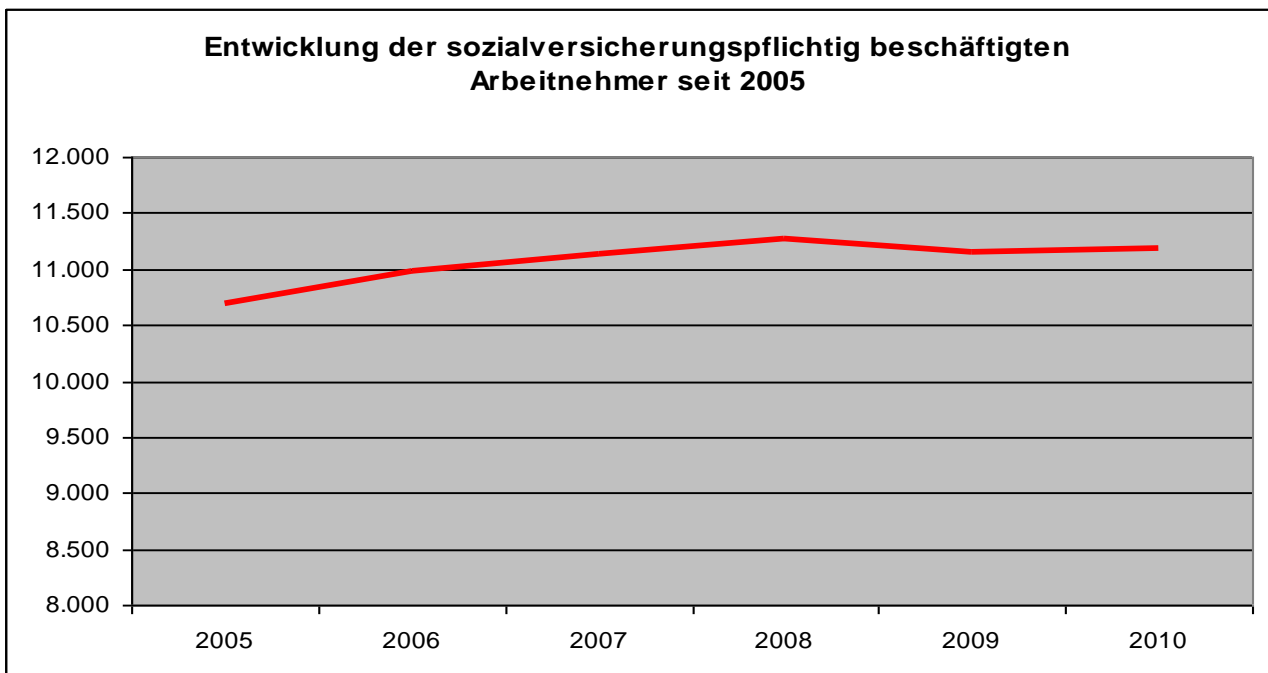
Nutzungsart	ha	%
Gebäude- und Freifläche	687	10,1
Betriebsfläche	39	0,6
dar. Abbauland	19	0,3
Erholungsfläche	79	1,2
dar. Grünanlagen	34	0,5
Verkehrsfläche	569	8,3
dar. Straßen, Wege, Plätze	4.691	68,9
Landwirtschaftsfläche	5.252	77,1
Waldfläche	85	1,2
Wasserfläche	72	1,1
Flächen anderer Nutzung	28	0,4
Gebietsfläche insgesamt	6.810	100,0
davon Siedlungs- Verkehrsfläche	1.361	20,0

2.4 Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer

Im Jahr 2010 waren 11.175 sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer tätig.

Die Beschäftigten teilen sich wie folgt auf: [1]

Beschäftigte am Arbeitsort	11.175
dav. männlich	5.697
weiblich	5.478
dar. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	16
Produzierendes Gewerbe	5.355
Handel, Verkehr, Gastgewerbe	2.313
Unternehmensdienstleister	1.386
Öffentliche und private Dienstleister	2.105
Beschäftigte am Wohnort	7.165
Pendlersaldo	4.010



Die Anzahl der Beschäftigten stieg bis 2008 an. Von 2005 auf 2009 ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Ab 2009 ist die Beschäftigtenanzahl konstant.

3. GRUNDLAGEN ZUR ENERGIE- UND CO₂-BILANZ

3.1 Einleitung

3.1.1 Ziel der CO₂-Bilanzierung

Die CO₂-Bilanz dient als Hilfsmittel und ist nicht Selbstzweck der Erstellung von integrierten Klimaschutzkonzepten. Es geht dabei nicht um eine detailliert genaue Darstellung der Emissionen, sondern um die Erfassung der Hauptemissionsverursacher. Die CO₂-Bilanz soll die Stadt Nördlingen bei ihren Planungen unterstützen, Prioritäten aufzeigen und Entscheidungen begründen. Sie ist zudem Grundlage für die Berechnung der möglichen Minderungspotenziale und der Szenarien. [4]

3.1.2 Bilanzierungsprinzip

Die nachfolgende CO₂-Bilanz für die Stadt Nördlingen wird als endenergiebasierte Territorialbilanz ortsbezogen erstellt. Für den Bereich Verkehr ist die endenergiebasierte Territorialbilanz aufgrund der fehlenden Informationen zu den einzelnen Verkehrsmengen im Bilanzierungsgebiet nicht möglich. Es findet hier die territoriale Quellenbilanz Anwendung. Es werden alle in der Stadt Nördlingen anfallenden Verbräuche auf der Ebene der Endenergie berücksichtigt und den einzelnen Verbrauchsgruppen zugeordnet. In der Aufstellung werden nach Möglichkeit Abrechnungs- oder Aktenwerte übernommen. Sofern diese nicht vorliegen, werden offizielle abgesicherte und in der Fachwelt anerkannte statistische Durchschnittswerte übernommen. Über die spezifischen Emissionsfaktoren werden die CO₂-Emissionen berechnet.

3.1.3 Vergleichbarkeit

Da die CO₂-Bilanz speziell für die Stadt Nördlingen erstellt wird, umfasst diese auch die spezifische Struktur der Stadt Nördlingen. Für die Höhe der aufgezeigten CO₂-Werte ist u. a. maßgebend die Einwohnerzahl, die vorhandene Gebäudestruktur nach Bauart, Baualter und Zustand. Des Weiteren wird die Bilanz beeinflusst durch Industriegebiete und die Anzahl größerer Industriebetriebe.

Es ist daher schwierig die CO₂-Bilanz in den Vergleich zu anderen Kommunen zu stellen. Je nach Struktur dieser Kommune können andere Werte vorliegen. Es ergibt sich in diesem Bereich eine erhebliche Spannweite, da z. B. eine Kommune bestehend aus rein ländlicher Struktur ohne große Gewerbegebiete wesentlich andere Zahlen aufweist als eine Kommune in Ballungszentren mit großen Industriebetrieben und hohem Verkehrsaufkommen.

Ziel der CO₂-Bilanz ist somit nicht in erster Linie eine Vergleichbarkeit zu anderen Kommunen herzustellen, sondern die CO₂-Emissionen den einzelnen Verbraucherguppen zuzuordnen, um Schwachstellen aufzudecken und um eine zukünftige zielgerichtete Vorgehensweise zur Senkung der CO₂-Emissionen begründen zu können.

3.1.4 Verbrauchssektoren

Die Aufteilung der Verbräuche erfolgt in verschiedene Energieverbrauchssektoren:

1. Private Haushalte

Dieser Sektor beinhaltet den Energieverbrauch aller privaten Haushalte in der Stadt Nördlingen in den Wohngebäuden und in den Nichtwohngebäuden.

2. Verarbeitendes Gewerbe/Industrie

Dieser Sektor enthält den Energieverbrauch der größeren Betriebe des verarbeitenden Gewerbes und der Industriebetriebe.

3. Städtische Einrichtungen

Dieser Sektor teilt sich für die Stadt Nördlingen auf in den Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften, Krankenhaus und Altenpflegeheim, Wasser-/Abwasserversorgung, Straßenbeleuchtung.

4. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Kleinverbrauch

In diesem Sektor werden die stationären Energieverbräuche berücksichtigt, die unter den Punkten 1 bis 3 nicht enthalten sind.

5. Verkehr/Mobilität

Für diesen Sektor sind die Emissionen der Bereiche Verkehr und Mobilität in der Stadt Nördlingen enthalten. Dies betrifft die zugelassenen Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Busse, Zugmaschinen und Krafträder sowie den Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) der Verkehrsunternehmen.

3.1.5 Fortschreibbarkeit

Die CO₂-Bilanz beinhaltet Daten, die in Herkunft und Verwendung klar nachvollziehbar sind. Eine Möglichkeit der Fortschreibung durch Aktualisierung der Daten ist somit gegeben.

4. ENERGIEBILANZ

4.1 Energiebilanz/Private Haushalte

4.1.1 Einleitung

Im Bereich private Haushalte ist der Energieverbrauch enthalten, der im privaten Bereich in Wohnungen der Wohngebäude und Nichtwohngebäude entsteht. Dieser wird unterteilt in den Wärmebedarf zur Deckung des Transmissionswärmebedarfes und Lüftungswärmebedarfes sowie die Brauchwassererwärmung der Wohnungen sowie den individuellen Verbrauch durch Beleuchtung, Medien, Küche, Kühlung und sonstige private Nutzung.

4.1.2 Basisdaten private Haushalte

Für die Stadt Nördlingen liegen Basisdaten des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenerhebung vor. Diese wurden aus der Ausgabe Statistik Kommunal 2011 vom Mai 2012 übernommen.

Die Einwohnerzahl der Stadt Nördlingen beträgt 19.023 Personen.

Die Daten für die Anzahl der Gebäude, Wohnungen und die Wohnfläche für die Stadt Nördlingen gemäß der Statistik Kommunal 2011 werden nachfolgend aufgeführt. [1]

Der Wohnungsbestand bei privaten Haushalten stellt sich wie folgt dar:

Einfamilienhäuser	3.433	=	3.433 Wohnungen
Zweifamilienhäuser	1.012	=	2.024 Wohnungen
Mehrfamilienhäuser	617	=	3.486 Wohnungen
Nichtwohngebäude		=	263 Wohnungen
Gesamtanzahl der Wohnungen		=	9.206 Wohnungen

Die Gesamtfläche der Wohnungen beträgt 876.034 m². Daraus ergibt sich ein Durchschnittswert von \varnothing 95 m² pro Wohnung oder 46 m² pro Einwohner.

Der historische Bestand an Wohngebäuden und Einwohnern stellt sich wie folgt dar [3]:

Jahr	Wohngebäude	Einwohner	Wohnfläche/ Einwohner	Wohnfläche m ²
1900/06	1.206	11.996	15	179.940
1950	1.625	18.534	15	278.010
1968/70	2.803	18.622	38	707.636
1990	4.228	18.275	39	710.728
2000	4.711	19.660	41	811.715
2010	5.062	19.023	46	876.034

4.1.3 Entwicklung in Baualtersklassen

Die Entwicklung der Baukonstruktion der Gebäude verläuft parallel zu den Bauepochen. Diese decken sich weitestgehend mit den politischen und damit auch wohnungsstatistischen Abgrenzungen (z.B. 1918 Gründung der Weimarer Republik, 1949 Gründung der Bundesrepublik, 1968 Gebäude- und Wohnungszählungen). Der Gebäudebestand vor 1945 lässt sich nach IWU, Institut Wohnen und Umwelt, 2003 grob in folgende Klassen unterteilen (in Klammern jeweils der Wohnflächenanteil in Deutschland nach IWU 2003):

- A bis 1918 Gebäude in Fachwerkbauweise (3 %)
- B bis 1918 Mauerwerksbauten verputzt oder Sichtmauerwerk (9 %)
- C Gebäude aus der Zeit zwischen 1919 und 1948 (10 %)
- D 1949 - 1957: Einfache Bauweise der Nachkriegszeit, vorherrschend ist eine material- und kostensparende Bauweise, der bauliche Wärmeschutz steht im Hintergrund (11 %)
- E 1958 - 1968: Einhaltung und gelegentliche Übererfüllung der Mindestanforderungen nach DIN 4108 (15 %)

- F 1969 - 1978: Infolge der ersten Ölpreiskrise häufigere Übererfüllung der DIN 4108, Einführung der ergänzenden Bestimmungen zur DIN 4108 (15 %)
- G 1979 - 1983: Einhaltung der Anforderungen der 1. Wärmeschutzverordnung (7 %)
- H 1984 - 1994: Einhaltung der Anforderungen der 2. Wärmeschutzverordnung (12 %)
- I 1995 - 2001: Einhaltung der Anforderungen der 3. Wärmeschutzverordnung (13 %)
- J 2002 - 2006: Einhaltung der EnEV 2002 und der EnEV 2004 (4 %)

In jeder Baualtersklasse wird zusätzlich nach Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH), Reihenhäusern (RH), Mehrfamilienhäusern (MFH), großen Mehrfamilienhäusern (GMH) und Hochhaus (HH) differenziert, da diese sich in Größe und Kompaktheit und damit in ihren Wärmeverlusten durch die Außenflächen wesentlich unterscheiden. [4]

4.1.4 Ermittlung des spezifischen Heiz- und Brauchwasserwärmebedarfes

Eine Unterteilung der Gebäude in Baualtersklassen und die Bewertung der spezifischen Heizwärme- und Brauchwasserbedarfswerte erfolgt gemäß den nachfolgenden Tabellen aus dem Leitfa- den Energienutzungsplan des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit²⁾.

Heizwärmebedarfswerte

Bau- alter	Baujahr	EFH DHH	RH	MFH	GMH	HH
A	vor 1918 Fachwerk	210	--	241	--	--
B	vor 1918	250	204	180	159	--
C	1919 - 1948	194	166	193	164	--
D	1949 - 1957	223	163	211	173	--
E	1958 - 1968	166	135	168	172	119
F	1969 - 1978	182	159	139	140	103
G	1979 - 1983	120	129	118	116	--
H	1984 - 1994	140	97	122	82	--
I	1995 - 2001	101	89	98	73	--
J	ab 2002	72	70	65	51	--

Tabelle: Spezifische Heizwärmebedarfswerte (Nutzenergie) für Wohngebäude [kWh/m²a], [2]

Brauchwasserwärmebedarfswerte

Bau- alter	Baujahr	EFH DHH	RH	MFH	GMH	HH
A	vor 1918 Fachwerk	21	18	24	27	k.A., ersatzweise können die Werte für das GMH veranschlagt werden
B	vor 1918	21	18	24	27	
C	1919 - 1948	20	20	29	33	
D	1949 - 1957	19	20	25	28	
E	1958 - 1968	18	20	20	24	
F	1969 - 1978	16	20	23	18	
G	1979 - 1983	14	16	20	18	
H	1984 - 1994	19	21	21	21	
I	1995 - 2001	19	19	21	21	
J	ab 2002	k.A., ersatzweise können die Werte für das Baualter I veranschlagt werden				

Tabelle: Spezifische Brauchwasserwärmebedarfswerte für Wohngebäude [kWh/m²a], [2]

Daraus ergibt sich für die privaten Haushalte folgender Heiz-/Brauchwasserwärmebedarf:

Baualtersklasse	Heizwärmebedarf MWh	Brauchwasserwärmebedarf MWh	Gesamtwärmebedarf MWh
A bis 1918 Fachwerk	7.884	788	8.672
B bis 1918 Mauerwerk	15.611	1.774	17.385
C 1919 - 1948	15.681	2.190	17.871
D 1949 - 1957	18.502	2.216	20.718
E 1958 - 1968	21.025	2.628	23.653
F 1969 - 1978	20.368	2.497	22.865
G 1979 - 1983	7.359	1.042	8.401
H 1984 - 1994	11.564	2.208	13.772
I 1995 - 2001	10.250	2.278	12.528
J ab 2002	2.278	666	2.944
	130.522	18.287	148.809

Der durchschnittliche Wärmebedarf beträgt somit für die Wohnungen 170 kWh/m²a.

4.1.5 Aufteilung des Wärmebedarfes nach Energieträger

Zur Aufteilung der Energieträger wurden die Kesseldaten der drei zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister angefordert und ausgewertet. Insgesamt liegen die Daten von 15.293 Feuerungsstellen vor.

Der Gesamtverbrauch teilt sich auf in Feuerungsstellen für alle vier Sektoren.

Die Aufteilung in die einzelnen Energieträger im Stadtgebiet stellt sich wie folgt dar:

Gesamtverbrauch der 15.293 Feuerungsstellen:

Brennstoff	MW	MWh
Braunkohle	0,263	316
Erdgas	235,348	211.813
Erdgas BHKW	0,726	3.630
Erdgas Straßenbeleuchtung	0,047	188
Flüssiggas	1,665	1.998
Biogas	8,823	61.761
Heizöl	48,136	57.763
Holz	28,379	34.055
Pellets	1,161	1.393
Stroh	0,010	12
Strom	5,100	6.120
Summe	329,658	379.049

Die Bereiche Braunkohle, Flüssiggas, Holz, Pellets, Stroh und Elektroheizung werden den Wohngebäuden zugeordnet. Der Anteil an Erdgas und Heizöl wird über den restlichen Wärmebedarf ermittelt und prozentual aufgeteilt.

Energieträger private Haushalte:

Energieträger	MW	MWh
Braunkohle	0,263	316
Erdgas	82,000	73.800
Flüssiggas	1,665	1.998
Heizöl	37,205	31.114
Holz	28,379	34.055
Pellets	1,161	1.393
Stroh	0,010	12
Strom	5,100	6.120
	155,783	148.808

Der Anteil der Elektroheizung in Wohngebäuden beträgt im Bundesdurchschnitt 4,1 % [5].

4.1.6 Ermittlung des Stromverbrauches der privaten Haushalte

Der Anteil des Stromverbrauchs am Gesamtenergieverbrauch (Wärme und Strom) in Deutschland ist im GHD-Sektor und im Haushaltssektor relativ homogen. Im Haushaltssektor betrug der Stromanteil im Mittel der Jahre 2005 bis 2009 20 % (nicht witterungskorrigiert) [4].

Dieser wird beeinflusst durch die Haushaltsmitglieder und teilt sich wie folgt auf: [6]

Haushalte mit	Ø Jahresstromverbrauch je Haushalt	Ø Jahresstromverbrauch je Haushaltsmitglied
1 Person	2.050	2.050
2 Personen	3.440	1.720
3 Personen	4.050	1.350
4 und mehr Personen	4.940	1.235

Die Haushaltsgröße in Nördlingen beträgt gemäß dem Flächennutzungsplan der großen Kreisstadt Nördlingen: [8]

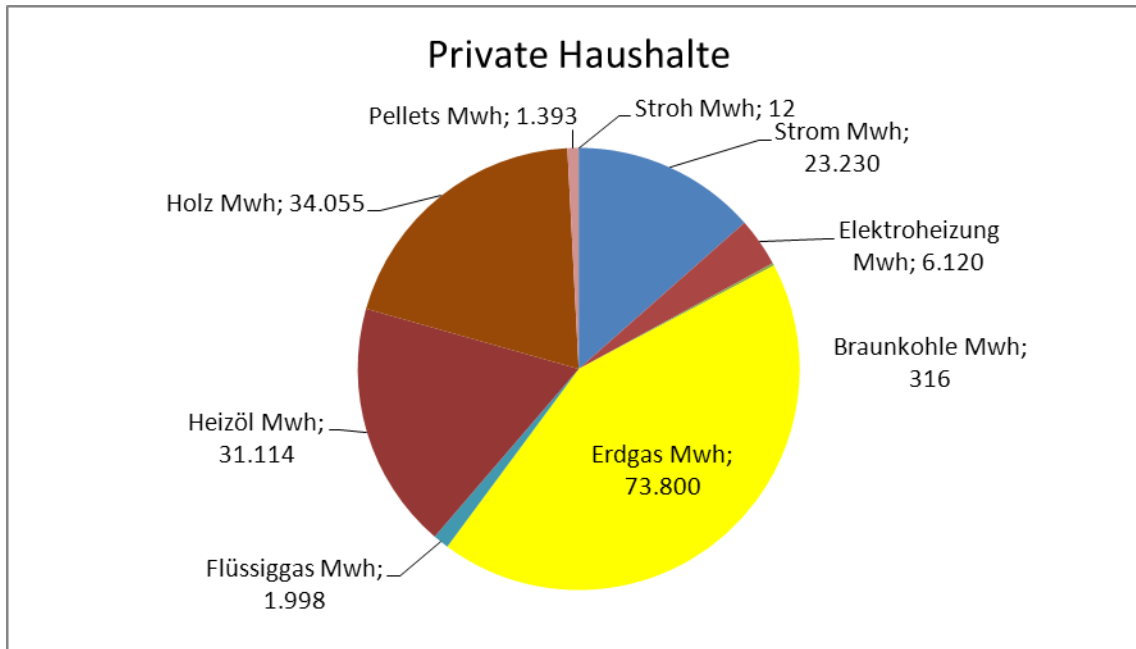
1 Person	=	39 %	3.590 Haushalte
2 Personen	=	28 %	2.578 Haushalte
3 Personen	=	13 %	1.197 Haushalte
über 3 Personen	=	20 %	1.841 Haushalte
			9.206 Haushalte

Der Gesamtstromverbrauch der privaten Haushalte beträgt nach Angaben des Netzbetreibers 23.230 MWh/a. Dies entspricht einem Stromkennwert in Höhe von 27 kWh/m²·a.

Der daraus resultierende Stromverbrauch für die privaten Haushalte beträgt:

1-Personen-Haushalte	5.667 MWh/a
2-Personen-Haushalte	6.828 MWh/a
3-Personen-Haushalte	3.733 MWh/a
4- und mehr Personen-Haushalte	7.002 MWh/a
23.230 MWh/a	

4.1.7 Grafik Gesamtenergieverbrauch private Haushalte



4.2 Energiebilanz kommunale Liegenschaften

4.2.1 Basisdaten kommunale Liegenschaften

In der Stadt Nördlingen gibt es 83 kommunale Abnahmestellen (ohne Wohnhäuser). Zusätzlich sind die Einrichtungen der vereinigten Wohltätigkeitsstiftungen wie Krankenhaus und Bürgerheim/Altenpflegezentrum vorhanden.

Die Straßenbeleuchtung sowie die Wasser- und Abwasserversorgung werden ebenfalls separat aufgeführt.

Die Energieverbrauchswerte werden ermittelt aus den Energieverbrauchsdaten der Stadt Nördlingen von 2010/11, den vorliegenden Energieausweisen für einzelne Gebäude sowie aus dem Energiebericht der EnBW/ODR für die Hauptabnahmestellen. Fehlende Angaben wurden anhand der Kennzahlen der Regeln für Energieverbrauchswerte und Vergleichswerte im Nichtgebäudebestand, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, ermittelt. Die Wärmeverbrauchswerte werden witterungsbereinigt dargestellt.

4.2.2 Energieverbrauch kommunale Liegenschaften

Es sind folgende relevante Abnahmestellen der Stadt Nördlingen vorhanden:

Abnahmestelle	Fläche	Strom kwh	kwh/ m ²	Wärme kWh WB	kwh/ m ²
Rieser Sportpark, Anton-Jaumann-Industriepark 6	3.170	263.000	83	576.832	182
Alte Turnhalle, Augsburg Str. 8	2.674	35.489	13	518.400	194
Markthalle/Pizzeria/Saal, Bei den Kornschranken 2	1.949	132.550	68	183.451	94
Stadtsaal, Beim Klösterle 1	2.552	120.000	47	285.272	112
Tiefgarage, Beim Klösterle 1	4.453	66.800	15	0	0
Neues Leichenschauhaus, Bozener Str. 2b	840	8.400	10	0	0
Postgebäude, Bgm.-Reiger-Str. 3	1.630	15.760	10	319.356	196
Parkhaus, Bgm.-Reiger-Str. 7	5.916	58.770	10	0	0
Schneidthaus/Verwaltung, Eisengasse 6	1.459	13.630	9	252.115	173
Rieskratermuseum, Eugene-Shoemaker-Platz 1	1.074	67.501	63	159.642	149

Abnahmestelle	Fläche	Strom kwh	kwh/ m²	Wärme kWh WB	kwh/ m²
Mehrzweckhalle/Hallenbad, Gerhart-Hauptmann-Str. 5	1.360	74.800	55	203.293	149
Volkshochschule/Öffentl. WC/Stadtbücherei, Judengasse 3	2.627	121.090	46	172.574	66
WC/Vereinsraum RAMC, Kaiserwiese 6	301	8.677	29	52.013	173
Jugendzentrum, Lerchenstr. 1	692	78.832	114	40.853	59
Kindergarten/Wohnung, Marienhöhe 9	1.265	55.640	44	53.104	42
Rathaus/Tanzhaus, Marktplatz 1	4.248	212.400	50	431.959	102
Leihhaus, Marktplatz 2	924	32.340	35	88.587	96
Stadtgärtnerei, Nähermemminger Weg 2a	1.206	3.940	3	233.481	194
Bauhof, Reuthebogen 11	1.497	29.930	20	252.512	169
Musikschule, Salvatorgäßchen 4	739	11.085	15	127.699	173
Schule/Kindergarten/Turnhalle, Schillerstr. 5	3.804	87.000	23	327.876	86
Volkshochschule/Garage, Spitalhof 1	2.159	32.385	15	303.124	140
Mühle-Stadel/Feuerwehr, Spitalhof 2 + 2a	2.693	59.200	22	450.808	167
Hans-Schäufelin-Schule/Hauptschule/Hort, Squindostr.	10.861	73.476	7	1.120.650	103
Nebengebäude ZERIN, Vordere Gerbergasse 3	1.016	19.022	19	52.796	52
Grundschule Mitte/Städt. Archiv, Weinmarkt 1	2.529	34.140	13	206.537	82
Sportheim Berger Wiese, Stegmühlweg 2a	369	12.968	35	81.942	222
<u>Baldingen</u>					
Kindergarten, Am Luckenweg 1	413	12.757	31	71.896	174
Grundschule, Memminger Weg 8	715	12.352	17	154.376	216
Gemeindesaal (Goldbachsaal), Talergasse 2	737	4.912	7	92.386	125
Feuerwehr, Talergasse 26a + 28	250	8.560	34	9.240	37
<u>Dürrenzimmern</u>					
Gemeindezentrum/Lagerhaus und Kindergarten, Am	1.090	27.250	25	188.352	173
Gemeindezentrum 2, 3, 4					
<u>Grosselfingen</u>					
Feuerwehr, Mittelstraße	152	4.315	28	4.661	31
Gemeinderaum/Kindergarten, Schloßstr. 11	613	8.360	14	63.682	104

Abnahmestelle	Fläche	Strom kWh	kWh/m²	Wärme kWh WB	kWh/m²
<u>Herkheim</u>					
Feuerwehr, Hauptstr. 2	298	3.880	13	13.935	47
Kindergarten/Gemeindezentrum, Schützenstr. 2	950	10.400	11	63.626	67
<u>Holheim</u>					
Gemeindezentrum, Nördlinger Str. 1a	679	10.185	15	109.998	162
Feuerwehr, Nördlinger Str. 1b	143	4.600	32	5.618	39
<u>Kleinerdingen</u>					
Gemeindezentrum, und FeuerwehrErninger Str. 46 + 46a	1.621	18.164	11	151.630	94
<u>Löpsingen</u>					
Feuerwehr/Gefrieranlage, Ortsstr. 20	174	377	2	40.875	235
Schule und Turnhalle, Schulstr. 2	2.730	27.200	10	162.000	59
<u>Nähermemmingen</u>					
Feuerwehr, Ebergasse 9	162	5.232	32	5.652	35
<u>Pfäfflingen</u>					
Feuerwehrhaus, Dorfstr. 26	223	7.805	35	10.838	49
Gemeindehaus, Kirchplatz 2	345	13.700	40	22.357	65
<u>Schmähingen</u>					
Gemeindehaus/Garage, Kirchbergstr. 8	473	2.100	4	36.426	77

Der Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften teilt sich wie folgt auf:

Stromverbrauch	=	1.911	MWh/a
Stromkennwert	=	25	kWh/m ²

Wärmeverbrauch:

Erdgasverbrauch witterungsbereinigt	=	6.467	MWh/a
Holz hackschnitzelverbrauch	=	1.121	MWh/a
Heizstromverbrauch	=	115	MWh/a
Heizölverbrauch	=	183	MWh/a
Gesamtwärmeverbrauch	=	7.886	MWh/a
Wärmekennwert	=	104	kWh/m ²

4.2.3 Energieverbrauch Straßenbeleuchtung

In der Straßenbeleuchtung sind 2.876 Leuchten installiert. Im Stadtzentrum sind noch Gaslampen installiert.

Es liegen folgende Verbrauchsdaten vor:

Stromverbrauch	=	933	MWh
Erdgasverbrauch	=	187	MWh

4.2.4 Energieverbrauch der vereinigten Wohltätigkeitsstiftungen

Die Hauptabnahmestellen der Vereinigten Wohltätigkeitsstiftungen sind:

- das Krankenhaus
- das Bürgerheim/Altenpflegezentrum, Baldinger Str. 28, 32 - 34, Eugene-Shoemaker-Platz 2
- die ehemalige Jugendherberge, Kaiserwiese 1

Abnahmestelle	Fläche	Strom kWh/ kWh	kWh/ m²	Wärme kWh WB	kWh/ m²
Bürgerheim/Altenpflegezentrum	14.214	330.000	23	1.224.180	86
Ehem. Jugendherberge	679	3.534	5	71.306	105
Krankenhaus, Stoffelsberg	24.622	2.890.472	117	2.761.884	112

Die Energieverbrauchsmengen betragen:

Stromverbrauch	=	3.224	MWh
Erdgasverbrauch	=	1.884	MWh
Biogas	=	2.762	MWh

4.2.5 Energieverbrauch der Wasser- und Abwasserversorgung

Im Bereich Wasserversorgung und Abwasser liegen folgende Verbräuche vor:

Abrechnung	kWh 2011
SRK Holheim	1.645,0
RÜB Nähermemmingen	4.709,4
PW Bruckmühlweg Nähermemmingen	708,7
PW Walkmühle Nähermemmingen	872,4
SRK Kleinerdingen	2.093,4
PW Stegmühlweg	14.682,6
RÜB Nähermemminger Weg	1.378,1
PW Reithalle	634,5
PW Wiesenstraße Baldingen	4.054,2
RÜ Baldingen	1.851,4
SRK Unterer Wasserturm	4.675,0
PW RÜB An den Langenwiesen	56.292,0
BÜ Glashütter Straße	557,1
PW Steigweg	3.951,5
RÜ Luntentuck	604,0
PW Wemdinger Straße	2.044,2
PW Schäufelinstraße	5.641,2

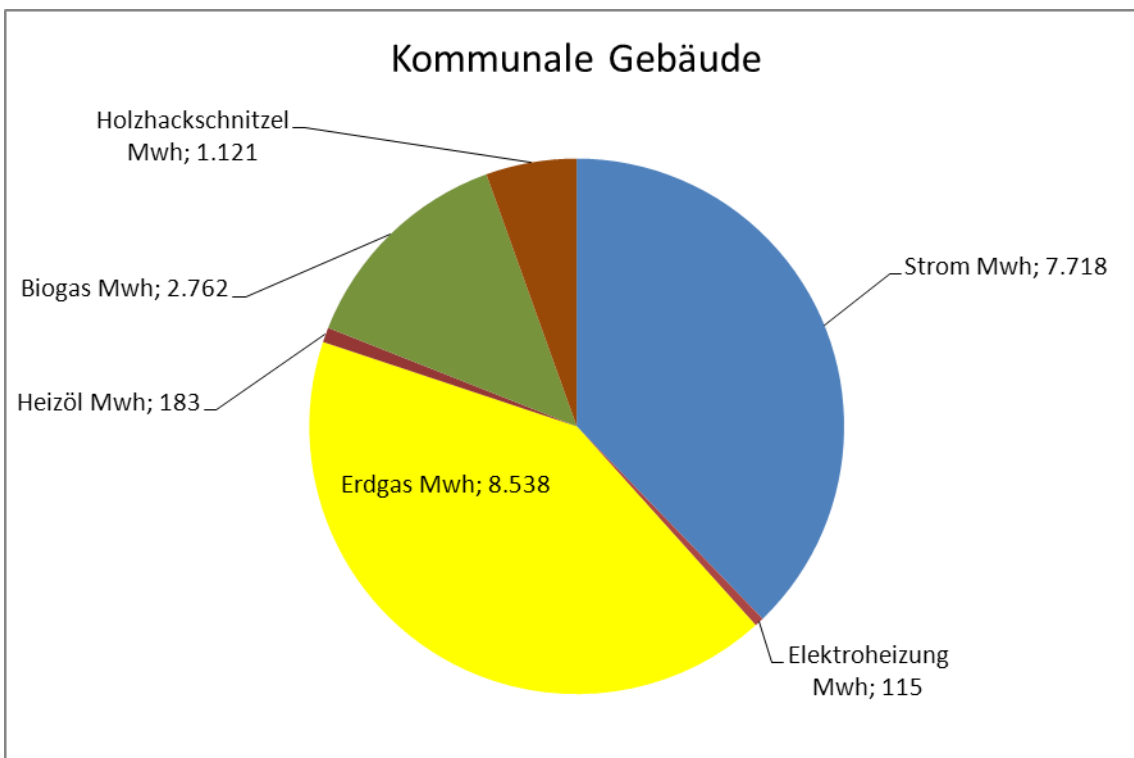
Abrechnung	kWh 2011
RÜB Hochwegbrücke	721,0
PW Hochwegbrücke	1.716,9
PW Lach	14.960,9
PW Industriestraße 6	1.454,3
RÜB Nürnberger Straße	2.909,2
RRB Dürrenzimmern	1.578,7
SRK Dürrenzimmern	467,1
KA Dürrenzimmern	24.918,8
PW Pfäfflingen Dorf	998,5
RÜ Pfäfflingen	467,1
KA Pfäfflingen	17.504,5
KA Löpsingen	32.427,5
KA Grosselfingen	22.613,3
PW Grosselfingen	1.523,0
RÜB Stadtkern	11.436,7
RÜB Kaiserwiese	16.456,7
RÜB Schmähingen	34.535,0
Stationen	293.083,9
Kläranlage	1.299.401,0
Summe Abwasser	1.592.484,9
Wasserversorgung	
WÜ-Stat-Augsbuger Str	2256,9
Notwasservers. Pfanne	2,6
Reuthebogen 8	12486,5
Holheim Hochbehälter	17938,1
PW Am Lindle Holheim	11764,3
PW Nähermemmingen	3573,2
Quellfassung Ederheim	6085,4
Hochbehälter Schmähingen	2935
WÜ-Stat-Schmähingen	610,6
Wasserversorgung	57.653
Gesamtstromverbrauch	1.650.137,50

4.2.6 Gesamtverbrauch kommunale Liegenschaften

Der Gesamtverbrauch der kommunalen Liegenschaften beträgt somit:

Stromverbrauch	=	7.718	MWh
Elektroheizung	=	115	MWh
Erdgasverbrauch	=	8.538	MWh
Heizölverbrauch	=	183	MWh
Biogas	=	2.762	MWh
Holzackschnitzel	=	1.121	MWh

4.2.6 Grafik Gesamtenergieverbrauch kommunale Liegenschaften



4.3 Energiebilanz verarbeitendes Gewerbe/Industrie

4.3.1 Basisdaten Industriebetriebe

In der Stadt Nördlingen sind ca. 1.000 Arbeitsstätten vorhanden, in denen 2010 insgesamt 11.175 sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer beschäftigt waren.

In den einzelnen Gewerbebereichen waren 2010 tätig:

• Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	16 Arbeitnehmer
• Produzierendes Gewerbe	5.355 Arbeitnehmer
• Handel, Verkehr, Gastgewerbe	2.313 Arbeitnehmer
• Unternehmensdienstleister	1.386 Arbeitnehmer
• Öffentliche und private Dienstleister	2.105 Arbeitnehmer

Davon Beschäftigte am Wohnort	7.165 Arbeitnehmer
Pendlersaldo	4.010 Arbeitnehmer

4.3.2 Auflistung der größeren Industriebetriebe

Für die nachfolgenden Industriebetriebe mit über 50 Beschäftigten in der Stadt Nördlingen wurde der Energieverbrauch angefragt.

Elektronik

Kathrein Mobilcom GmbH

LRE Relais und Elektronik GmbH

Matulka elektronik GmbH

Rood Technology Deutschland GmbH

HS Elektronik Systeme GmbH

Druckereien

C.H. Bech'sche Buchdruckerei

Engelhardt Druck GmbH

Gerlinger KG

Metall

Kiel Franz GmbH

Schwaben Präzision Nördlingen GmbH

Güdel Automation GmbH

Demag Cranes & Components GmbH

Bauunternehmen

Eigner Bauunternehmung GmbH

Heuchel

Kunststoff

Kunststoffwerke A. Hopf GmbH

Bekleidung

Strenesse AG

Verpackung

SCA Packaging Deutschland AG & Co. KG

SCA Verpackungswerke

Essenzen

Symrise GmbH & Co. KG Werk Nördlingen

Destilla GmbH

Glasverarbeitung

Glas Trösch GmbH

Stahlbau

Stahlbau Müller GmbH & Co. KG

In diesen Betrieben waren 2011 insgesamt 4.132 Beschäftigte tätig.

4.3.3 Verbrauchsermittlung Industriebetriebe

Die Verbrauchswerte der Datenerhebung sind den einzelnen Betrieben zugeordnet. Fehlende Verbrauchsdaten wurden über bundesweite Kenndaten der einzelnen Sektoren nach Energieverbrauch und Energieträger pro Beschäftigtem ergänzt.

Der Bundesdurchschnitt in den Industriebetrieben stellt sich wie folgt dar:

Bundesdurchschnitt Energieverbrauch pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem in den industriellen Branchen (Abschnitten) für das Jahr 2008	Strom [kWh/a]	Wärme [kWh/a]
10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	32.607	79.895
11 Getränkeherstellung	39.311	200.829
12 Tabakverarbeitung	28.460	37.186
13 Herstellung von Textilien	31.851	53.791
14 Herstellung von Bekleidung	5.792	9.301
15 Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	7.876	5.316
16 Herstellung von Holz-, Flech-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	55.402	180.200
17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	155.687	1.128.321
18 Herstellung von Druckerzeugnissen, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	23.483	22.605
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	348.976	777.002
20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	159.437	509.300
21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	18.195	35.281
22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	38.734	25.699
23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	66.678	298.554
24 Metallerzeugung und -bearbeitung	170.945	655.495
25 Herstellung von Metallerzeugnissen	20.237	20.070
26 Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	22.149	12.915
27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	13.887	9.844
28 Maschinenbau	12.017	12.452

29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	22.241	19.409
30 Sonstiger Fahrzeugbau	12.333	14.327
31 Herstellung von Möbeln	12.530	40.636
32 Herstellung von sonstigen Waren	9.501	20.958
33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	4.414	6.007

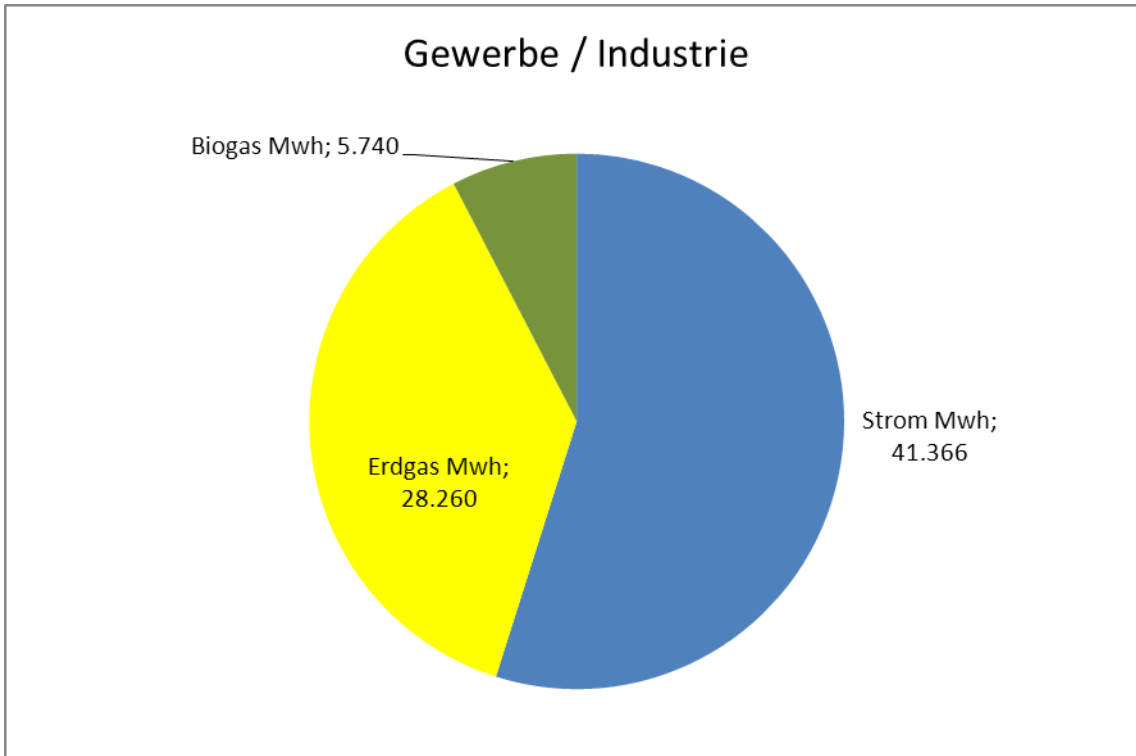
Quelle: Statistisches Bundesamt

Der Energieverbrauch im Sektor verarbeitendes Gewerbe/Industrie in der Stadt Nördlingen beträgt:

Betrieb	Mitarbeiter	Strom MWh	Strom MWh/ Mitarbeiter	Gas MWh	Gas MWh/ Mitarbeiter
Elektronik	1.052	4.742	4,5	1.529	1,5
Druckereien	892	11.710	13,1	12.329	13,8
Metall	728	5.811	8,0	7.570	10,4
Bauunternehmen	300	360	1,2	598	2,0
Essenzen	214	1.284	6,0	856	4,0
Kunststoff, Bekleidung, Verpackung, Glasverarbeitung, Stahlbau	946	17.459	18,5	5.378	5,7
Summe	4.132	41.366	10,0	28.260	6,8

Hinzu kommen noch die Wärmemengen aus der Nahwärmeversorgung der Biomasse-Kraftwerke. Diese betragen 5.740 MWh/a.

4.3.5 Grafik Gesamtenergieverbrauch verarbeitendes Gewerbe/Industrie



4.4 Energiebilanz Gewerbe - Handel - Dienstleistungen

4.4.1 Grundlagen Gewerbe - Handel - Dienstleistungen

In diesem Bereich sind die 7.043 Beschäftigten enthalten, die unter dem Bereich „Verarbeitendes Gewerbe/ Industrie“ nicht berücksichtigt wurden. Die Betriebe setzen sich aus einer Vielzahl kleiner Unternehmen aus allen Unternehmensbereichen zusammen.

4.4.2 Ermittlung des Energieverbrauchs Gewerbe - Handel - Dienstleistungen

Der Energieverbrauch dieses Sektors ist aufgrund der Vielzahl der unterschiedlichen Abnahmestellen nicht abfragbar.

Dem Bereich Gewerbe Handel - Dienstleistungen ist daher der Energieverbrauch zuzuordnen, der in den anderen Sektoren nicht enthalten ist. Als Basis dienen die Verbrauchsmengen der leitungsgebundenen Energieträger, festgestellt über die Konzessionsabgabenabrechnung sowie der nicht leitungsgebundenen Energieträger, festgestellt über die Auswertung der gesamten Feuerstätten im Gebiet der Stadt Nördlingen inklusive Ortsteile. Die Zusammenstellung der Feuerstätten wurde von dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister erworben.

Der Gesamtverbrauch der Stadt Nördlingen beträgt insgesamt:

Energieträger	MWh/a
Strom Tarifkunden ohne Schwachlast	38.826
Strom Tarifkunden nur Schwachlast	3.827
Strom Sondervertragskunden	87.010
Summe Strom	129.663
Erdgas Tarifkunden Kochen und Warmwasser	465
Erdgas sonstiger Tarifkunden	33.744
Erdgas Sondervertragskunden	181.169
Summe Erdgas	215.378

Energieträger	MWh/a
Braunkohle	316
Flüssiggas	1.998
Biogas	61.761
Heizöl	57.763
Holz	34.055
Pellets	1.393
Stroh	12
Holzhackschnitzel	1.121

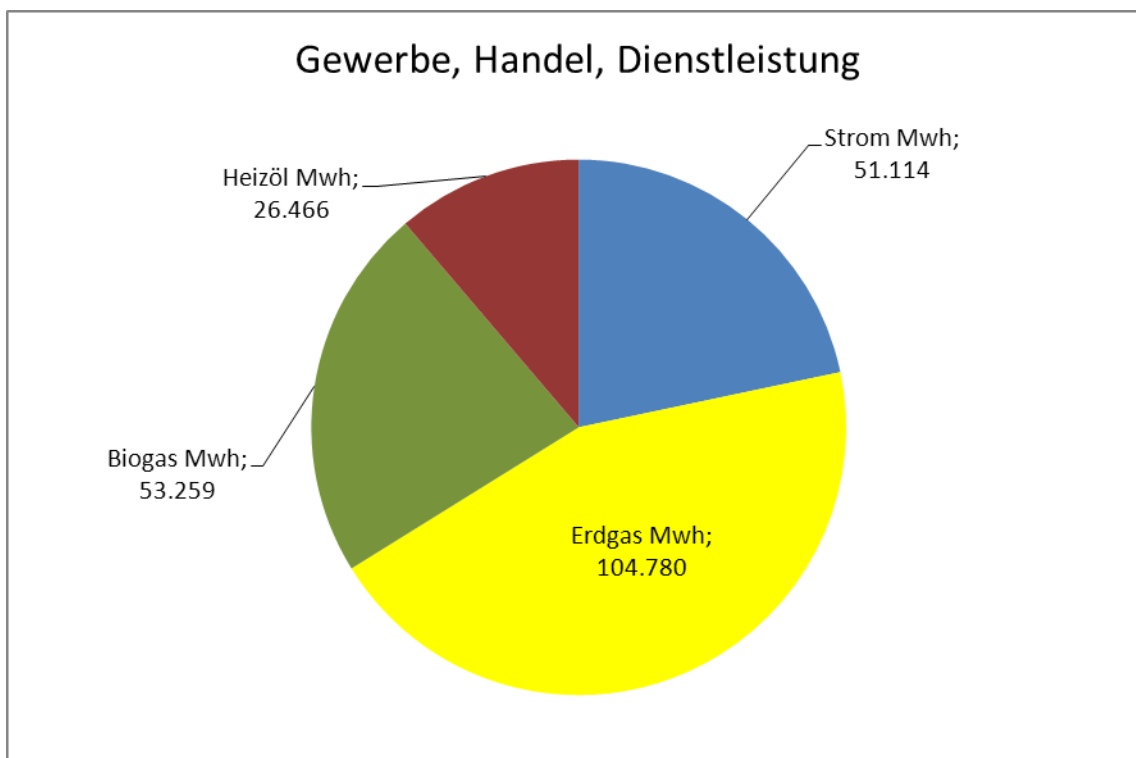
In den bereits aufgeführten Sektoren Wohnungen, Kommunale Einrichtungen und Industriebetriebe sind folgende Verbrauchsmengen enthalten:

Energieträger einzelne Sektoren	MWh/a
Strom Wohnungen	29.350
Strom kommunale Einrichtungen	7.833
Strom Industrie	41.366
Summe Strom	78.549
Erdgas Wohnungen	73.800
Erdgas kommunale Einrichtungen	8.538
Erdgas Industrie	28.260
Summe Erdgas	110.598
Braunkohle Wohnungen	316
Flüssiggas Wohnungen	1.998
Biogas kommunale Einrichtungen	2.762
Biogas Industrie	5.740
Heizöl Wohnungen	31.114
Heizöl kommunale Einrichtungen	183
Holz Wohnungen	34.033
Pellets Wohnungen	1.393
Stroh Wohnungen	12
Holzhackschnitzel Wohnungen	1.121

Auf den Sektor Gewerbe Handel - Dienstleistungen entfallen somit:

Energieträger GHD	MWh/a
Strom	51.114
Erdgas	104.780
Biogas	53.259
Heizöl	26.466

4.4.3 Grafik Gesamtenergieverbrauch Gewerbe - Handel - Dienstleistungen



4.5 Zusammenstellung stationärer Energieverbrauch

Nachfolgend wird der stationäre Endenergieverbrauch der einzelnen Sektoren

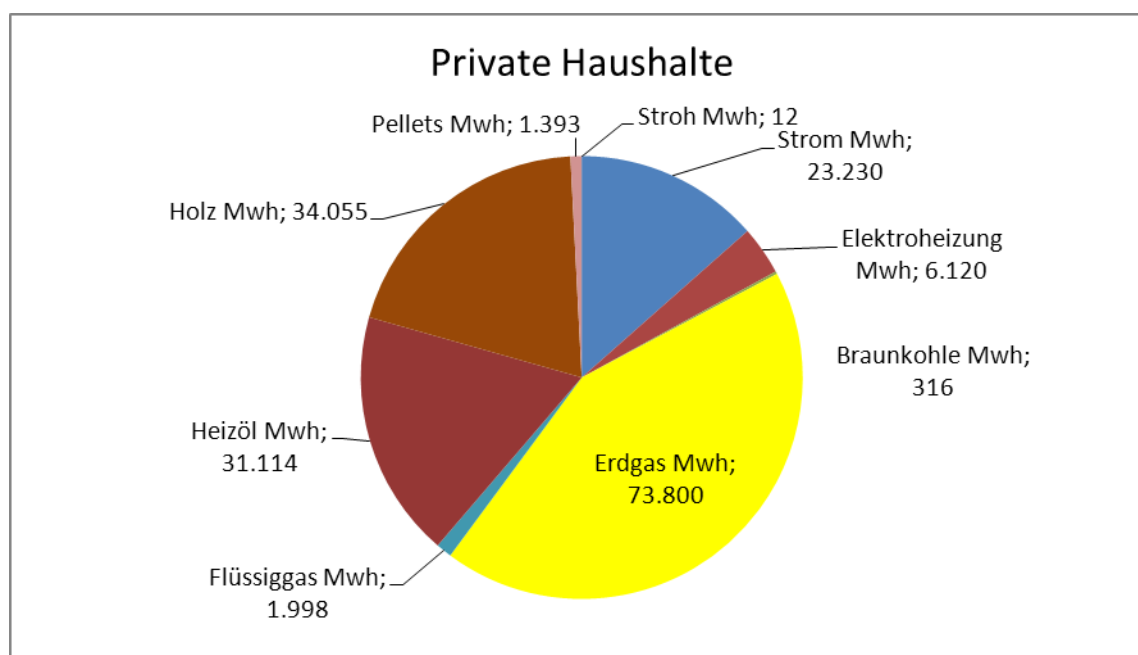
- private Haushalte
- kommunale Liegenschaften
- verarbeitendes Gewerbe/Industrie
- Gewerbe - Handel - Dienstleistung

dargestellt.

Der Endenergieverbrauch als Summe der einzelnen Sektoren stellt sich wie folgt dar:

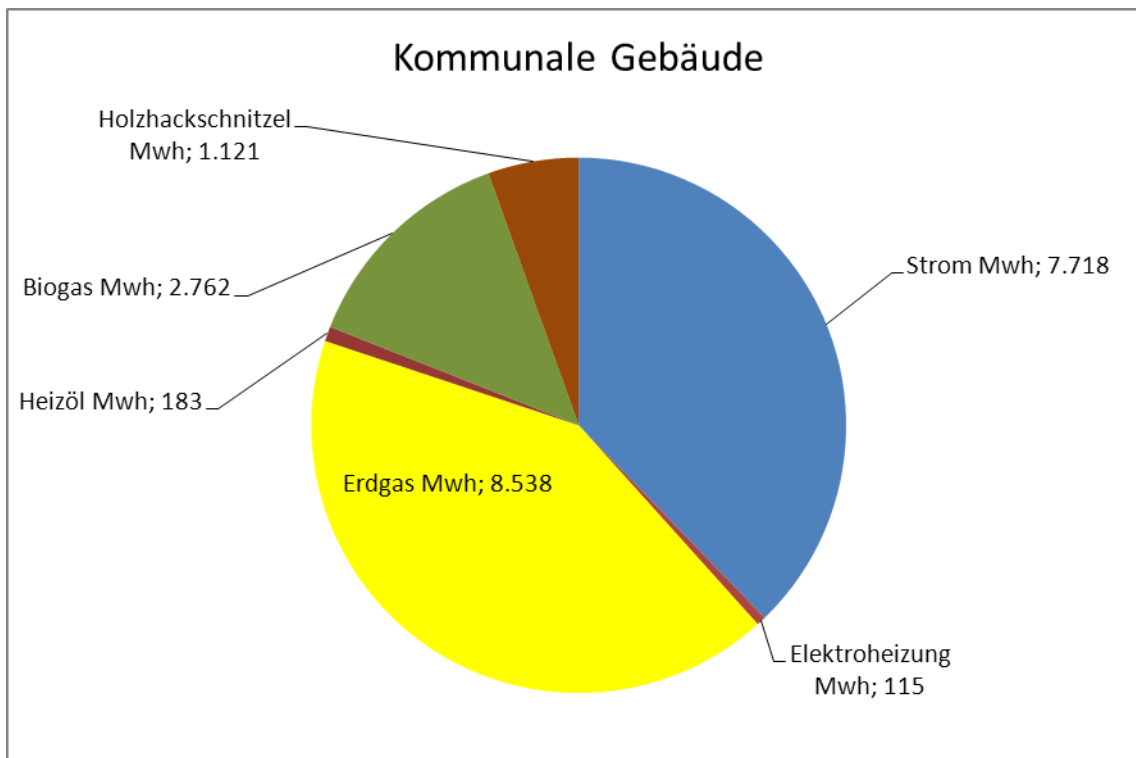
4.5.1 Endenergieverbrauch private Haushalte

Private Haushalte	MWh/a
Strom	23.230
Elektroheizung	6.120
Braunkohle	316
Erdgas	73.800
Flüssiggas	1.998
Heizöl	31.114
Holz	34.055
Pellets	1.393
Stroh	12



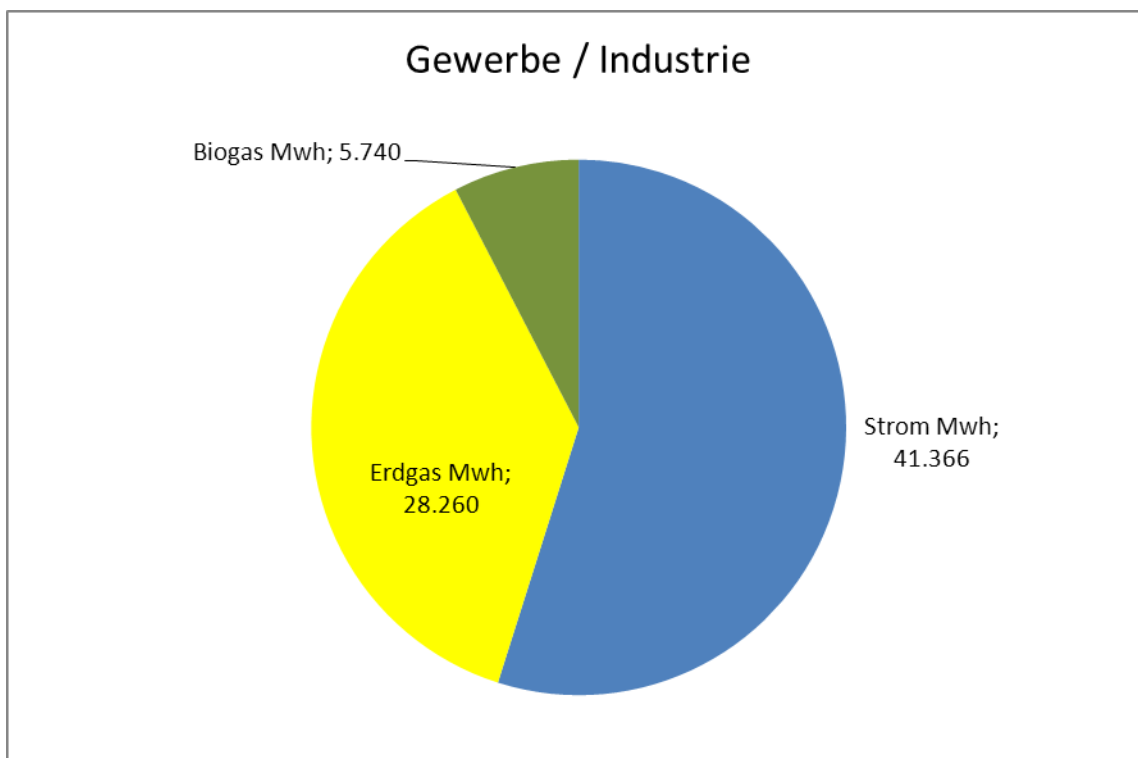
4.5.2 Endenergieverbrauch kommunale Liegenschaften

Kommunale Liegenschaften	MWh/a
Strom	7.718
Elektroheizung	115
Erdgas	8.538
Heizöl	183
Biogas	2.762
Holzhackschnitzel	1.121



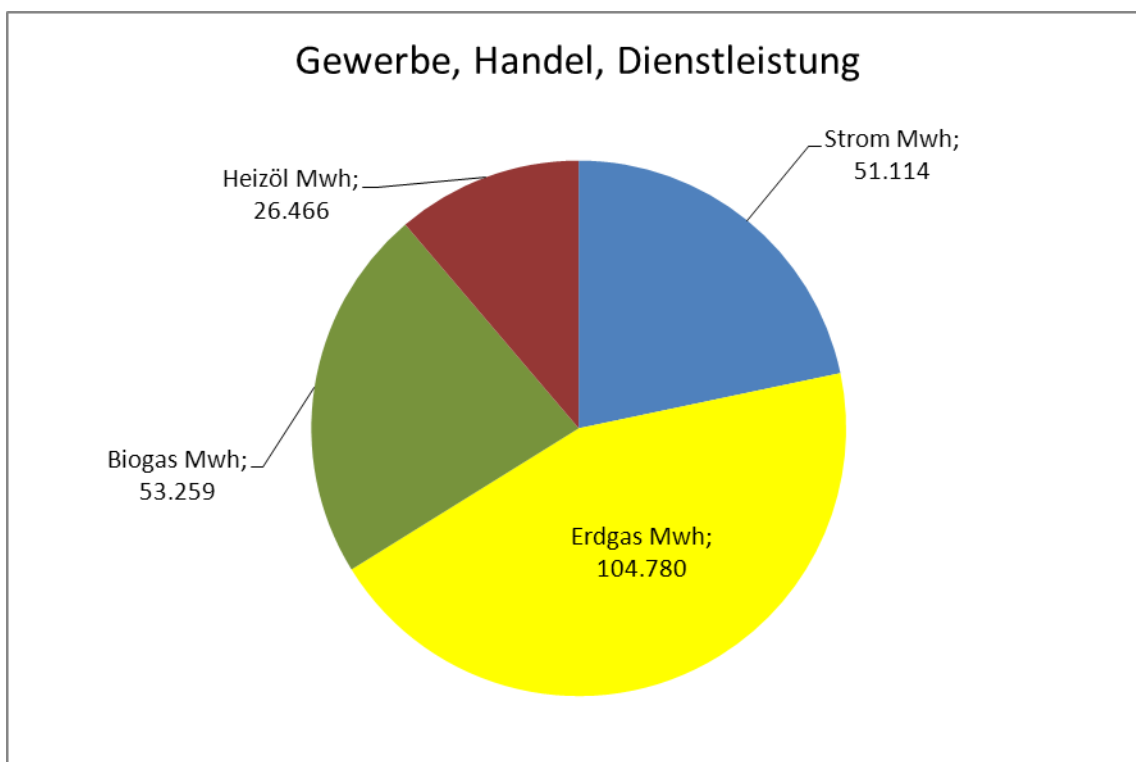
4.5.3 Endenergieverbrauch verarbeitendes Gewerbe/Industrie

Verarbeitendes Gewerbe/Industrie	MWh/a
Strom	41.366
Erdgas	28.260
Biogas	5.740



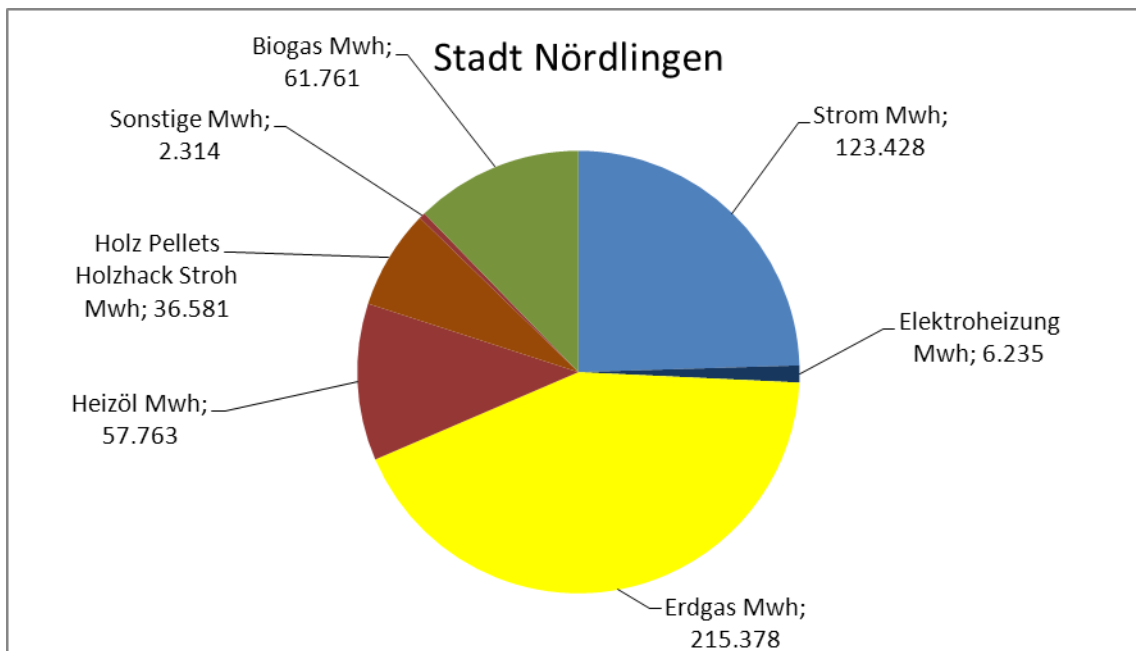
4.5.4 Endenergieverbrauch Gewerbe - Handel - Dienstleistungen

Gewerbe - Handel - Dienstleistungen	MWh/a
Strom	51.114
Erdgas	104.780
Heizöl	26.466
Biogas	53.259



4.5.5 Gesamtendenergieverbrauch

Stadt Nördlingen	MWh/a
Strom	123.428
Elektroheizung	6.235
Braunkohle	316
Erdgas	215.378
Flüssiggas	1.998
Heizöl	57.763
Holz	34.055
Pellets	1.393
Stroh	12
Biogas	61.761
Holz hackschnitzel	1.121



4.6 Energiebilanz Eigenenergieerzeugung

4.6.1 Einleitung

In der Stadt Nördlingen ist eine große Anzahl von Eigenstromerzeugungsanlagen vorhanden. Erzeugt werden Strom und Wärme.

Der Strom wird teilweise selbst genutzt, zum großen Teil ins öffentliche Netz eingespeist.

Die Wärme wird ebenfalls zum Teil selbst genutzt. Es sind aber auch Nahwärmenetze vorhanden, die größere Abnehmer in Kommune und Industrie versorgen.

4.6.2 Stromerzeugung

Die Eigenstromerzeugungsanlagen teilen sich auf in Fotovoltaikanlagen, Wasserkraftanlagen und BHKW-Anlagen.

Als Brennstoff für die BHKW-Anlagen dient Bio- oder Erdgas.

Es ergibt sich folgendes Bild:

Anlagen	Stromerzeugung MWh/a
Biomasse	25.103
Fotovoltaik	17.903
Wasserkraft	41
Erdgas BHKW	274
Summe	43.321

Angaben des Netzbetreibers

Insgesamt sind in der Stadt Nördlingen 804 Anlagen zur Eigenstromerzeugung vorhanden.

Die Gesamteigenstromerzeugung beträgt 43.321 MWh.

4.6.3 Wärmeerzeugung

Die Wärmeerzeugung erfolgt zum Teil bei der Stromerzeugung der vorgenannten Anlagen. Dies betrifft die BHKW-Anlagen, die mit Bio- oder Erdgas befeuert werden.

Ein Teil der Wärme wird über thermische Solaranlagen erzeugt. Der Anteil der Solarthermie wird mit 1 % des Wärmeverbrauches der Privathaushalte angenommen.

Anlagen	Wärmeerzeugung MWh/a
Biomasse BHKW	61.761
Erdgas BHKW	548
Solarthermie	1.488
Summe	63.797

4.6.4 Brennstoffeinsatz

Für die Wärmeerzeugungsanlagen wird Bio- oder Erdgas eingesetzt. Der Brennstoffverbrauch beträgt:

Anlagen	Brennstoffeinsatz MWh/a
Biomasse BHKW	94.417
Erdgas BHKW	822
Summe	95.239

5. BILANZ MOBILITÄT/VERKEHR

5.1 Ermittlung der Fahrleistungen

5.1.1 Einleitung

Im Sektor Verkehr sind die Emissionen des Straßenverkehrs (Personen- und Güterverkehr) und Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) enthalten. Nicht berücksichtigt sind Personenfernverkehr (PKW, Bahn, Reisebus, Flugzeug) sowie Güterverkehr mit der Bahn.

Die Übersicht der CO₂-Emissionen wurde anhand einer Kurzbilanz erstellt, da nur wenige lokale Daten vorliegen und der lokale Verkehr nur grob und teilweise unvollständig erfasst werden kann.

Gemäß Emissionskataster Bayern 2004 ergaben sich in Bayern durch den Sektor Verkehr folgende CO₂- Emissionen:

Emissionskataster (EKAT) Bayern 2004

Quellgruppe	CO ₂ (kt)
Straßenverkehr	28.325
Flugverkehr	737
davon zivil (LTO-Zyklen)	454
davon militärisch	283
Schienenverkehr Dieseltraktion	229
Schiffsverkehr	160
davon Güterverkehr	157
davon Fahrgastverkehr	3,4
Offroad-Fahrzeuge Dieselmotoren	1.238
davon Landwirtschaft	1.067
davon Baumschienen/Industrie	142
davon Forstwirtschaft	20
davon Militär	10
Offroad-Fahrzeuge Ottomotoren	181
davon Industrie	108
davon Militär	73
Summe EKAT 2004	30.870

Ausgangspunkt für die Ermittlung der Verkehrsmengen ist die Einwohnerzahl der Kommune. Diese wird mit folgenden wesentlichen Mobilitätsparametern verknüpft:

- Anzahl der täglichen Wege pro Einwohner
- Anteil von ÖPNV (öffentlicher Personennahverkehr) und MIV (motorisierter Individualverkehr) [nur Fahrer] an den täglichen Wegen (Modal Split)
- Durchschnittliche Wegelänge im ÖPNV und MIV

5.1.2 Basisdaten Verkehr

Da für die Stadt Nördlingen keine Mobilitätsdaten für die eigenen Einwohner vorliegen, können Mobilitätsdaten aus MID (Mobilitätserhebung: Mobilität in Deutschland) und SrV (Mobilitätserhebung: Mobilität in Städten) entnommen werden. Die Ergebnisse dieser bundesweiten Erhebungen liegen differenziert für verschiedene Stadt-, Gemeinde- und Kreistypen vor, da insbesondere die Größe der Kommune (Einwohnerzahl) und der Grad der Zentralität großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung haben.

	Metropole	Großstadt	Mittelstadt	Kleinstadt/ große Gemeinde	Sonstige Gemeinde	Umland- kreis	Ländl. Kreis
Wege pro Einwohner und Tag	3,4	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	3,4
Modal Split							
zu Fuß	28 %	26 %	23 %	22 %	21 %	22 %	23 %
Fahrrad	12 %	8 %	12 %	9 %	7 %	10 %	10 %
MIV (Mitfahrer)	12 %	14 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %
MIV (Fahrer)	31 %	42 %	43 %	47 %	50 %	46 %	46 %
ÖPNV	17 %	10 %	6 %	6 %	5 %	6 %	5 %
ÜPFV	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
MIV							

	Metropo- le	Groß- stadt	Mittel- stadt	Klein- stadt/ große Gemein- de	Sonstige Gemein- de	Umland- kreis	Ländl. Kreis
Kfz-Fahrten pro Einwohner und Tag	1,06	1,48	1,50	1,58	1,65	1,55	1,56
km pro Fahrt	14,5	14,1	14,1	14,9	15,9	14,5	15,3
Kfz-km pro Ein- wohner und Tag	15,4	20,8	21,2	23,6	26,3	22,5	23,8
ÖPNV							
Pers.-Fahrten pro EW und Tag	0,57	0,35	0,19	0,19	0,17	0,25	0,24
km pro Fahrt	9,4	8,9	14,8	16,5	14,1	14,7	17,6
Pers.-km pro EW und Tag	5,3	3,1	2,8	3,2	2,4	3,7	4,3

Quelle: MID 2008

MIV - Motorisierter Individualverkehr

OPNV - Öffentlicher Personennahverkehr

ÖPFN - Öffentlicher Personenfernverkehr

Über Anzahl und Länge der Wege und den Modal-Split-Anteil wird die Fahrleistung des motorisier-ten Individualverkehrs (MIV) in Kfz.-km pro Einwohner (EW) und Tag sowie die Verkehrsleistung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) in Personen-km pro Einwohner und Tag ermittelt.

Die Daten enthalten neben den innerörtlichen Wegen auch (regionale) Weganteile außerhalb der Gemarkungsgrenze. Gleichzeitig fehlt in der Kurzbilanz der Verkehr von Auswärtigen (Ziel- und Durchgangsverkehr) innerhalb der Kommunengrenzen. Außerdem ist es nicht möglich, aus den Mobilitätsdaten die Fahrleistung des Straßengüterverkehrs abzuleiten. Demnach wird das angestrebte Bilanzierungsprinzip einer verursacherbezogenen Territorialbilanz verlassen.

Trotz der genannten Defizite ermöglicht die Kurzbilanz, zumindest die Größenordnung der Verkehrsemissionen der Stadt grob zu ermitteln und so v.a. die Relevanz des Verkehrs für die CO₂-Emissionen im Vergleich zu anderen Verbrauchssektoren zu bewerten.

In die Auswertung wurden auch die Bestandszahlen des Straßenverkehrs der Zulassungsbehörde des Landratsamtes Donau-Ries mit einbezogen. Im Gebiet der Stadt Nördlingen sind insgesamt 14.258 Kraftfahrzeuge (ohne Anhänger) zugelassen. Diese teilen sich auf in:

Personenkraftwagen	:	11.393 PKW
Lastkraftwagen	:	917 LKW
Buss	:	27 Busse
Zugmaschinen	:	800 ZKW
Davon für Sattelanhänger	:	81 ZKW/SAH
Krafträder	:	967 KRd

Die jährlichen Fahrleistungen der einzelnen Kfz.-Arten betragen:

PKW privat	=	12.000 km/a	(Anteil 70 %)
PKW gewerblich	=	21.000 km/a	(Anteil 30 %)
Krafträder	=	4.000 km/a	
LKW < 3,5 t	=	20.000 km/a	(Anteil 70 %)
LKW > 3,5 t	=	40.000 km/a	(Anteil 30 %)
Bus	=	80.000 km/a	
Zugmaschine	=	4.000 km/a	
Zugmaschine-Sattelanhänger	=	80.000 km/a	

5.1.3 Ermittlung der jährlichen Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV)

Die jährliche Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) wird berechnet über die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge.

Für die in der Stadt Nördlingen zugelassenen Kfz. ergeben sich folgende Fahrleistungen:

Kfz.	Anzahl	km/a pro Kfz.	Km/a
PKW	11.393	15.000	170.895.000
LKW	917	26.000	23.842.000
Bus	27	80.000	2.160.000
ZKW	719	4.000	2.070.000
ZKW/SAH	81	80.000	6.480.000
KRD	967	4.000	3.868.000
SUMME MIV			210.121.006

5.1.4 Ermittlung der jährlichen Fahrleistung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)

Die jährlichen Fahrleistungen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) wird ermittelt über die Kennzahlen gemäß Mobilität in Deutschland (MiD).

Die Auswertung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) nach der Studie „Mobilität in Deutschland“ (MID) 2008 ergibt folgendes Bild:

Bereich	Einwohner	km/EW und Tag	Tage/a	km/a
ÖPNV	19.023	3	365	19.441.506

Die Gesamtfahrleistungen des Bereiches Mobilität/Verkehr betragen somit 229.562.506 km/a.

6. CO₂-BILANZ

6.1 Grundlagen der CO₂-Bilanz für den stationären Bereich Energie

6.1.1 Einleitung

Die in den vorangegangenen Berechnungen ermittelten Verbrauchswerte dienen als Grundlage zur Erstellung der CO₂-Bilanz.

6.1.2 Heizwert und Brennwert

Die Heizenergie basiert auf dem Heizwert H_i , außer bei Erdgas.

Die Energieversorger rechnen den Erdgasverbrauch auf Basis des Brennwertes H_s ab. Darin enthalten ist die Brennstoffmenge, die bei vollständiger Verbrennung frei wird. Da die im Abgas enthaltene Kondensationswärme meistens ungenutzt bleibt oder nur zum Teil durch Brennwerttechnik dem System zugeführt wird, ist dieser Unterschied zu beachten. Er beträgt ca. 10 %.

6.1.3 Witterungsbereinigung

Da der Heizenergieverbrauch in hohem Maße von der Witterung abhängig ist, ist für die Wärmeverbräuche zur Vergleichbarkeit der einzelnen Jahre eine Witterungskorrektur durchzuführen. Diese erfolgte bereits bei der Berechnung der Verbrauchswerte.

Als Referenzort wurden die Werte der Station Augsburg gewählt.

6.1.4 Emissionsfaktoren Energie

Die Emissionsfaktoren sind entscheidende Parameter für die Erstellung der Emissionsbilanzen. In den Faktoren sind die vorgelagerten Emissionen für die Förderung/Gestehung und den Transport enthalten. Des Weiteren finden die genutzten Systeme Berücksichtigung.

6.1.5 Emissionsfaktoren Wärmeerzeugung

Die Emissionsfaktoren für die Brennstoffe der Wärmeerzeugung sind dem Leitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ entnommen und um einzelne Werte ergänzt.

Emissionsfaktoren: [4]

Brennstoff	Emissionsfaktor (g/kWh) inkl. Äquivalente und Vorketten	Quelle
Emissionsfaktoren Wärme		
Erdgas (Haushalte)	251	UBA 2009
Heizöl (leicht)	319	UBA 2009
Flüssiggas	277	GEMIS
Holzpellets	29	GEMIS
Holzhackschnitzel	22	GEMIS
Stückholz	19	GEMIS
Steinkohle (Haushalte)	421	UBA 2009
Braunkohle-Brikett (Haushalte)	432	UBA 2009
Erdgas (Industrie)	233	UBA 2009
Steinkohle-Mix (Industrie)	397	UBA 2009
Braunkohle-Mix (Industrie)	444	UBA 2009
Feste Biomasse-Mix (Haushalte)	12 - 16	UBA 2009
Feste Biomasse-Mix (Industrie)	8	UBA 2009
Biogas-Mix (Wärme)	8	UBA 2009
Klär- und Deponiegas	8	UBA 2009
Solarthermie	71	UBA 2009
Emissionsfaktoren nach Brennstoffen für Wärmeerzeugung		

UBA - Umweltbundesamt

GEMIS - Globales Emissions-Modell integrierter Systeme

6.1.6 Emissionsfaktoren Stromerzeugung

Strom kann sowohl aus konventionellen Anlagen, Erneuerbaren-Energien-Anlagen als auch aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Einspeisung in ein öffentliches Verteilnetz fließt wiederum in die Berechnung eines bundesdeutschen Strommixes ein, anhand dessen ein Emissionsfaktor für Strom erstellt und die CO₂-Bilanz des Stromverbrauchs berechnet wird.

Alternativ können die regionalen Einspeisungen auch in der Bilanz mit einem sogenannten Territorialmix errechnet werden. Daneben können auch noch ein Händlermix oder ein modifizierter Regionalmix herangezogen werden.

Da die Endverbraucher den Stromversorger aus den bundesweiten Stromlieferanten selbst wählen, werden die CO₂-Emissionsfaktoren der Stromerzeugung für den Bundesmix angesetzt.

Im kommunalen Bereich wurden die Werte für Ökostromlieferung eingesetzt. Diese wurden überschlägig anhand der Emissionsfaktoren für erneuerbare Energien mit 60 g/kWh angesetzt.

Bereich	Emissionsfaktor (g/kWh) inkl. Äquivalente und Vorketten	Quelle
Bundesmix 2010	601	GEMIS
Wasserkraft	3	UBA 2009
Windenergie	10	UBA 2009
Fotovoltaik	64	UBA 2009
Klärgas/Deponiegas	51	UBA 2009

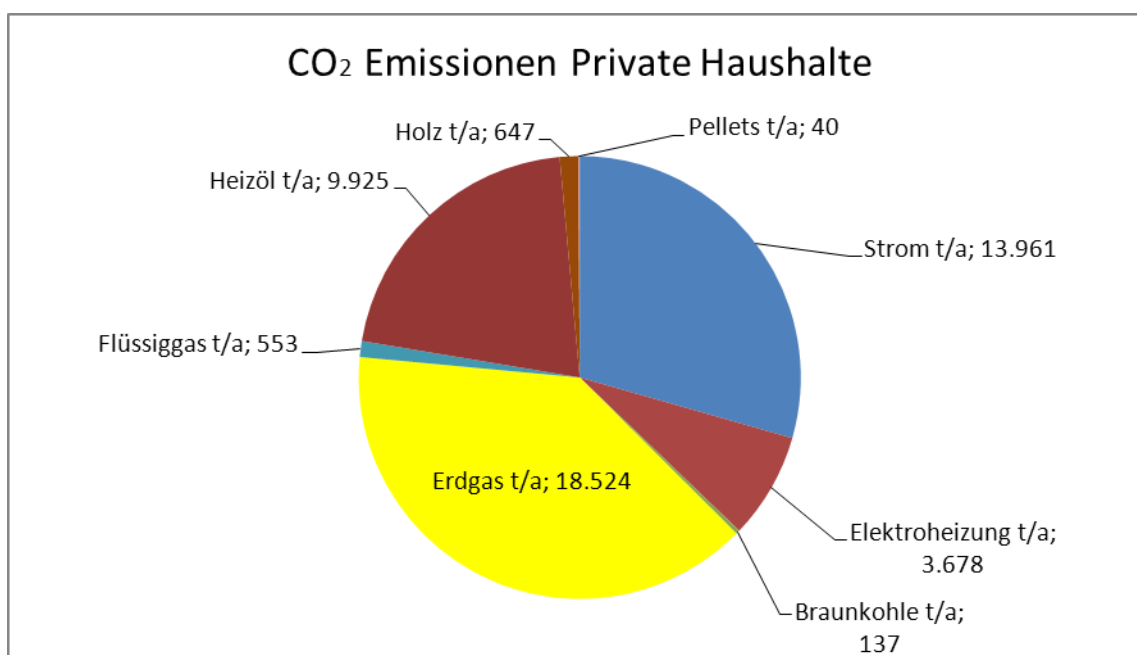
6.2 Ermittlung der CO₂-Bilanz stationärer Bereich

Die CO₂-Bilanz wird anhand der bereits ermittelten Energieverbrauchswerte und der dazugehörigen Emissionsfaktoren erstellt.

6.2.1 CO₂-Bilanz des Sektors private Haushalte

Private Haushalte	MWh/a	CO ₂ -Emissionen g/kWh	CO ₂ -Emissionen t/a
Strom Strommix	23.230	601	13.961
Elektroheizung	6.120	601	3.678
Braunkohle	316	432	137
Erdgas	73.800	251	18.524
Flüssiggas	1.998	277	553
Heizöl	31.114	319	9.925
Holz	34.055	19	647
Pellets	1.393	29	40
Stroh	12	22	0

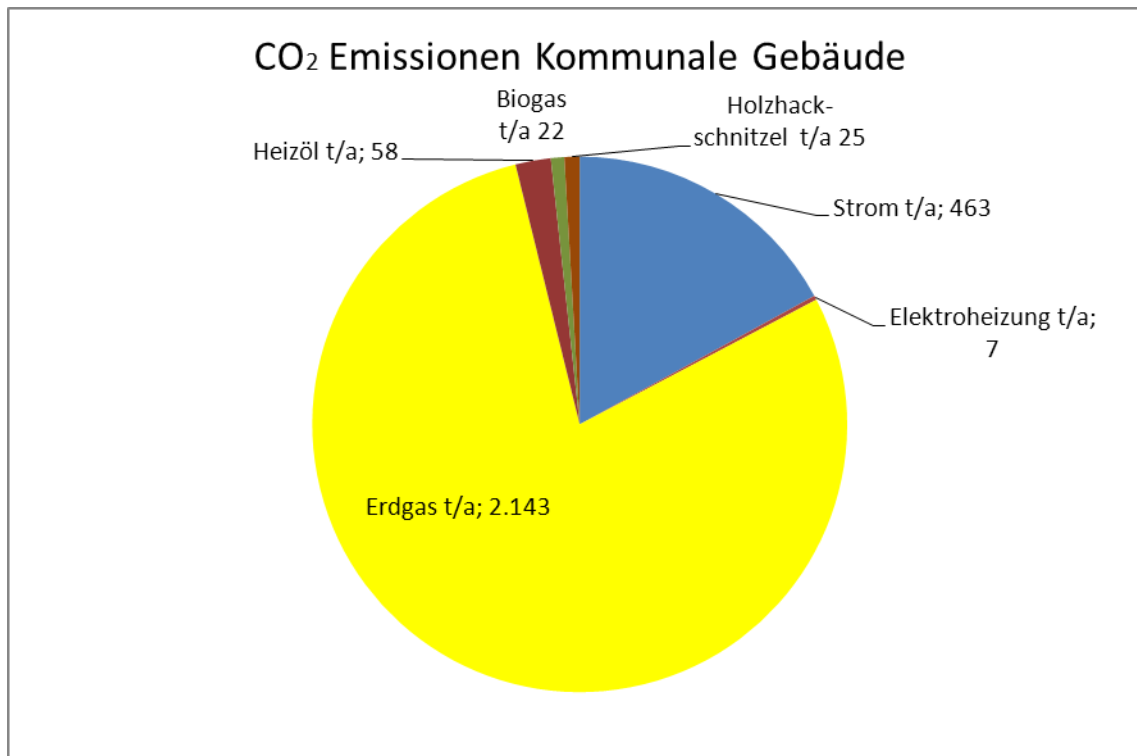
Die Gesamt CO₂-Emissionen im Bereich private Haushalte betragen 47.465 t/a.



6.2.2 CO₂-Bilanz des Sektors kommunale Liegenschaften

Kommunale Liegenschaften	MWh/a	CO ₂ -Emissionen g/kWh	CO ₂ -Emissionen t/a
Strom Ökostrom	7.718	60	463
Elektroheizung	115	60	7
Erdgas	8.538	251	2.143
Heizöl	183	319	58
Biogas	2.762	8	22
Holzackschnitzel	1.121	22	25

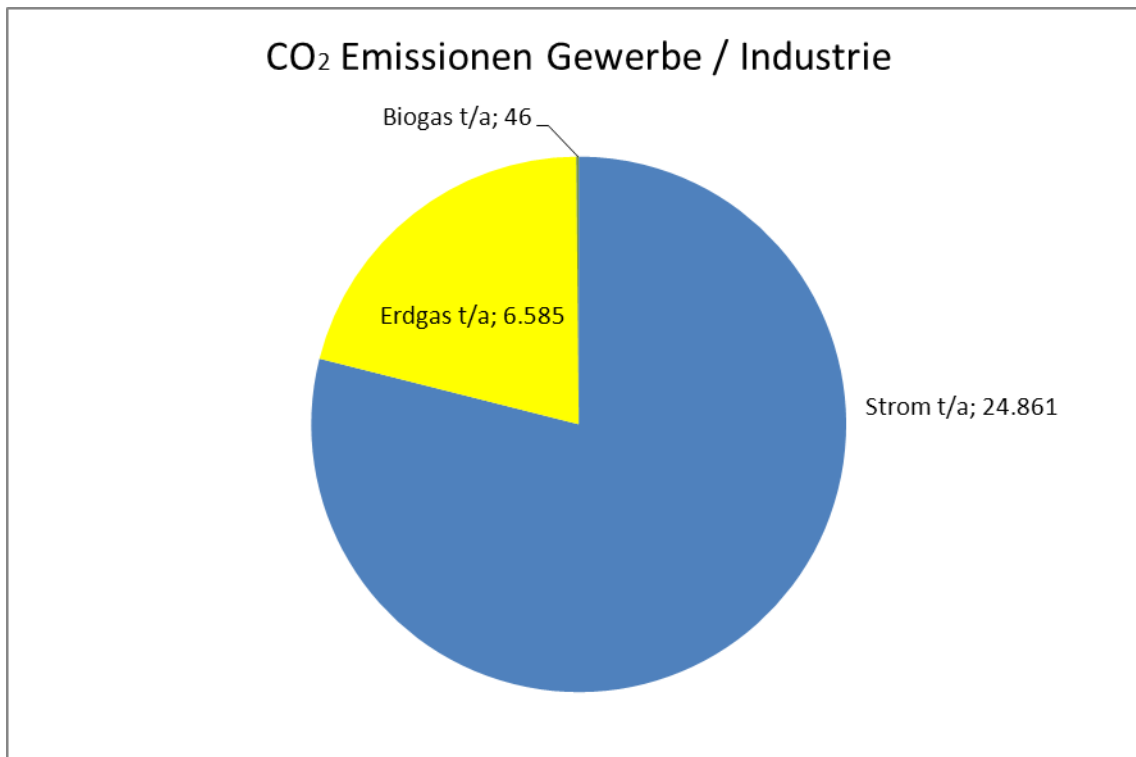
Die Gesamt CO₂-Emissionen im Bereich kommunale Liegenschaften betragen 2.718 t/a.



6.2.3 CO₂-Bilanz des Sektors verarbeitendes Gewerbe/Industrie

Verarbeitendes Gewerbe/Industrie	MWh/a	CO ₂ -Emissionen g/kWh	CO ₂ -Emissionen t/a
Strom Strommix	41.366	601	24.861
Erdgas	28.260	233	6.585
Biogas	5.740	8	46

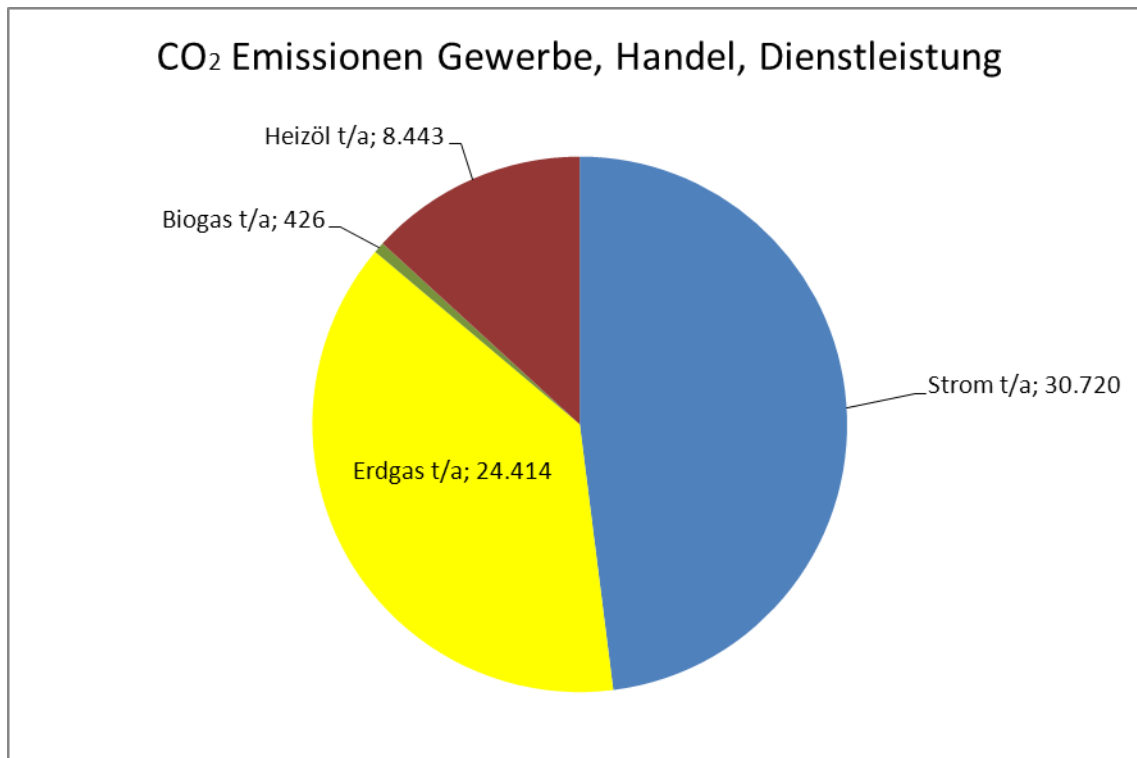
Die Gesamt CO₂-Emissionen im Bereich verarbeitendes Gewerbe/Industrie betragen 31.492 t/a.



6.2.4 CO₂-Bilanz des Sektors Gewerbe - Handel - Dienstleistung

Gewerbe - Handel - Dienstleistung	MWh/a	CO ₂ -Emissionen g/kWh	CO ₂ -Emissionen t/a
Strom Strommix	51.114	601	30.720
Erdgas	104.780	233	24.414
Heizöl	26.466	319	8.443
Biogas	53.259	8	426

Die Gesamt CO₂-Emissionen im Bereich Gewerbe - Handel - Dienstleistung betragen 64.003 t/a.

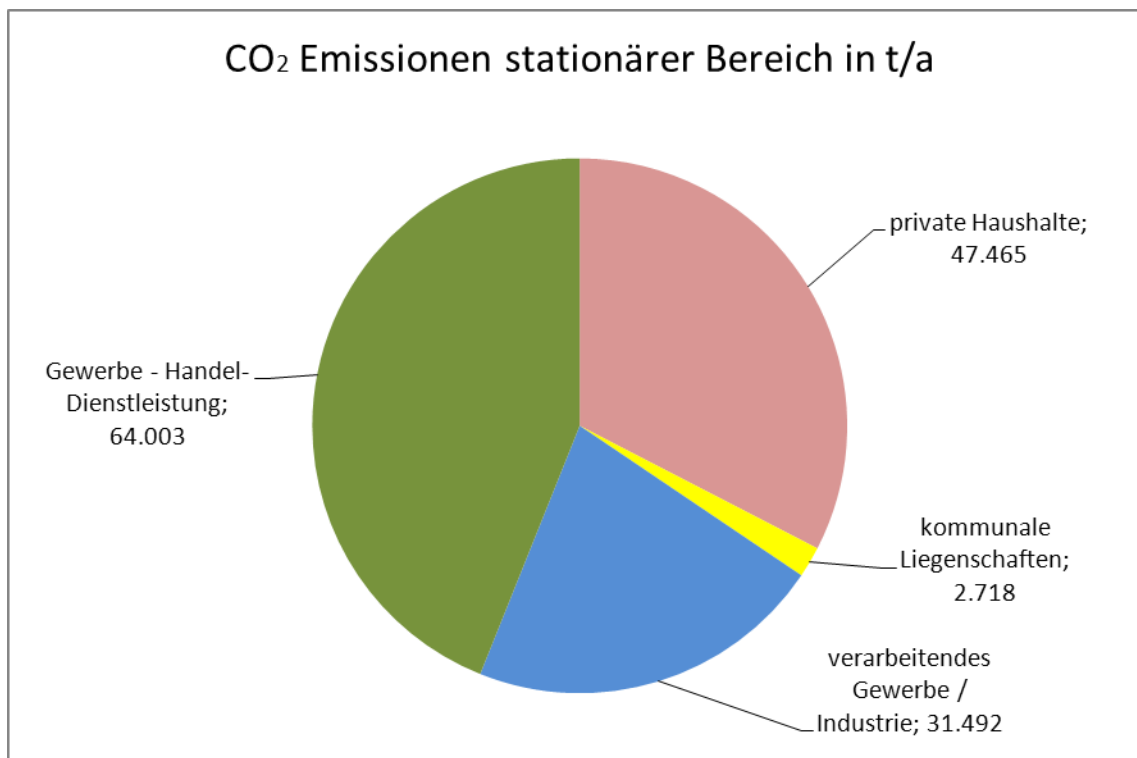


6.2.5 Zusammenstellung CO₂-Bilanz stationärer Bereich

Zusammenstellung der Emissionen stationärer Bereich in der Summe der einzelnen Sektoren. Es ergibt sich für die Stadt Nördlingen folgendes Ergebnis:

Sektor	CO ₂ -Emissionen t/a
Private Haushalte	47.465
Kommunale Liegenschaften	2.718
Verarbeitendes Gewerbe/Industrie	31.492
Gewerbe - Handel - Dienstleistung	64.003

Die Gesamtemissionen im stationären Bereich der Stadt Nördlingen betragen somit 145.678 t/a.



6.3 CO₂-Bilanz für den Bereich Verkehr

6.3.1 Einleitung

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen des Verkehrs wurden zu den Verkehrsmengen passende Emissionsfaktoren eingesetzt.

6.3.2 Emissionsfaktoren Verkehr - Detailbilanz

Diese Emissionsfaktoren sind in der Detailbilanz entsprechend der Verkehrsmengenangaben im Straßenverkehr unterteilt nach Fahrzeugkategorien oder im ÖPNV nach Verkehrsmitteln. Des Weiteren erfolgt eine Unterteilung in verschiedene Straßentypen und entsprechend der kommunenspezifischen Verkehrssituation gemäß nachfolgender Tabelle.

Bundesdurchschnittliche CO₂-Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr (g/Fz-km) [4]

Kfz.-Kategorie	Geschwindigkeits- klasse	2000	2005	2010	1015	2020
Motorisierter Individualverkehr MIV	IO-Hauptverkehrsstraße > 50 km/h	237	211	191	171	150
	IO-Hauptverkehrsstraße 50 km/h	189	172	157	143	126
	IO-Nebenstraße ≤ 50 km/h	296	274	254	230	202
	Innerortsstraßen (Mittelwert)	287	256	232	207	182
	Außerortsstraßen	191	174	159	144	128
	Autobahnen	252	233	216	196	172

Kfz.-Kategorie		Geschwindigkeits- klasse	2000	2005	2010	1015	2020
Leichte fahrzeuge/ Lieferwagen < 3,5 t	Nutz-	IO-Hauptverkehrsstraße > 50 km/h	275	248	234	212	195
		IO-Hauptverkehrsstraße 50 km/h	259	248	242	222	205
LKW > 3,5 t		IO-Nebenstraße ≤ 50 km/h	360	355	354	327	302
		Innerortsstraßen (Mit- telwert)	330	298	280	255	234
		Außerortsstraßen	251	239	233	215	198
		Autobahnen	358	353	352	325	300
		IO-Hauptverkehrsstraße > 50 km/h	728	731	711	716	698
		IO-Hauptverkehrsstraße 50 km/h	706	731	737	734	706
Linienbus		IO-Nebenstraße ≤ 50 km/h	823	822	838	832	802
		Innerortsstraßen (Mit- telwert)	884	888	863	869	848
		Außerortsstraßen	683	707	713	710	683
		Autobahnen	802	800	817	810	781
		Innerortsstraßen	1.171	1.127	1.181	1.210	1.203
		Außerortsstraßen	868	843	890	914	909

Quelle: TREMOD; alle Angaben inkl. energetischer Vorkette

Bundesdurchschnittliche CO₂-Emissionsfaktoren für den ÖPNV [4]

	CO ₂ -Emissionen pro erbrachter Verkehrsleistung (g/Personen-km)					CO ₂ -Emissionen pro angebotener Verkehrsleistung (g/Platz-km)				
	2000	2005	2010	2015	2020	2000	2005	2010	2015	2020
	Linienbus	86	77	70	65	61	18	16	15	14
Straßen-, Stadt oder U-Bahnen	91	85	80	82	83	16	15	15	15	15
Schienenperso- nennahverkehr	118	97	85	78	72	27	22	20	19	18

Quelle: TREMOD; alle Angaben inkl. energetischer Vorkette

6.3.3 Emissionsfaktoren Verkehr - Kurzbilanz

Die Daten für die Stadt Nördlingen lassen keine Unterteilung in die unter Punkt 5.2 genannten Gruppen zu. Es erfolgt daher die Berechnung nach einer Kurzbilanz.

Die Emissionsfaktoren für die Kurzbilanz werden lediglich nach motorisiertem Individualverkehr (MIV) und öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) unterschieden. Die Emissionen im MIV werden anhand der Fahrleistungen (Kfz.-km) berechnet; im ÖPNV anhand der Verkehrsleistungen (Personen-km). Die Emissionsfaktoren beziehen sich auf durchschnittliche Fahrverhältnisse. Sie beziehen - analog zu den Emissionsfaktoren für die Detailbilanz - die mit der Energiebereitstellung verbundenen Emissionen ebenso ein wie auch die neben Kohlendioxid (CO₂) klimawirksamen 01.

Spez. Emissionsfaktoren für CO₂ und andere Treibhausgase (angegeben als CO₂-Äquivalente) zur Erstellung von Kurzbilanzen im Personennahverkehr

	Einheit	2000	2005	2010	2015	2020
MIV	g CO ₂ -Äqu./Kfz.-km	240	222	204	185	169
ÖPNV	g CO ₂ -Äqu./Pers.-km Bus	103	89	80	75	70

6.3.4 CO₂-Emissionen Bereich Verkehr

Die CO₂-Emissionen wurden wie vorgenannt über die für eine Kurzbilanz festgelegten Emissionsfaktoren berechnet.

Sie stellen sich wie folgt dar:

Bereich	Kfz.-km/a	g CO ₂ -Äqu./Kfz.-km MIV und Pers.-km ÖPNV	CO ₂ -Emissionen t/a
MIV	210.121.000	204	42.865
ÖPNV	19.441.506	70	1.361
Summe	229.562.506		44.226

6.4 Gesamt CO₂-Bilanz der Stadt Nördlingen

6.4.1 Einleitung

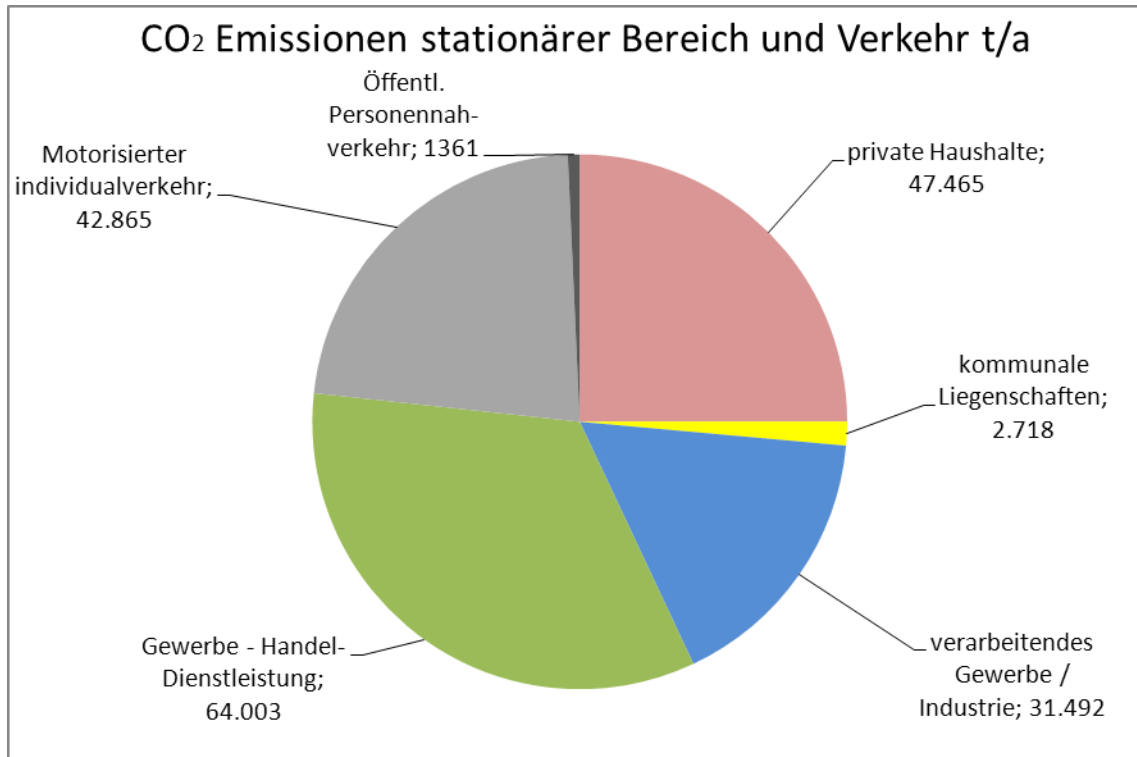
Die CO₂-Emissionen der einzelnen Sektoren und des Bereiches Verkehr wurden bereits ermittelt und werden nachfolgend im Einzelnen aufgezeigt:

6.4.2 Gesamt-CO₂-Bilanz stationärer Bereich und Bereich Verkehr

Stationärer Bereich	CO ₂ -Emissionen t/a
Private Haushalte	47.465
Kommunale Liegenschaften	2.718
Verarbeitendes Gewerbe/Industrie	31.492
Gewerbe - Handel - Dienstleistung	64.003
Summe stationärer Bereich	145.678

Bereich Verkehr	CO ₂ -Emissionen t/a
Motorisierter Individualverkehr	42.865
Öffentlicher Personennahverkehr	1.361
Summe Bereich Verkehr	44.226

Die Gesamt-CO₂-Emissionen in der Stadt Nördlingen für die Bereiche Verkehr und den stationären Bereich betragen somit 189.904 t/a.



6.5 CO₂-Bilanz der emissionsreduzierenden Maßnahmen

6.5.1 Einleitung

Im Gebiet der Stadt Nördlingen sind bereits erhebliche Maßnahmen zur CO₂-Reduzierung realisiert.

Energiesparende und damit CO₂-senkende Maßnahmen finden Berücksichtigung bei Sanierungsmaßnahmen zur Werterhaltung der Gebäude oder beim Austausch defekter Bauteile oder technischer Einrichtungen.

Teilweise wurden solche Maßnahmen auch als reine Energieeinsparungsmaßnahmen umgesetzt.

Weitere CO₂ senkende Mittel sind Umstellungen in der Energieversorgung oder des Energieträgers. In den kommunalen Liegenschaften gelangt Ökostrom mit wesentlich geringeren Emissionen zum Einsatz. Erdgas wurde ersetzt durch Holzhackschnitzel oder Nahwärme der Biogasanlagen.

Als regenerative Energien sind Wasserkraftanlagen, Biogasanlagen und Fotovoltaikanlagen vorhanden. Durch die Stromerzeugung in diesen Anlagen kann die Verdrängung der CO₂-Emissionen von Fremdstrombezug angesetzt werden.

6.5.2 CO₂-Reduzierung durch realisierte kommunale Einzelmaßnahmen

In der Stadt Nördlingen werden seit Jahren Maßnahmen umgesetzt, die zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs und somit der CO₂-Emissionen führen. Des Weiteren erfolgten Maßnahmen, die direkt zu einer CO₂-Reduzierung beitragen.

Diese sind im Einzelnen wie folgt:

- Hackschnitzelheizung im Schulzentrum
- Bezug von 100 % Ökostrom
- Straßenbeleuchtung - Einsatz von energiesparenden Leuchtmitteln
- Energetische Sanierung zahlreicher städtischer Gebäude, z.B. Schillerschule, Kindertagesstätte Baldingen etc.
- Vermietung von 17 Dächern für Fotovoltaikanlagen (4.731 m²)
- Beheizung des Stiftungskrankenhauses aus Biogasanlagen
- WDVS für 60 % der Wohnungen der Wohnungsgesellschaft
- Wärmeschutzfenster für 100 % der Wohnungen der Wohnungsgesellschaft
- Solaranlagen zur Warmwasserbereitung für die Kessler-Halle und das Freibad

Durch die realisierten Maßnahmen wurden bereits ca. 4.900 t jährlich an CO₂-Emissionen vermieden.

6.5.3 CO₂-Emissionsreduzierung durch Eigenenergieerzeugungsanlagen

Durch die Eigenenergieerzeugung wird der Bezug von Strom nach dem Bundesmix 2011 vermieden. Die Wärmeerzeugung verdrängt den Brennstoff Erdgas.

Zur Eigenenergieerzeugung sind im Gebiet der Stadt Nördlingen verschiedene Techniken im Einsatz. Diese stellen sich wie folgt dar:

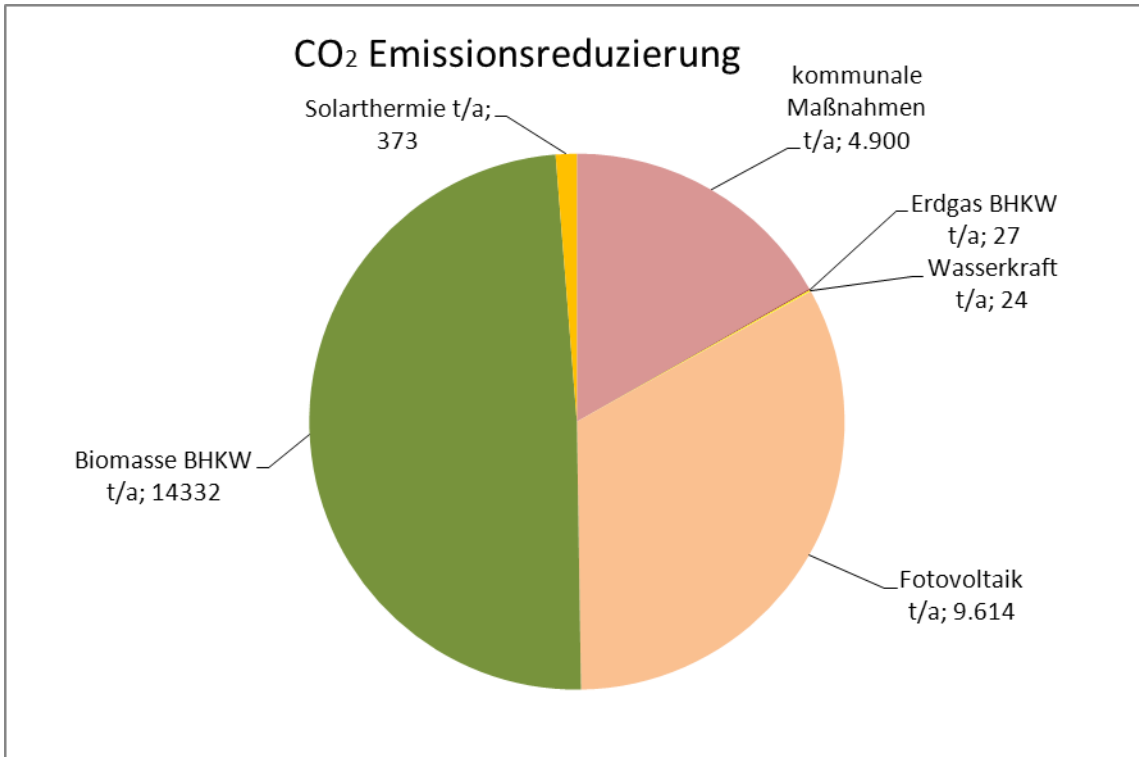
Bereich	Stromerzeugung MWh/a	Wärmeerzeugung MWh/a	Brennstoffeinsatz MWh/a	CO ₂ -Reduzierung t/a
Biomasse BHKW	25.103	61.761	94.417	14.332
Fotovoltaik	17.903	--	--	9.614
Wasserkraft	41	--	--	24
Erdgas BHKW	274	548	822	27
Solarthermie	--	1.488	--	373
Summe	43.321	63.797	95.239	24.370

6.5.4 Zusammenstellung CO₂-emissionsreduzierende Maßnahmen

Insgesamt werden im Gebiet der Stadt Nördlingen folgende CO₂-Emissionen vermieden:

Bereich	CO ₂ -Reduzierung t/a
Kommunale Maßnahmen	4.900
Biomasse BHKW	14.332
Fotovoltaik	9.614
Wasserkraft	24
Erdgas BHKW	27
Solarthermie	373
Summe	29.270

Die CO₂-Reduzierung in Höhe von 29.270 t/a entspricht 15,4 % der CO₂-Emissionen der Bereiche Verkehr und stationäre Energie.



7. ZUSAMMENFASSUNG CO₂-BILANZ

7.1 Einleitung

Grundlage für die CO₂-Bilanz in dem stationären Bereich ist die endenergie-basierende Territorialbilanz. Es wurden die CO₂-Emissionen für die verschiedenen Sektoren private Haushalte, kommunale Liegenschaften, verarbeitendes Gewerbe und Industrie sowie für den Sektor Handel - Gewerbe - Dienstleistung dargestellt.

Im Bereich Verkehr ist diese Abgrenzung nicht möglich. Daher wurde für diesen Bereich eine Kurzbilanz als territoriale Quellenbilanz erstellt.

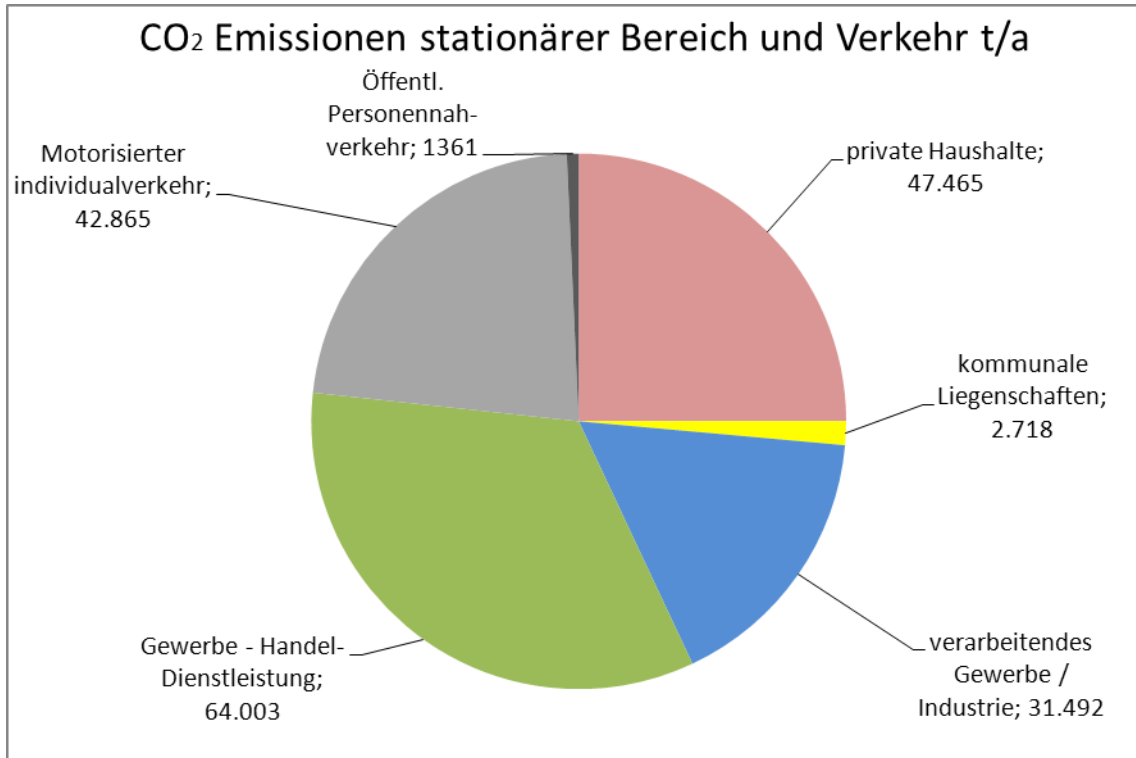
In den Bilanzen nicht enthalten sind die Herstellung von Konsumprodukten, die außerhalb der Stadt Nördlingen produziert wurden sowie der Flugverkehr.

Es wird jedoch die Erzeugung von Konsumprodukten, die in Nördlingen produziert, aber außerhalb verbraucht werden, berücksichtigt.

7.2 Kurzübersicht CO₂-Bilanz

Für die vier Sektoren der Stadt Nördlingen liegen folgende Emissionen vor:

Bereich	CO₂-Emissionen t/a
Private Haushalte	47.465
Kommunale Liegenschaften	2.718
Verarbeitendes Gewerbe/Industrie	31.492
Gewerbe - Handel - Dienstleistung	64.003
Motorisierter Individualverkehr	42.865
Öffentlicher Personennahverkehr	1.361
Gesamt-CO₂-Emissionen	189.904

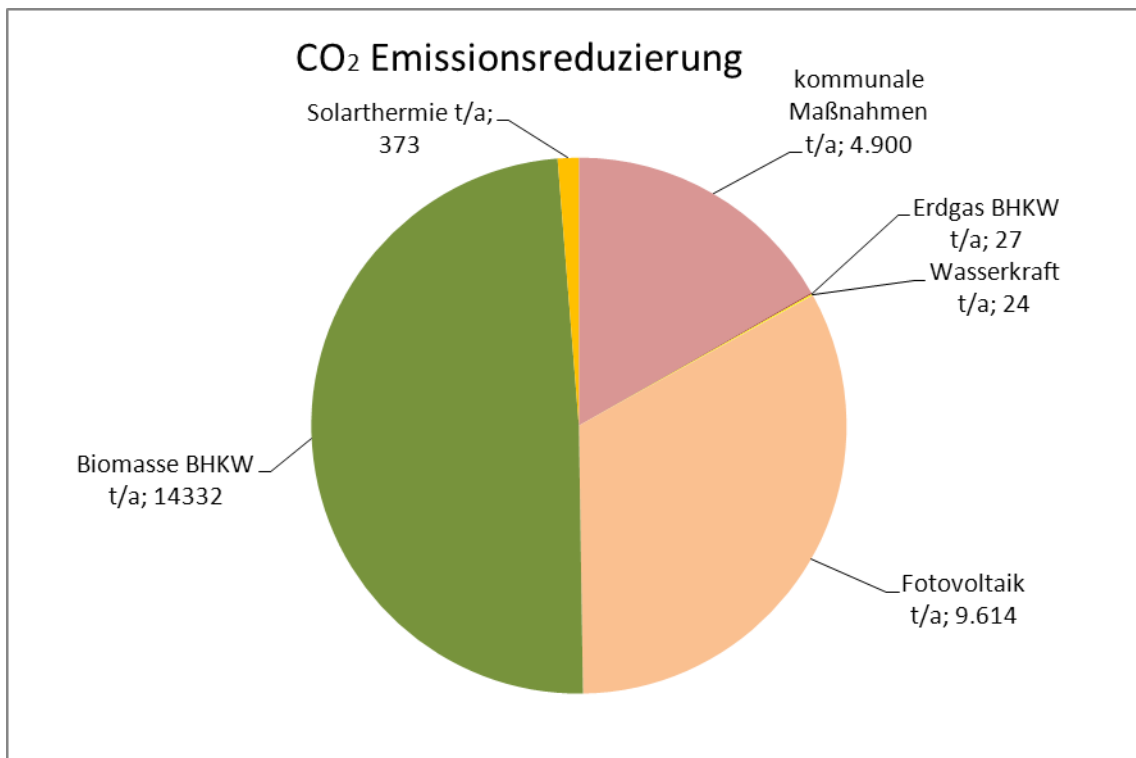


7.3 Kurzübersicht CO₂-emissionsreduzierende Maßnahmen

Folgende CO₂-reduzierende Maßnahmen wurden bereits umgesetzt:

Bereich	CO ₂ -Reduzierung t/a
Kommunale Maßnahmen	4.900
Biomasse BHKW	14.332
Fotovoltaik	9.614
Wasserkraft	24
Erdgas BHKW	27
Solarthermie	373
Summe	29.270

Die CO₂-Reduzierung in Höhe von 29.270 t/a entspricht 15,4 % der CO₂-Emissionen der Bereiche Verkehr und stationäre Energie.



7.4 Vergleich: CO₂-Emissionen pro Kopf

Die CO₂-Emissionen in der Stadt Nördlingen betragen 189.904 t CO₂ pro Jahr. Bei einer Einwohnerzahl von 19.023 Einwohnern in der Stadt Nördlingen ergibt sich somit, ohne Berücksichtigung der Eigenenergieerzeugungen, ein Verbrauch in Höhe von 10 t pro Einwohner und Jahr.

Durch die Eigenenergieerzeugung kann eine CO₂-Emissionsgutschrift in Höhe von 24.370 t/a erfolgen.

Der CO₂-Emissionsverbrauch beträgt dann 8,7 t pro Einwohner und Jahr.

Der Bundesdurchschnitt gemäß dem Bayerischen Staatsministerium der Justiz und für Verbraucherschutz beträgt 10,4 t CO₂-Emission pro Einwohner und Jahr.

Die CO₂-Emissionen der Stadt Nördlingen liegen somit 16,3 % unter dem Bundesdurchschnitt.

7.5 Weitere Vorgehensweise

Wie bereits dargestellt, dient die CO₂-Bilanz nicht zum Vergleich mit anderen Kommunen, da die CO₂-Emissionen durch die Struktur der Kommune wie Einwohnerzahl, Industriebetriebe, reines Wohngebiet etc. erheblich beeinflusst werden.

Die CO₂-Bilanz dient als Grundlage zur zukünftigen zielgerichteten Vorgehensweise, um weiterführende CO₂-emissionsmindernde Maßnahmen zu ergründen und umzusetzen.

Diese Maßnahmen werden im folgenden 2. Berichtsteil erarbeitet.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Statistik Kommunal 2011
- 2) Leitfaden Energienutzungsplan des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, Februar 2011
- 3) Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen in Bayern 31.12.2003, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung
- 4) Klimaschutz im Kommunen-Praxisleitfaden Deutsches Institut für Urbanistik GmbH, Berlin 2011
- 5) IKZ-Haustechnik Heft 24/2007, Elektroheizungen in Deutschland
- 6) Erhebung des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) und der HEA-Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung, Preisinformation Haushaltsgröße beeinflusst Strombedarf vom 25.03.2011
- 7) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009
- 8) Große Kreisstadt Nördlingen/Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan/Genehmigungs-fassung nach § 6 BauGB 18.12.2003, Büro Opla, Augsburg + Prediter + Schreiber
- 9) Fortschreibung des Emissionskatasters Bayern für das Jahr 2004, Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung IER.
- 10) Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung DIW Berlin Wochenbericht 41/04. Straßenverkehr: Eher Ausweichreaktion auf hohe Kraftstoffpreise als Verringerung der Fahrleistungen
- 11) Energieatlas 2012 Energie-Experten