

# **KOMMUNALES ENERGIEKONZEPT DER LANDESHAUPTSTADT LINZ**

**im Rahmen des E-GEM-Programms und des  
Linzer Energieeffizienzprogramms 2012**

**ENDBERICHT  
IST-ANALYSE, EINSPARPOTENZIALE,  
POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIE,  
MASSNAHMEN**

**Auftraggeber:  
Immobilien Linz GmbH (ILG)  
Hauptstraße 1-5  
4041 Linz**

---

| PROJEKTNUMMER: 12-017 | DATUM: 21.11.2014 |

---

## INHALTSVERZEICHNIS

Pos.	Bezeichnung	Seite
1	EINLEITUNG UND PROJEKTZIEL.....	4
2	BILANZGRENZEN, RAHMENBEDINGUNGEN.....	6
3	LINZ IM ÜBERBLICK.....	9
4	ENERGIEFLUSS GESAMT STADT LINZ.....	14
4.1	Energieaufkommen gesamt.....	14
4.2	Energieträger gesamt.....	15
4.3	Bezug und Verwendung der Energieträger.....	23
4.4	Dateninterpretation/Erkenntnisse Linz gesamt.....	24
4.5	Ökoenergieanteil Landeshauptstadt Linz.....	27
5	HAUSHALTE.....	28
5.1	Rahmenbedingungen und Datengrundlagen.....	28
5.2	Endenergiebezug und Verwendung.....	28
5.3	Erkenntnisse und Ergebnisse Haushalte.....	31
6	ÖFFENTLICHE OBJEKTE.....	33
6.1	Rahmenbedingungen und Datengrundlagen.....	33
6.2	Endenergiebezug und Verwendung.....	33
6.3	Erkenntnisse und Ergebnisse öffentliche Objekte.....	36
7	BETRIEBE.....	40
7.1	Rahmenbedingungen und Datengrundlagen.....	40
7.2	Endenergiebezug und Verwendung.....	40
7.3	Erkenntnisse und Ergebnisse Betriebe.....	44
8	GRAFISCHE DARSTELLUNG ENERGIEFLUSS STADT LINZ GESAMT.....	46
9	INTERNATIONALE, NATIONALE UND REGIONALE ZIELSETZUNGEN.....	47
9.1	Energiestrategie Österreich.....	47

9.2	Energiepolitische Ziele des Landes Oberösterreich .....	48
9.3	Anwendung der öö. Energiestrategie Energiezukunft 2030 auf Linz .....	48
<b>10</b>	<b>ABSCHÄTZUNG DES ENERGETISCHEN EINSARPOTENZIALS FÜR DAS STADTGEBIET VON LINZ.....</b>	<b>50</b>
10.1	Abschätzung des Einsparpotenzials für Haushalte.....	50
10.2	Abschätzung des Einsparpotenzials für öffentliche Gebäude.....	51
10.3	Abschätzung des Einsparpotenzials für Betriebe .....	52
10.4	Zusammenfassende Darstellung der abgeschätzten Einsparpotenziale .....	53
<b>11</b>	<b>ABSCHÄTZUNG DES POTENZIALS FÜR DEN EINSATZ ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER IN DER STADT LINZ .....</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>MASSNAHMEN HAUSHALTE, ÖFFENTLICHE OBJEKTE UND BETRIEBE .....</b>	<b>57</b>
12.1	Maßnahmen für Haushalte .....	57
12.2	Maßnahmen für öffentliche Objekte .....	58
12.3	Maßnahmen für Betriebe .....	60
<b>13</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>61</b>
	<b>DATENGRUNDLAGEN.....</b>	<b>64</b>

## **1 EINLEITUNG UND PROJEKTZIEL**

Die Erstellung von kommunalen Energiekonzepten ist eine wichtige Maßnahme des oberösterreichischen Energiekonzeptes. Aufbauend auf das Landesenergiekonzept sollen im Rahmen der kommunalen Energiekonzepte Maßnahmen erarbeitet werden, um die Ziele des Landes zu erreichen. Aufbauend auf der Analyse der energietechnischen Ist-Situation der Haushalte, öffentlichen Objekte und Betriebe im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Linz werden im Rahmen dieses Gemeindeenergiekonzeptes konkrete Ziele und Maßnahmen zur nachhaltigen Optimierung der energietechnischen Situation erarbeitet.

Parallel zum Gemeindeenergiekonzept im Rahmen des oberösterreichischen Programms „Energiespargemeinde – E-GEM“ hat die Stadt Linz im Jänner 2011 das Linzer Energieeffizienzprogramm (LEEP) gestartet, bei dem ein Großteil der Mitglieder der städtischen Unternehmen der Stadt Linz konkrete Maßnahmen für die Objekte der Stadt Linz erarbeiten. Das Projekt LEEP 2012 ist übergreifend über fast alle Mitglieder der Unternehmensgruppe Linz (UGL) und äußerst umfangreich angeordnet, wobei der Vorteil besteht, dass die Stadt Linz einen direkten Einfluss auf die konkreten Umsetzungsmaßnahmen hat. Beteiligt an der Projektgruppe sind unter Federführung des Umwelt- und Technik-Centers die LINZ AG, das AKh, die LIVA, das Ars Electronica Center, die GWG, die Design Center Betriebs GmbH, die Seniorenzentren und innerhalb des Magistrats die Informations- und Kommunikationstechnologie, das Gebäudemanagement der Stadt Linz und der Tiefbau Linz.

Am Ende der für rund 1,5 Jahre angesetzten Projektarbeit soll ein konkreter Maßnahmenkatalog für Energieeffizienzmaßnahmen in der Unternehmensgruppe Linz vorliegen. Er dient zunächst den politischen EntscheidungsträgerInnen als Diskussionsgrundlage und soll weiters die Basis für ein künftiges Linzer Energieeinsparungsprogramm liefern.

**Die Vorgangsweise für die nachfolgende Arbeit am kommunalen Energiekonzept der Landeshauptstadt Linz orientiert sich an dem E-GEM-Programm des Landes Oberösterreich, welches folgende Phasen vorsieht:**

- Vorbereitung
- Projektstart
- Ist-Analyse
  - Datenerhebung
  - Erstellung von Energie- und Emissionsbilanzen
  - Erhebung des Einsparpotenzials
  - Erhebung des Potenzials erneuerbarer Energie
- Zielformulierung
- Aktionsprogramm
  - Ideensuche für Maßnahmen
  - Bewertung und Auswahl von Maßnahmen
- Umsetzung

Innerhalb dieses E-GEM-Projektes umfasst die vorliegende Arbeit die Ist-Analyse der energietechnischen Situation, die Potenzialabschätzung an erneuerbarer Energie und das energetische Einsparpotenzial.

Im Modul „Ist-Analyse“ werden die Energieflüsse des zu wählenden Bilanzraumes erhoben und grafisch dargestellt. Aufbauend auf die Energieflüsse werden auch die Emissionen der Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe berechnet.

Die vorliegende energietechnische Ist-Analyse ermöglicht nun im Rahmen des E-GEM-Projektes:

- Prüfung Potenzial und Nutzen von z.B. Wärmedämmoffensive
- Prüfung Potenzial und Nutzen von z.B. Umstellung von Energieträgern
- Prüfung Potenzial und Nutzen von z.B. Beleuchtungskampagne, A++-Pumpen
- Prüfung Potenzial und Nutzen von Elektrogeräte- und Bürogeräteerneuerung
- Prüfung Potenzial und Nutzen von KWK (Biomasse, Mikroturbine etc.)
- Prüfung Potenzial und Nutzen von Gegenstrategien zum Klimatisierungsbedarf (Hülle, Absorber, Nahkälte, COP-Steigerung etc.)
- Erkennen von Abhängigkeiten
- Prüfung Potenzial und Nutzen von konstruktiven Maßnahmen bei Neubauten, Umbauten und Sanierungen (z.B. konstruktiver Sonnenschutz, d.h. keine Klimatisierung)
- Prüfung von Leitungsverlusten
- Prüfung des Potenzials eines geänderten Nutzerverhaltens (z.B. Nachtlüftung)

Auf Basis des vorliegenden Energieflusses werden ein erstes Reduktionspotenzial und das Potenzial an erneuerbarer Energie abgeleitet.

## **2 BILANZGRENZEN, RAHMENBEDINGUNGEN**

### Bilanzgebiet:

Fläche innerhalb der politischen Grenzen der Stadt Linz (Stadtgebiet Linz)

### Basisjahr:

Für die Energieflüsse ist das Basisjahr das Kalenderjahr 2012.

### Datengrundlagen:

Daten des Magistrates Linz, Daten der Linz AG, statistisches Material, eigene Erhebungen, ingenieurmäßige Berechnungen und Abschätzungen

### Datenqualität und Detaillierungsgrad:

Der Energiefluss für das Stadtgebiet Linz wird für die drei großen Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe erstellt. Die Darstellung der Energieflüsse dieser Sektoren dient als wesentliche Hilfe und wertvolle Voraussetzung für die später folgenden Module „Energiesparpotenziale und -maßnahmen“ und „Ökoenergiepotenzial“. Die Erstellung der Energieflüsse für eine ganze Stadt basiert naturgemäß auf Daten unterschiedlicher Genauigkeit. Neben exakten Energiebezugsdaten einzelner Objekte und Objektgruppen fließen statistische Daten, Literaturwerte, Referenzwerte, Berechnungen und Abschätzungen ein. Insgesamt ist ein für obige Ziele ausreichender Genauigkeitsgrad zu erzielen.

### Energiegrößen:

Die Angaben erfolgen gerundet in GWh. Bei Brennstoffen wird der obere Heizwert verwendet. Energieträger (speziell PV und Solarthermie), welche teilweise in Mengen unterhalb dieser Darstellungsgrenze vorliegen, werden als „<1 GWh“ dargestellt. Die Mengenangaben in GWh beziehen sich auf Endenergie. Dies gilt auch für die Energieverwendungen (-nutzungen) der einzelnen Sektoren.

Bei der Gesamtdarstellung und der Darstellung der einzelnen Sektoren wird die Nutzenergie berechnet und dargestellt.

Worterklärung (alphabetisch geordnet):

- APG: Diese Abkürzung steht für das Unternehmen „Austrian Power Grid AG“.
- BAT: Best Available Technology (Beste Verfügbare Technologie). Diese Technologien werden in sog. BAT-Dokumenten für unterschiedliche Industrieprozesse festgelegt (z.B. BAT-Dokument „Iron and Steel“ für die Stahlproduktion).
- Bilanzgebiet: Als Bilanzgebiet werden in dieser Arbeit die geographischen Grenzlinien der Stadtgemeinde Linz berücksichtigt.
- COP-Wert: COP steht für „Coefficient of Performance“ und zeigt das Verhältnis von erzeugter Kälte- bzw. Wärmeleistung bei Wärmepumpenprozesse zur eingesetzten elektrischen Leistung.
- Derivate: Unter Derivaten versteht man abgeleitete Stoffe mit ähnlicher Struktur (z.B. Diesel und Benzin als Erdölderivate).
- E-GEM: Kommunales Energiekonzept „Energiespargemeinde“ des Landes Oberösterreich
- Endenergie: Ist jene Energie, die direkt bei den Energieverbrauchern (Haushalte, Gewerbe, öffentliche Gebäude) nach Energieumwandlungs- und Übertragungsverlusten bezogen wird.
- ESV: OÖ Energiesparverband
- EVU: Energieversorgungsunternehmen
- GWh: Gigawattstunden; 1 GWh entspricht 1.000 MWh oder 1.000.000 kWh
- HGT: Heizgradtage; Definition siehe Seite 11
- Kd: Kelvintage; Einheit für die Berechnung der Heizgradtage. Sie entspricht der Differenz des Tagesmittelwertes der Außentemperatur gegenüber einer Raumtemperatur von 20° C, jedoch nur, wenn der Tagesmittelwert der Außentemperatur unter 12 °C liegt. 1 K entspricht 1 °C.
- kWh: Kilowattstunde
- LEEP: Linzer Energieeffizienzprogramm, Programm zum Energieeinsparen innerhalb der Unternehmensgruppe Linz (UGL)
- Median: Zentralwert; Der Median ist bei einer Auflistung von Zahlenwerten jener Wert, welcher an der mittleren Stelle steht.
- Mittelwert: Durchschnittswert bzw. arithmetisches Mittel
- MWh: Megawattstunde; 1 MWh entspricht 1.000 kWh
- Nichtenergetisch (stofflich) genutzte Energieträger: Unter einer nichtenergetischen Verwendung der Energieträger versteht man, dass der Energieträger beispielsweise nicht für einen mechanischen Antrieb oder für thermische Zwecke verwendet wird, sondern der nichtenergetischen Bearbeitung bzw. der Verwendung als chemischer Rohstoff dient.
- Nutzenergie: Ist jene Energie, die von der bezogenen Endenergie nach den Umwandlungsverlusten in Form von Wärme, Licht oder mechanischer Arbeit direkt dem Nutzer zur Verfügung steht.
- Oberer Heizwert oder Brennwert: Ist ein Maß für die insgesamt in einem Stoff enthaltene thermische Energie, also sowohl die Energie, die direkt beim Verbrennen frei wird, als auch

die Energie, die in den bei der Verbrennung entstehenden Abgasen und dem Wasserdampf enthalten ist. In sogenannten Brennwertgeräten kann die Verdampfungsenergie des Wasserdampfes großteils wieder zurückgewonnen werden, sodass sich insgesamt der energetische Wirkungsgrad der Verbrennung erhöht.

- Prozessenergie: Ist jene Energie, welche zum Betreiben eines Prozesses erforderlich ist.
- Prozesswärme: Ist jene thermische Energie, welche zum Betreiben eines Prozesses erforderlich ist.
- PV: Photovoltaik
- Sektoren: In Anlehnung an die Maßnahmen des Landesenergiekonzeptes „Energiezukunft 2030“ wurde auch in dieser Arbeit unter den Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe differenziert.
- UGL: Unternehmensgruppe Linz

### 3 LINZ IM ÜBERBLICK

Linz ist die Landeshauptstadt von Oberösterreich und mit 194.522 Einwohnern (Stand: 1. Jänner 2014) nach Wien und Graz die drittgrößte Stadt der Republik Österreich. Das Stadtgebiet unterteilt sich in 16 Bezirke, wo sich die Bewohnerzahl wie folgt per 1.1.2014 darstellt:

Tabelle 1: Statistische Zahlen der Landeshauptstadt Linz

Quelle: Magistrat Linz

Bezirke	Bewohner	Bewohneranteil	Fläche	Flächenanteil	Bewohner je Hektar
1 Innere Stadt	23.331	12%	278,6 ha	3%	83,7 Bew/ha
2 Urfahr	23.173	12%	427,6 ha	4%	54,2 Bew/ha
3 Pöstlingberg	4.525	2%	857,1 ha	9%	5,3 Bew/ha
4 St. Magdalena	11.606	6%	655,3 ha	7%	17,7 Bew/ha
5 Dornach Auhof	6.738	3%	682,6 ha	7%	9,9 Bew/ha
6 Kaplanhof	9.656	5%	243,5 ha	3%	39,7 Bew/ha
7 Frankviertel	7.141	4%	120,7 ha	1%	59,2 Bew/ha
8 Bulgaripplatz	13.130	7%	260,3 ha	3%	50,4 Bew/ha
9 Froschberg	11.415	6%	452,8 ha	5%	25,2 Bew/ha
10 Bindermichl Keferfeld	19.153	10%	412 ha	4%	46,5 Bew/ha
11 Spallerhof	11.838	6%	297,1 ha	3%	39,8 Bew/ha
12 Neue Heimat	12.829	7%	413,2 ha	4%	31,0 Bew/ha
13 Kleinmünchen Auwiesen	21.599	11%	645,1 ha	7%	33,5 Bew/ha
14 Industriegebiet Hafen	117	0%	1.277,4 ha	13%	0,1 Bew/ha
15 Ebelsberg	10.703	6%	1.291,3 ha	13%	8,3 Bew/ha
16 Pichling	7.568	4%	1.290 ha	13%	5,9 Bew/ha
<b>SUMME:</b>	<b>194.522</b>		<b>9.604,8 ha</b>	<b>MITTELWERT:</b>	<b>20,3 Bew/ha</b>

Die Stadt an der Donau hat eine Fläche von 96,048 km<sup>2</sup> und ist Zentrum des oberösterreichischen Zentralraums.

Die Stadt Linz verfügt über die gesamte öffentliche Infrastruktur einer modernen Stadt, bestehend aus Kraftwerken, Museen, Krankenanstalten, Altstoffsammelzentren, Kindergärten, Alten- und Pflegeheimen, Pflicht- und höheren Schulen, Bädern und anderen Freizeiteinrichtungen, Kultureinrichtungen, Fernwärme-, Strom-, Erdgas-, Wasser- und Kanalnetz, Reststoffverwertung, Einsatzorganisationen u.v.a.m.

Im Bereich der Wirtschaft bietet Linz 205.000 Arbeitsplätze. Die Arbeitsplätze liegen im produzierenden Bereich, in Tourismus, Bildung, Gesundheit, Handel, Gewerbe, Verkehr, Dienstleistung u.a.m.

Abbildung 1: Orthofoto mit Stadtgrenzen von Linz



Im Bereich der Energieversorgung der Stadt Linz ist die Linz AG das wesentliche Unternehmen. Die Linz AG versorgt die Stadt Linz u.a. mit Fernwärme, elektrischer Energie und Erdgas. Der zweite Fernwärmebetreiber ist die KELAG Wärme GmbH. Die großen Industriebetriebe werden darüber hinaus über die Austrian Power Grid AG mit Elektroenergie und über die OÖ. Ferngas mit Erdgas versorgt.

Klimatisch befindet sich die Landeshauptstadt im Zentralraum, südlich des Zentralmühlviertler Hochlandes. Die mittlere Temperatur beträgt 9,4 °C und die Niederschlagssumme 832,4 mm. Die niederschlagsreichsten Monate sind die Monate Juni bis August mit über 80 mm je Monat. In den Wintermonaten liegt die Niederschlagsmenge im Bereich von 50 bis 70 mm.

Tabelle 2: Temperatur und Niederschlag

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Klimadaten 1971-2000, Standort Linz Stadt

Monat	Mittlere Temperatur	Niederschlag
Jänner	-0,7 °C	59,7 mm
Februar	0,7 °C	48,4 mm
März	5,1 °C	64,2 mm
April	9,3 °C	63,8 mm
Mai	14,6 °C	70,9 mm
Juni	17,3 °C	91,2 mm
Juli	19,1 °C	107,0 mm
August	18,7 °C	83,9 mm
September	14,4 °C	63,2 mm
Oktober	9,4 °C	52,3 mm
November	3,8 °C	62,1 mm
Dezember	0,6 °C	65,7 mm
<b>Summe</b>	<b>9,4 °C</b>	<b>832,4 mm</b>

Wichtige Kenngrößen für die Beheizung stellen einerseits die Heiztage und andererseits die Heizgradtage dar. Heiztage sind Tage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 12 °C. In Linz sind dies 222 Tage pro Jahr.

Die Maßzahl über die Anzahl der Tage, an denen geheizt werden muss, ist jedoch zu wenig, weil sie nichts darüber aussagt, wie kalt die Tage wirklich waren. Um hier eine klimatische Vergleichbarkeit zwischen Standorten zu ermöglichen, wurde der Rechenwert der Heizgradtage (HGT) eingeführt. Darunter ist die Jahressumme des Temperaturunterschieds zwischen einer Außentemperatur von unter 12 °C (Heizgrenztemperatur) und einer Innentemperatur von 20 °C an Heiztagen zu verstehen.

Beispiel 1:

Der Tagesmittelwert der Temperatur ist 13 °C. Es handelt sich somit um keinen Heiztag, eine Berechnung der Heizgradtagessumme entfällt daher für diesen Tag.

Beispiel 2:

An einem Wintertag beträgt der Tagesmittelwert der Temperatur -7 °C. Es handelt sich um einen Heiztag. Die Heizgradtagessumme für diesen Tag entspricht der Differenz der herzustellenden Raumtemperatur (definitionsgemäß 20 °C) mit dem Tagesmittelwert der Außentemperatur. Für den betreffenden Tag beträgt die HGT-Summe somit 27 Kelvintage (Kd).

Summiert man die berechneten HGT jedes Tages über alle Tage eines Jahres, so erhält man die HGT-Summe des betreffenden Jahres. Diese Summe ist eine wichtige Maßzahl für die Beurteilung

des Heizenergiebedarfs. Je höher die Anzahl der Heizgradtage ist, desto höher ist auch der jährliche Heizwärmebedarf.

Die HGT lagen im Jahr 2010 im Stadtgebiet Linz abhängig vom Standort zwischen 3.386 Kd und etwa 3.700 Kd. Dabei ist auffallend, dass an der Messstelle Freinberg eine deutlich höhere Anzahl an Heizgradtagen erreicht wird als etwa im Stadtpark oder in Kleinmünchen. Dies bedeutet, dass dort der Heizenergiebedarf entsprechend größer ist als in den tieferen Bereichen des Stadtgebietes.

Tabelle 3: Heizgradtage (Basis: 12°/20°) in Linz des Jahres 2010

Quelle: Jahresbericht Luftgüteüberwachung des Landes Oberösterreich 2010

Monat	Heizgradtage Linz- Kleinmünchen	Heizgradtage Linz-24er-Turm	Heizgradtage Linz-Neue Welt	Heizgradtage Linz- Römerbergtunnel	Heizgradtage Linz-Stadtpark	Heizgradtage Freinberg
Jänner	690 Kd	683 Kd		674 Kd	677 Kd	713 Kd
Februar	561 Kd	558 Kd	491 Kd	549 Kd	550 Kd	571 Kd
März	440 Kd	428 Kd	422 Kd	379 Kd	421 Kd	439 Kd
April	256 Kd	243 Kd	230 Kd		212 Kd	246 Kd
Mai	96 Kd	79 Kd	95 Kd	71 Kd	78 Kd	126 Kd
Juni	26 Kd	26 Kd	25 Kd	26 Kd	25 Kd	
Juli	0 Kd	0 Kd	0 Kd	0 Kd	0 Kd	
August	17 Kd	17 Kd	17 Kd	17 Kd	17 Kd	
September	57 Kd	57 Kd	46 Kd	46 Kd	46 Kd	69 Kd
Oktober	347 Kd	327 Kd	306 Kd	302 Kd	311 Kd	344 Kd
November	394 Kd	389 Kd	385 Kd	380 Kd	351 Kd	396 Kd
Dezember	719 Kd	710 Kd	709 Kd	699 Kd	697 Kd	725 Kd
<b>SUMME</b>	<b>3.603 Kd</b>	<b>3.518 Kd</b>	<b>3.124 Kd<sup>*)</sup></b>	<b>3.190 Kd<sup>*)</sup></b>	<b>3.386 Kd</b>	<b>3.669 Kd<sup>*)</sup></b>

\*) Aufgrund nicht vollständig vorliegender Messreihen sind in diesen Summen einige Monatswerte nicht enthalten.

In der Landeshauptstadt Linz stehen 23.370 Gebäude (Stand 1. Jänner 2014, Linz / Politik / Verwaltung / Linz Zahlen). Rund 70% der Gebäude wurden vor 1980 errichtet. In Oberösterreich gibt es seit 1976 Bauvorschriften hinsichtlich des Wärmeschutzes von Gebäuden.

Tabelle 4: Gebäude nach Bauperiode

Quelle: Magistrat/Stadtforschung Linz

Bauperiode	Gebäude	in %
vor 1919	2.457	10,5%
1919 bis 1944	4.400	18,8%
1945 bis 1960	3.533	15,1%
1961 bis 1970	2.913	12,5%
1971 bis 1980	2.401	10,3%
1981 bis 1990	2.428	10,4%
1991 bis 2000	2.447	10,5%
2001 bis 2010	2.212	9,5%
2011 bis 2013	496	2,1%
unbekannt	83	0,4%
<b>Summe</b>	<b>23.370</b>	<b>100 %</b>



Abbildung 2: Auszug Flächenwidmungsplan

Etwa 80% der Gebäude sind Wohngebäude. Von den Wohngebäuden befinden sich in der Stadt Linz rund 9.000 Ein- und Zweifamilienhäuser.

## 4 ENERGIEFLUSS GESAMT STADT LINZ

### 4.1 Energieaufkommen gesamt

Die Energieversorger für die Stadt Linz sind Linz AG, KELAG Wärme GmbH, Austrian Power Grid AG und OÖ. Ferngas. Neben den leitungsgebundenen Energieträgern werden in der Stadt Linz biogene Energieträger, Heizöl/Kohle/Koks und Sonnenenergie in Form von thermischer und elektrischer Energie genützt.

Aus energietechnischer Sicht bedeutsam ist, dass die voestalpine Heizöl, Kohle und Koks sowie Boreal Agrolinz Erdgas auch stofflich verwertet. Die stoffliche Nutzung wird in den folgenden energetischen Darstellungen ebenfalls berücksichtigt.

#### Erläuterungen zur stofflichen Nutzung:

Die in Linz situierte Großindustrie bezieht Energieträger (Kohle, Koks, Heizöl, Erdgas) für energetische Prozesse, Raumwärme und Antriebe. Dieselben Stoffe werden aber auch z.B. für die Produktion von Stahl als Reduktionsmittel bzw. für die Ammoniaksynthese in der Düngemittelproduktion eingesetzt. Werden diese Stoffe in der Produktion zur chemischen Reaktion für Produkte verwendet, werden diese im Energiefluss neben der energietechnischen Betrachtung ebenfalls berücksichtigt und dargestellt.

Abbildung 3 zeigt den Energiefluss der voestalpine (Quelle: Potentiale und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in einem integrierten Hüttenwerk; Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien, 2009):

Betrachtet man das Energieflussbild des Hüttenwerks, so erkennt man, dass etwa ein Drittel des gesamten Primärenergiebedarfs für den Reduktionsprozess im Hochofen eingesetzt wird. Dieser Anteil ist nicht beeinflussbar:

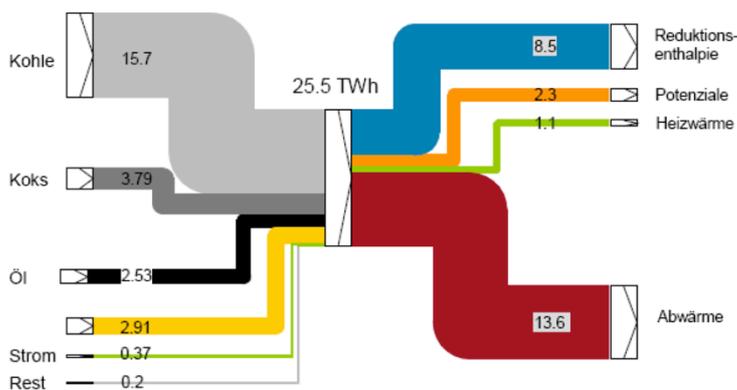


Abbildung 3: Energieflussbild voestalpine Stahl GmbH

Die Stoff- und Energiebilanz laut Kennwerten aus dem BAT-Dokument „Iron and Steel“ für Hochofenanlagen mit Gichtgasentspannungsturbine:

Stoff- bzw. Energieträger	Einheit	Input	Output
Koks	GJ/t <sub>RE</sub>	12.4	
Kohlestaub	GJ/t <sub>RE</sub>	1.63	
Heißwind	GJ/t <sub>RE</sub>	4.52	
Elektrizität	GJ/t <sub>RE</sub>	0.12	0.35
Gichtgas	GJ/t <sub>RE</sub>		5.15
<b>Summe</b>	GJ/t <sub>RE</sub>	18.67	

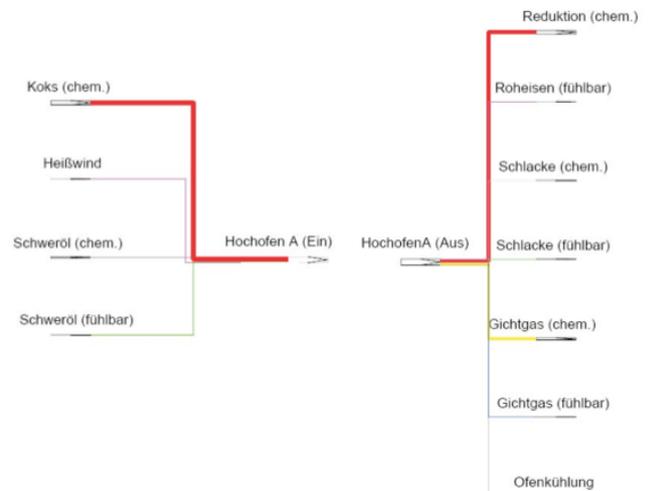


Abbildung 4: Stoff- und Energiebilanz im Hochofen A (qualitativ) der voestalpine

## 4.2 Energieträger gesamt

### Erdgas:

Die Stadt Linz bezog für die Haushalte, öffentlichen Objekte und Betriebe 2012 11.683 GWh Energieäquivalente an Erdgas. Zusätzlich wurden für die thermischen Kraftwerke der Linz AG im Jahr 2012 1.864 GWh Erdgas bezogen. Somit werden im Stadtgebiet von Linz rund 15% des österreichischen Erdgasbedarfs bezogen.

Folgende Grafik zeigt die gute Netzversorgung des Stadtgebietes von Linz aus dem Erdgasnetzplan:

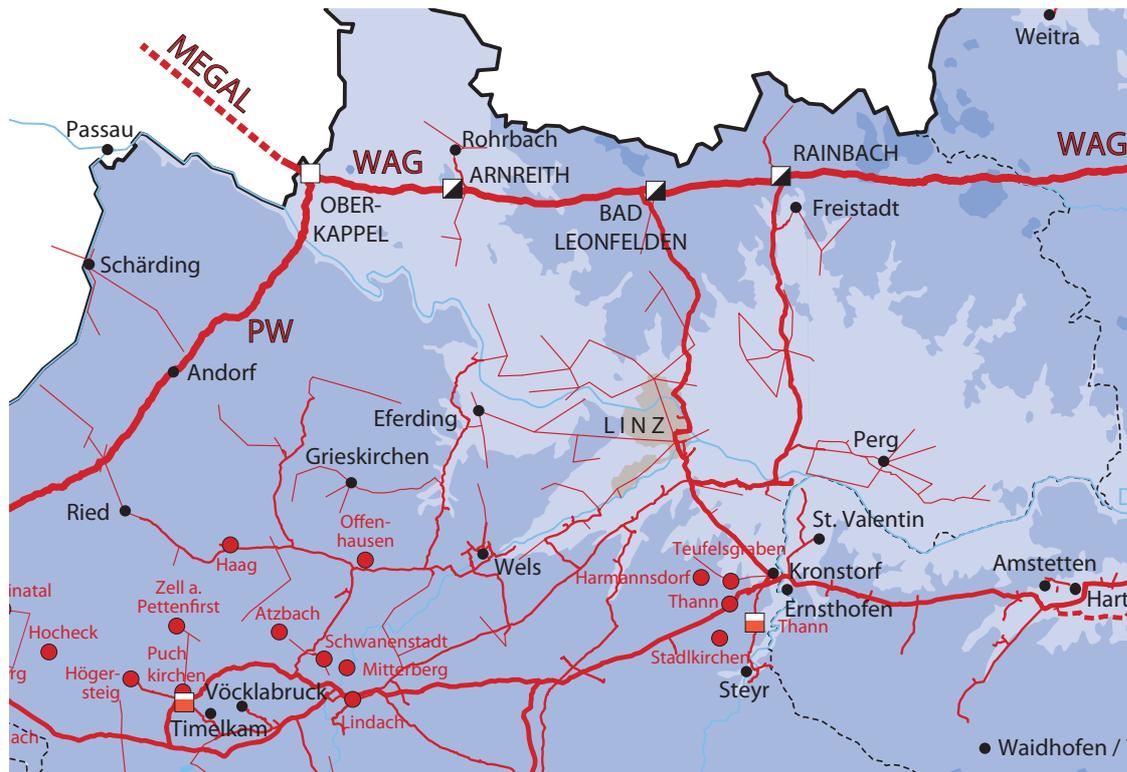


Abbildung 5: Erdgasnetzplan

#### Elektrische Energie:

Im Bilanzgebiet Stadt Linz wurden im Jahr 2012 zur Versorgung der Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe insgesamt 2.147 GWh elektrische Energie bezogen. Von dieser Strommenge wurden 845 GWh durch Kraftwerke innerhalb des Stadtgebietes erzeugt.

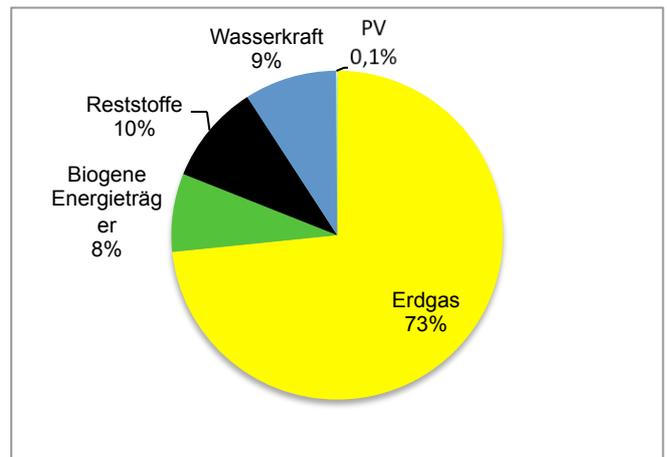
Hinweis: Im Stadtgebiet vorhandene Eigenstromversorgungen sind in dieser Aufstellung nicht enthalten, sondern werden über den bezogenen Brennstoff bilanziert.

Ein Teil der insgesamt benötigten Strommenge wird im Stadtgebiet von Linz über mehrere Kraftwerke aufgebracht. Neben der Nutzung von Wasserkraft wird elektrische Energie über Kraftwerke mit biogenen Brennstoffen, Kraftwerke mit fossilen Brennstoffen und Derivaten sowie über Photovoltaikanlagen im Stadtgebiet bereitgestellt. Aufgrund der guten Anbindung an das Hochspannungsnetz ist eine hohe Versorgungssicherheit für die Stadt Linz gegeben.

Nachstehend werden die im Stadtgebiet Linz ins Netz eingespeisten elektrischen Energiemengen, unterteilt nach den für die Erzeugung des Stroms eingesetzten Energieträgern, dargestellt:

Tabelle 5: Aufbringung von elektrischer Energie im Stadtgebiet Linz nach Energieträgern

Aufbringung von elektrischer Energie nach dem Energieträger	Stromeinspeisung 2012 in GWh
Erdgas	620
Biogene Energieträger	65
Reststoffe	83
Wasserkraft	76
PV	1
<b>SUMME</b>	<b>845</b>



Von den insgesamt benötigten 2.147 GWh an elektrischer Energie werden also 845 GWh im Stadtgebiet Linz erzeugt, 1.302 GWh fließen überregional nach Linz.

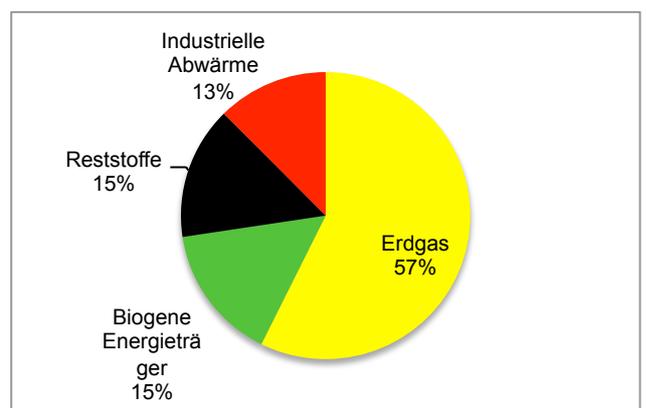
Fernwärme:

2012 wurden im Stadtgebiet Linz bei den Haushalten, öffentlichen Objekten und Betrieben 1.126 GWh Fernwärme bezogen. Diese Energiemenge wurde von der Linz AG und der KELAG Wärme GmbH bereitgestellt.

Zusammenfassend werden die ins Fernwärmenetz eingespeisten Energiemengen, aufgeteilt nach den für die Erzeugung der Fernwärme eingesetzten Energieträgern, dargestellt:

Tabelle 6: Aufbringung von Fernwärme im Stadtgebiet Linz nach Energieträger

Aufbringung von Fernwärme nach Energieträger	Fernwärmeeinspeisung 2012 in GWh
Erdgas	739
Biogene Energieträger	197
Reststoffe	193
Industrielle Abwärme	160 <sup>*)</sup>
<b>SUMME</b>	<b>1.289</b>



<sup>1)</sup>Aktuelle Daten wurden von der KELAG Wärme GmbH nicht veröffentlicht. Die dargestellte Fernwärmeinspeisung aus industrieller Abwärme wurde auf Basis der Publikation der KELAG Wärme GmbH vom 4.3.2010 angenommen.

Die Differenz zwischen eingespeister (1.289 GWh) und bezogener (1.126 GWh) Fernwärme im Jahr 2012 besteht in Verteilverlusten (Fernwärmeleitungsnetz) und Fernwärmespeichern.

Folgende Grafik zeigt das aktuelle Fernwärmeversorgungsgebiet der Linz AG:

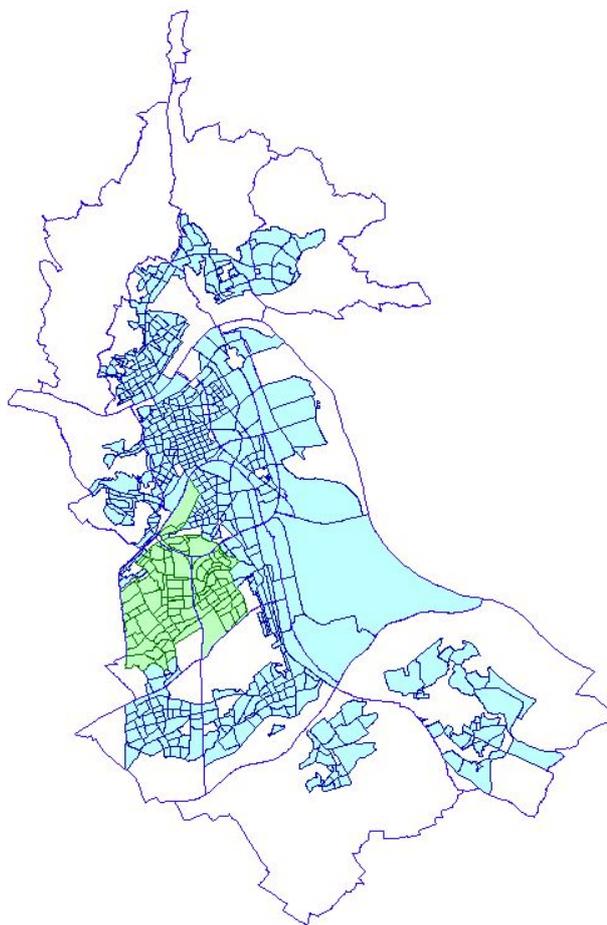


Abbildung 6: Fernwärmeversorgungsgebiet Linz

Heizöl/Kohle/Koks:

Aufgrund der im Stadtgebiet situierten Großindustrie wurde im Bezugsjahr 2012 relativ viel Heizöl, Kohle und Koks bezogen. Heizöl/Kohle/Koks wird hauptsächlich für die Eisen- und Stahlindustrie bezogen. In Summe ergibt sich für den Bedarf an Heizöl, Kohle und Koks ein Energieäquivalent von 21.971 GWh. Mit rund 60% der gesamten Energieträger ist Heizöl/Kohle/Koks somit der größte Energieträger im Stadtgebiet von Linz.

Energieaufbringung aus „sonstigen Energieträgern“:

Im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Linz wurden im Bezugsjahr 2012 in Summe 21 GWh an Energie aus „sonstigen Energieträgern“ (biogenen Energieträgern, PV, Solarthermie und Fernkälte) bezogen. Zusätzlich wurden für das Biomassekraftwerk der Linz AG im Jahr 2012 297 GWh an biogenen Energieträgern benötigt.

Im Stadtgebiet von Linz befindet sich ein Reststoffheizkraftwerk, welches thermische Energie für die Fernwärme und elektrische Energie bereitstellt. Dieses Kraftwerk hat im Bezugsjahr 2012 464 GWh in Form von festen Brennstoffen bezogen.

Im Verhältnis zu den leitungsgebundenen Energieträgern Fernwärme, elektrische Energie und Erdgas und im Vergleich zum Heizöl-, Kohle- und Koksbedarf ist die Energiemenge der direkt bei den Haushalten, öffentlichen Gebäuden und Betrieben bezogenen Energieträgern Biomasse, PV, Solarthermie und Fernkälte gering. Im Detail können folgende Werte je Energieträger für das Jahr 2012 dargestellt werden:

Tabelle 7: Endenergiebezug „sonstiger Energieträger“ im Stadtgebiet Linz

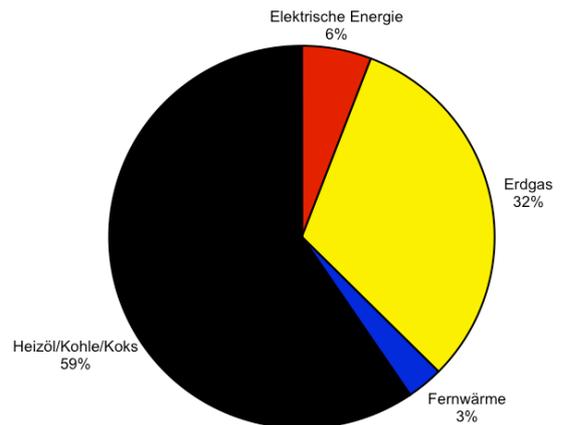
Energieträger	Bezug 2012 in GWh
Biogene Energieträger	14
Fernkälte	3
PV	<1
Solarthermie	4

Zusammenfassung der bezogenen Endenergie im Stadtgebiet von Linz:

Betrachtet man alle bezogenen Energieträger am Standort der Stadt Linz ohne Verkehr, so kann zusammenfassend folgender Energiebezug je Energieträger dargestellt werden:

Tabelle 8: Bezug an Energieträgern für Haushalte/öffentliche Objekte/ Betriebe (ohne Verkehr)

Energieträger (energetische und nichtenergetische Nutzung)	Bezug 2012 in GWh
Elektrische Energie	2.147
Erdgas	11.683
Fernwärme	1.126
Biogene Energieträger	14
Heizöl/Kohle/Koks	21.971
Fernkälte	3
PV	<1
Solarthermie	4
SUMME	36.948



Die zusammenfassende Tabelle 8 aller bezogenen Energieträger inklusive der nichtenergetischen Nutzung im Stadtgebiet Linz zeigt, dass rund 60% der gesamten Bezugsmenge in Form von Heizöl, Kohle und Koks abgedeckt werden. Rund ein Drittel der bezogenen Energieträger wird in Form von Erdgas benötigt. Neben dem direkten Endenergiebezug wird Erdgas auch in den thermischen Kraftwerken zur Generierung von elektrischer Energie benötigt. Elektrische Energie ist mit einer Energiebezugsmenge von 2.147 GWh im Jahr 2012 der drittgrößte Energieträger, gefolgt von Fernwärme mit 1.126 GWh.

Verkehr:

Über die Streckenauswertung der VISUM-Strecken-Liste hinsichtlich Autobahnkilometer, Autobahnnetz, Bundes-, Landes- und Stadtstraßen, Durchschnittsverbräuche von Kraftfahrzeugen und anderer Einflussparameter errechnet sich ein Treibstoffbedarf im Stadtgebiet von Linz in der Höhe von rund 1.200 GWh pro Jahr.

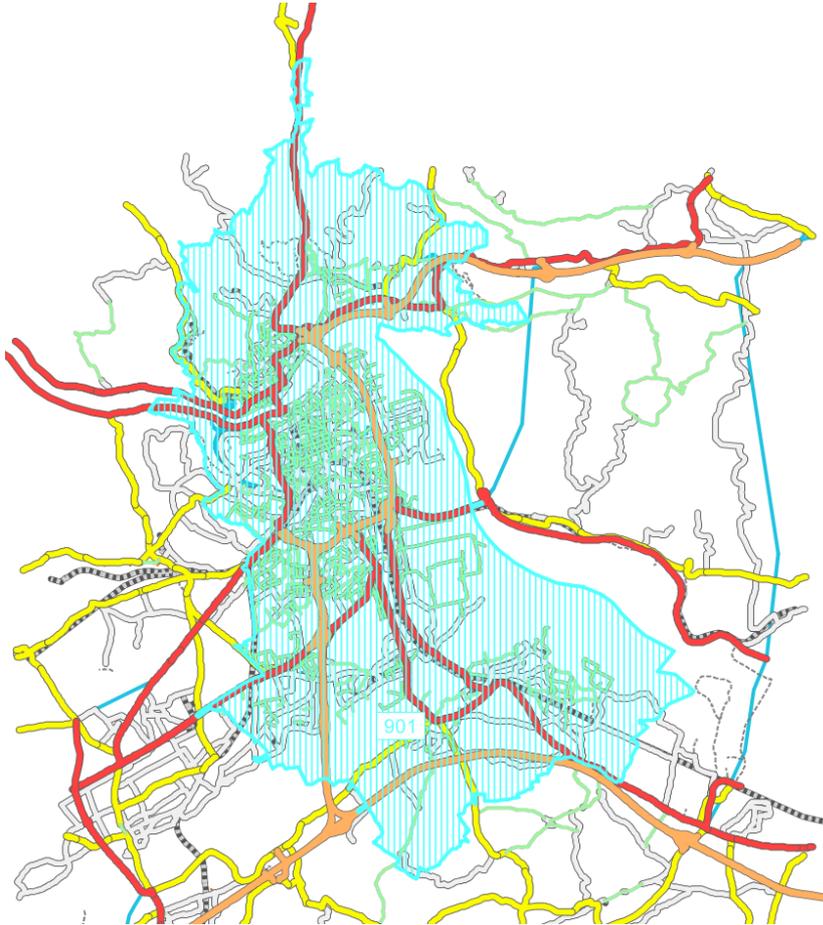
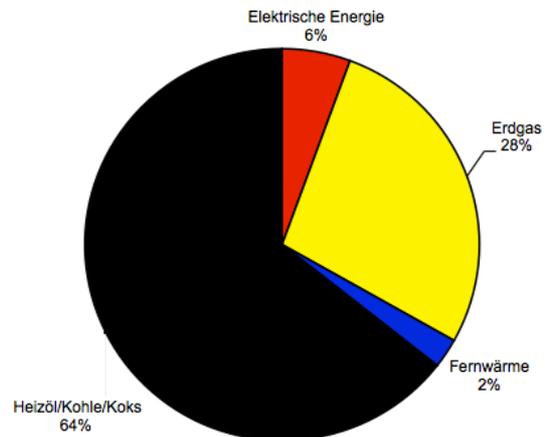


Abbildung 7: Straßennetz Linz

Betrachtet man die CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente für die bezogenen Energieträger im Stadtgebiet der Stadt Linz, so zeigt sich folgende Situation:

Tabelle 9: CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente Haushalte, öffentliche Objekte, Betriebe (ohne Verkehr)

Energieträger (energetische und nichtenergetische Nutzung)	CO <sub>2</sub> - Emissions-äquivalente *) Bezugsjahr 2012
Elektrische Energie	543.191 t
Erdgas	2.655.245 t
Fernwärme	237.586 t
Biogene Energieträger	655 t
Heizöl/Kohle/Koks	6.241.289 t
Fernkälte	633 t
PV	0 t
Solarthermie	0 t
SUMME	9,7 Mio. t



\*) Basis Emissionsfaktoren Umweltbundesamt, Februar 2013

Diese Tabelle zeigt, dass für die Landeshauptstadt Linz im Jahr 2012, ohne Berücksichtigung des Verkehrs, eine CO<sub>2</sub>-Emission in der Höhe von 9,7 Mio. t zugerechnet werden kann. Der Verkehr verursacht eine CO<sub>2</sub>-Emission von zusätzlichen 0,3 Mio. t.

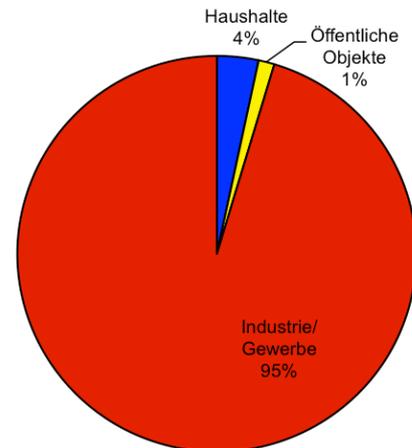
Unter Abzug der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Vorketten und unter Berücksichtigung der nicht im Stadtgebiet erzeugten elektrischen Energie errechnen sich im Bezugsjahr 2012 direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen inkl. Verkehr von rund 9 Mio. t pro Jahr.

### 4.3 Bezug und Verwendung der Energieträger

Im Zuge dieser Ist-Analyse werden die Gesamtenergiemengen, die zur Versorgung des Stadtgebietes Linz aufgebracht werden, auf die einzelnen Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe aufgeteilt.

Tabelle 10: Bezug an Energieträgern für die Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte, Betriebe (ohne Verkehr)

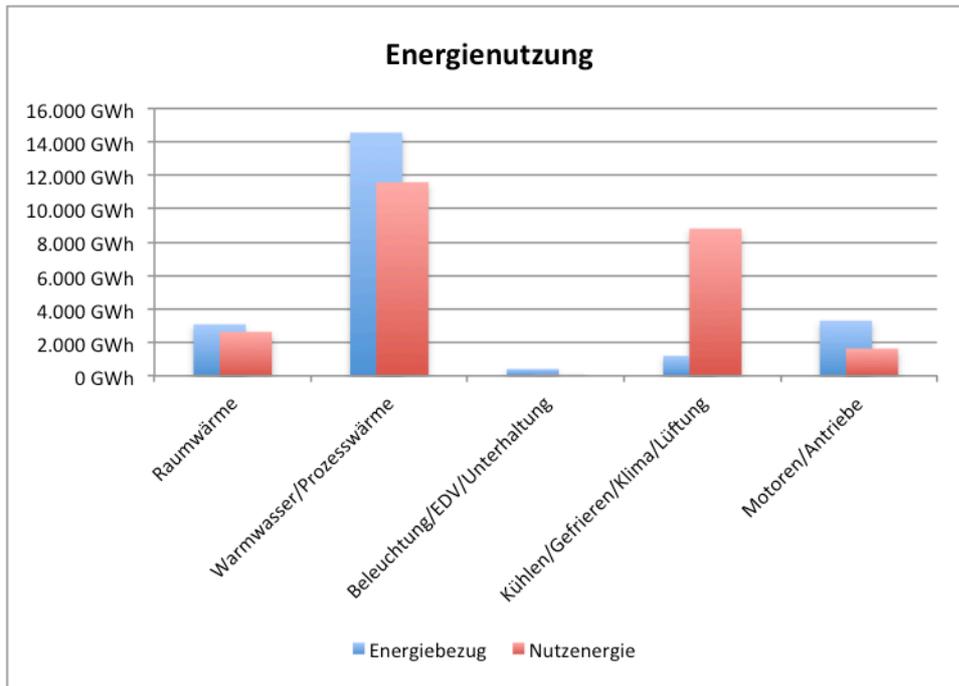
Energiebezug der drei Sektoren (energetische und stoffliche Nutzung)	Nutzung 2012 in GWh, Endenergie
Haushalte	1.249
Öffentliche Objekte	480
Betriebe	35.219
<b>SUMME</b>	<b>36.948</b>



Die Tabelle 10 und das Diagramm zeigen, dass 2012 im Stadtgebiet Linz die drei Sektoren Energieträger im Ausmaß von 36.948 GWh bezogen. In dieser Bezugsmenge sind die Energieträger Kohle, Koks, Erdgas und Heizöl berücksichtigt, welche in der Großindustrie auch der nichtenergetischen (stofflichen) Nutzung zugeführt wurden.

Tabelle 11: Energienutzung Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte, Betriebe (ohne Mobilität)

Energienutzung der Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe	Nutzung 2012 in GWh Energiebezug	Nutzung 2012 in GWh Nutzenergie *	Bemerkungen:
Raumwärme	3.078	2.633	<p>* Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse (warmer Raum, Warmwasser, Licht, Schall etc.) zur Verfügung steht. Nutzenergie entsteht aus Endenergie durch Umwandlung.</p> <p>** Bei der Position Beleuchtung/EDV/Unterhaltung ist das Verhältnis Nutzenergie zum Energiebezug von allen Positionen am niedrigsten. Dies erklärt sich z.B. mit den hohen Umwandlungsverlusten von Elektroenergie in Licht.</p> <p>*** Bei der Position Kühlen/Gefrieren/Klima/Lüftung ist der Nutzenergieertrag größer als die eingesetzte Energie, da in Linz bei den Kälteprozessen überwiegend elektrische Energie eingesetzt wird und damit mit einem COP &gt; 1 Kälte erzeugt wird.</p> <p>**** Bei der Position Motoren/Antriebe werden die stationären Anwendungen betrachtet. Diese sind in Linz überwiegend Elektromotoren.</p>
Warmwasser/Prozesswärme	14.560	11.589	
Beleuchtung/ EDV/Unterhaltung	407	38 **	
Kühlen/Gefrieren/Klima/Lüftung	1.196	8.812 ***	
Motoren/Antriebe	3.299	1.630 ****	
<b>SUMME</b>	<b>22.540</b>	<b>24.702</b>	



Betrachtet man die Nutzung der bezogenen Energiemengen, wie sie hier in Tabelle 11 und im anschließenden Diagramm dargestellt ist, so zeigt sich, dass im Stadtgebiet Linz rund zwei Drittel des gesamten Energiebezuges für Prozesswärme (und für Warmwasser) benötigt wird.

Beachtlich ist auch die bezogene Energiemenge für die Raumwärmebereitstellung. Im Jahr 2012 konnten rund 3.000 GWh dem Raumwärmebedarf zugeordnet werden. Die 3.000 GWh Raumwärme wurden zu rund 85% in den Haushalten, öffentlichen Gebäuden und Betrieben in Nutzwärme (2.633 GWh) umgewandelt.

#### 4.4 Dateninterpretation/Erkenntnisse Linz gesamt

- Der stationäre Bezug an Energieträgern im Bilanzgebiet der Stadt Linz umfasst 36.948 GWh pro Jahr an Energieäquivalenten. Dem Verkehr im Stadtgebiet können weitere 1.200 GWh zugerechnet werden.
- Der Anteil der Mobilität am Energieverbrauch beträgt rund 3%.
- Größter Sektor des stationären Energiebezuges ist Industrie/Gewerbe mit rund 95%.
- Mengenmäßig größter Energieträger ist die Gruppe Heizöl/Kohle/Koks, gefolgt von Erdgas.
- Die größte Position der Energienutzung ist mit deutlichem Abstand die Prozesswärme (inkl. Warmwasser).
- Beachtenswert sind die Energiebezüge für Beleuchtung/EDV im Ausmaß von 407 GWh/a und Kühlung/Klimatisierung/Lüftung im Ausmaß von 1.196 GWh/a.
- Die Energiebilanz von Linz wird durch die Kraft-Wärme-Kopplungen positiv beeinflusst.

Die Trends der Verwendung der Endenergieträger in den letzten Jahren zeigt Tabelle 12:

Tabelle 12: Trends im Endenergiebezug

Endenergieträger	Trend	Trenderklärung*)
Elektroenergie	annähernd konstant	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Produktionssteigerungen</li> <li>↓ Effizienzsteigerungen im Bereich Produktion, Beleuchtung, Lüftung, EDV, Kühlung, Antriebe</li> <li>↑ verstärkter Wärmepumpeneinsatz</li> <li>↓ Reduktion von Elektroheizungen</li> <li>↑ Steigerung bei Beleuchtung/EDV/ Unterhaltung und Klima/ Lüftung</li> </ul>
Fernwärme	steigend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑↓ abhängig von der Intensität der Heizperiode (Klima, Witterung)</li> <li>↑ Anzahl versorgter Haushalte: dzt. rund 69.000</li> <li>↓ abnehmender spezifischer Verbrauch aufgrund gebäudetechnischer Sanierungen</li> <li>↑ aufgrund Fernwärme-Offensiven (10.000 neue Anschlüsse geplant)</li> </ul>
Erdgas	steigend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Produktionssteigerungen (Energieträger und Rohstoff)</li> <li>↓ Effizienzsteigerungen im Bereich Produktion und Heizungstechnik</li> <li>↑↓ abhängig von der Intensität der Heizperiode (Klima, Witterung)</li> <li>↓ abnehmender spezifischer Verbrauch aufgrund gebäudetechnischer Sanierungen</li> <li>↑ Umstellungen von Heizöl auf Erdgas</li> <li>↓ Umstellungen von Erdgas auf biogene Energieträger und Fernwärme</li> </ul>

Biogene Energieträger und sonstige erneuerbare Energieträger	steigend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Installation von KWK und KWKK</li> <li>↑ Umstellung von fossilen Energieträgern auf biogene Energieträger</li> <li>↓ Umstellung auf leitungsgebundene Energieträger aufgrund beschränkter Lagermöglichkeiten und Staubbelastung</li> </ul>
Heizöl/Kohle/Koks	konstant	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Produktionssteigerungen (Energieträger und Rohstoff)</li> <li>↓ Effizienzsteigerungen im Bereich Produktion und Heizungstechnik</li> <li>↓ Umstellungen von Heizöl auf Erdgas</li> <li>↓ Umstellung von Heizöl auf biogene Energieträger</li> <li>↓ abnehmender spezifischer Verbrauch aufgrund gebäudetechnischer Sanierungen</li> </ul>
PV	steigend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ „Solaroffensiven“, Contracting-Modelle, Förderungen</li> <li>↑ steigende wirtschaftliche Attraktivität durch sinkende Modulpreise</li> </ul>
Solarthermie	steigend	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ „Solaroffensiven“, Contracting-Modelle, Förderungen</li> </ul>

\*) Zeichenerklärung für Trenderklärung

- ↑ für steigenden Energiebedarf
- ↑↓ für steigenden, aber auch sinkenden Energiebedarf je nach Kälte des Winters
- ↓ für sinkenden Energiebedarf

Wiewohl die spezifischen Energieverbräuche bezogen auf z.B. m<sup>2</sup> Wohnfläche, Tonne Produkt etc. sinken, ergeben sich in Teilbereichen trotzdem – zum Beispiel aufgrund von Produktionssteigerungen in der Industrie oder aufgrund des Zuwachses an beheizten Flächen – steigende Absolutverbräuche.

#### 4.5 Ökoenergieanteil Landeshauptstadt Linz

Auf Basis des Energieflusses der Stadt Linz mit dem Bezugsjahr 2012 wurde der Ökoenergieanteil der Endenergiemenge berechnet. Diese Berechnung erfolgte für drei Kennzahlen:

##### **Einsatz erneuerbarer Energieträger im Bezug auf den Energiebezug ohne Verkehr**

Betrachtet man den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern im Stadtgebiet von Linz, so werden in dieser Berechnung Energieträger wie biogene Brennstoffe, Sonnenenergie sowie der Anteil an erneuerbarer und elektrischer Energie berücksichtigt. Bezieht man diese Energiemenge erneuerbarer Energieträger auf den Gesamtendenergiebezug im Stadtgebiet von Linz exkl. Verkehr, so ergibt sich ein Ökoenergieanteil von 4%.

##### **Einsatz ökologischer Energieträger im Bezug auf den Energiebezug ohne Verkehr**

In Anlehnung an das Energiekonzept des Landes Oberösterreich wird neben dem Anteil an erneuerbaren Energieträgern die gesamte Fernwärmebereitstellung als ökologischer Energieträger betrachtet. Bezieht man diese Energiemenge der ökologischen Energieträger wieder auf den Endenergiebezug im Stadtgebiet von Linz exkl. Verkehr, so ergibt sich ein Ökoenergieanteil von 6%.

##### **Einsatz ökologischer Energieträger im Bezug auf den Energiebezug ohne Verkehr und ohne Eisen- und Chemiegroßindustrie**

Betrachtet man aufgrund der dominierenden Großindustrie die stationären Energiebezieher ohne Eisen- und Chemiegroßindustrie im Stadtgebiet von Linz in Bezug auf ökologische Energieträger, so erreicht die Stadt Linz einen Ökoenergieanteil von 39%.

#### **Zusammenfassung Ökoenergieanteile**

Zusammenfassend ergeben sich für das Stadtgebiet Linz folgende Ökoenergieanteile (Tabelle 13):

Beschreibung	Ökoenergieanteil
Anteil erneuerbare Energieträger an Endenergie ohne Verkehr	4%
Anteil ökologische Energieträger (inkl. Fernwärme) an Endenergie ohne Verkehr	6%
Anteil ökologische Energieträger (inkl. Fernwärme) an Endenergie ohne Verkehr und ohne Großindustrie	39%

## 5 HAUSHALTE

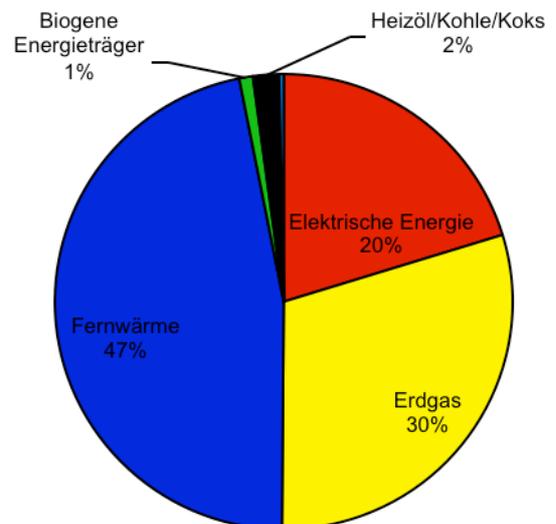
### 5.1 Rahmenbedingungen und Datengrundlagen

Die dominierenden Energieträger für die Haushalte in Linz sind elektrische Energie, Erdgas und Fernwärme. Für diese Endenergieformen konnte auf präzise Daten der lokalen Energieversorgungsunternehmen zurückgegriffen werden. Für Heizöl/Kohle/Koks sowie feste Biomasse musste mit statistischem Datenmaterial wie Anzahl der Objekte und Hauptheizsysteme, mittleren Energiebezügen der Objekte und Hochrechnungen gearbeitet werden. Die Energiemengen für PV und Solarthermie basieren auf Hochrechnungen und realistischen, spezifischen Jahresenergieerträgen. Die dargestellte Energieverwendung der Haushalte basiert auf einer Untersuchung der Verwendung von elektrischer Energie in österreichischen Haushalten durch die Statistik Austria. Die Wärmenutzung wurde aufbauend auf Energiebezugsdaten der EVUs, Berechnungen, Abschätzungen und Hochrechnungen, basierend auf statistischen Daten (Haushalte, Gebäudestruktur, Verbrauch am Raumwärme und Warmwasser), erarbeitet.

### 5.2 Endenergiebezug und Verwendung

Tabelle 14: Endenergiebezug Haushalte ohne Verkehr

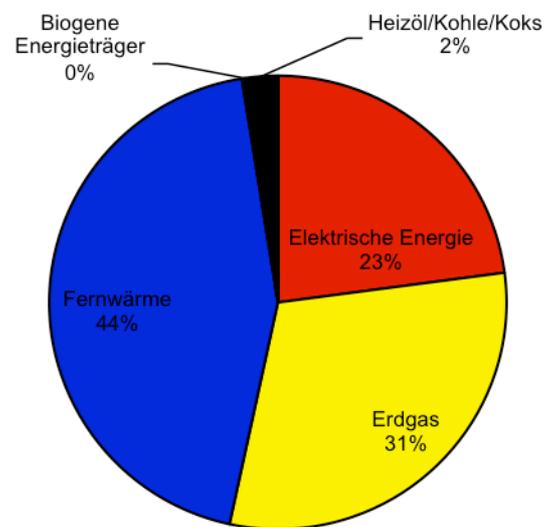
Energieträger	Bezug 2012 in GWh
Elektrische Energie	253
Erdgas	373
Fernwärme	584
Biogene Energieträger	12
Heizöl/Kohle/Koks	23
Fernkälte	0
PV	<1
Solarthermie	4
SUMME	1.249



Die vorliegende Datenbasis zeigt, dass im Jahr 2012 im Stadtgebiet Linz die Haushalte 1.249 GWh bezogen haben. Auffallend ist, dass im Stadtgebiet Linz die von Fernwärme versorgten Haushalte auf einem hohen Wert von 47% der gesamten bezogenen Endenergiemenge liegen. Weiters ist der hohe Anteil von insgesamt 97% an leitungsgebundenen Energieträgern im Stadtgebiet von Linz für den Sektor Haushalte beachtenswert.

Tabelle 15: CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente Haushalte ohne Verkehr

Energieträger	CO <sub>2</sub> - Emissionsäquivalente *) Bezugsjahr 2012
Elektrische Energie	64.009 t
Erdgas	85.252 t
Fernwärme	123.224 t
Biogene Energieträger	562 t
Heizöl/Kohle/Koks	6.486 t
Fernkälte	0 t
PV	0 t
Solarthermie	0 t
<b>SUMME</b>	<b>0,3 Mio. t</b>

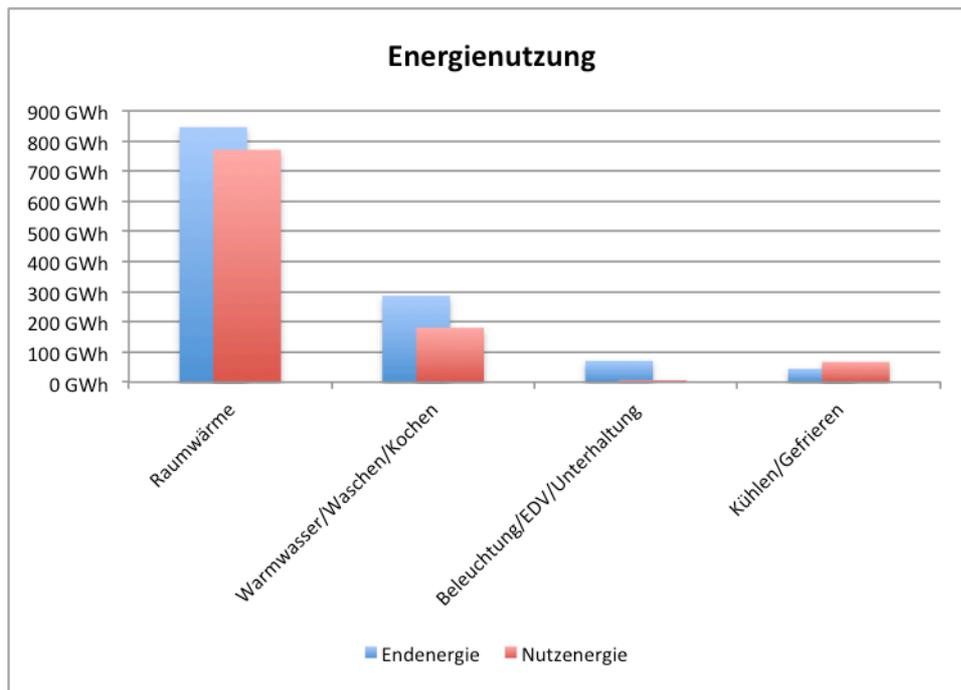


\*) Basis Emissionsfaktoren Umweltbundesamt, Februar 2013

Die Tabelle 15 zeigt, dass den Haushalten im Stadtgebiet Linz ohne Verkehr CO<sub>2</sub>- Emissionsäquivalente von rund 0,3 Mio. t zugeordnet werden können.

Tabelle 16: Energienutzung Haushalte (ohne Mobilität)

Energienutzung	Nutzung 2012 in GWh, Endenergie	Nutzung 2012 in GWh, Nutzenergie *	Bemerkungen:
Raumwärme	846	771	* Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse (warmer Raum, Warmwasser, Licht, Schall etc.) zur Verfügung steht. Nutzenergie entsteht aus Endenergie durch Umwandlung.
Warmwasser/Waschen/Kochen	287	181	
Beleuchtung/EDV/Unterhaltung	71	7 **	
Kühlen/Gefrieren	45	67 ***	
<b>SUMME</b>	<b>1.249</b>	<b>1.026</b>	<p>** Bei der Position Beleuchtung/EDV/Unterhaltung ist das Verhältnis Nutzenergie zu Endenergie von allen Positionen am niedrigsten. Dies erklärt sich z.B. mit den hohen Umwandlungsverlusten von Elektroenergie in Licht.</p> <p>*** Bei der Position Kühlen/Gefrieren ist der Nutzenergieertrag größer als die eingesetzte Endenergie, da in Linz bei den Kälteprozessen überwiegend elektrische Energie eingesetzt wird und damit mit einem COP &gt; 1 Kälte erzeugt wird</p>



Die Tabelle 16 zeigt, dass ein Großteil der bezogenen Energie (rund zwei Drittel des gesamten Energiebezuges) für die Raumwärmebereitstellung benötigt wird. Rund ein Viertel der bezogenen Energiemenge wird für Warmwasser, Waschen und Kochen benötigt und ist somit die zweitgrößte Verwendungsgruppe. Kühlen und Gefrieren ist mit 4% die kleinste Nutzungsgruppe.

### 5.3 Erkenntnisse und Ergebnisse Haushalte

- Die größten Positionen des Energiebezugs der Haushalte werden zur Raumwärmebereitstellung benötigt.
- Linz verfügt über ein dichtes Netz an Fernwärme. Über 60% der Haushalte in Linz werden mit diesem leitungsgebundenen Energieträger mit Wärme versorgt.
- Die Haushalte beziehen rund 97% Endenergie über leitungsgebundene Energieträger für stationäre Anwendungen (ohne Verkehr).
- Der Anteil der Brennstoffe Heizöl/Kohle/Koks für Raumwärme und Warmwassererzeugung ist mit unter 2% entsprechend gering.
- Wärmepumpen tragen mit rund 1 GWh<sub>el</sub> zur Raumwärmeversorgung bei.
- Thermische Solaranlagen tragen – überwiegend zur Warmwassererzeugung – im Ausmaß von rund 4 GWh zur Energieversorgung bei.
- Der durchschnittliche Heizwärmebedarf beträgt etwa 110 kWh/m<sup>2</sup>a.
- Der durchschnittliche Bedarf an elektrischer Energie je Wohnung beträgt rund 2.300 kWh<sub>el</sub>/a.
- Für den Verbrauch an elektrischer Energie der Haushalte können folgende Einzelpositionen herausgearbeitet werden:
  - Verbrauch an Elektroenergie für die Nebenaggregate der Heizung (Umwälzpumpen, Steuerung etc.): rund 51 GWh<sub>el</sub>/a
  - Elektrobedarf Haushaltsgeräte (Geschirrspüler, Wäschetrockner, Waschmaschine, Kühl- und Gefriergeräte): rund 78 GWh<sub>el</sub>/a
  - Stand-by-Verluste der Elektrogeräte in den Haushalten: rund 11 GWh<sub>el</sub>/a

Im Auftrag der Energie-Control Austria und des BMLFUW hat die Statistik Austria für das Jahr 2012 ein Strom- und Gastagebuch erstellt. Vergleicht man den mittleren elektrischen Energiebezug von Linz mit den statistisch erhobenen Zahlen von Österreich, so kann zusammenfassend gezeigt werden:

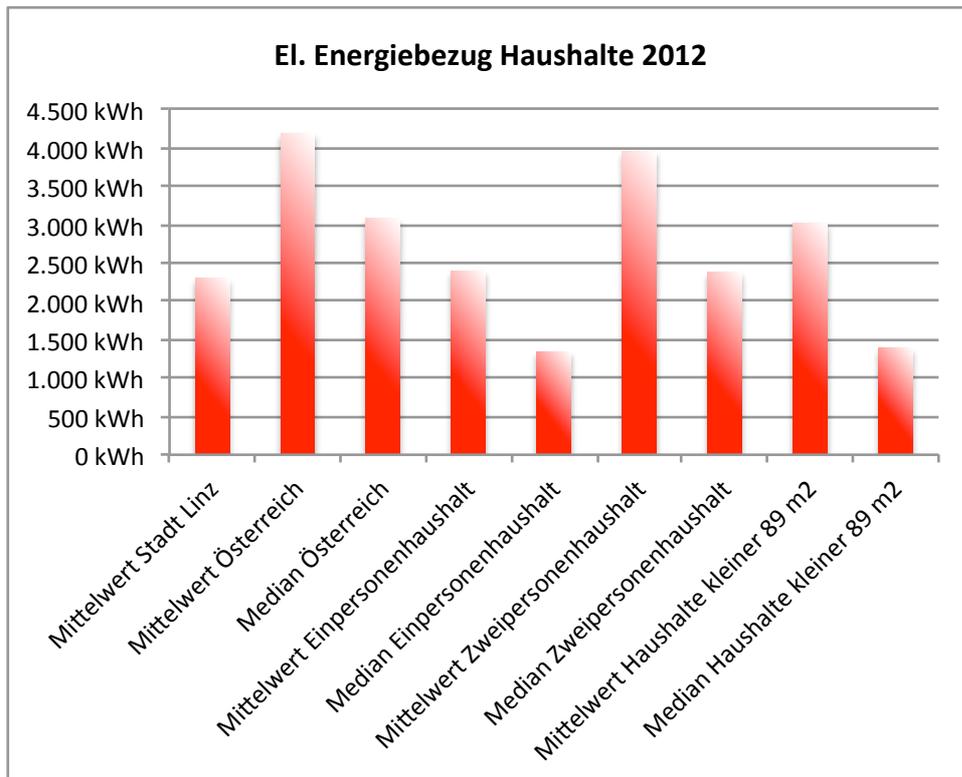


Abbildung 8: Strombezug Haushalte im Österreichvergleich

Dieses Diagramm zeigt, dass der mittlere elektrische Energiebedarf der Haushalte der Stadt Linz im Bereich des Mittelwertes der Einpersonenhaushalte in ganz Österreich liegt. Weiters kann der Mittelwert der Haushalte in Linz mit dem Median von Zweipersonenhaushalten bzw. Haushalten mit einer Wohnfläche unter 89 m<sup>2</sup> verglichen werden.

## 6 ÖFFENTLICHE OBJEKTE

### 6.1 Rahmenbedingungen und Datengrundlagen

Die aus energetischer Sicht wesentlichen öffentlichen Objekte in Linz sind:

- Objekte Magistrat Linz (Amtsgebäude, Kindergärten, Schulen, Altenheime etc.)
- Bundes- und Landesgebäude
- Krankenhäuser
- weitere öffentliche Gebäude (Kirchen, ÖBB, Militär etc.)

Die dominierenden Energieträger für die öffentlichen Objekte in Linz sind elektrische Energie, Erdgas und Fernwärme.

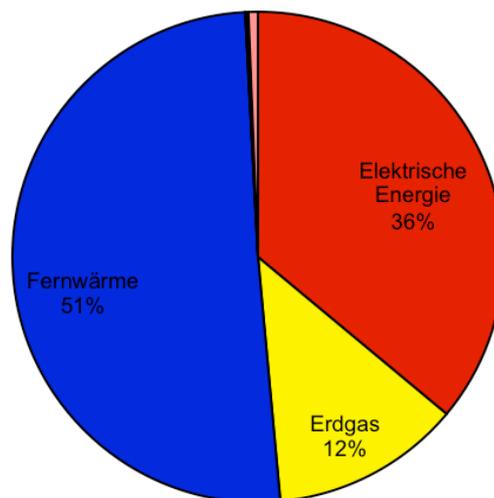
Für die Energieträger Heizöl/Kohle/Koks sowie feste Biomasse wurden Erhebungen durchgeführt und Hochrechnungen mit statistischem Datenmaterial nach Anzahl der Objekte und Hauptheizsysteme und nach mittleren Energiebezügen der Objekte erstellt.

Die Energiemengen für PV und Solarthermie basieren auf Erhebungen, Referenzwerten und Berechnungen. Die dargestellte Energieverwendung der öffentlichen Objekte basiert auf Datenerhebungen in den großen öffentlichen Objekten und auf objekttypischen Erfahrungswerten.

### 6.2 Endenergiebezug und Verwendung

Tabelle 17: Endenergiebezug öffentliche Objekte (ohne Verkehr)

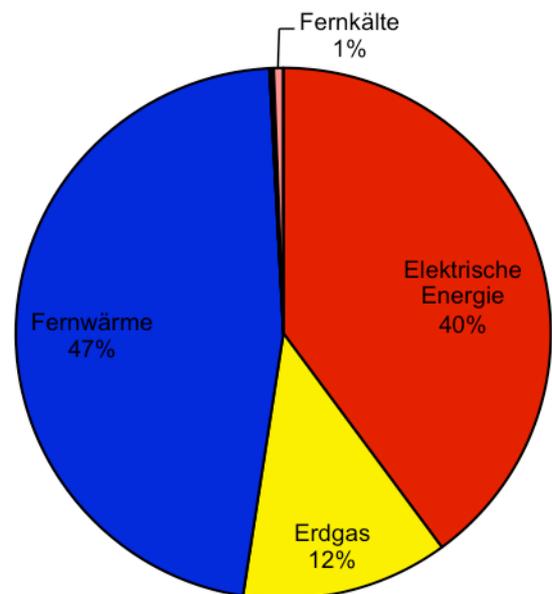
Energieträger	Bezug 2012 in GWh
Elektrische Energie	173
Erdgas	60
Fernwärme	243
Biogene Energieträger	<1
Heizöl/Kohle/Koks	1
Fernkälte	3
PV	<1
Solarthermie	<1
SUMME	480



In Linz wurde aufgrund der großen Anzahl an Krankenhäusern, Schulen, Bundes- und Landeseinrichtungen im Jahr 2012 eine beachtliche Energiemenge von 480 GWh in den öffentlichen Objekten bezogen. Auffallend hoch ist der Anteil an Fernwärmebezug von mehr als 50% in den öffentlichen Objekten im Stadtgebiet von Linz. Rund ein Drittel der bezogenen Energiemengen wird in öffentlichen Gebäuden in Form von elektrischer Energie bezogen.

Tabelle 18: CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente öffentliche Objekte (ohne Verkehr)

Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen <sup>*)</sup> (Bezugsjahr 2012)
Elektrische Energie	43.769 t
Erdgas	13.713 t
Fernwärme	51.273 t
Biogene Energieträger	0 t
Heizöl/Kohle/Koks	282 t
Fernkälte	633 t
PV	0 t
Solarthermie	0 t
SUMME	0,1 Mio. t

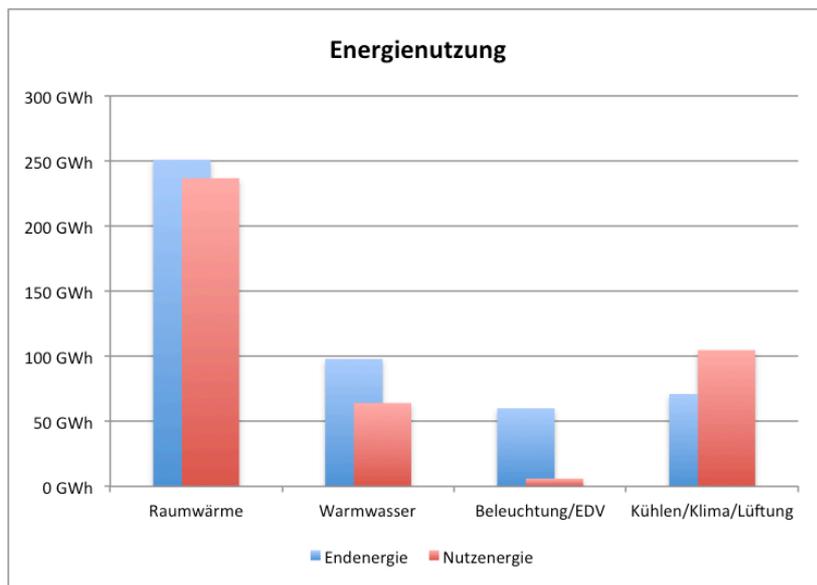


\*) Basis Emissionsfaktoren Umweltbundesamt, Februar 2013

Diese Tabelle zeigt, dass den öffentlichen Objekten im Stadtgebiet Linz ohne Verkehr CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente von rund 0,1 Mio. t zugeordnet werden können.

Tabelle 19: Energienutzung öffentliche Objekte (ohne Mobilität)

Energienutzung	Nutzung 2012 in GWh, Endenergie	Nutzung 2012 in GWh, Nutzener- gie*	Bemerkungen:
Raumwärme	251	237	* Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse (warmer Raum, Warmwasser, Licht, Schall etc.) zur Verfügung steht. Nutzenergie entsteht aus Endenergie durch Umwandlung.
Warmwasser und Prozesswärme	98	64	
Beleuchtung/EDV	60	6**	** Bei der Position Beleuchtung/EDV ist das Verhältnis Nutzenergie zu Endenergie von allen Positionen am niedrigsten. Dies erklärt sich z.B. mit den hohen Umwandlungsverlusten von Elektroenergie in Licht.
Kühlen/Klima/Lüftung	71	105***	*** Bei der Position Kühlen/Klima/Lüftung ist der Nutzenergieertrag größer als die eingesetzte Endenergie, da in Linz bei den Kälteprozessen überwiegend elektrische Energie eingesetzt wird und damit mit einem COP > 1 Kälte erzeugt wird
SUMME	480	412	



Die Tabelle 19 zeigt die Nutzung der bezogenen Endenergie. Wie in öffentlichen Gebäuden üblich, wird ein Großteil der bezogenen Energie für Raumwärme benötigt. Beachtliche Energiemengen werden auch für Lüftungstechnische Anlagen, Kühlung und Klimageräte sowie für Prozesswärme und Warmwasser benötigt, was vorrangig auf die hochwertige Ausführung neuer Bürogebäude und vor allem auf die hohe Anzahl an Krankenhäusern in Linz zurückzuführen ist.

### 6.3 Erkenntnisse und Ergebnisse öffentliche Objekte

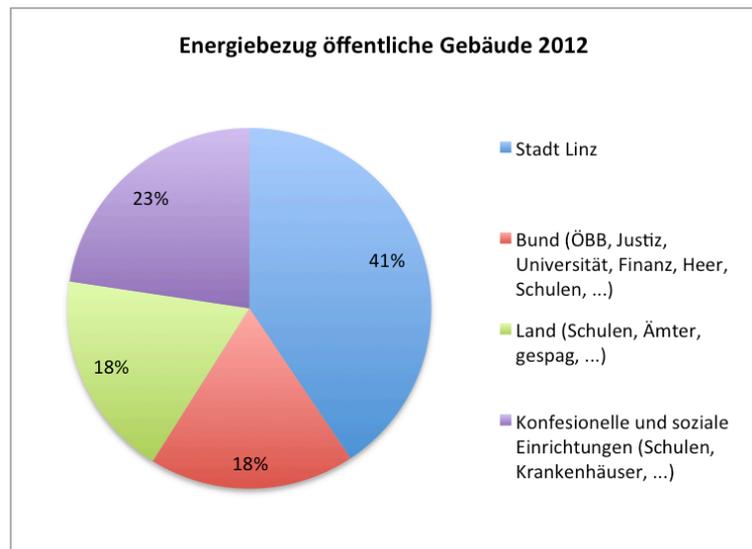
- In Linz sind – aus energetischer Sicht – die großen öffentlichen Verbraucher die Krankenhäuser/Altenheime, die Magistratsobjekte und Schulen.
- Dominiert wird der Energiebezug der öffentlichen Objekte von den stadt eigenen Objekten, gefolgt von den sozialen und konfessionellen Einrichtungen.
- 39% bzw. 189 GWh der bezogenen Energie öffentlicher Objekte wird in der Stadt Linz für Krankenhäuser benötigt.
- Betrachtet man nur den Energieträger Erdgas, so wird sogar rund 70% des bezogenen Erdgases der öffentlichen Objekte in der Stadt Linz in Krankenhäusern bezogen.
- Größter Endenergieträger ist Fernwärme und die größte Position der Energienutzung ist die Raumwärmeerzeugung.
- Für öffentliche Beleuchtung werden rund 45 GWh elektrische Energie benötigt. Davon können für die Straßenbeleuchtung im Eigentum der Stadt Linz 7,3 GWh zugeordnet werden.
- Beachtenswert sind die Energiebezüge für Beleuchtung/EDV und Kühlung/Klimatisierung im Ausmaß von 131 GWh/a.
- Für die Raumwärmebereitstellung wird in öffentlichen Objekten rund 20 GWh elektrische Energie für Kesselanlagen, Wärmeverteilung und Regelungen benötigt.
- In öffentlichen Gebäuden sind verhältnismäßig viele Untertischspeicher installiert. Im Zuge dieser Analyse kann eine elektrische Energiemenge für die Untertischspeicher von rund 5 GWh zugeordnet werden.

Unterteilt man die öffentlichen Objekte in vier Gruppierungen, so zeigt sich folgendes Verhältnis des Energiebezugs:

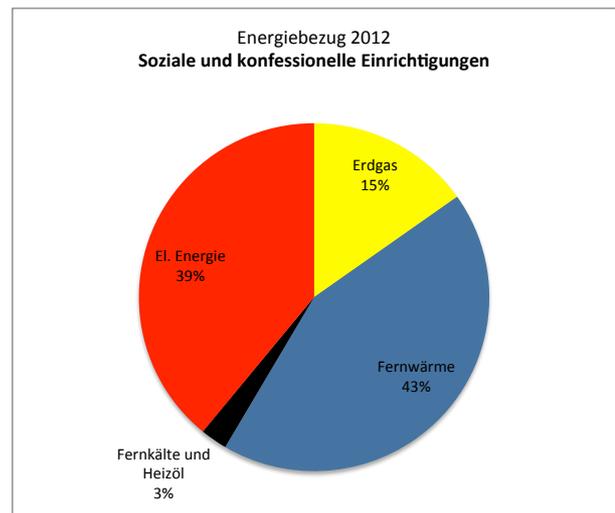
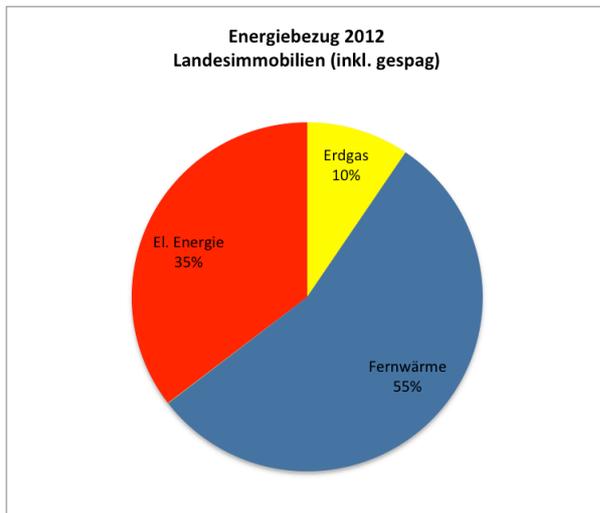
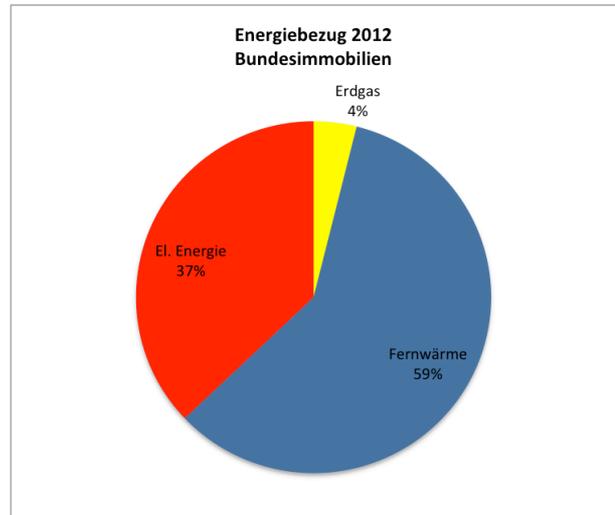
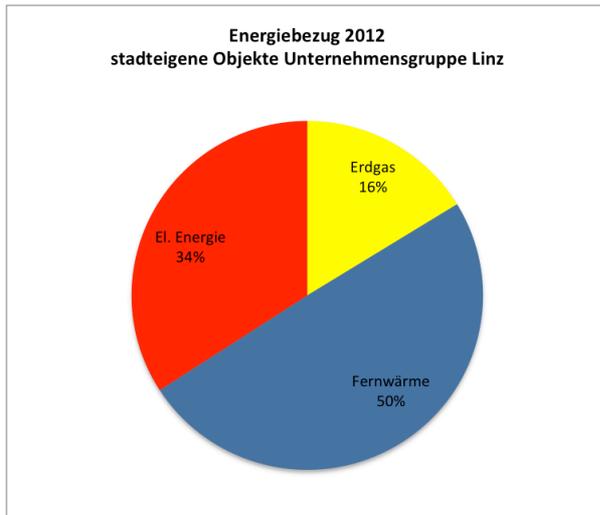
Tabelle 20: Endenergiebezug öffentliche Objekte (ohne Mobilität)

Energieträger	Bezug 2012 in GWh, Endenergie	davon el. Energie in GWh, Endenergie	davon Erdgas in GWh, Endenergie	davon Fernwärme in GWh, Endenergie	davon sonstige Energie in GWh, Endenergie
Stadt Linz	193	66	31	96	>1
Bundesimmobilien	88	33	4	51	>1
Landesimmobilien	88	31	8	48	>1
Soziale und konfessionelle Einrichtungen	111	43	17	48	3
SUMME	480	173	60	243	4

Die Tabelle 20 zeigt, dass die Objekte der Stadt Linz den größten Bedarf an Endenergie aufweisen. Da sehr viele Krankenhäuser, Schulen und Altenheime von konfessionellen Einrichtungen betrieben werden, zählt diese Gruppe zu den zweitgrößten Energiebeziehern unter den öffentlichen Objekten in der Stadt Linz. Bundes- und Landesimmobilien haben im Jahr 2012 mit je rund 88 GWh annähernd gleich viel Energie bezogen.



Betrachtet man die einzelnen Energiebezugsgruppen der öffentlichen Objekte in Bezug auf die bezogenen, stationären Energieträger, so können zusammenfassend folgende Diagramme gezeigt werden:



Die Diagramme zeigen, dass bei den öffentlichen Objekten Fernwärme als Energieträger dominiert. An zweiter Stelle wird elektrische Energie zur Versorgung der öffentlichen Objekte benötigt.

Krankenhäuser:

Die Krankenhäuser benötigen 39% bzw. 189 GWh der bezogenen Energie der öffentlichen Objekte.

Wie Abbildung 9 zeigt, erfolgt die Versorgung der Krankenhäuser mit 76 GWh/a Fernwärme, 69 GWh/a elektrische Energie und 42 GWh/a mit Erdgas. An Fernkälte wird 2 GWh/a eingesetzt.

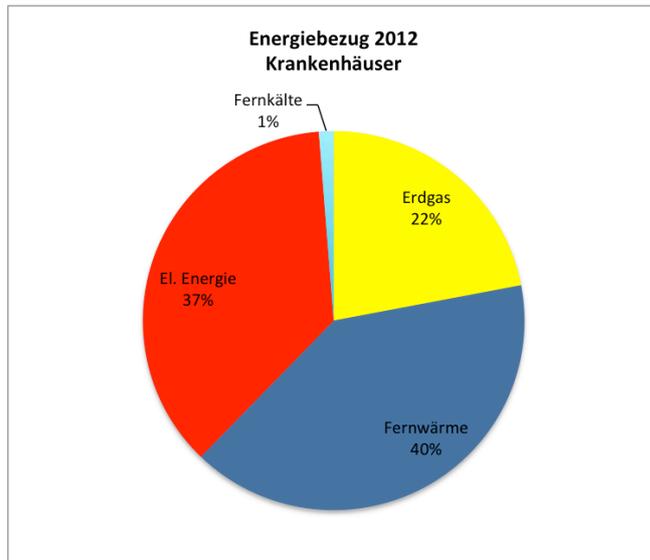


Abb.9: Verteilung der Energieträger für die Krankenhäuser im Stadtgebiet von Linz

Die Verwendung der bezogenen Energiemengen in den Krankenhäusern stellt Tabelle 21 dar:

Energienutzung der Krankenhäuser im Stadtgebiet von Linz	Nutzung 2012 in GWh, Endenergie	Nutzung 2012 in GWh, Nutzenergie*	Bemerkungen:
Raumwärme	70	66	<p>* Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse (warmer Raum, Warmwasser, Licht, Schall etc.) zur Verfügung steht. Nutzenergie entsteht aus Endenergie durch Umwandlung.</p> <p>** Bei der Position Beleuchtung/EDV ist das Verhältnis Nutzenergie zu Endenergie von allen Positionen am niedrigsten. Dies erklärt sich z.B. mit den hohen Umwandlungsverlusten von Elektroenergie in Licht.</p> <p>*** Bei der Position Kühlen/Klima/Lüftung ist der Nutzenergieertrag größer als die eingesetzte Endenergie, da in Linz bei den Kälteprozessen überwiegend elektrische Energie eingesetzt wird und damit mit einem COP &gt; 1 Kälte erzeugt wird</p>
Warmwasser und Prozesswärme	63	57	
Beleuchtung/EDV	15	1**	
Kühlen/Klima/Lüftung	41	60***	
<b>SUMME</b>	<b>189</b>	<b>184</b>	

## 7 **BETRIEBE**

### 7.1 **Rahmenbedingungen und Datengrundlagen**

Arbeitsstätten und Beschäftigtenstruktur:

In der Stadt Linz dominieren – nach Anzahl Arbeitsstätten und Beschäftigten – die produzierenden Unternehmen. Danach kommen Gesundheits-/Sozialwesen neben Handel & Dienstleistung und sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

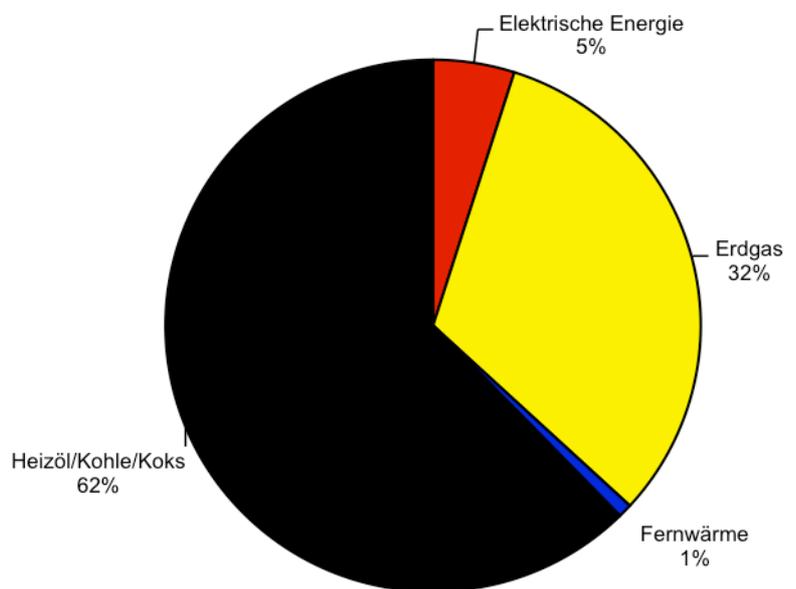
Trotz der städtischen Struktur gibt es eine große Anzahl energieintensiver Betriebe. Insgesamt existieren lt. Statistik Austria 106 Betriebe mit jeweils mehr als 249 Beschäftigten.

Die wesentlichen Energieträger für den Sektor Betriebe im Stadtgebiet von Linz sind Kohle, Koks und Erdgas. Die dargestellten Energienutzungen im Sektor Betriebe basieren maßgeblich auf Erhebungen in den großen Industriebetrieben, Erfahrungswerten und Berechnungen.

### 7.2 **Energiebezug und Verwendung**

Tabelle 22: Bezug an Energieträgern für Betriebe unter Berücksichtigung der stofflichen Nutzung von Erdgas, Heizöl, Kohle und Koks (ohne Verkehr)

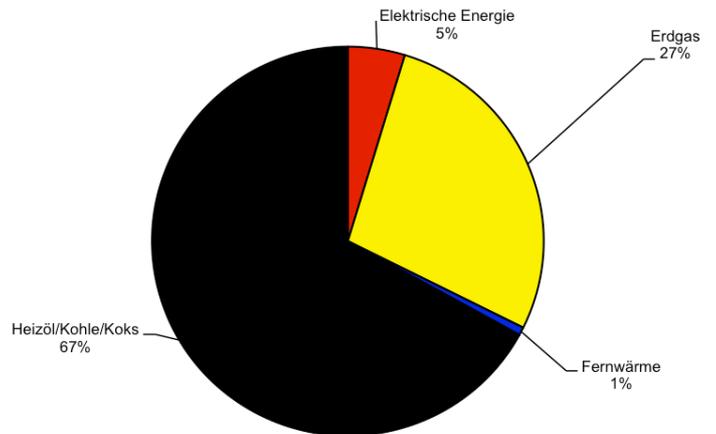
Energieträger (energetische und stoffliche Nutzung)	Bezug 2012 in GWh
Elektrische Energie	1.721
Erdgas	11.250
Fernwärme	299
Biogene Energieträger	2
Heizöl/Kohle/Koks	21.947
Fernkälte	< 1
PV	< 1
Solarthermie	< 1
<b>SUMME</b>	<b>35.219</b>



Aufgrund der am Standort Linz situierten, energieintensiven Großindustrie wurden im Jahr 2012, unter Berücksichtigung der stofflich genutzten Substanzen, Energieträger im Ausmaß von 35.219 GWh bezogen. Hauptenergieträger sind dabei – vor allem wegen der Großindustrie – Heizöl, Kohle, Koks und Erdgas.

Tabelle 23: CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente Betriebe unter Berücksichtigung der stofflichen Nutzung von Erdgas, Heizöl, Kohle und Koks, jedoch ohne Verkehr

Energieträger (energetische und nichtenergetische Nutzung)	CO <sub>2</sub> - Emissionsäquivalente (Bezugsjahr 2012 <sup>*)</sup> )
Elektrische Energie	435.413 t
Erdgas	2.556.279 t
Fernwärme	63.089 t
Biogene Energieträger	94 t
Heizöl/Kohle/Koks	6.234.521 t
Fernkälte	0 t
PV	0 t
Solarthermie	0 t
<b>SUMME</b>	<b>9,3 Mio. t</b>

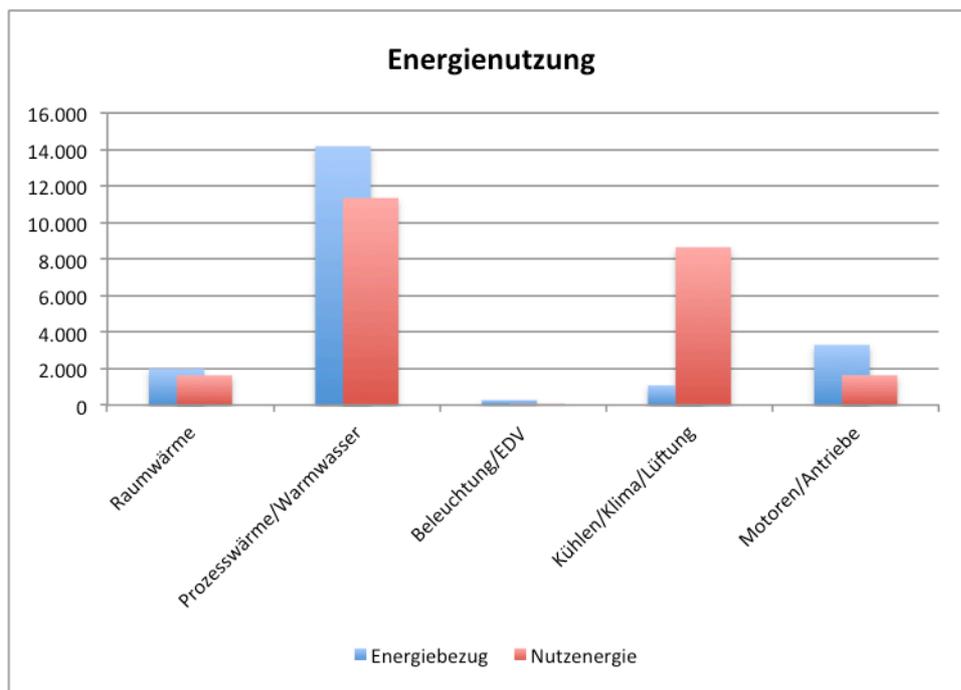


\*) Basis Emissionsfaktoren Umweltbundesamt, Februar 2013

Diese Tabelle zeigt, dass den Betrieben im Stadtgebiet Linz ohne Verkehr CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente von rund 9,3 Mio. t zugeordnet werden können.

Tabelle 24: Energienutzung Betriebe (ohne Mobilität)

Energienutzung	Nutzung 2012 in GWh, Energiebezug	Nutzung 2012 in GWh, Nutzenergie *	Bemerkungen:
Raumwärme	1.981	1.625	<p>* Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse (warmer Raum, Warmwasser, Licht, Schall etc.) zur Verfügung steht. Nutzenergie entsteht aus Endenergie durch Umwandlung.</p> <p>** Bei der Position Beleuchtung/EDV ist das Verhältnis Nutzenergie zur eingesetzten Energie von allen Positionen am niedrigsten. Dies erklärt sich z.B. mit den hohen Umwandlungsverlusten von Elektroenergie in Licht.</p> <p>*** Bei der Position Kühlen/Klima/Lüftung ist der Nutzenergieertrag größer als die eingesetzte Energie, da in Linz bei den Kälteprozessen überwiegend elektrische Energie eingesetzt wird und damit mit einem COP &gt; 1 Kälte erzeugt wird.</p> <p>**** Bei der Position Motoren/Antriebe werden die stationären Anwendungen betrachtet. Diese sind in Linz überwiegend Elektromotoren.</p>
Prozesswärme (inkl. Warmwasser)	14.175	11.344	
Beleuchtung/EDV	276	25 **	
Kühlen/Klima/Lüftung	1.080	8.640 ***	
Motoren/Antriebe	3.299	1.630 ****	
SUMME	20.811	23.264	



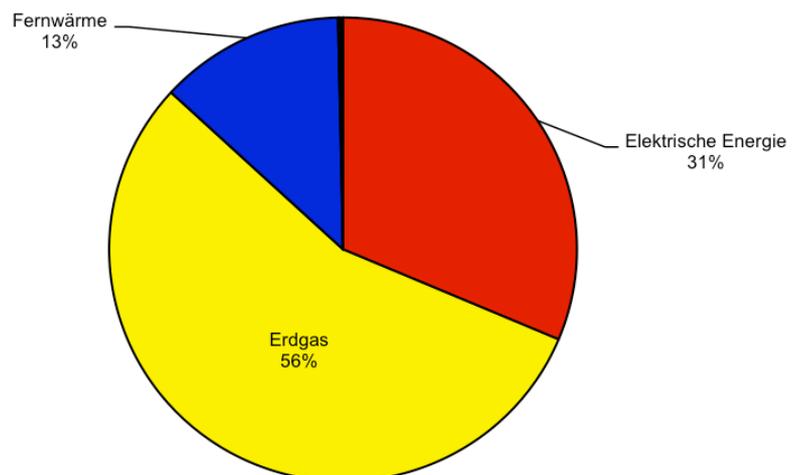
Aufgrund der produzierenden Industrie im Stadtgebiet von Linz wird ein Großteil der bezogenen Energie für thermische Prozesse, aber auch für große stationäre Motoren, Antriebe, Kompressoren oder Verdichter benötigt.

Beachtlich ist auch, dass rund 2.000 GWh im Jahr 2012 für die Raumwärmebereitstellung in den Betrieben benötigt wurde. Dies zeigt auch die große Anzahl an Gewerbetreibenden im Stadtgebiet von Linz.

Betrachtet man aufgrund der dominierenden, energieintensiven Industrie den betrieblichen Energiebedarf ohne Eisen- und Chemiegroßindustrie, so zeigt sich folgende Situation in der Stadt Linz für das Jahr 2012:

Tabelle 25: Endenergiebezug Betriebe (ohne Verkehr und ohne Eisen- und Chemiegroßindustrie)

Endenergieträger	Bezug 2012 in GWh
Elektrische Energie	721
Erdgas	1.294
Fernwärme	299
Biogene Energieträger	2
Heizöl/Kohle/Koks	6
Fernkälte	< 1
PV	< 1
Solarthermie	< 1
SUMME	2.322

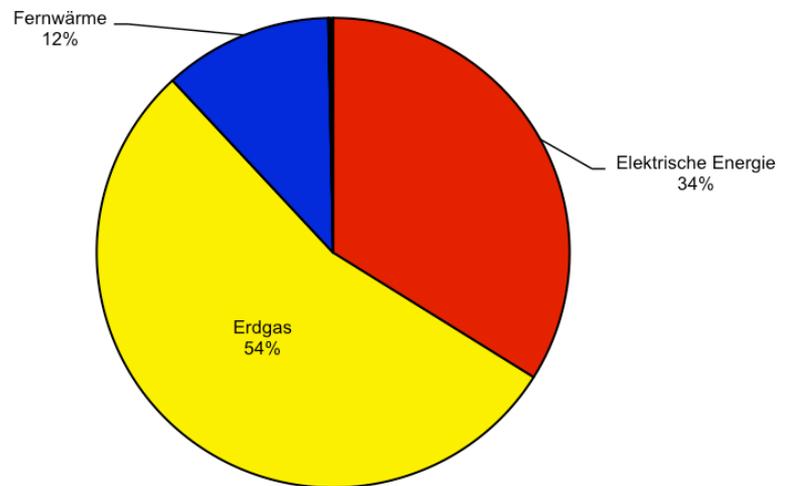


Die Tabelle 25 zeigt, dass im Jahr 2012 – ohne Eisen- und Chemiegroßindustrie am Standort Linz – 2.322 GWh Endenergie bezogen wurden. Unter Berücksichtigung der energetischen und stofflich genutzten Substanzen zeigt sich, dass über 90% des gesamten betrieblichen Energiebezugs für die Großindustrie im Bereich Eisen und Chemie bezogen werden.

Betrachtet man die Betriebe ohne die energieintensive Großindustrie, so ergibt sich Erdgas als Hauptenergieträger mit mehr als 55% des Gesamtenergiebezugs für diese Nutzungsgruppe. Elektrische Energie wurde 2012 im Ausmaß von 721 GWh bezogen. Der drittichtigste Energieträger ist mit rund 13% die Fernwärme. Alle anderen Energieträger sind gemeinsam unter 1% der Gesamtenergiebezugsmenge.

Tabelle 26: CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente Betriebe ohne Verkehr und ohne Eisen- und Chemiegroßindustrie

Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionsäquivalente <sup>*)</sup> Bezugsjahr 2012
Elektrische Energie	182.413 t
Erdgas	295.754 t
Fernwärme	63.089 t
Biogene Energieträger	94 t
Heizöl/Kohle/Koks	1.692 t
Fernkälte	0 t
PV	0 t
Solarthermie	0 t
<b>SUMME</b>	<b>0,5 Mio. t</b>



\*) Basis Emissionsfaktoren Umweltbundesamt, Februar 2013

Ohne Berücksichtigung der Eisen- und Chemiegroßindustrie und des Verkehrs können für die Betriebe im Stadtgebiet Linz CO<sub>2</sub>-Emissionsäquivalente von rund 0,5 Mio. t zugeordnet werden.

### 7.3 Erkenntnisse und Ergebnisse Betriebe

Aus der Energieflussbilanz der Betriebe können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

- Mengenmäßig dominiert zur Versorgung von Betrieben Heizöl/Kohle/Koks, gefolgt von Erdgas.
- In Summe werden im Stadtgebiet Linz rund 38% des stationären Endenergiebezuges über die leitungsgebundenen Energieträger Erdgas, elektrische Energie und Fernwärme bezogen.
- Die größte Position der Energienutzung ist die Prozessenergie. Ohne Berücksichtigung der Großindustrie wird die Energie mit rund 60% zur Raumwärmebereitstellung genützt.
- Die Produktionsprozesse werden überwiegend mit Heizöl, Kohle, Koks, Erdgas und elektrischer Energie betrieben.
- Die Eisen- und Chemiegroßindustrie bezieht, inkl. der stofflich genutzten Substanzen, mehr als 90% des gesamten betrieblichen Energiebedarfes.

- Zur Raumwärmebereitstellung werden rund 100 GWh elektrische Energie in Form von Hilfsenergie für Kesselanlagen und Wärmeverteilung bezogen.
- In Linz sind betriebliche Kraft-Wärme-Kopplungen mit gasförmigen Brennstoffen installiert.
- Die Industriebetriebe haben beachtliche Anstrengungen zur effizienten Energienutzung, dem Einsatz von erneuerbarer Energie und betriebsübergreifender Energieversorgung unternommen.

**8 GRAFISCHE DARSTELLUNG ENERGIEFLUSS STADT LINZ GESAMT**

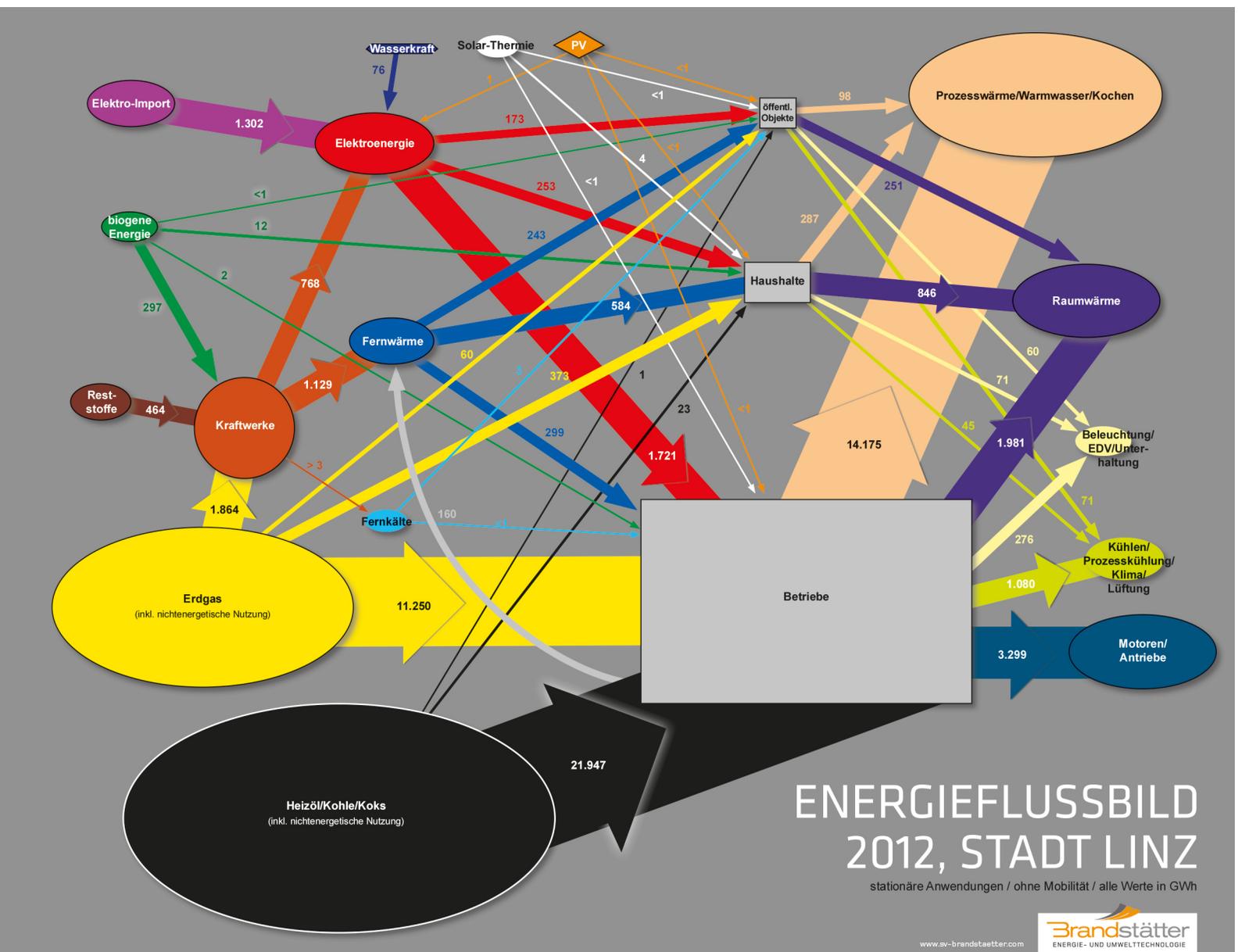


Abbildung 10: Energieflussbild Stadt Linz

## **9 INTERNATIONALE, NATIONALE UND REGIONALE ZIELSETZUNGEN**

Für die eng miteinander verknüpften Ziele Energieeffizienz, Umstellung auf erneuerbare Energieträger und Reduktion des Ausstoßes klimarelevanter Gase gibt es zahlreiche Zielvorgaben und Programme auf EU-Ebene, auf nationaler Ebene und im Bundesland Oberösterreich.

Damit die ambitionierten Ziele auch umsetzbar sind, ist es notwendig, auf allen Ebenen verstärkte Anstrengungen zu unternehmen – speziell der regionalen Ebene kommt dabei große Bedeutung zu.

Das „20-20-20-Ziel“ der Europäischen Union legt fest, dass neben einer 20%igen Steigerung der Energieeffizienz sowie einer 20%igen Verringerung der Treibhausgasemissionen bis 2020 ein Zielwert von 20% des Anteils von erneuerbaren Energieträgern am Bruttoinlandsverbrauch der Europäischen Union im Jahr 2020 erreicht werden soll.

Hier greift das Energiekonzept Linz ein, um die „Top-down“-Maßnahmen mit „Bottom-up“-Maßnahmen qualitativ und quantitativ zu unterstützen.

### **9.1 Energiestrategie Österreich**

Österreich ist gemäß dem im Dezember 2008 verabschiedeten Energie- und Klimapaket der Europäischen Union dazu verpflichtet, den Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 auf 34 Prozent zu erhöhen und gleichzeitig seine Treibhausgasemissionen in Sektoren, die nicht dem Emissionshandel (Nicht-ETS) unterliegen, bis 2020 um mindestens 16 Prozent (bezogen auf die Emissionen des Jahres 2005) zu reduzieren. Weiters soll die Energieeffizienz bis 2020 um 20 Prozent im Vergleich zum Referenz-Szenario erhöht werden.

#### Drei Strategiesäulen:

- konsequente Steigerung der Energieeffizienz in allen wesentlichen Sektoren:
  - Gebäude: Reduktion des Raumwärme- und des Kühlbedarfs und Verbesserung der Baustandards zu „Fast-Null-Energiehäusern“
  - Energieverbrauch in Haushalten und Betrieben: Schwerpunkt Stromverbrauch und Abwärmenutzung unterstützt durch Energieberatung und Energiemanagementsysteme
  - effiziente Mobilität (alternative Antriebe – E-Mobilität: Angebot für Modal Split und im öffentlichen Verkehr, Mobilitätsmanagement)
  - effizienter Primärenergieeinsatz und Abwärmenutzung: bei energieintensiven Unternehmen, in der Energiewirtschaft sowie bei Haushalten und Gewerbebetrieben
- Ausbau erneuerbarer Energien:
  - in der Stromerzeugung: Nutzung und Ausbau der Potenziale im Bereich der Wasserkraft, der Windkraft, der Biomasse und der Photovoltaik

- Raumwärme soll auf Basis von regionalen Konzepten der Energieraumplanung und entsprechend der regionalen Stärken entweder aus Fernwärme (Abwärme, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Biomasse) oder durch Einzelheizungen (Solarthermie, Biomasse, Umgebungswärme) optimiert bereitgestellt werden.
  - im Verkehrsbereich: Erfüllung der EU-Richtlinie 10 Prozent erneuerbare Energie durch Biotreibstoffe und E-Mobilität
- langfristige Sicherstellung der Energieversorgung:
    - Übertragungs-, Verteilnetze und Speicher für Strom
    - leitungsgebundene Energieträger

## 9.2 Energiepolitische Ziele des Landes Oberösterreich

In Anlehnung an das „20-20-20-Ziel“ der Europäischen Union wurde im Bundesland Oberösterreich die oö. Energiestrategie Energiezukunft 2030 mit dem Beschluss des Landtages vom 5. Juli 2007 ins Leben gerufen.

Folgende Ziele für die Energiezukunft 2030 wurden von der oö. Landesregierung beschlossen:

- ausreichende Eigenerzeugung aus erneuerbarer Energie zur vollständigen Abdeckung des oö. Strombedarfes
- ausreichende Eigenerzeugung aus erneuerbarer Energie zur vollständigen Abdeckung des Energiebedarfes für Raumwärme in Oberösterreich
- schrittweise Reduktion des Wärmebedarfes um 39%
- auf Basis des europäischen Aktionsplans für Energieeffizienz: Energiesparpotenzial Verkehr und der oö. Potenziale an erneuerbarer Energie sowie der Bundesregierungsziele im Bereich biogener Treibstoffe, bis zu 41% weniger fossiler Diesel und Benzin im Verkehrsbereich (unter Bedachtnahme auf den Tanktourismus)
- je nach wirtschaftlicher und sozialer Verträglichkeit um bis zu 65% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 9.3 Anwendung der oö. Energiestrategie Energiezukunft 2030 auf Linz

Legt man die Ziele der oö. Energiestrategie auf prozentuelle Änderungen bei der Energieeffizienz um, würden sich folgende Zielvorgaben ergeben:

- Sektor Strom: jährliche Abnahme von 0,5%
- Sektor Wärme: jährliche Abnahme von ca. 2%
- Verkehr: jährliche Abnahme von ca. 1%

Neben den dargestellten Energieeffizienz-Verbesserungen sind in der öö. Energiestrategie Energie-zukunft 2030 Ziele hinsichtlich des Anteiles an erneuerbarer Energie am Energieaufkommen dargestellt:

- ausreichende Eigenerzeugung aus erneuerbarer Energie zur vollständigen Abdeckung des Strombedarfes
- ausreichende Eigenerzeugung aus erneuerbarer Energie zur vollständigen Abdeckung des Energiebedarfes für Raumwärme
- bis zu 41% weniger fossiler Diesel und Benzin im Verkehrsbereich (unter Bedachtnahme auf den Tanktourismus)
- je nach wirtschaftlicher und sozialer Verträglichkeit um bis zu 65% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen

Von allen Sektoren dominiert der Sektor Industrie/Gewerbe/Landwirtschaft aufgrund der energieintensiven Industriebetriebe den Gesamtenergiebedarf von Linz. Die in Linz ansässigen Produktions- und Dienstleistungsbetriebe, vom Klein- und Mittelbetrieb bis hin zum international tätigen Konzernbetrieb, sichern Arbeitsplätze und Wohlstand. Tendenziell zeigen die Betriebe in Linz Erweiterungstendenzen, weshalb in absoluten Zahlen ein Energiebedarfsanstieg wahrscheinlich ist. Andererseits zeigt sich eine Entkopplung des Energiebezuges vom Wirtschaftswachstum, sodass sich sinkende spezifische Energiekennzahlen ergeben.

Unter Zugrundelegung der Ziele des Landes Oberösterreich und der zu erwartenden technologischen Effizienzverbesserung bei den Produktionsanlagen und in der Infrastruktur (Beleuchtung, Druckluft, Lüftung, Klima etc.) ist für Linz eine Veränderung des spezifischen Energiebedarfes bezogen auf die industrielle und gewerbliche Wertschöpfung von 25% bis 2030 nicht unrealistisch.

## **10 ABSCHÄTZUNG DES ENERGETISCHEN EINSARPOTENZIALS FÜR DAS STADTGEBIET VON LINZ**

Auf Basis der nun vorliegenden Energiebezugsmengen der einzelnen Sektoren und auf Basis der Energienutzung in jedem Sektor kann für das Stadtgebiet der Landeshauptstadt Linz das jährliche Einsparpotenzial abgeschätzt werden.

Die Einsparpotenziale wurden auf Basis der aktuellen Energiebezüge und Rahmendaten (Wohnbevölkerung, Arbeitsstätten und Arbeitsplätze, beheizte Flächen, Produktionsausstoß etc.) ermittelt.

Ändern sich die Rahmendaten (z.B. Produktionssteigerungen in der Industrie oder Zuwächse an beheizten Flächen), ändern sich die Absolutverbräuche an Energie, die spezifischen Energieverbräuche bzw. die spezifischen Energiekennzahlen verbessern sich entsprechend den unten angeführten Potenzialen.

### **10.1 Abschätzung des Einsparpotenzials für Haushalte**

- Thermische Gebäudesanierung: Durch die Verbesserung des durchschnittlichen Heizwärmebedarfs von 110 auf 80 kWh/m<sup>2</sup>a errechnet sich ein Einsparpotenzial von 225 GWh pro Jahr.
- Werden im Bereich der Umwälzpumpen Optimierungsmaßnahmen durch den Einsatz energiesparender Pumpen gesetzt, so kann ein Einsparpotenzial von 5 GWh elektrischer Energie erreicht werden.
- Durch den Tausch der Haushaltsgeräte (Geschirrspüler, Wäschetrockner, Waschmaschine, Kühl- und Gefriergeräte) auf energiesparende Modelle liegt das Einsparpotenzial bei 31 GWh<sub>el</sub>/a.
- Können die Stand-by-Verluste auf ein Minimum reduziert werden, zeigt sich ein Energieeinsparpotenzial von 10 GWh elektrischer Energie pro Jahr.
- Das Einsparpotenzial im Bereich Beleuchtung liegt bei 11 GWh elektrischer Energie pro Jahr.
- Für den Unterhaltungsbereich kann das jährliche Energieeinsparpotenzial mit 1 GWh elektrischer Energie bewertet werden.

Tabelle 27: Energieeinsparpotenzial Haushalte bezogen auf Nutzungsgruppen (ohne Mobilität)

Abschätzung Einsparpotenzial	Potenzial in GWh	Nutzung 2012 in GWh	Einsparpotenzial in %
Raumwärme	230	846	27%
Warmwasser/Waschen/Kochen	16	287	6%
Beleuchtung/EDV/Unterhaltung	20	71	28%
Kühlen/Gefrieren	17	45	38%
<b>SUMME</b>	<b>283</b>	<b>1.249</b>	<b>23%</b>

## 10.2 Abschätzung des Einsparpotenzials für öffentliche Gebäude

- Thermische Gebäudesanierung: Durch Maßnahmen im Bereich der thermischen Gebäudehülle kann ein Einsparpotenzial von 45 GWh pro Jahr abgeschätzt werden.
- Einsparpotenziale im Bereich elektrische Energie konnten in der regelungstechnischen Optimierung der Wärmeverteilung festgestellt werden. Bei einigen öffentlichen Objekten laufen beispielsweise Umwälzpumpen zur Wärmebereitstellung das ganze Jahr durch. Erste Abschätzungen gehen von einem elektrischen Energieeinsparpotenzial von 5 GWh pro Jahr aus.
- Auch im Bereich der Prozesswärme konnte ein Einsparpotenzial festgestellt werden. Durch oft sehr lange Leitungswege und Überdimensionierungen entstehen unnötige Verluste. Weiters liegen oft Abwärmequellen ungenützt vor, welche zur Warmwasserbereitstellung verwendet werden können. Das Einsparpotenzial für diesen Bereich kann mit rund 8 GWh pro Jahr abgeschätzt werden.
- Das Einsparpotenzial im Bereich Beleuchtung und EDV liegt auf Basis erster Annahmen bei einer elektrischen Energiemenge von rund 20 GWh pro Jahr.
- Die öffentlichen Gebäude zeigten häufig bei den Lüftungsanlagen größere Einsparmöglichkeiten. In Summe kann für den Energiebedarf zum Kühlen und Lüften ein Einsparpotenzial von 14 GWh abgeschätzt werden.

Tabelle 28: Energieeinsparpotenzial öffentliche Objekte (ohne Mobilität)

Abschätzung Einsparpotenzial	Potenzial in GWh	Nutzung 2012 in GWh	Einspar- potenzial in %
Raumwärme	50	251	20%
Warmwasser und Prozesswärme	8	98	8%
Beleuchtung/EDV	20	60	33%
Kühlen/Klima/Lüftung	14	71	20%
SUMME	92	480	19%

### 10.3 Abschätzung des Einsparpotenzials für Betriebe

- Thermische Gebäudesanierung: Durch Maßnahmen im Bereich der thermischen Gebäudehülle kann ein Einsparpotenzial von 350 GWh pro Jahr abgeschätzt werden.
- Durch Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Wärmeverteilung, wie zum Beispiel gezielte Regelung durch drehzahlgeregelte Pumpen, ergibt sich ein elektrisches Energieeinsparpotenzial von rund 10 GWh pro Jahr.
- Die Datenerhebung im Bereich der Prozesswärme zeigt, dass zum Teil noch beachtliche Einsparpotenziale vorhanden sind. Beispielsweise zeigen Waschprozesse oder Spritzgussmaschinen Einsparpotenziale von bis zu 50%. In Durchschnitt kann für Prozesswärme und Warmwasser ein Einsparpotenzial von rund 10% und dadurch von 1.500 GWh abgeschätzt werden.
- Im Bereich Beleuchtung und EDV zeigen sich relativ große Einsparpotentiale. Neue Technologien, bedarfsgerechte Regelungen und Minimierung von Stand-by-Zeiten ergeben ein Einsparpotenzial von rund 90 GWh pro Jahr.
- Lüftungen, Absauganlagen und Kältebereitstellungssysteme zeigen oft beachtliche Energiebezugsmengen. Konkret kann durch gezielte regelungstechnische Maßnahmen ein beachtliches Einsparpotenzial erreicht werden. Weiters kann durch neueste Kältetechnik und Free-Cooling der Energieeinsatz für Kältebereitstellung minimiert werden. In Summe kann ein Einsparpotenzial von rund 100 GWh pro Jahr abgeschätzt werden.
- Die im Stadtgebiet eingesetzten Motoren und Antriebe zeigen relativ hohe Wirkungsgrade. Durch den Einsatz von Frequenzumformer zur gezielten Regelung kann die Effizienz weiter verbessert werden. Erste Abschätzungen gehen von einem Einsparpotenzial von rund 150 GWh pro Jahr aus.

Tabelle 29: Energieeinsparpotenzial Betriebe (ohne Mobilität)

Abschätzung Einsparpotenzial	Potenzial in GWh	Energiebedarf 2012 in GWh	Einsparpotenzial in %
Raumwärme	360	1.981	18 %
Warmwasser und Prozesswärme	1.500	14.175	11 %
Beleuchtung/EDV	90	276	33 %
Kühlen/Klima/Lüftung	100	1.080	9 %
Motoren/ Antriebe	150	3.299	5 %
<b>SUMME</b>	<b>2.200</b>	<b>20.811</b>	<b>11 %</b>

#### 10.4 Zusammenfassende Darstellung der abgeschätzten Einsparpotenziale

Betrachtet man das Einsparpotenzial für das gesamte Stadtgebiet von Linz, so zeigt sich folgende Situation:

Tabelle 30: Energieeinsparpotenzial im Stadtgebiet Linz (ohne Mobilität)

Abschätzung Einsparpotenzial	Potenzial in GWh	Nutzung 2012 in GWh	Einspar- potenzial in %
Raumwärme	640	3.078	21 %
Warmwasser und Prozesswärme	1.524	14.560	10 %
Beleuchtung/EDV	130	407	32 %
Kühlen/Klima/Lüftung	131	1.196	11 %
Motoren/ Antriebe	150	3.299	5%
SUMME	2.575	22.540	11 %

Diese Abschätzung zeigt, dass mittelfristig der jährliche Energiebedarf um rund 2.600 GWh reduziert werden kann. Dies entspricht einem Einsparpotenzial von rund 11% des Energiebezuges.

Die größten Einsparpotenziale können in den Nutzungssektoren Raumwärme sowie Warmwasser und Prozesswärme festgestellt werden. In Summe zeigen diese beiden Bereiche ein Einsparpotenzial von rund 2.200 GWh. Konkret kann durch verfahrenstechnische Optimierungen, Dämmmaßnahmen, regelungstechnische Optimierungen und verstärkte Abwärmenutzung dieses Potenzial gehoben werden.

Weiters können auch in den Bereichen Beleuchtung und EDV sowie Kühlen und Lüften beachtliche Einsparpotenziale festgestellt werden. Vor allem im Beleuchtungsbereich zeigen sich große Einsparmöglichkeiten.

Große Motoren und Antriebe arbeiten energietechnisch mit sehr hoher Energieeffizienz. Durch gezielte regelungstechnische Optimierungen kann die Effizienz weiter verbessert werden.

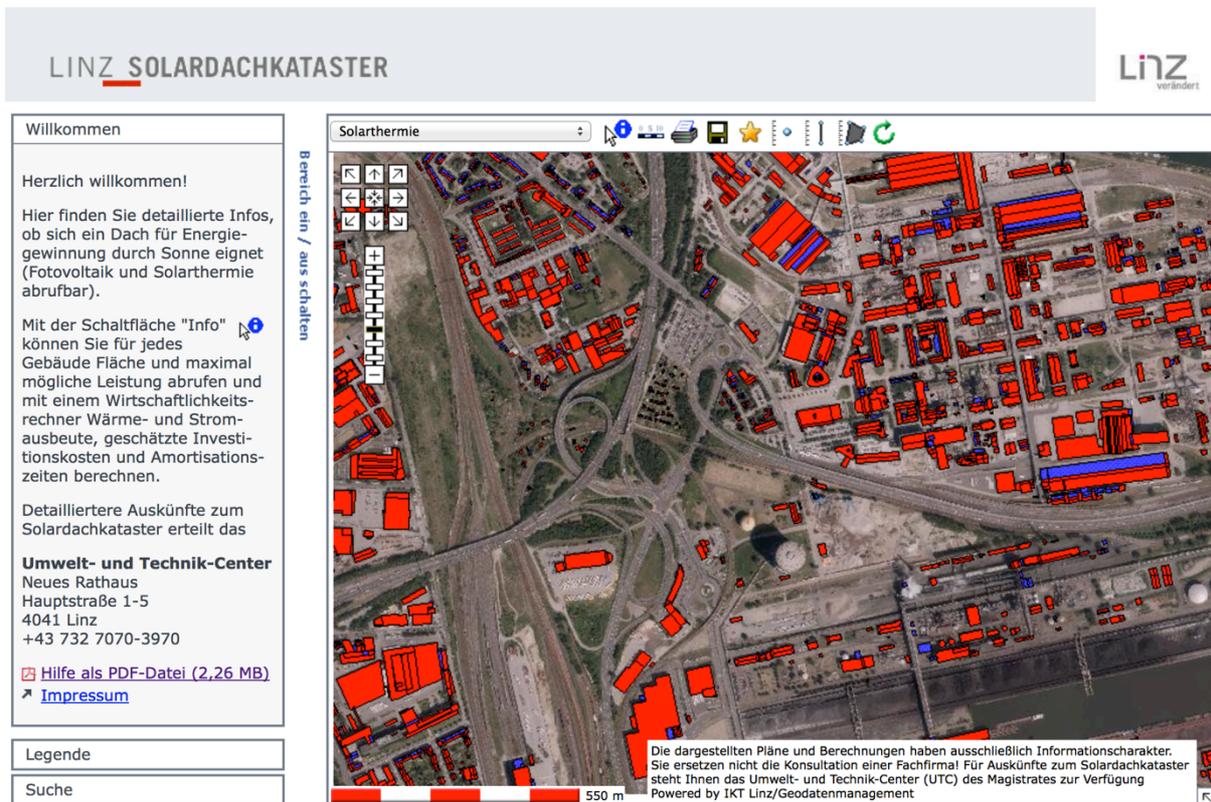
## 11 ABSCHÄTZUNG DES POTENZIALS FÜR DEN EINSATZ ERNEUERBARER ENERGietRÄGER IN DER STADT LINZ

### 1. Solarthermie:

Ausgehend vom Linzer Gebäudebestand wurde anhand der Dachflächen und deren Ausrichtung die solare Erntefläche ermittelt. Anhand der zu erwartenden mittleren Jahreserträge pro m<sup>2</sup> Aperturfläche wurde das Potenzial für Solarthermie im Linzer Stadtgebiet auf 250 GWh/a abgeschätzt.

#### Anmerkung:

Mit dem Online-Tool des Linzer Solardachkatasters (<http://www.linz.at/umwelt/solardachkataster.asp>) wird eine Eignungsprüfung für jede Dachfläche im Stadtgebiet von Linz auf Nutzungseignung zur Erzeugung erneuerbarer Energien (Solarthermie oder Photovoltaik) angeboten. Dieses Tool (siehe Abbildung) ist so aufgebaut, dass etwaige interessante Dachflächen angeklickt werden können und mögliche Ertragssituationen für diese Dachfläche im Programm ausgegeben werden. Als zweiten Schritt erhält man zusätzlich Informationen zur Wirtschaftlichkeit (Erträge pro Jahr in kWh/a und €/a).



**LINZ SOLARDACHKATASTER**

Willkommen

Herzlich willkommen!

Hier finden Sie detaillierte Infos, ob sich ein Dach für Energiegewinnung durch Sonne eignet (Fotovoltaik und Solarthermie abrufbar).

Mit der Schaltfläche "Info" können Sie für jedes Gebäude Fläche und maximal mögliche Leistung abrufen und mit einem Wirtschaftlichkeitsrechner Wärme- und Stromausbeute, geschätzte Investitionskosten und Amortisationszeiten berechnen.

Detailliertere Auskünfte zum Solardachkataster erteilt das

**Umwelt- und Technik-Center**  
Neues Rathaus  
Hauptstraße 1-5  
4041 Linz  
+43 732 7070-3970

[Hilfe als PDF-Datei \(2,26 MB\)](#)  
[Impressum](#)

Legende

Suche

Solarthermie

Bereich ein / aus schalten

Die dargestellten Pläne und Berechnungen haben ausschließlich Informationscharakter. Sie ersetzen nicht die Konsultation einer Fachfirma! Für Auskünfte zum Solardachkataster steht Ihnen das Umwelt- und Technik-Center (UTC) des Magistrates zur Verfügung  
Powered by IKT Linz/Geodatenmanagement

550 m

Abbildung 11: Solarkataster für Linz

Die im vorliegenden Bericht behandelten Solarthermie- bzw. Photovoltaikpotenziale sollen eine Abschätzung der Potenziale darstellen. Detaillierte Ertragspotenziale müssen in Detailplanungen – natür-

lich auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, technischer, raumplanerischer und sozialer Gesichtspunkte – für jede Dachfläche einzeln geprüft werden.

## **2. Photovoltaik**

Genau wie bei der Potenzialerhebung für die Solarthermie werden optimal ausgerichtete Dachflächen zur potenziellen Nutzung für PV herangezogen und deren Erntefläche mit durchschnittlichen PV-Ernteerträgen multipliziert. Dabei ergibt sich ein Potenzial von etwa 80 GWh/a.

### Anmerkung:

Wie bereits beschrieben, liegt für das Stadtgebiet Linz ein Solar-Kataster vor. Detailinformationen können online unter <http://www.linz.at/umwelt/solardachkataster.asp> für einzelne Dachflächen entnommen werden.

## **3. Biomasse**

Im Linzer Naherholungsgebiet Wasserwald und in den Traunauen ergeben sich u.a. große Biomassepotenziale. Nach Verifizierung dieser Waldflächen, Energieholzstreifen usw. ergibt sich ein Biomassepotenzial für die Wärmeversorgung der Stadt Linz von etwa 15 GWh<sub>th</sub> und – bei Kraft-Wärme-Kopplung – noch zusätzlich rund 7 GWh an elektrischer Energie.

## **4. Bioethanol / Pflanzenöl / Rapsöl**

Geht man davon aus, dass für ein Drittel der in Linz verfügbaren Ackerbaufläche Rohstoffe angebaut werden, die der Produktion von Bioethanol/Pflanzenöl/Rapsöl dienen, so ergibt sich ein Potenzial für diese erneuerbaren Energieträger von rund 8 GWh/a.

## **5. Biogas**

Geht man davon aus, dass für ein Drittel der in Linz verfügbaren Ackerbaufläche Rohstoffe angebaut werden, die der Biogasproduktion dienen, und addiert man zusätzlich den durchschnittlichen Biogasertrag für Grassilage (Wiesennutzung) sowie die 15.000 t Bioabfälle der Linzer Stadtbürger, so ergäbe sich für Biogas ein stadteigenes Potenzial von insgesamt etwa 100 GWh/a.

## **6. Windenergie**

Aufgrund der sehr geringen durchschnittlichen Jahres-Windgeschwindigkeiten im Stadtgebiet von Linz (lt. Windpotenzialmappe meist unter 3,5m/s; max. 4,5 m/s) sowie den strengen Auflagen (Mindestabstände zu Siedlungsgebieten, Straße und Schiene), welche der Errichtung von Windrädern auferlegt werden, wird das Nutzungspotenzial für Windenergie in Linz mit 0 GWh dargestellt.

## **7. Wasserkraft**

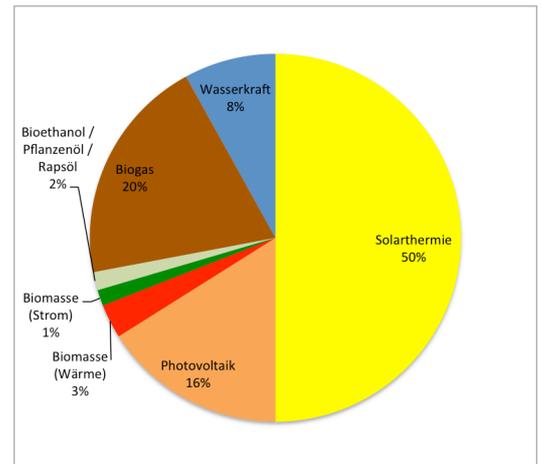
Aufgrund des Ausbaus der Großwasserkraft rund um Linz (z.B. Donaukraftwerk Aschach, Ottensheim und Abwinden/Asten) konzentriert sich das Wasserkraftpotenzial rein auf die Steigerung der Energie-

nutzung des bestehenden Traunkraftwerks. Erste Berechnungen ergeben hier ein theoretisches Ertragssteigerungspotenzial von über 40 GWh/a.

Zusammenfassung des abgeschätzten Potenzials an erneuerbarer Energieträger im Stadtgebiet von Linz:

Tabelle 31: Potenziale an erneuerbarer Energie im Stadtgebiet Linz

Energieträger	Abgeschätztes Potenzial [GWh/a]	Anteil
Solarthermie	250	50%
Photovoltaik	80	16%
Biomasse (Wärme)	15	3%
Biomasse (Strom)	7	1%
Bioethanol/Pflanzenöl/Rapsöl	8	2%
Biogas	100	20%
Windenergie	0	0%
Wasserkraft	40	8%
SUMME	500	



## **12 MASSNAHMEN HAUSHALTE, ÖFFENTLICHE OBJEKTE UND BETRIEBE**

### **12.1 Maßnahmen für Haushalte**

Durch die Ist-Analyse ist die energetische Situation der Haushalte gut bekannt.

#### **Maßnahmenvorschläge:**

Folgende Aufstellung zeigt die entwickelten Maßnahmen für den Sektor Haushalte:

Maßnahmen zur Beeinflussung von Verhaltensweisen:

#### M1. Verstärkung der PR und Verbesserung der Information der Bevölkerung

- Landes-Energiestar: Bewerbung des Landes-Energiestars (z.B. in den Stadtnachrichten „Lebendiges Linz“) und Auffinden von „Leuchtturm-Beispielen“ hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energie über den Landes-Energiestar.
- Information über Stadtnachrichten „Lebendiges Linz“ und Homepage:
  - Tipps für den Einsatz erneuerbarer Energie und Energieeffizienz
  - Links zu den elektronischen Broschüren des ESV
  - Information über Online-Tools und über Apps
  - Information über das kommunale Energiekonzept Linz und LEEP
  - Unterstützung der Bevölkerung: Aufliegen von Broschüren über erneuerbare Energie und Energieeffizienz mit Information über Stadtnachrichten „Lebendiges Linz“ und Homepage
  - aktive Bewerbung der ESV-Beratungen für Haushalte
  - Hinweise auf Thermografie und Energieberatung

#### M2. stadtteigene Förderungen

Maßnahmen / Aktionsprogramme:

M3. ev. Umschichtung der bestehenden stadtteigenen Förderungen mit Ziel der Nutzenmaximierung

M4. Optimierung des Angebotes an Infrastruktur für erneuerbare Energien

M5. PV-Bürgerbeteiligungsmodell: aktive Unterstützung von Bürgerbeteiligungsmodellen. Bürgerbeteiligungsmodelle sollten jenen Bürgern im Gemeindegebiet, welche nicht die Möglichkeit haben, sich eine eigene PV-Anlage zu installieren, die Chance bieten, sich an einer Gemeinschaftsanlage zu beteiligen

M6. Energiearmut-Programm des Landes; Etablierung in Linz

M7. Berücksichtigung von Energieaspekten bei der Raumordnung

## 12.2 Maßnahmen für öffentliche Objekte

Im Stadtgebiet von Linz gibt es Landesimmobilien (Landesregierung, Dienstleistungszentrum, Bezirkshauptmannschaft, Berufsschulen ...), Bundesimmobilien (Gerichte, Finanzamt, Vermessungsamt, Bundesschulen, ÖBB, Universität, Kaserne ...), Krankenhäuser, Immobilien der Kammern, Sozialhilfeverband, Immobilien der Stadt Linz, soziale und konfessionelle Einrichtungen u.a.m.

Im Zuge der Ist-Zustandserhebung wurden alle wesentlichen öffentlichen Energiebezieher kontaktiert und einzelne Objekte im Detail untersucht. Auf Basis der vorliegenden Daten und Besichtigungen zeigten sich beachtliche und wirtschaftlich interessante Einsparpotenziale. Im Folgenden sind die Maßnahmen zur Senkung des Energiebezuges bzw. zum verstärkten Einsatz von erneuerbarer Energie für den öffentlichen Sektor dargestellt.

Im Projekt LEEP 2012 werden die Gebäude der Unternehmensgruppe Linz (UGL) detailliert untersucht und Maßnahmen für diese Objekte entwickelt. Naturgemäß ist der Einfluss der Stadt Linz auf die eigenen Objekte der Unternehmensgruppe Linz am größten, wodurch die unten angeführten Maßnahmen zur Senkung von Energiebezug und -kosten analog angewendet werden können.

### Maßnahmenvorschläge für die öffentlichen Objekte:

- Effizienzsteigerung bei haustechnischen Anlagen (Heizung, Lüftung, Wärmeverteilung, Warmwassererwärmung)
  - o gezielte Regelung der Umwälzpumpen, Einschaltzeiten
  - o gezielte Regelung der Lüftungsanlagen, Einschaltzeiten
  - o Optimierung der Dampfbereitstellung für Befeuchtung und Sterilisation
  - o Optimierung der Kälteversorgung (gezielte Regelung von Grundwasserkühlungen und mechanischen Kälteaggregaten, Einschaltzeiten, Wartung von Wärmetauschern etc.)
  - o Nutzung von Abwärme für die Warmwassererzeugung
  - o Einregulierung der Wärme- und Kältesysteme
  - o etc.
- Lebenszyklusbetrachtungen
  - o z.B. bei Pumpen, Tausch auf hocheffiziente Aggregate
  - o z.B. bei Sanierungen (Optimum von Wärmedämmungen, Lüftungen ...)
- Verbesserung von Energiemonitoring und -controlling
  - o Energiebuchhaltung mit Alarmierung
  - o Kennzahlenvergleich unter den einzelnen Objekten, Wettbewerb und Bonus-Programme
    - Übersicht Energieverbrauch Objekte und Anlagen
    - Darstellung der großen Positionen
    - Zusammenfassung nach Typen (Schulen, Kindergärten ...)
    - Dokumentation aller Objekte mit m<sup>2</sup>, Baujahr, Energieverbrauch
    - Berechnung von Kennzahlen

- Benchmark, Objektvergleich
  - externe Beurteilung und Abnahme von energietechnischen Anlagen
  - fachkompetente Begleitung bei Investitionsentscheidungen
  - Kontrolle und Nachweis der Wirksamkeit von Energiesparmaßnahmen
  - Kontrolle und Nachweis der Wirksamkeit von erneuerbarer Energie
  
- Beleuchtungsumstellung (Gebäudebeleuchtung und Straßenbeleuchtung) auf z.B. LED und regeltechnische Optimierungen
- laufende Optimierung Nutzerverhalten:
  - Motivationsprogramme für Nutzer
  - Weiterbildung, Schulungen für Nutzer (Objektbetreuer)
  - Schulungsangebot des Energiesparverbandes für die öffentlich Bediensteten, Entsendung der öffentlich Bediensteten an die Energy Academy des Energiesparverbandes (z.B. hocheffiziente Heizungspumpen, Straßenbeleuchtung mit LED, Energiebeauftragte für Gemeinden, Energieeffizienz-Kriterien für den Einkauf u.a.m.)
- Forcierung des Einsatzes von PV (z.B. Programm „PV macht Schule“) und Solarthermie durch Selbstverpflichtung
- Durchführung von Kleinmaßnahmen an der Gebäudehülle mit sehr hoher Wirtschaftlichkeit (Fensterdichtungen, Fenstertausch, Dämmmaßnahmen etc.)
- laufende Effizienzsteigerung im IT-Bereich, EDV, Bürogeräte, Einsatz von Zeitschaltuhren, Steckerleisten etc.
- Beachtung von Effizienzkriterien bei der Beschaffung
- Facility Management und Einsatz Energiebeauftragter
- Ideenaustausch und Maßnahmenfindung für Bundes,- Landes- und städtische Objekte
- Nutzung des Finanzierungsinstrumentes Contracting und Intracting
- Schwerpunktsetzung, z.B. Energiekostensenkung bei Krankenhäusern, Bädern, Sportstätten, Museen und Kulturstätten
- Ergebniskontrolle der Maßnahmen

Die Umsetzung von Maßnahmen für diese Objekte (Bundes,- Landesimmobilien, konfessionelle Einrichtungen etc.) ist durch die Stadt Linz nicht beeinflussbar, die Stadt Linz kann hier für Anregungen anhand des LEEP 2012 sorgen und den Ideenaustausch zwischen den verschiedenen Eigentümern unterstützen.

### 12.3 Maßnahmen für Betriebe

Im Zuge der Ist-Analyse wurden bei den Betrieben neben den Energiemengen und -verwendungen auch innerbetriebliche Energieeffizienzprojekte angesprochen. Es zeigt sich, dass die Betriebe in Linz quer über alle Themen Energieprojekte in Entwicklung oder Umsetzung haben. Beispielsweise sind folgende Projekte zu nennen:

- Effizienzsteigerung in der Produktion, Installation von hocheffizienten Maschinen, Optimierung Produktionsprogramme
- Effizienzsteigerung in der Infrastruktur (Druckluft, Heizung, Kälte, Kühlung, Lüftung)
- Wärmerückgewinnungen
- energieeffiziente Beleuchtung
- thermische Gebäudesanierung
- Einsatz von erneuerbarer Energie (Photovoltaik, Solar)
- u.v.a.m.

#### Maßnahmenvorschläge:

Folgende Aufstellung zeigt die entwickelten Maßnahmen für den betrieblichen Sektor.

Maßnahmen zur Beeinflussung von Verhaltensweisen:

#### M1. Vorzeigbeispiele im betrieblichen Bereich

- o Landes-Energiestar: Bewerbung des Landes-Energiestars (z.B. in der Stadtzeitung) und Auffinden von betrieblichen „Leuchtturm-Beispielen“ hinsichtlich Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energie über den Landes-Energiestar

#### M2. Verbesserung der Information der Betriebe hinsichtlich Energiethemen

- o Energiespartipps
- o Links zu den elektronischen Broschüren des ESV
- o Information über Online-Tools und über Apps
- o aktive Bewerbung der ESV-Beratungen für Betriebe
- o Einsatz erneuerbarer Energie (PV, Solar, Biomasse)
- o Contracting

M3. Hinweis auf Investitionsförderungen des Bundes und des Landes, Verbesserung der Information der Betriebe hinsichtlich Seminare, Kurse und Vortragsreihen zu den Themen Licht, Druckluft, Motoren, Antriebe, Erneuerbare Energie ... zum Beispiel durch ESV, Ökoenergiecluster, Energieagenturen etc.

M4. Bildung von Netzwerken und Plattformen; Energiestammtisch Industrie, „Runder Tisch“

M5. Optimierung des Angebotes an Infrastruktur für erneuerbare Energien

M6. Berücksichtigung von Energieaspekten bei der Raumordnung

M7. Forcierung betriebsübergreifender Abwärmenutzung bzw. Einspeisung von Abwärme in Fernwärmenetze

M8. Förderungen von erneuerbarer Energie (PV, Solar)

### **13 ZUSAMMENFASSUNG**

Der hier vorliegende Bericht für das kommunale Energiekonzept der Landeshauptstadt Linz umfasst die Ist-Analyse, eine Prognose der Energieverbrauchsentwicklung, das energetische Reduktionspotenzial und das Potenzial an erneuerbarer Energie. Die Bezugsmengen an Energieträgern und die energetische Nutzung werden detailliert für die Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe dargestellt.

A.) Ist-Analyse: Gezeigt werden u.a. der Energieverbrauch in Linz, welche Energieträger in den Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe eingesetzt werden und wie die Energie in den Nutzungskategorien „Raumwärme“, „Beleuchtung/EDV/Unterhaltung“, „Kühlen/Klimatisierung/Lüftung“, „Warmwasser/Prozesswärme“, „Motoren/Antriebe“ verwendet wird.

Die Darstellung der Energieflüsse für die Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe dient als wesentliche Voraussetzung und Planungsgrundlage für die EGEM-Module „Zielformulierung“ und „Maßnahmenkatalog“.

Der Bezug an Energieträgern für energetische und nichtenergetische Nutzung der Stadtgemeinde Linz für stationäre Anwendungen beträgt 36.948 GWh/a. Dieser Bezug an Energieträgern verteilt sich auf 95 % für Betriebe, 4 % für die Haushalte und 1 % für öffentliche Objekte.

Mengenmäßig dominieren zur Versorgung der Haushalte, der öffentlichen Objekte und der Betriebe (inkl. der stofflichen Nutzung) die Energieträgergruppe Heizöl/Kohle/Koks mit rund 60% des stationären Bezuges, gefolgt von Erdgas (rund 30%). Der Anteil der elektrischen Energie am Gesamtenergieaufkommen beträgt rund 6% und der Fernwärme 3%. Alle anderen, direkt bei den Haushalten, öffentlichen Objekten und Betrieben bezogenen Energieträger zusammen (Biomasse, Solar) ergeben weniger als 1% des Energieaufkommens.

Die größte Position der Energienutzung ist mit deutlichem Abstand die Prozesswärmeerzeugung (rund zwei Drittel des Gesamtenergiebezugs).

#### B) Reduktionspotenzial:

In dieser Arbeit konnte ein mittelfristiges Reduktionspotenzial von 11 % (bzw. rund 2.600 GWh pro Jahr) der Bezugsmenge an Energieträgern erarbeitet werden. Die größten Einsparpotenziale in absoluten Zahlen liegen im Bereich Prozesswärme und Warmwasser (etwa 1.500 GWh/a) sowie Raumwärme (etwa 650 GWh/a). Verhältnismäßig große Einsparungen können im Beleuchtungs- und EDV-Bereich (rund 32 %) gezeigt werden.

C) Potenzial an erneuerbarer Energie: Das Potenzial an erneuerbarer Energie (Biomasse, Sonnenenergie, Geothermie) kann mit rund 500 GWh/Jahr beziffert werden. Somit könnten rund 1,4% des gesamten Bezuges an Energieträgern bzw. rund 40% des Haushaltsenergiebedarfes der Stadt Linz mit diesem Potenzial abgedeckt werden.

D) Maßnahmen (Aktionsprogramm lt. EGEM):

Zur Unterstützung zum Erreichen der festgesetzten Ziele werden für die Sektoren Haushalte, öffentliche Objekte und Betriebe Maßnahmen vorgeschlagen. Diese Maßnahmen umfassen auszugsweise

- **für die Haushalte:**

- „Landes-Energiestar“
- Information über Stadtnachrichten „Lebendiges Linz“ und Homepage
- Etablierung des Programms „Energiearmut“ des Landes OÖ
- PV-Bürgerbeteiligungsmodell u.a.m.

- **für den öffentlichen Sektor:**

- Schwerpunkt auf Umsetzung und Ergebniskontrolle von Maßnahmen
- Effizienzsteigerung bei haustechnischen Anlagen
- Lebenszyklusbetrachtungen
- Verbesserung von Energiemonitoring und -controlling
- Beleuchtungsumstellung (Gebäudebeleuchtung und Straßenbeleuchtung) auf z.B. LED und regeltechnische Optimierungen
- laufende Optimierung Nutzerverhalten
- Forcierung des Einsatzes von PV (z.B. Programm „PV macht Schule“) und Solarthermie durch Selbstverpflichtung der Gemeinde
- Durchführung von Kleinmaßnahmen an der Gebäudehülle mit sehr hoher Wirtschaftlichkeit (Fensterdichtungen, Fenstertausch, Dämmmaßnahmen etc.)
- laufende Effizienzsteigerung im IT-Bereich, EDV, Bürogeräte, Einsatz von Zeitschaltuhren, Steckerleisten etc.
- Beachtung von Effizienzkriterien bei der Beschaffung
- Etablierung Facility Management und Einsatz Energiebeauftragter
- Ideenaustausch und Maßnahmenfindung für Bundes,- Landes- und städtische Objekte
- Nutzung des Finanzierungsinstrumentes Contracting
- Schwerpunktsetzung z.B. Energiekostensenkung bei Krankenhäusern, Bädern, Sportstätten, Museen und Kulturstätten

- **für Betriebe:**

- Erhebung Abwärmepotenzial und deren Nutzungshemmnisse
- Vorzeigebispiele im betrieblichen Bereich
- Unternehmer-Forum „Energie“ zur breiten Information (Ziele, Aufgaben, Ergebnisse, Besonderheiten Linz), Investitionsförderungen, Energieeinsparmaßnahmen, Einsatz erneuerbarer Energie, Weiterbildungsangebote u.a.m.
- „Runder Tisch“ mit den Hauptenergiebeziehern mit Information und Diskussion (Raumordnung, strategische Betriebsentwicklung, Verkehr, Infrastruktur, Flächenwidmungsplan, Strategien der Linz AG, Erfahrungsaustausch u.a.m.)

Die vorliegende Arbeit ist – nach Genehmigung durch die politischen Gremien der Landeshauptstadt Linz – die Grundlage für den letzten Schritt im E-GEM-Programm, nämlich das Aktionsprogramm zur Umsetzung der Maßnahmen.



Dr. Roland Brandstätter

21.11.2014

## **DATENGRUNDLAGEN**

Daten des Energieversorgers Linz AG  
E-Control, Erdgasversorgung Stadt Linz  
Statistik Austria, Gebäude- und Wohnungszählung, Registerzählung 2011  
Statistik Austria, Arbeitsstätten und Beschäftigte  
Statistik Austria, Gebäude- und Wohnungszählung, 15. Mai 2001  
Statistik Austria, Energiestatistik: Strom- und Gastagebuch 2008  
Statistik Austria, Energiestatistik: Strom- und Gastagebuch 2012  
Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2013  
Statistik Austria, Ergebnisse der Wohnungserhebung im Mikrozensus, 2012  
WKO OÖ, Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft  
KELAG Wärme GmbH, Publikation vom 4.3.2010  
ÖSTAT, WIFO, BLV, E.V.A., Energiefluss Österreich  
Stadt Linz, Daten-Zahlen-Fakten  
Land Oberösterreich, Jahresbericht 2010 der Luftgüteüberwachung in Oberösterreich  
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Klimadaten 1971-2000  
Umweltbundesamt, Emissionsfaktoren, Februar 2013  
Erhebungen in öffentlichen Objekten bzw. Institutionen  
Erhebungen in Gewerbe- und Industriebetrieben sowie deren Umwelterklärungen  
Referenzen Brandstätter Energie- und Umwelttechnologie  
Überarbeitung