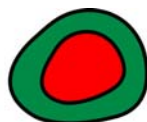
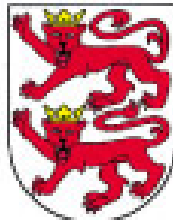


Energie- und CO₂-Bilanz der Gemeinde Nenzing

Dieses Produkt wurde erstellt zur
Unterstützung der Gemeinden im



landesprogramm
für **energieeffiziente** gemeinden



Energieinstitut Vorarlberg 

Energieinstitut Vorarlberg, Stadtstrasse 33/CCD, A-6850 Dornbirn, Tel. 05572/31202-0, Fax -4
Mail: michael.schnetzer@energieinstitut.at, Internet: <http://www.energieinstitut.at>

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	4
Inhalt und Bezugsgrenzen der kommunalen Energiebilanz	4
Ziel und Nutzen der kommunalen Energiebilanz	4
Methodik und Datenquellen	5
Vorhandene Datenlücken und Unschärfen	5
Mögliche Verbesserungen durch zusätzliche Datenerhebungen durch die Gemeinde	6
DATEN UND GRAFISCHE AUSWERTUNGEN	7
Energieverbrauch nach Verbrauchssektoren	7
Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren	8
CO ₂ -Bilanz	10
Energie aus erneuerbaren Quellen	11
ZEITREIHEN	13
Stromverbrauch auf Gemeindegebiet	13
Gasverbrauch auf Gemeindegebiet	13
QUERVERGLEICH DER GEMEINDEN	14
Energieträger pro Gemeinde	14
Erneuerbare zu nicht erneuerbaren Energieträgern	14
Energieverbrauch der Haushalte pro Einwohner	15
Energieverbrauch gesamt pro Einwohner	15
DATENQUELLEN	16

Einleitung

Inhalt und Bezugsgrenzen der kommunalen Energiebilanz

Die vorliegende Energiebilanz beschreibt Umfang und Art der Energie, die jährlich von den Gemeindegürgern, den Unternehmen im Gemeindegebiet und der kommunalen Verwaltung verbraucht wird.

Die Verbrauchswerte sind dabei zum einen in Energieträger (Gas, Strom, Öl,...) und zum anderen nach Verbrauchergruppen (Haushalte, Verkehr, Industrie und Gewerbe, Kommunale Bauten und Anlagen) unterteilt. Zusätzlich ist der Anteil jener Energie am Gesamtverbrauch ausgewiesen, welcher aus erneuerbaren Quellen stammt und - abgeleitet aus der Energiebilanz - ist eine CO₂-Bilanz erstellt worden.

Die Bezugsgrenze ist immer die geografische Gemeindegrenze, mit Ausnahme der Energie, die für Mobilitätsw Zwecke verwendet wird: Im Sektor Mobilität ist auch jene Energie enthalten, die von den Gemeindegürgern für Verkehrswege außerhalb des Gemeindegebiets aufgewendet wird. Im Gegenzug ist die Energie, die von Nicht-Gemeindegürgern für Verkehrsbewegungen auf dem Gemeindegebiet verbraucht wird (z.B. auf Durchzugsstraßen, etc.) nicht enthalten.

Ebenfalls nicht enthalten ist der Energieverbrauch von Privatpersonen bei Flugreisen sowie der Energieverbrauch des Güterverkehrs, da hier keine geeigneten Datenquellen vorgelegen sind.

Ziel und Nutzen der kommunalen Energiebilanz

Ziel der Energiebilanz ist es, einen **Überblick über Umfang und Größe der Energieströme** auf Gemeindegebiet zu geben. Aufgrund lückenhafter oder nur schwer zu erhebenden Daten kann und soll das Ergebnis nicht ein exaktes Abbild der Wirklichkeit bieten, sondern einen Eindruck von den Relationen und Größenordnungen vermitteln!

Als zweites Ziel soll mit der parallelen Erstellung solcher Bilanzen für alle 25 Vorarlberger e5-Gemeinden ein **Quervergleich zwischen den Gemeinden** ermöglicht werden. Aus diesem Quervergleich können zusätzliche Aufschlüsse über Ist-Zustand und mögliche Potentialen gewonnen werden.

Die kommunale Energiebilanz soll insbesondere Entscheidungsträgern in der Gemeinde als Orientierungshilfe dienen und bei der Gestaltung einer nachhaltigen, sprich langfristig tragfähigen und ausgewogenen Energiepolitik unterstützen.

Methodik und Datenquellen

Für die Erstellung der Energiebilanz und dann in weiterer Folge der CO₂-Bilanz wurden folgende Datenquellen verwendet

- Gebäude- und Wohnungszählung 2001 (Statistik Austria)
- Verbrauchsdaten der Vorarlberger Kraftwerke AG und der Vorarlberger Erdgasgesellschaft für alle Energieverbraucher auf dem Gemeindegebiet
- Mobilitätsbefragung für den Personenverkehr in Vorarlberg (Contiv-Befragung im Rahmen der Erstellung des Vorarlberger Verkehrskonzepts)
- Auswertungen aus Energieberatungsprotokollen des Energieinstituts zum Energieverbrauch im Wohnbereich
- Solaranlagenstatistik des Energieinstituts Vorarlberg
- Kommunale Energiebuchhaltungen (sofern vorhanden)
- Wärmepumpenstatistik der Vorarlberger Kraftwerke AG

Um von vorhandenen Strukturdaten auf Verbrauchsdaten zu kommen, sind zusätzlich folgende Annahmen getroffen worden:

- Für den jährlichen Wärmeertrag von thermischen Solaranlagen wurde ein Mittel von 350 kWh pro m² angenommen.
- Für Wärmepumpen wurde eine mittlere Arbeitszahl von 3 angenommen
- Der durchschnittlichen Heizenergieverbrauch von typischen Industrie- und Gewerbegebäuden (Lagerhallen, Werkstätten,...) wurde grob abgeschätzt.

Vorhandene Datenlücken und Unschärfen

Wie bereits ausgeführt weist die Energiebilanz auf Grund mangelnder Datenquellen einige Unschärfen und Datenlücken auf:

1. Der Energiebedarf für den Gütertransport auf Gemeindegebiet ist in der Bilanz nicht berücksichtigt, da dem Energieinstitut keine belastbaren Daten vorliegen.
2. Für die Ermittlung des Energieverbrauchs des Personenverkehrs musste auf Vorarlberger Durchschnittswerte (Verbrauch pro Person in Vorarlberg) zurückgegriffen werden, die entsprechend der Einwohnerzahl dann hochgerechnet wurde. Weicht das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung in einer Gemeinde sehr stark vom Vorarlberger Durchschnitt ab (z.B. in kleinen Berggemeinden) so kann dadurch das Ergebnis verfälscht werden.
3. Eine weitere Unschärfe entsteht dadurch, dass die Heizenergieverbrauchswerte im Bereich Industrie- und Gewerbe nur auf groben Schätzwerten beruhen.
4. Besitzt die Gemeinde über keine Energiebuchhaltung bzw. wurde bislang noch kein Energiebericht über die kommunalen Gebäude und Anlagen erstellt, so konnten auch diese Daten nicht eingearbeitet werden.
5. Da die Daten der Häuser- und Wohnungszählung aus dem Jahr 2001 stammen, ist der Energieverbrauch der Gebäude, die später errichtet worden sind, ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die in den Punkten 3 bis 5 angeführten Unschärfen werden allerdings durch den Umstand entschärft, dass für die Energieträger Strom und Gas Gesamtverbrauchswerte für das Gemeindegebiet für das Jahr 2004 vorliegen und auch Gesamtdaten für Solarkollektoren und Wärmepumpen vorhanden sind.

Die Unschärfe liegt deshalb in erster Linie im Bereich von Holz und Erdöl, für die keine zentrale Datenerfassung vorhanden ist, sowie bei den Treibstoffen.

Mögliche Verbesserungen durch zusätzliche Datenerhebungen durch die Gemeinde

Durch folgende, vergleichsweise einfache Erhebungen kann die Gemeinde die Aussagekraft der Bilanz noch weiter verbessern:

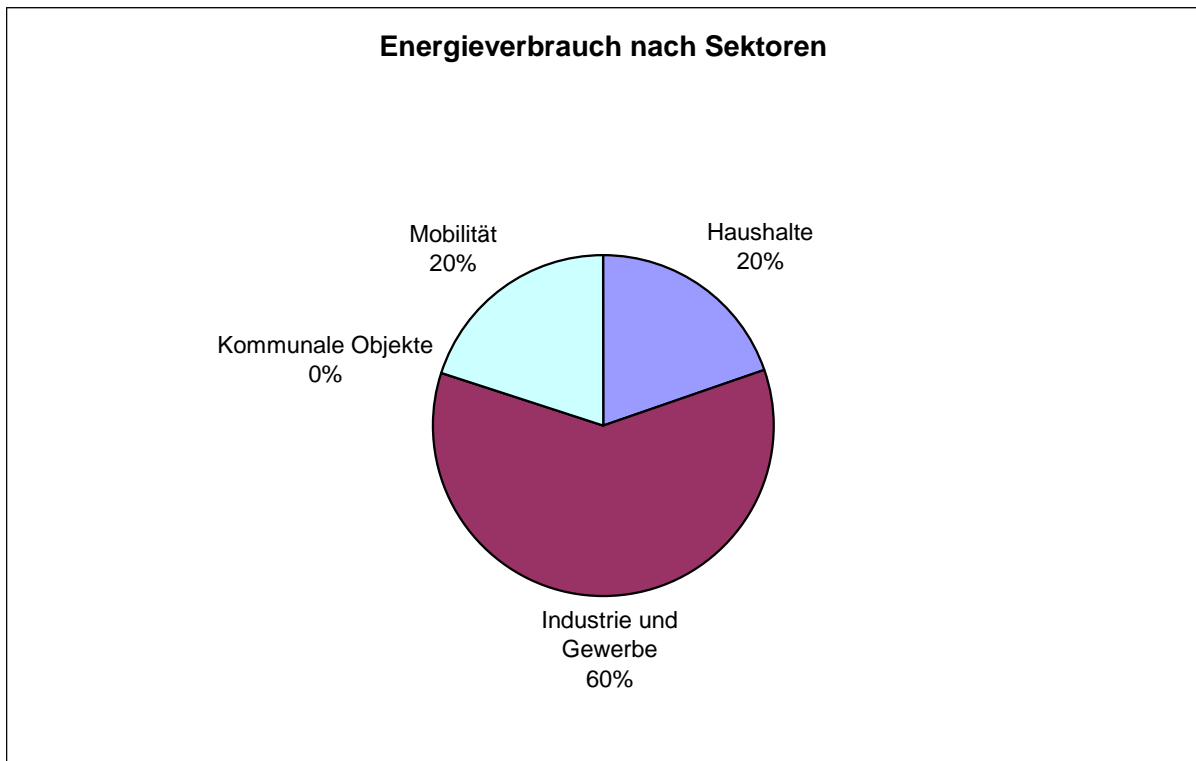
1. Sofern nicht schon vorhanden: Ermittlung des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude und Anlagen (Energiebuchhaltung, Kommunaler Energiebericht)
2. Ermittlung des Neubauvolumens der Jahre 2001 bis 2004 aus dem Gebäuderegister der Gemeinde (Gebäudetyp, m² Nutzfläche, Art der Heizanlage)
3. Ermittlung der in den Jahren 2003 und 2004 auf Gemeindegebiet errichteten thermischen Solaranlagen
4. Ermittlung des Verbrauchs von Heizöl und Brennholz von Industrie- und Gewerbe aus den Daten der kommunalen Kaminkehrerdatenbank sowie der persönlichen Anfrage bei Großverbrauchern auf dem Gemeindegebiet

Im Bereich der Mobilität könnte zur Verbesserung der Aussagekraft die Erstellung eines Verkehrsmodells durch ein Verkehrsplanungsbüro in Auftrag gegeben werden. Mit Hilfe dieses Modells kann - auf Basis von existierenden Verkehrszählungen - der Energieaufwand für Mobilität auf dem Gemeindegebiet ermittelt werden.

Daten und grafische Auswertungen

Energieverbrauch nach Verbrauchssektoren

Als erster Überblick ist in untenstehendem Diagramm der Energieverbrauch aufgeteilt nach Verbrauchssektoren dargestellt.



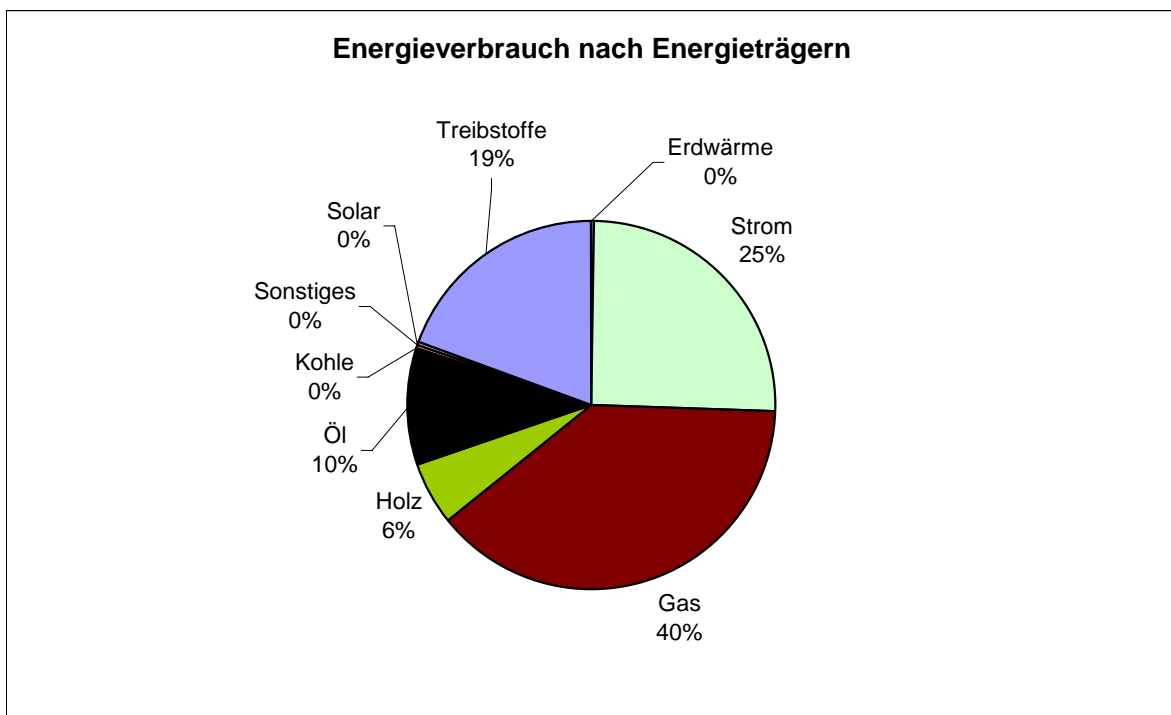
Kommentar:

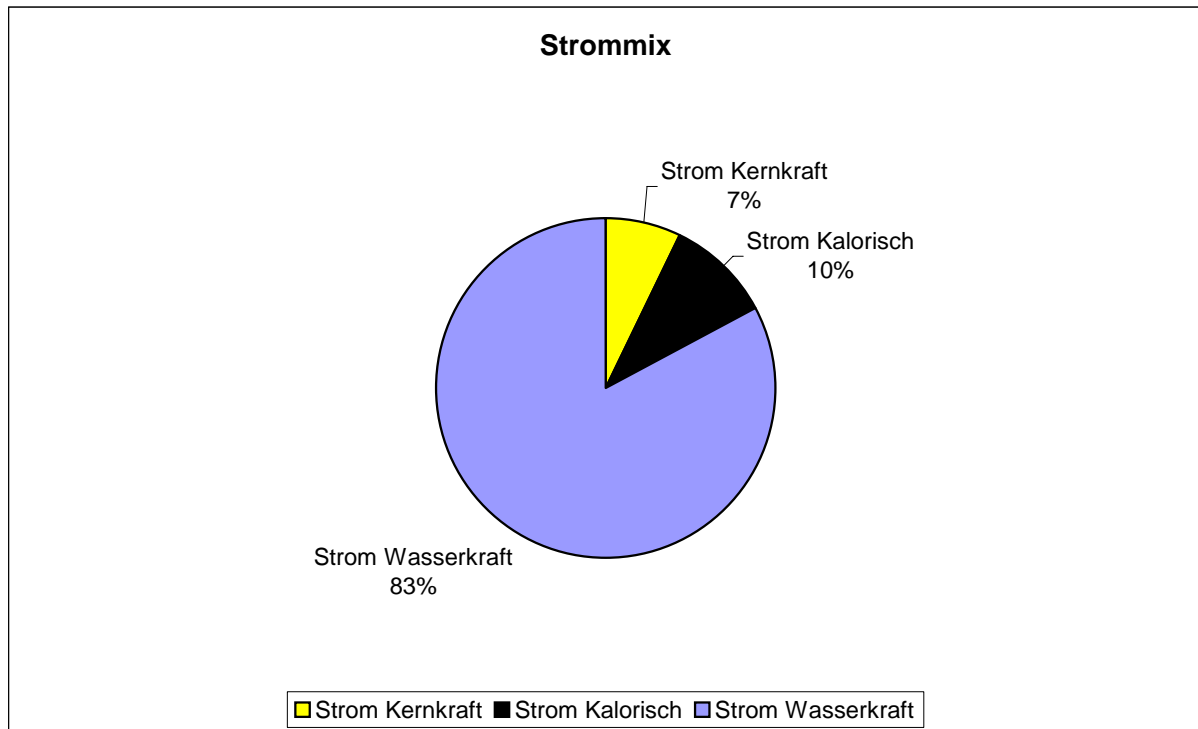
Auf Grund der fehlenden kommunalen Energiedaten scheinen diese hier nicht auf. Es zeigt sich jedoch, dass der Energieaufwand für Industrie und Gewerbe den weitaus größten Teil ausmachen. Beachtet man, dass in obiger Auswertung der Energieverbrauch für den Gütertransport mangels Datenquellen nicht berücksichtigt ist, dürfte der Energieverbrauch im Bereich Verkehr sogar deutlich höher liegen.

Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren

Die folgende Tabelle und Grafik bildet den gesamten jährlichen Energieverbrauch nach Energieträgern und Verbrauchssektoren ab.

Energieträger in kWh/Jahr	Haushalte	Industrie und Gewerbe	Kommunale Objekte	Mobilität	Gesamt
Erdwärme	403.440	66.667	0	0	470.107
Strom	8.530.539	46.175.202	0	1.119.436	55.825.177
Gas	2.499.080	82.050.920	0	0	84.550.000
Holz	11.502.640	790.000	0	0	12.292.640
Öl	18.570.070	3.630.000	0	0	22.200.070
Kohle	564.940	0	0	0	564.940
Sonstiges	183.730	0	0	0	183.730
Solar	784.700	0	0	0	784.700
Diesel	0	0	0	19.074.330	19.074.330
Benzin	0	0	0	23.376.894	23.376.894
SUMME:	43.039.139	132.712.789	0	43.570.660	219.322.588





Kommentar:

Datengrundlagen:

- Um auf die Daten von Industrie und Gewerbe zu kommen, wurde aufbauend auf die Ergebnisse der Gebäudezählung 2001 pro Gebäude ein geschätzter Energieverbrauch für den Raumwärmebedarf hinterlegt.
- Die Werte der kommunalen Gebäude stammen direkt aus dem Energiebericht der Gemeinde.
- Die Aufteilung des Treibstoffbedarfs für PKW-Fahrten nach Diesel und Benzin wurde entsprechend des in der Vorarlberger Kfz-Zulassungsstatistik (2004) ausgewiesenen Verhältnisses vorgenommen.
- Der Stromverbrauch im Sektor Mobilität ist jener Strom, der für die Beförderung von Gemeindebürgern durch die Bahn benötigt wurde.

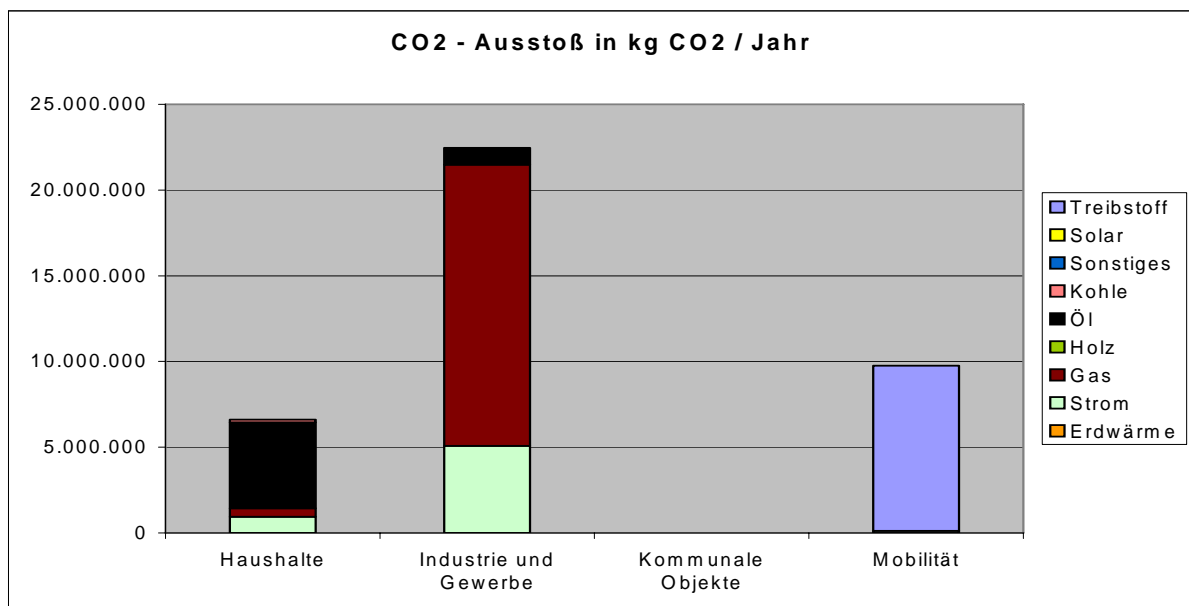
Ergebnisse

- Erdgas, Treibstoff und Strom sind die mengenmäßig wichtigsten Energieträger im Gemeindegebiet. Heizöl ist in seiner Vormachtstellung bereits längst durch Erdgas aber auch durch Strom abgelöst worden. Besonders deutlich ist dies im Bereich „Industrie und Gewerbe“ zu sehen.
- Ölheizungen der Haushalte bilden neben Stromheizungen einen überdurchschnittlich hohen Anteil.
- Kohle, Erdwärme und Solarenergie fristen ein Nischendasein.

CO₂-Bilanz

Nachstehende Tabelle und Grafik zeigt die durch den Energieverbrauch verursachten CO₂ - Werte wiederum aufgeteilt nach Energieträger¹ und Verbrauchssektor. (Angaben in kg CO₂ pro Jahr)

Energieträger in kWh/Jahr	Haushalte	Industrie und Gewerbe	Kommunale Objekte	Mobilität	Gesamt
Erdwärme	0	0	0	0	0
Strom	938.359	5.079.272	0	123.138	6.140.769
Gas	499.816	16.410.184	0	0	16.910.000
Holz	0	0	0	0	0
Öl	5.013.919	980.100	0	0	5.994.019
Kohle	152.534	0	0	0	152.534
Sonstiges	0	0	0	0	0
Solar	0	0	0	0	0
Treibstoff	0	0	0	9.634.705	9.634.705
<i>Diesel</i>	0	0	0	4.959.326	4.959.326
<i>Benzin</i>	0	0	0	4.675.379	4.675.379
SUMME:	6.604.628	22.469.556	0	9.757.843	38.832.027



Kommentar:

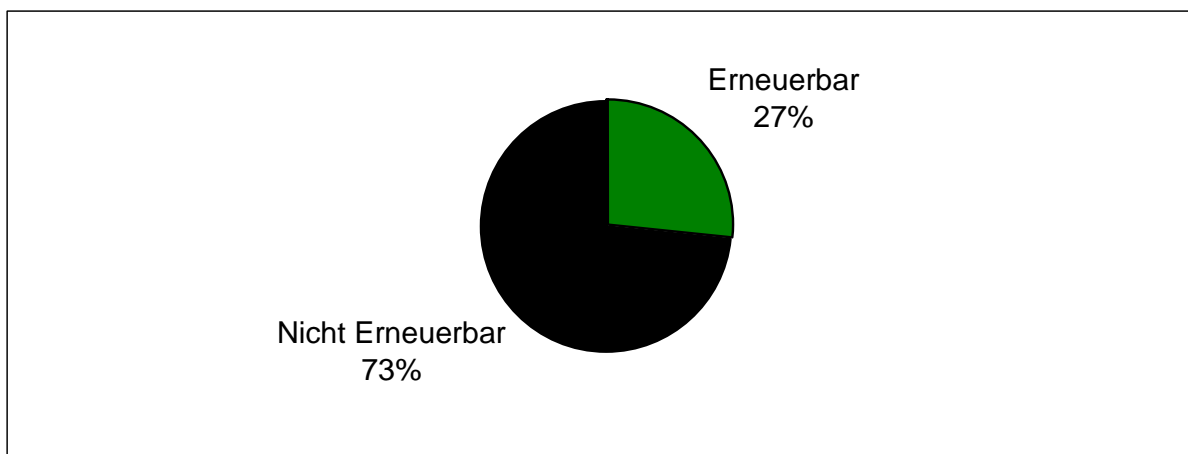
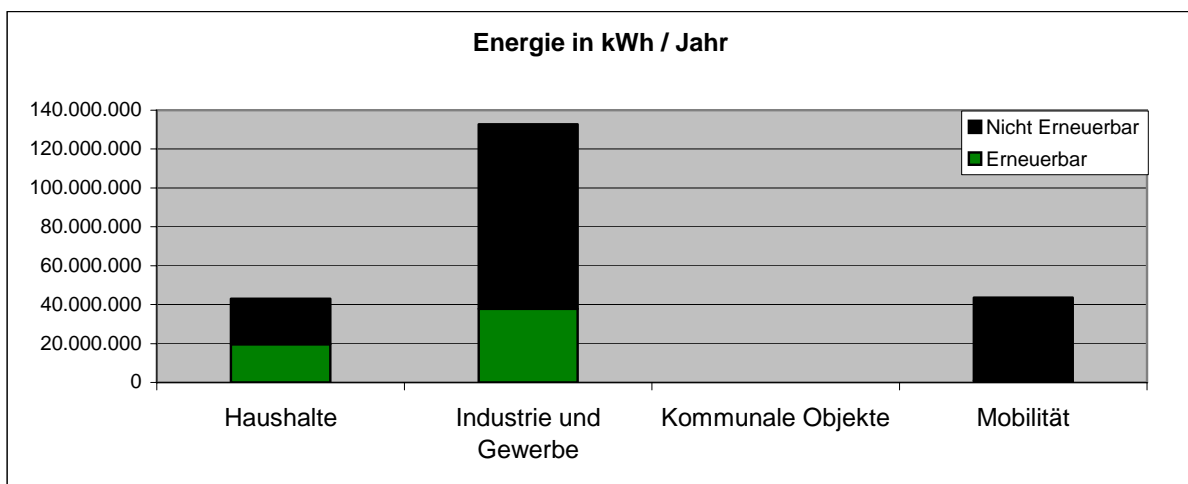
Hauptemittent ist der Sektor der Industrie. Im Gegensatz zum Energieverbrauch liegt die Mobilität bei den CO₂-Emissionen aber auf dem zweiten Platz. Diese geringere Differenz, bezogen auf den Energieverbrauch, ist auf den vergleichsweise höheren Stromanteil im Bereich „Haushalte“ zur Mobilität zurückzuführen der in Vorarlberg zum überwiegenden Teil aus erneuerbaren, CO₂-freien Energiequellen stammt.

¹ Die CO₂- Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse sind bereits abgezogen, da Biomasse bekanntlich durch den geschlossenen CO₂-Kreislauf CO₂-neutral ist.

Energie aus erneuerbaren Quellen

Untenstehende Tabellen und Diagramme stellen den Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen am Gesamtverbrauch in der Gemeinde dar.

Energie in kWh/Jahr	Haushalte	Industrie und Gewerbe	Kommunale Objekte	Mobilität	Gesamt
Erneuerbar	19.698.942	37.796.828	0	895.548	58.391.318
Nicht Erneuerbar	23.340.198	94.915.960	0	42.675.111	160.931.269
SUMME:	43.039.139	132.712.789	0	43.570.660	219.322.588



Kommentar:

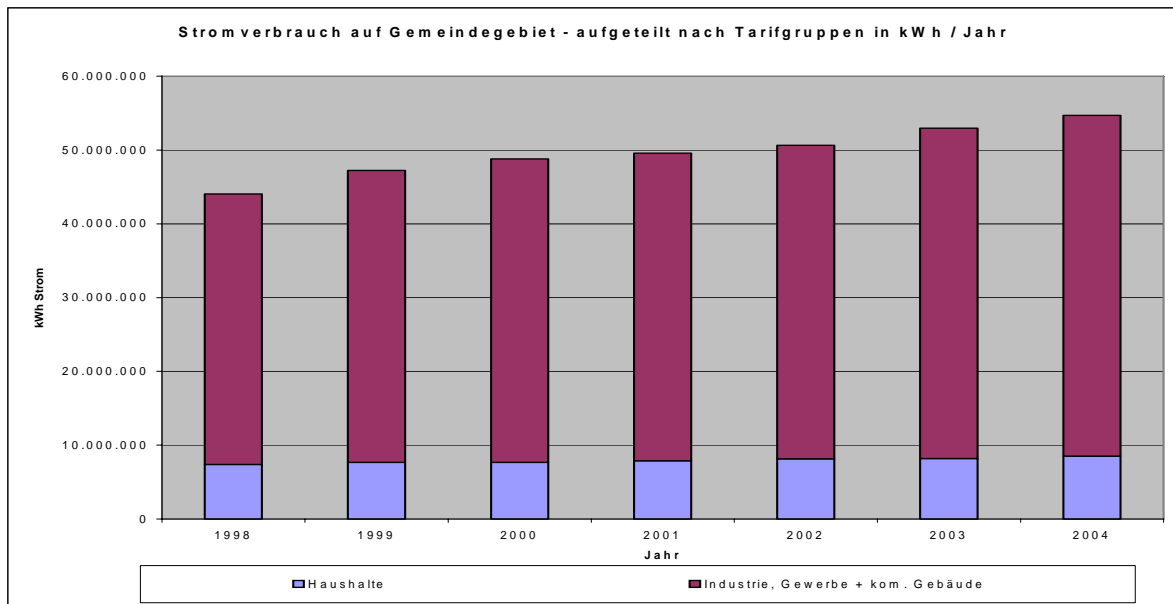
In oben stehender Abbildung wird deutlich, dass die Energieversorgung der Gemeinde zu rund 73% vom Import von fossilen Energieträgern abhängig ist!

Neben ökologischen und klimatischen negativen Auswirkungen stellt diese Tatsache angesichts steigender Preise und knapper werdender Reserven von fossilen Energieträgern auch eine wirtschaftliche Bedrohung dar!

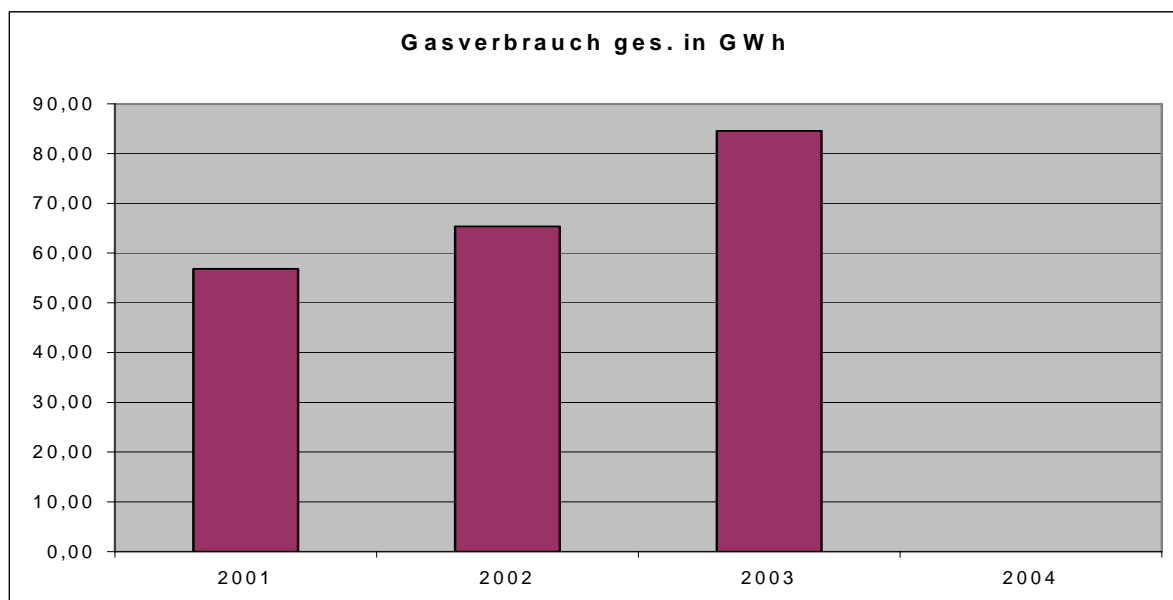
Zeitreihen

Neben Gesamtenergiebilanzen, die quasi eine „Momentaufnahme“ des Energieverbrauchs darstellen, sind insbesondere auch Zeitreihen - Darstellungen von einzelnen Sektoren oder Energieträgern sehr aufschlussreich, da sie ein Bild der Trendentwicklung geben.

Stromverbrauch auf Gemeindegebiet



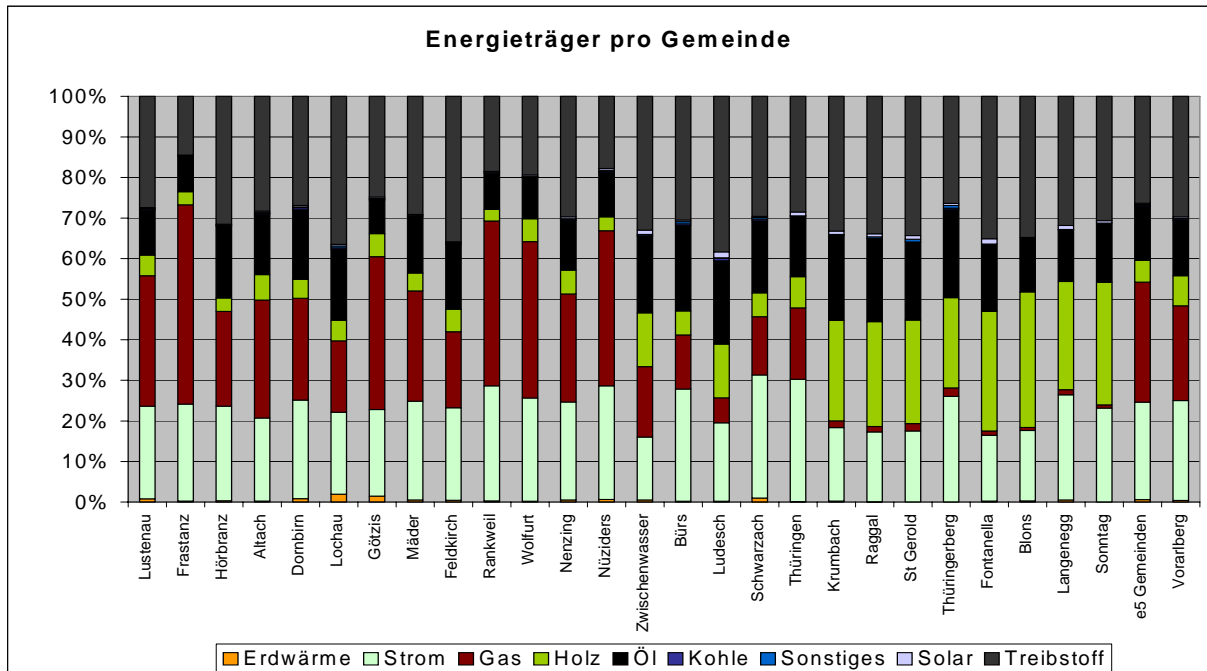
Gasverbrauch auf Gemeindegebiet



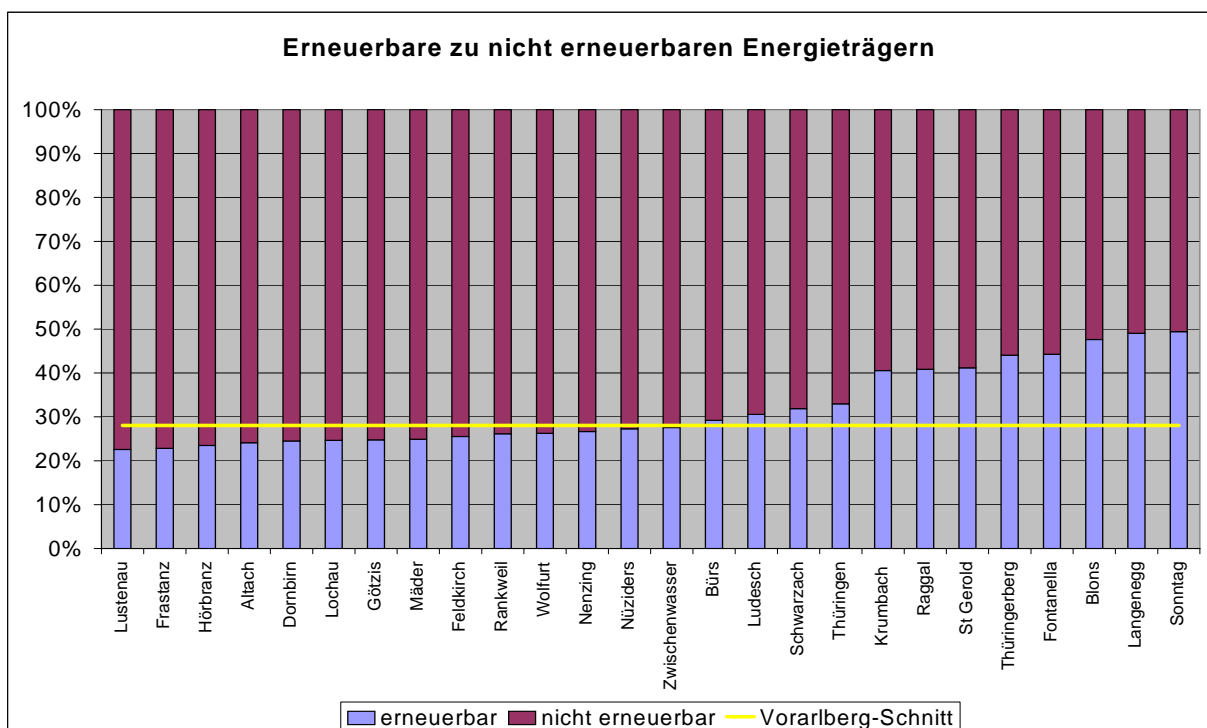
Quervergleich der Gemeinden

Untenstehend sind einige Diagramme dargestellt, welche eine direkte Gegenüberstellung der jeweiligen Gemeinden erlaubt.

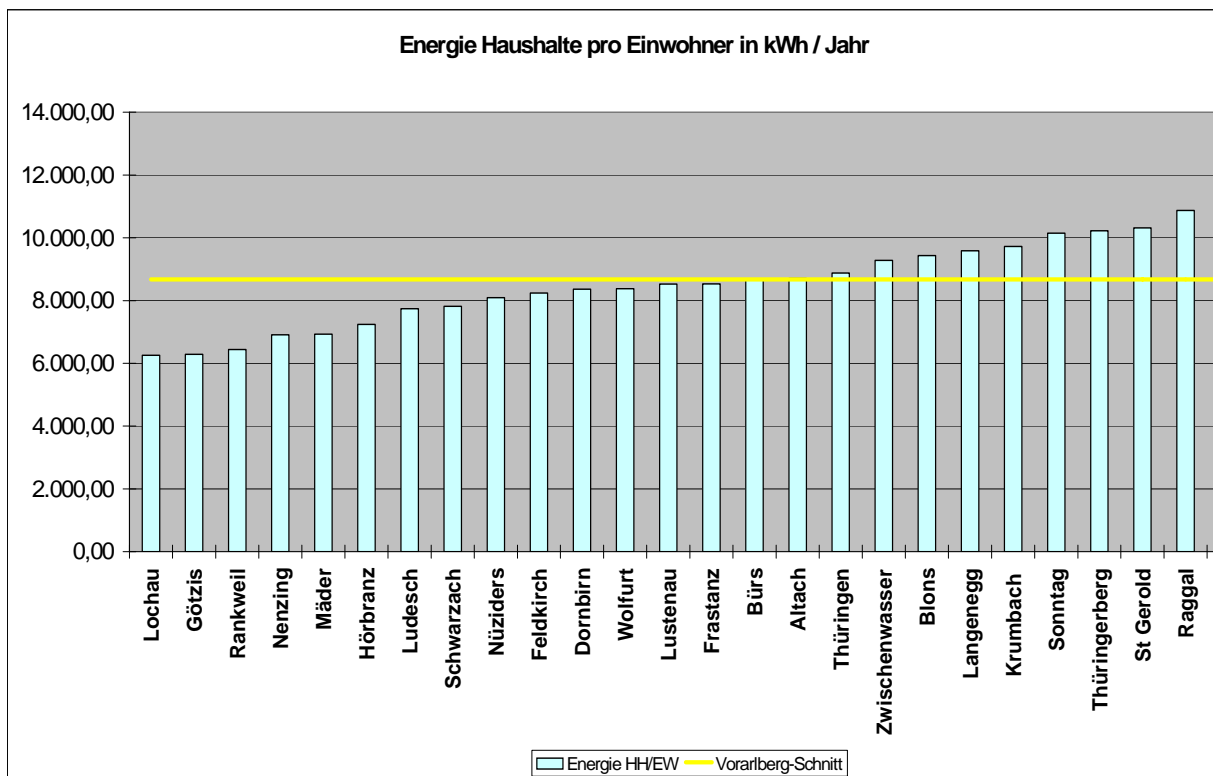
Energieträger pro Gemeinde



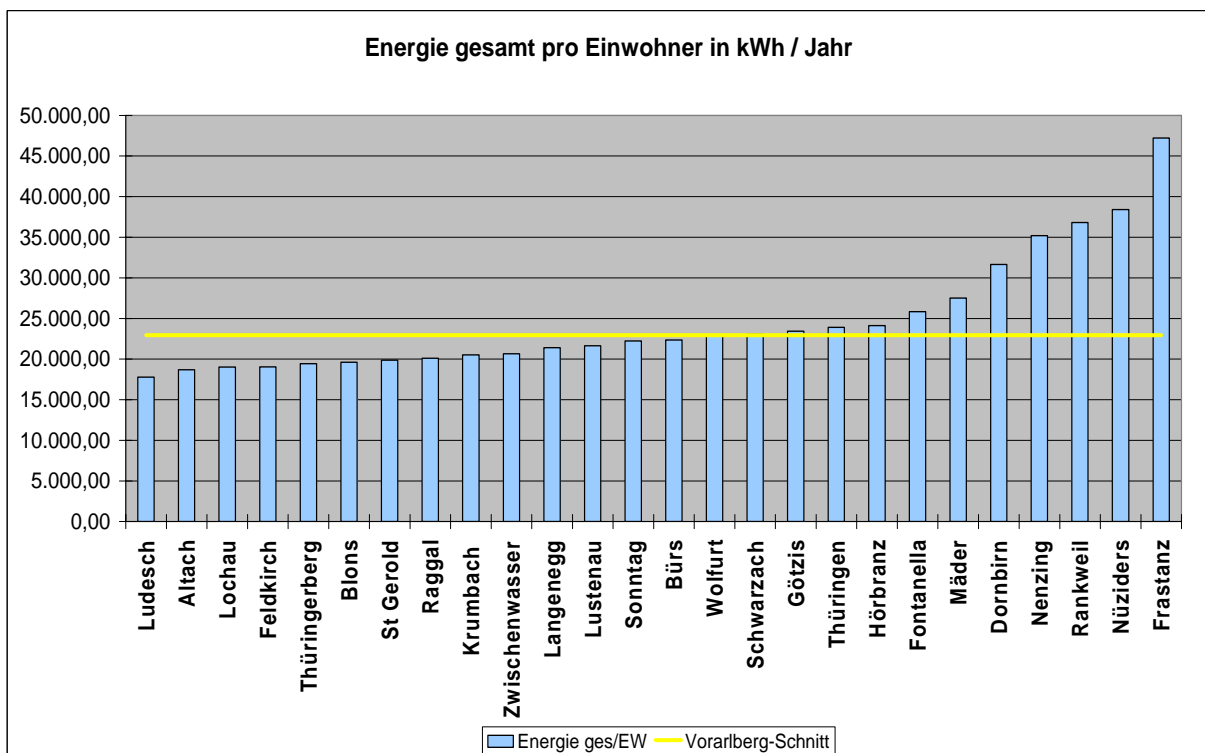
Erneuerbare zu nicht erneuerbaren Energieträgern



Energieverbrauch der Haushalte pro Einwohner



Energieverbrauch gesamt pro Einwohner



Datenquellen

Nachfolgenden sind die wesentlichen Datenquellen angeführt. Bei sehr schwer zugänglichen Daten wurde teilweise auf Erfahrungswerte zurückgegriffen bzw. Daten aus diversen Internetquellen genutzt.

DATEN	QUELLE
Energiebedarf unterschiedlicher Wohngebäude nach Energieträgern	Gebäude und Wohnungszählung 2001, Statistik Austria
Energiekennzahl: Energieverbrauch pro m ² NF und Jahr div. Wohngebäude	Energiekennzahlerhebungen für Vorarlberger Wohngebäude, Energieinstitut Vorarlberg
m ² Solaranlagen bis 2002	Solarhitparade 2003
Zahl der Gemeindebevölkerung	www.statistik.at
Mobilitätsverhalten der Vorarlberger Bevölkerung	Modal Split-Erhebung nach Contiv-Design , Vorarlberger Verkehrskonzept 2005
Elektrische Energie	VKW
Erdgas	VEG
Aufteilung Benzin - Dieselfahrzeuge	Zulassungsdaten Vorarlberg 2004
Energieverbrauch kommunaler Objekte	Energiebericht der Gemeinde
CO ₂ - Umrechnung (CO ₂ kg/kWh) Strom Kraftstoffe Rest	Amt der Vorarlberger Landesregierung ARAL - Homepage Leitfaden Vorarlberger Energiebuchhaltung