



Energie- und CO₂- Bilanz

Landkreis Dachau



COPYRIGHT

Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Konzepte und Inhalte unterliegen den geltenden Urhebergesetzen. Unautorisierte Nutzung sowie jedwede Weitergabe an Dritte sind nur nach Rücksprache mit dem Verfasser der Studie gestattet. Ausgenommen davon ist die interne Nutzung durch den Auftraggeber.

IMPRESSUM**Green City Energy AG**

Kommunale Energieberatung
Ansprechpartner: Mirjam Schumm

Zirkus-Krone-Straße 10
80335 München

Tel. (089) 890 668 - 450

Fax (089) 890 668 - 880

mirjam.schumm@greencity-energy.de

www.greencity-energy.de

www.klima-kommune.de

München, April 2014

Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung	4
2	Methodik	5
2.1	Start-und Endbilanz in EcoRegion	5
2.2	Quellen	5
2.3	Bilanzierungsprinzipien	6
3	Grunddaten	8
3.1	Einwohnerzahl	8
3.2	Wirtschaftsstruktur	8
4	Ergebnisse	10
	ERGEBNISSE GEBÄUDE INFRASTRUKTUR	
4.1	Entwicklung des Endenergieverbrauchs	10
4.2	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs	12
4.3	Entwicklung des Stromverbrauchs	15
4.4	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	18
4.5	Entwicklung des Ausbaus Erneuerbarer Energien	20
4.6	Überblick über die wichtigsten Ergebnisse	23
	ERGEBNISSE GESAMT (INKL. VERKEHR)	
4.7	Entwicklung des Endenergieverbrauchs	25
4.2	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs	27
4.3	Entwicklung des Stromverbrauchs	28
4.4	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	30
4.6	Überblick über die wichtigsten Ergebnisse	32
5	Fazit	33
6	Quellen	34

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Zuge der bundesweiten Bemühungen zur Energiewende und zum Klimaschutz hat sich der Landkreis Dachau bereits im Jahr 2007 ambitionierte Ziele gesetzt den Anteil Erneuerbarer Energien zu steigern und den Ausstoß von Treibhausgasen zu vermindern.

Konkret wurden vom Kreistag nachfolgende Ziele verabschiedet. Dabei wurde als Referenzjahr das Jahr 1990 festgelegt:

- Senkung des **Primärenergieverbrauchs** um 30 % bis 2020
- Senkung des **Verbrauchs an elektrischer Energie** um 10 % bis 2020
- Senkung der **CO₂-Emissionen** um 40 % bis 2020
- Ausbau der **Erneuerbaren Energien** auf 40 % des Energiebedarfs bis 2020

Um die Zielerreichung messbar zu machen, wurde der Energiedienstleister Green City Energy beauftragt, Energie- und CO₂-Bilanzen für die Jahre 1990 bis 2010 für den Bereich Gebäude und Infrastruktur zu erstellen, um die Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in diesem Bereich aufzuzeigen. Die CO₂-Bilanz ermöglicht es, Klimaschutzmaßnahmen auf die Emissionsstruktur anzupassen, die Wirksamkeit der Maßnahmen zukünftig zu prüfen und gegebenenfalls den Klimaschutzprozess nachzusteuern.

Der Sektor Verkehr wurde in einem Integrierten Klimaschutz-Teilkonzept, das parallel zu dieser Studie erstellt wurde, analysiert.

Im ersten Teil dieser Studie werden die Ergebnisse für den Bereich Gebäude und Infrastruktur dargestellt. Im zweiten Teil der Studie werden die Ergebnisse beider Konzepte zusammengeführt und die Gesamtwerte dargestellt. Die Erreichung der Ziele des Landkreises wird sowohl für die Ergebnisse ohne als auch mit Verkehr geprüft.

2 Methodik

Die Bilanzen für den Landkreis Dachau zeigen, wie hoch der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in den Jahren 1990 bis 2010 lagen. Die Ergebnisse bieten die Möglichkeit, die Entwicklung über verschiedene Jahre zu betrachten. Andererseits kann die Situation im Landkreis über den Vergleich mit anderen Daten, z.B. mit bundesdeutschen oder bayrischen Durchschnittswerten, eingeordnet werden. Zudem bilden sie die Grundlage zur Wahl adäquater Strategien und Maßnahmen und erlauben ein Controlling. Hierfür ist eine Fortschreibung der Bilanz alle zwei bis drei Jahre empfehlenswert.

Die Bilanz wurde mit der Software „EcoRegion“ der Firma EcoSpeed erstellt [1]. Die entsprechende Lizenz wurde vom Landkreis Dachau erworben.

Die Software EcoRegion wird derzeit von über 800 Kommunen in Deutschland verwendet und ist das offizielle Tool des Klimabündnisses, des European Energy Awards und der Europäischen Kommission. Die Software ermöglicht durch die standardisierte Methodik einen Vergleich mit anderen Kommunen und Kreisen, eine ständige Aktualisierung relevanter Faktoren und Kennzahlen sowie eine relativ einfache Projektübergabe und Fortschreibung der Bilanzen. Außerdem ermöglicht das Tool eine Bilanzierung rückwirkend bis in das Jahr 1990.

2.1 START- UND ENDBILANZ IN ECOREGION

In EcoRegion wird begrifflich zwischen „Startbilanz“ und „Endbilanz“ unterschieden. Diese Terminologie wird im vorliegenden Bericht verwendet und nachfolgend kurz erläutert.

Bei der Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz mit EcoRegion wird im ersten Schritt eine sog. „Startbilanz“ angelegt. Dies geschieht auf Basis relativ weniger regionaler Daten. An Daten fließen die Einwohner- und Beschäftigtenzahlen, aufgeschlüsselt nach Wirtschaftsbereichen, ein. Die Startbilanz bietet zum einen eine Orientierungsgröße, wenn regional verfügbare Daten eingegeben werden. Zum anderen dient sie als Lückenfüllerin für Bereiche, in denen keine detaillierten Daten vorliegen.

Eine „Endbilanz“ ist jede Energie- oder CO₂-Bilanz auf Basis kommunen- oder landkreisspezifischer Bilanzierungsdaten. Um sie begrifflich von der „Startbilanz“ abzugrenzen, wird diese als „Endbilanz“ bezeichnet. Die Endbilanz kann zu einem späteren Zeitpunkt durch regionale Daten ergänzt und qualitativ aufgewertet werden. Werden die allgemeineren Daten der Startbilanz mit regional erhobenen Daten überschrieben, spricht man fortan von „Endbilanzdaten“.

2.2 QUELLEN

Bei der Berechnung der detaillierten Endenergieverbräuche haben verschiedene Daten Eingang gefunden:

Daten der Kaminkehrer zur Struktur und zum eingesetzten Brennstoff bei Feuerungsanlagen, Daten der Strom- und Gasversorger des Landkreises zum realen Verbrauch in den Erhebungsjahren, internetbasierte Datenbanken zur Nutzung und Erzeugung Erneuerbarer Energien im Landkreis sowie Klimabereinigungsdaten.

Diese Daten wurden durch Erhebungen über Fragebögen ergänzt, die an jede Kommune im Landkreis verschickt wurden. Hier wurden die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften, vorhandene Wärmenetze und Kraftwerke, sowie Daten zur Wirtschaft abgefragt. Fehlende Daten wurden mit Hilfe telefonischer Nachfragen und auf Basis von Kennwerten und statistischen Landkreisdaten vervollständigt.

2.3 BILANZIERUNGSPRINZIPIEN

Die über die genannten Quellen berechnete **Endenergiebilanz** bildet die Grundlage für die Erstellung der Primärenergiebilanz und der CO₂-Bilanz. Hierfür wird die in Excel berechnete Endenergiebilanz in die Eingabemaske der Software EcoRegion übertragen.

Bei der Bilanzierung werden folgende Festlegungen getroffen:

- (1) **Bilanzierungsprinzip:** Die vorliegenden Bilanzen werden nach dem „Territorialprinzip“ bilanziert, d.h. es werden die Endenergieverbräuche kalkuliert, die auf dem Kreisgebiet anfallen.
- (2) **Bilanzierungszeitraum:** Die dargestellten Bilanzen beziehen sich auf die Jahre 1990 - 2010.
- (3) **Referenzjahr:** Als Referenz für die Messung der Zielerreichung gilt das Jahr 1990. In diesem Bericht werden die Ergebnisse mit denen des Jahres 2010 verglichen. Da ausschließlich für das Jahr 2010 vollständige Daten zu den Energieverbräuchen und zur Energieproduktion vorhanden sind, wird die Bilanz für vorhergehende Jahre rückblickend berechnet. Hierfür werden die Ergebnisse der Startbilanz der Jahre 1990 bis 2009 mit den Ergebnissen der Bilanz für das Jahr 2010 verschnitten, d.h. die Ergebnisse der Startbilanz werden anhand der Höhe der Energieverbräuche und der Energieträgerverteilung von 2010 justiert.
- (4) **Berücksichtigte Verbrauchergruppen:**
Der Bereich Gebäude und Infrastruktur wird aufgeschlüsselt nach den Verbrauchergruppen private Haushalte, Wirtschaft und kommunale Verwaltung angezeigt. Bei der Darstellung der Gesamtbilanz kommt noch der Bereich Verkehr hinzu.
- (5) **Bilanzierungsgröße:** Die Bilanzierungsgröße der Energiebilanz ist MWh, die der Treibhausgasbilanz wird mit t CO₂ dargestellt. Die Treibhausgase Methan und Lachgas werden nicht bilanziert.
- (6) **Bezugsgröße:** Die Ziele des Landkreises beziehen sich auf die Gesamtverbräuche, bzw. -emissionen. Um die Aussagekraft der Ergebnisse zu

erhöhen werden alle Werte zusätzlich pro Einwohner berechnet und dargestellt.

- (7) **Regionale Stromproduktion:** Änderungen in der regionalen Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien spiegeln sich in den Primärenergieverbräuchen und CO₂-Emissionen nicht direkt wieder, da sie bereits im bundesdeutschen Strommix enthalten sind.
- (8) **Darstellung:** Als Interpretationshilfe werden anfangs die Basisdaten der Startbilanz - die Einwohnerzahl und Wirtschaftsstruktur des Landkreises Dachau - dargestellt. Nachfolgend werden die Ergebnisse einerseits als Überblick über Entwicklung und Struktur der Endenergieverbräuche, andererseits strukturiert und bewertet anhand der Ziele des Landkreises, gezeigt. Die dargestellten Werte sind gerundet.
- (9) **Faktoren:** Die Endenergieverbräuche des Landkreises wurden über die in EcoRegion hinterlegten Faktoren in Primärenergie und CO₂-Emissionen umgerechnet.
- (10) **KWK:** Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen werden in der Bilanz nicht betrachtet, da zum Zeitpunkt der Bilanzerstellung in EcoRegion die Möglichkeit, diese Technik zu bilanzieren, nicht gegeben ist.
- (11) **Fernwärme:** Der Verbrauch an Fernwärme findet sich unter dem jeweils eingesetzten Energieträger wieder.

3 Grunddaten

Die Einwohnerzahl und die Wirtschaftsstruktur des Landkreises Dachau bilden die Grundlage für die Berechnung der sogenannten Startbilanz in EcoRegion. Diese dient wiederum als Basis der Ergebnisse der Jahre 1990 bis 2009. Als Interpretationshilfe für die Ergebnisse werden diese Grunddaten hier dargestellt.

3.1 EINWOHNERZAHL

Die Einwohnerzahl des Landkreises Dachau ist seit dem Jahr 1990 von 112.000 auf 139.000 im Jahr 2010 konstant gestiegen, wobei der jährliche Anstieg in den ersten zehn Jahren tendenziell leicht höher war als in den letzten Jahren.

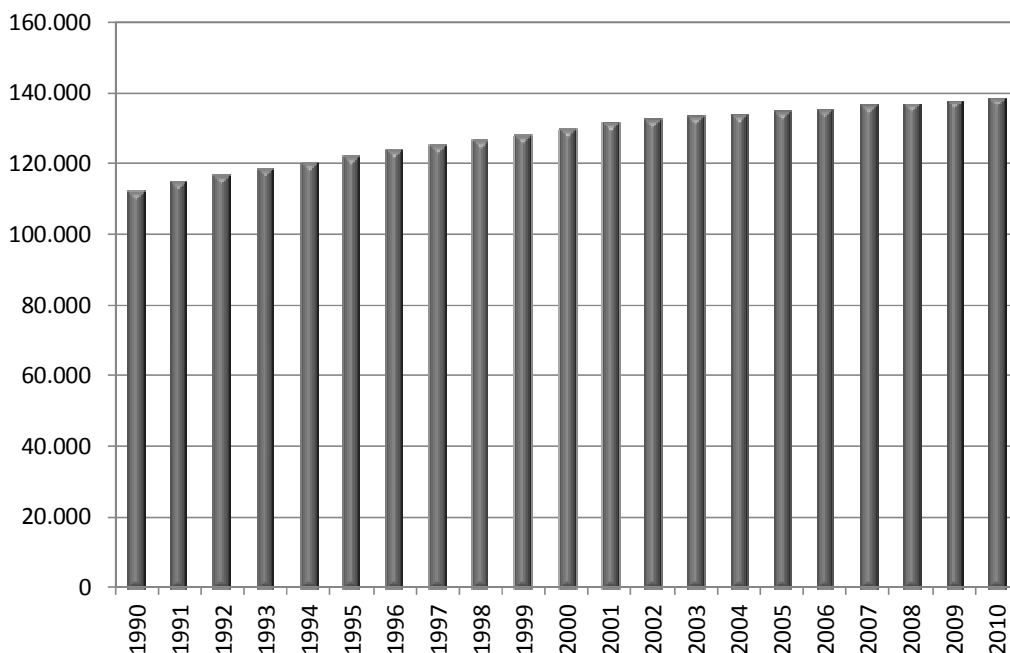


Abb. 1: Einwohnerzahlen im Landkreis Dachau [2]

3.2 WIRTSCHAFTSSTRUKTUR

Die Startbilanz für die Verbrauchergruppe Wirtschaft wird in EcoRegion über die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten berechnet. Hier wird nach dem Arbeitsortprinzip vorgegangen, d.h. es werden diejenigen Beschäftigten bilanziert, die in Wirtschaftsbetrieben im Landkreis Dachau angestellt sind.

Auch die Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter ist zwischen den Jahren 1990 (23.000 Beschäftigte) und 2010 (31.000 Beschäftigte) deutlich angewachsen. Bis zum Jahr 2003 nahm die Beschäftigtenzahl konstant zu, besonders stark in den Jahren 2001 bis 2003. In den Jahren 2004 und 2005 ist eine Abnahme zu erkennen, ab dem Jahr 2006 wieder ein konstanter Anstieg.

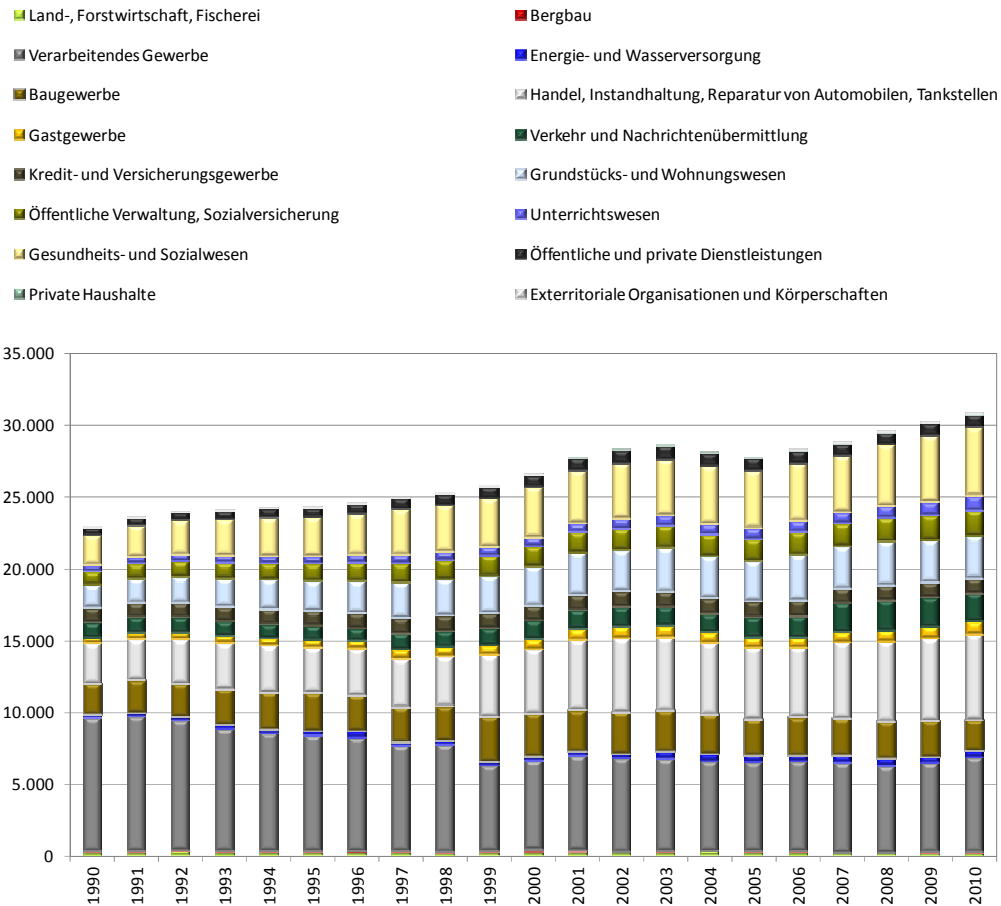


Abb. 2: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter im Landkreis Dachau [2]

Augenfällig ist der Rückgang der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe, was in der Regel auch starke Auswirkungen auf die Energieverbräuche der Region hat. Zahlenmäßig ausgeglichen wurde diese Abnahme durch eine Zunahme der Beschäftigten im Bereich „Handel, Instandhaltung, Reparatur von Automobilen und Tankstellen“. Eine Zunahme an Beschäftigten findet sich außerdem in den Dienstleistungsbereichen „Grundstücks- und Wohnungswesen“ sowie „Gesundheits- und Sozialwesen“.

4 Ergebnisse

Ergebnisse Gebäude und Infrastruktur

Die folgenden fünf Kapitel zeigen die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz bezogen für die Gebäude und Infrastruktur im Landkreis Dachau. Der Bereich Verkehr ist hier nicht enthalten.

4.1 ENTWICKLUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS (GEBÄUDE/INFRASTRUKTUR)

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Gebäude und Infrastruktur im Landkreis Dachau zeigt keine konstante Entwicklung. Insgesamt sind die Endenergieverbräuche von 2,63 Mio. MWh/a im Jahr 1990 auf 2,94 Mio. MWh/a im Jahr 2010 angestiegen. Prozentual entspricht dies einer Steigerung von 12,2 %.

Die Struktur der Energieträger zeigt, dass Heizöl der am häufigsten verwendete Energieträger im Landkreis Dachau ist. Im Jahr 1990 machte er 59 % am gesamten Endenergieverbrauch aus, in 2010 51 %. An zweiter Stelle steht Erdgas mit 24 % in 1990 und 21 % in 2010. Stromverbräuche machen 15 % (1990) bzw. 16 % (2010) aus. Der Anteil Erneuerbarer Energien inkl. Holzenergie ist von 2 % auf 11 % gestiegen. Unter der Kategorie „sonstige Energieträger (Wärme)“ werden Solarthermie, Biogas, Wärmepumpen und Abfall zusammengefasst. Auf die Entwicklung der Erneuerbaren Energien wird in Kapitel 4.5 im Detail eingegangen.

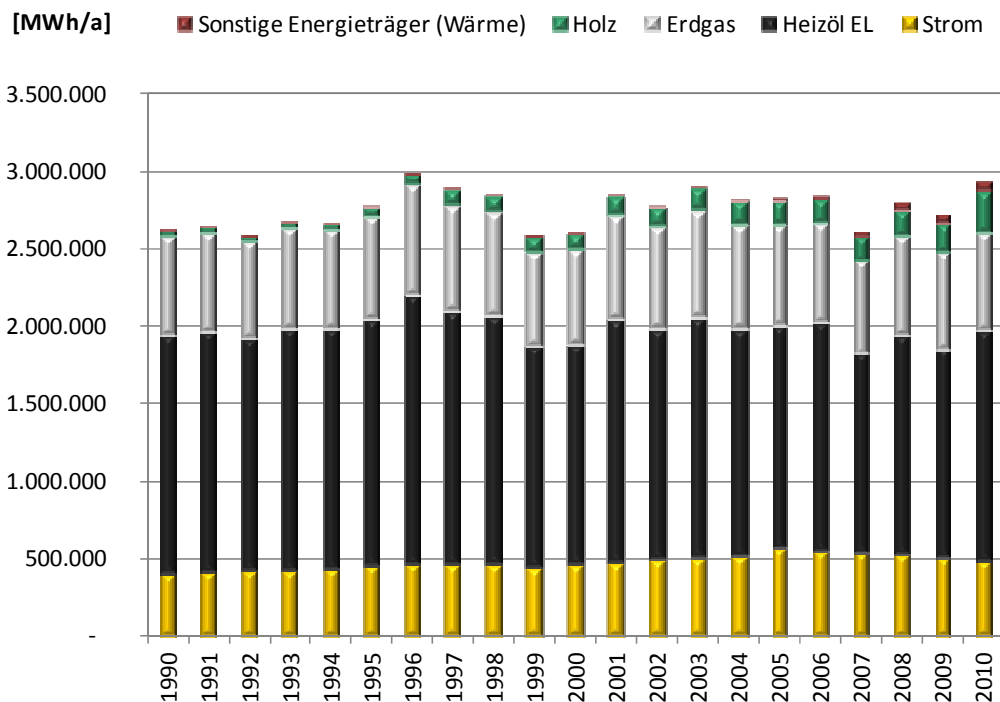


Abb. 3: Endenergieverbräuche (ohne Verkehr) nach Energieträgern im Landkreis Dachau

Betrachtet man die Endenergieverbräuche nach Verbrauchergruppen wird deutlich, dass die Verbräuche der Wirtschaft (inkl. kommunaler Verwaltung) zwischen 1990 und 2010 abgenommen haben (von 1,37 Mio. MWh/a auf 1,27 Mio. MWh/a), die der privaten Haushalte dagegen deutlich angestiegen sind (von 1,25 MWh/a auf 1,68 MWh/a). Die Entwicklung bei den privaten Haushalten spiegelt sich in den gestiegenen Einwohnerzahlen wieder. Die gesunkenen Energieverbräuche in der Verbrauchergruppe Wirtschaft zeigen den Rückgang des produzierenden Gewerbes im Landkreis.

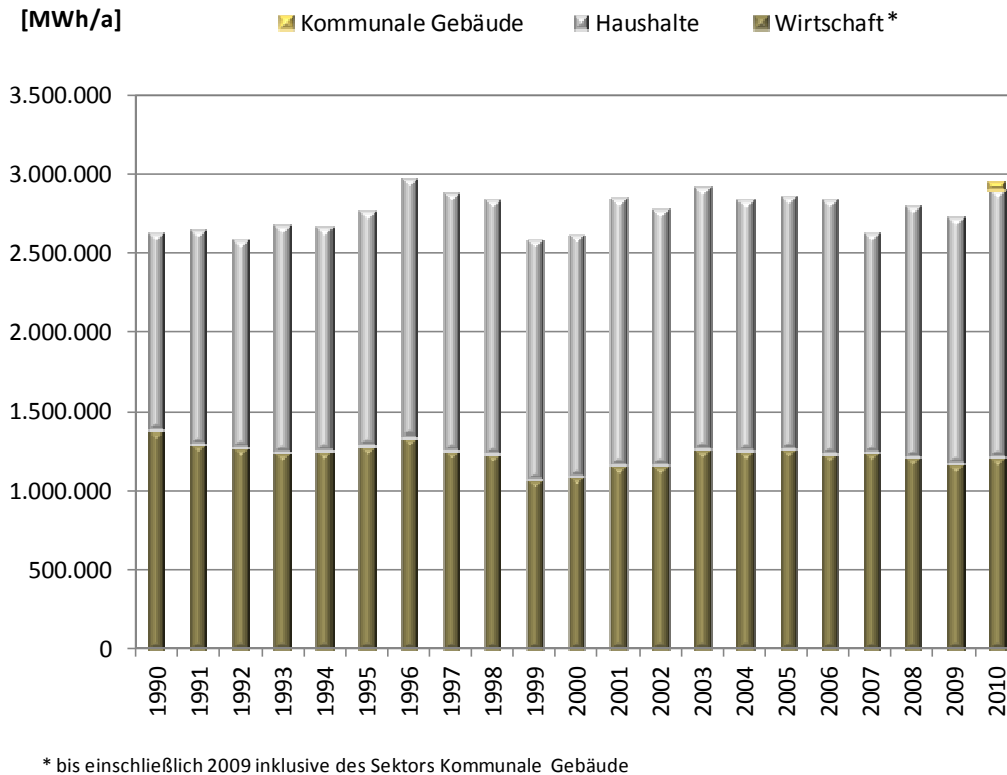
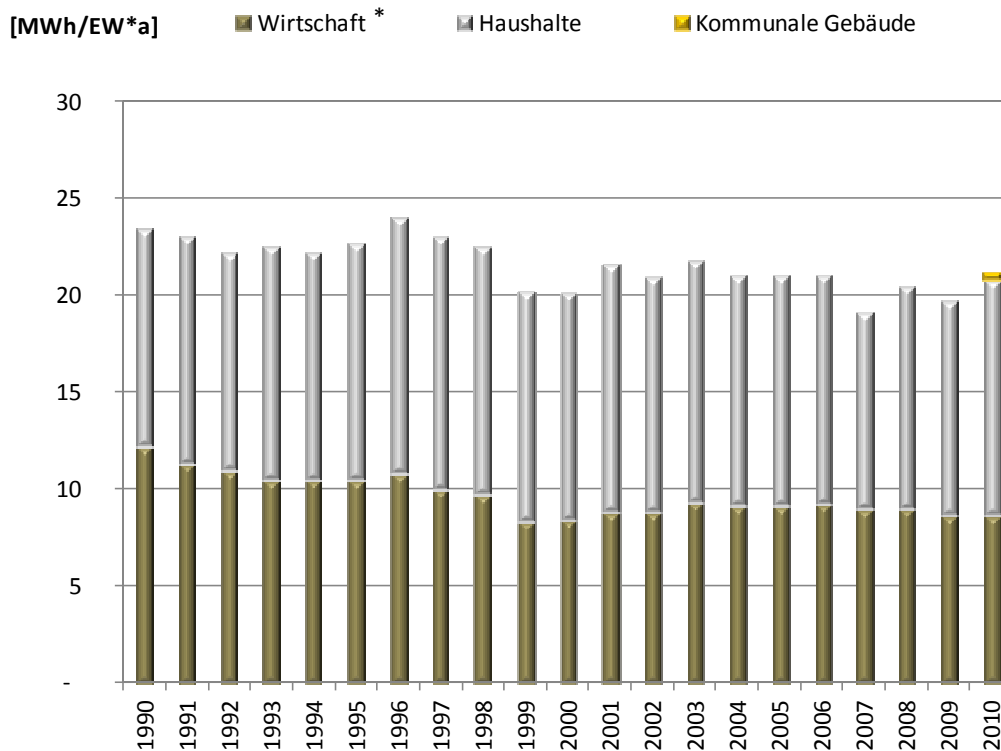


Abb. 4: Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) nach Verbrauchergruppen im Landkreis Dachau

Pro Einwohner

Aufgrund der gestiegenen Einwohnerzahlen im Landkreis Dachau zeigt sich pro Einwohner betrachtet eine umgekehrte Tendenz zu den Gesamtverbräuchen: hier sind die Energieverbräuche von 23,4 MWh/a pro Einwohner auf 21,2 MWh/a pro Einwohner gesunken. Dies entspricht einer Minderung von 9,6 %.



* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

Abb.5: Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) pro Einwohner nach Verbrauchergruppe

Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt, der im Jahr 1990 bei 24,7 MWh/a pro Einwohner und in 2010 bei 20,9 MWh/a pro Einwohner lag, haben die Endenergieverbräuche im Landkreis weniger stark abgenommen. Im Jahr 2010 lagen die Endenergieverbräuche im Landkreis höher als im bundesdeutschen Durchschnitt.

4.2 ENTWICKLUNG DES PRIMÄRENERGIEVERBRAUCHS (GEBÄUDE/INFRASTRUKTUR)

Ziel des Landkreises Dachau ist die Senkung des Primärenergieverbrauchs um 30 % bis zum Jahr 2020, bezogen auf das Jahr 1990. Im Gegensatz zur Endenergiebilanz werden bei der Primärenergiebilanz die für die Erzeugung und die Verteilung der Endenergie benötigten fossilen Energieaufwendungen und die in der Vorkette entstehenden Emissionen mitberücksichtigt.

Folgende Primärenergiefaktoren wurden zur Umrechnung von End- in Primärenergie verwendet. Der Übersichtlichkeit halber werden sie hier nur für die Referenzjahre 1990 und 2010 dargestellt.

Energieträger	Primärenergiefaktoren	
	1990	2010
Strom		
Bundesdeutscher Strommix	2,76	2,56
Wärme		
Heizöl	1,20	1,20
Erdgas	1,17	1,17
Holz	1,32	1,32
Umweltwärme	0,70	0,70
Sonnenkollektoren	1,34	1,34
Biogase	1,90	1,90
Abfall	1,26	1,26

Tab. 1: Primärenergiefaktoren nach Energieträger [3]

Der Primärenergieverbrauch im Landkreis Dachau lag im Jahr 1990 bei 3,8 Mio. MWh/a, im Jahr 2010 bei 4,2 Mio. MWh/a. Dies entspricht einer Steigerung um 11,2 %.

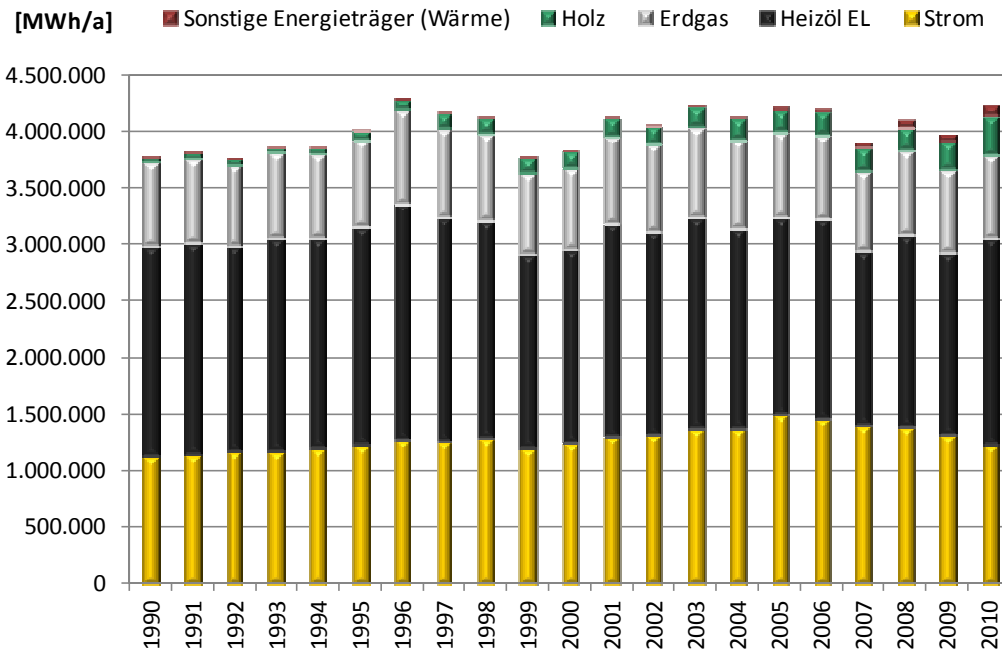


Abb. 6: Primärenergieverbrauch (ohne Verkehr) nach Energieträgern im Landkreis Dachau [MWh/a]

Die Zunahme der Primärenergieverbräuche ist auf eine Steigerung der Endenergieverbräuche zurückzuführen. Sie liegt etwas niedriger als die der Endenergieverbräuche, was wesentlich auf den gesunkenen Primärenergiefaktor des Stroms zurückzuführen ist.

Um das Ziel des Landkreises zu erreichen, müsste der Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 2,64 Mio. MWh/a sinken. Gemessen an den Verbräuchen im Jahr 2010 entspräche dies einer Minderung um 37 %.

Pro Einwohner

Pro Einwohner betrachtet ist der Primärenergieverbrauch von 33,6 MWh/a auf 30,3 MWh/a gesunken. Dies entspricht einer prozentualen Minderung von 10 %.

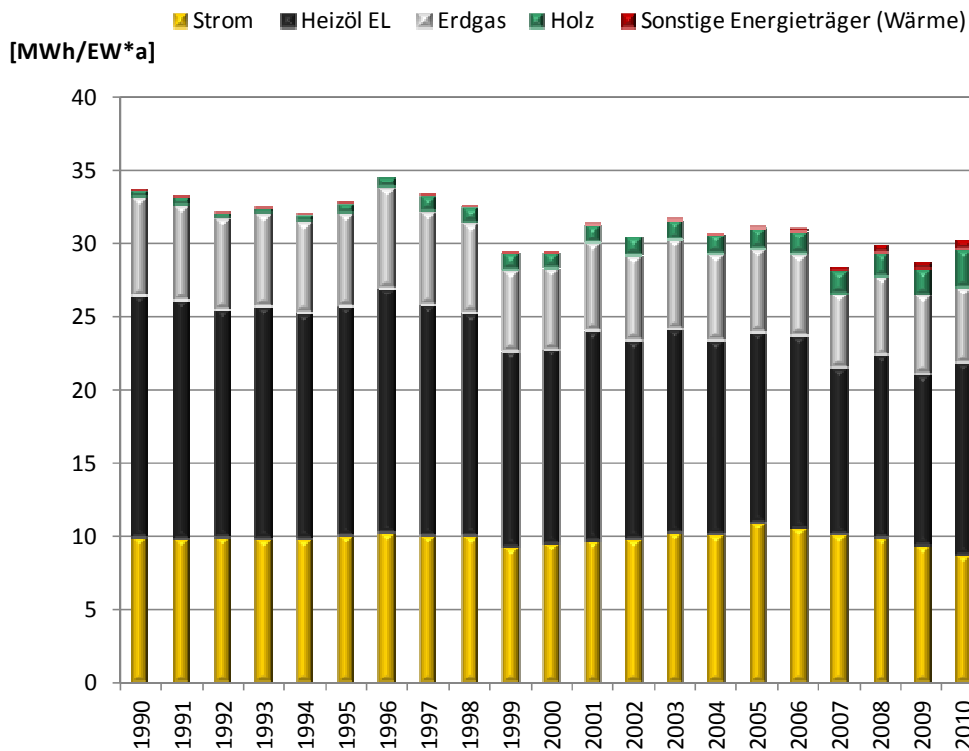


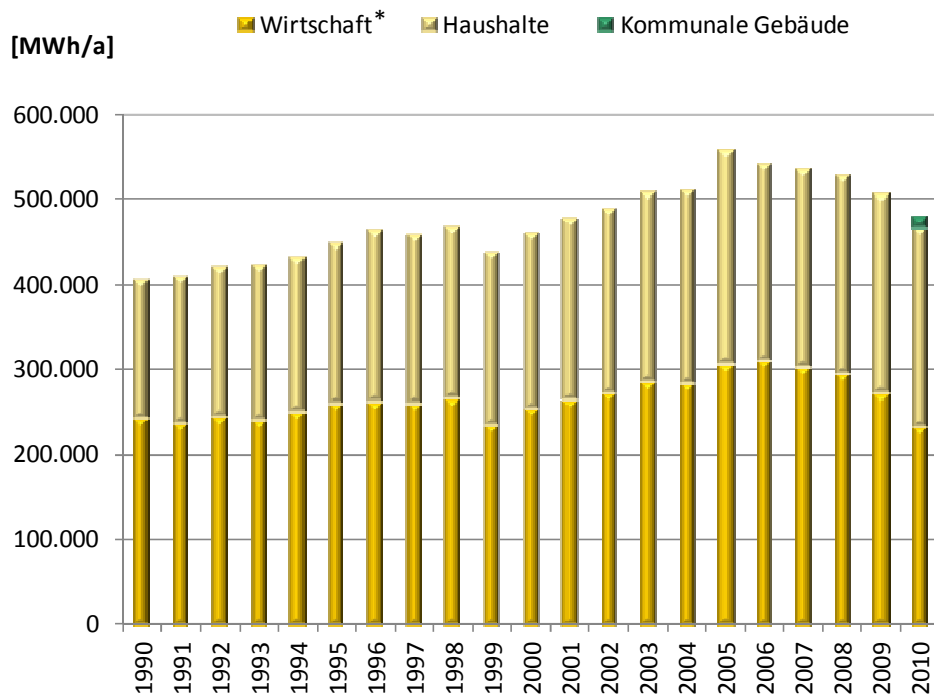
Abb.7: Primärenergieverbrauch (ohne Verkehr) nach Energieträger pro Einwohner

4.3 ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS (GEBÄUDE/ INFRASTRUKTUR)

Ziel des Landkreises Dachau ist eine Senkung an elektrischer Energie um 10 % bis zum Jahr 2020, bezogen auf das Jahr 1990.

Der Stromverbrauch lag im Jahr 1990 bei 406.000 MWh/a und im Jahr 2010 bei 479.000 MWh/a. Dies entspricht einer Steigerung von 18 %. Die Zunahme ist vorwiegend auf einen erhöhten Stromverbrauch der privaten Haushalte zurückzuführen, dieser nahm von 1990 auf 2010 um 42 % zu. Der Strombereich der Wirtschaftsbetriebe wiederum ist nur sehr gering, um 2 %, gestiegen.

Zur Zielerreichung müsste der Stromverbrauch im Jahr 2020 bei 365.000 MWh/a liegen. Bezogen auf das Jahr 2010 wäre dies eine Minderung um 28 %.



* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

Abb. 8.: Stromverbrauch (ohne Verkehr) nach Verbrauchergruppen

Pro Einwohner

Pro Einwohner betrachtet ist der Stromverbrauch zwischen 1990 und 2010 von 3,62 MWh/a auf 3,46 MWh/a gesunken. Dies entspricht einer Minderung von 4,5 %.

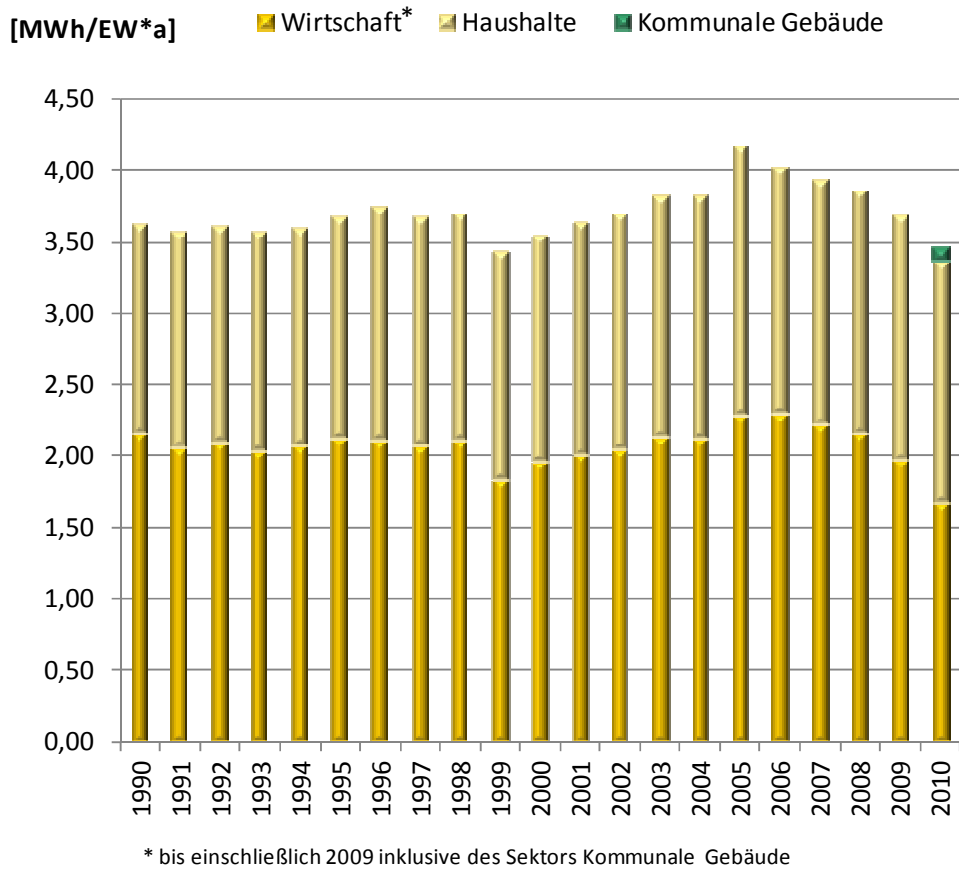


Abb.9: Stromverbrauch (ohne Verkehr) nach Verbrauchergruppen pro Einwohner

4.4 ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN (GEBÄUDE/ INFRASTRUKTUR)

Folgende CO₂-Emissionsfaktoren wurden verwendet, um die Endenergieverbräuche in CO₂-Emissionen umzurechnen. Die Differenz in der Höhe der Emissionen der fossilen Energien und der Erneuerbaren Energien ist deutlich zu erkennen. Der deutlich niedrigere Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes im Jahr 2010 im Gegensatz zum Jahr 1990 ist auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien zurückzuführen.

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktoren [t/MWh]	
	1990	2010
Strom		
Bundesdeutscher Strommix	0,67	0,54
Wärme		
Heizöl	0,32	0,32
Erdgas	0,23	0,23
Holz	0,02	0,02
Umweltwärme	0,16	0,16
Sonnenkollektoren	0,03	0,03
Biogase	0,01	0,01
Abfall	0,25	0,25

Tab. 2: CO₂-Emissionsfaktoren [t/MWh*a] [3]

Bei den CO₂-Emissionen ist das Ziel des Landkreises eine Minderung um 40 % bis zum Jahr 2020, bezogen auf das Jahr 1990.

Die CO₂-Emissionen lagen im Jahr 1990 bei 911.000 t/a, im Jahr 2010 bei 896.000 t/a. Dies bedeutet eine Minderung um 2 %, was auf den CO₂-ärmeren Strommix und die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien zurückzuführen ist. Um das gesetzte Ziel zu erreichen, müssten die Emissionen auf 546.000 t/a gesenkt werden. Bezogen auf das Jahr 2010 wäre dies eine weitere Minderung um 38 %.

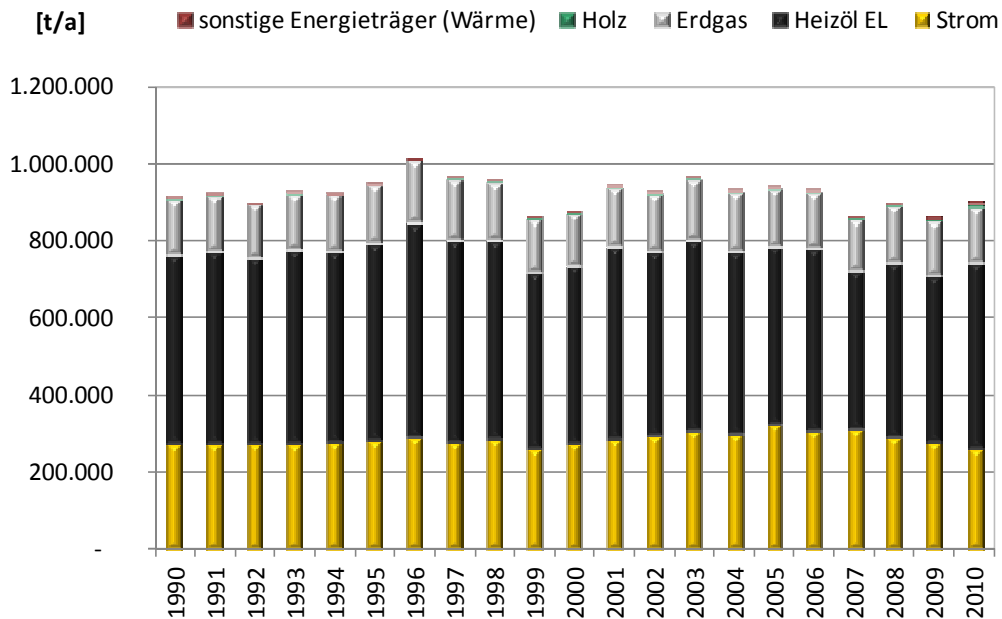


Abb. 10: CO₂-Emissionen (ohne Verkehr) nach Energieträgern

Pro Einwohner

Pro Einwohner wurden im Jahr 1990 8,12 t/a emittiert, im Jahr 2010 6,47 t/a was einer Minderung um 20 % entspricht. Zum Vergleich: Im bundesdeutschen Durchschnitt lagen die Emissionen im Jahr 1990 bei 9,64 t/a pro Einwohner, und im Jahr 2010 um 29 % niedriger bei 6,87 t/a pro Einwohner. Die Pro-Kopf-Emissionen im Landkreis Dachau lagen im Jahr 2010 somit leicht unter dem bundesdeutschen Durchschnitt.

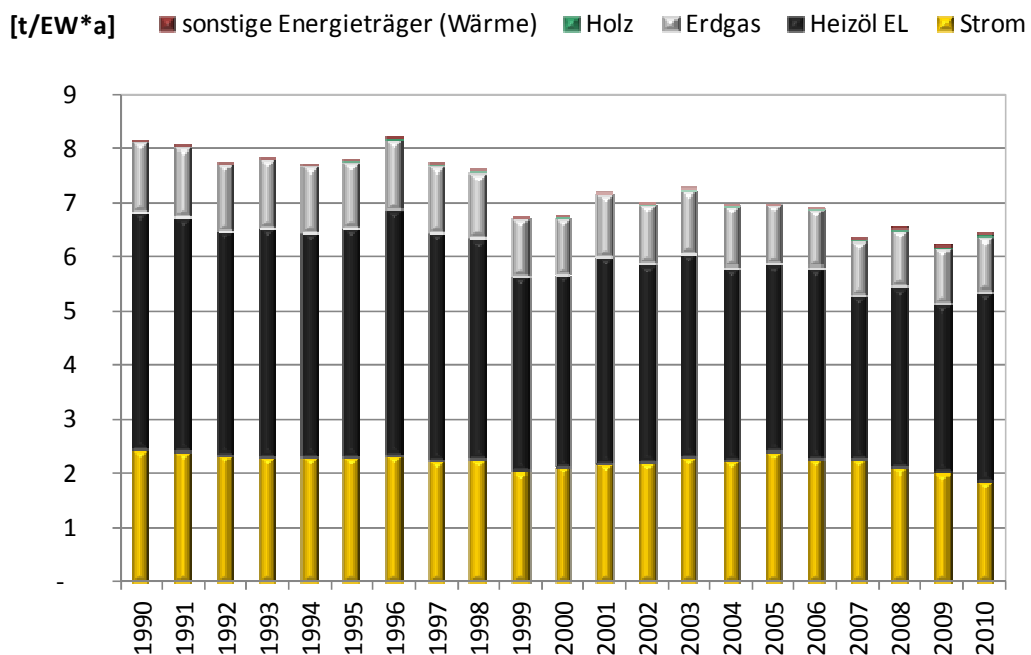


Abb.11: CO₂-Emissionen (ohne Verkehr) nach Energieträgern pro Einwohner

4.5 ENTWICKLUNG DES AUSBAUS ERNEUERBARER ENERGIEN

(GEBÄUDE/ INFRASTRUKTUR)

Bezüglich der Erneuerbaren Energien hat sich der Landkreis Dachau einen Ausbau auf 40 % des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2020, bezogen auf das Jahr 1990, zum Ziel gesetzt. Die Bereiche Strom und Wärme werden zuerst graphisch separat betrachtet.

Strom

Im Landkreis Dachau wird schon seit weit vor dem Jahr 1990 Strom aus Wasserkraft erzeugt. Die Leistung wurde nach dem Jahr 1990 nicht weiter ausgebaut. Die erzeugte Strommenge aus Photovoltaik und Biogas ist seit dem Jahr 2005, dem Jahr der Einführung des Erneuerbaren Energien Gesetzes, konstant angewachsen. Davor gab es keine Produktion aus diesen Energieträgern.

Seit dem Jahr 1990 ist die Stromproduktion aus Erneuerbaren Quellen von 28.000 MWh/a auf 135.000 MWh/a in 2010 angestiegen, was einer Steigerung um 480 % entspricht.

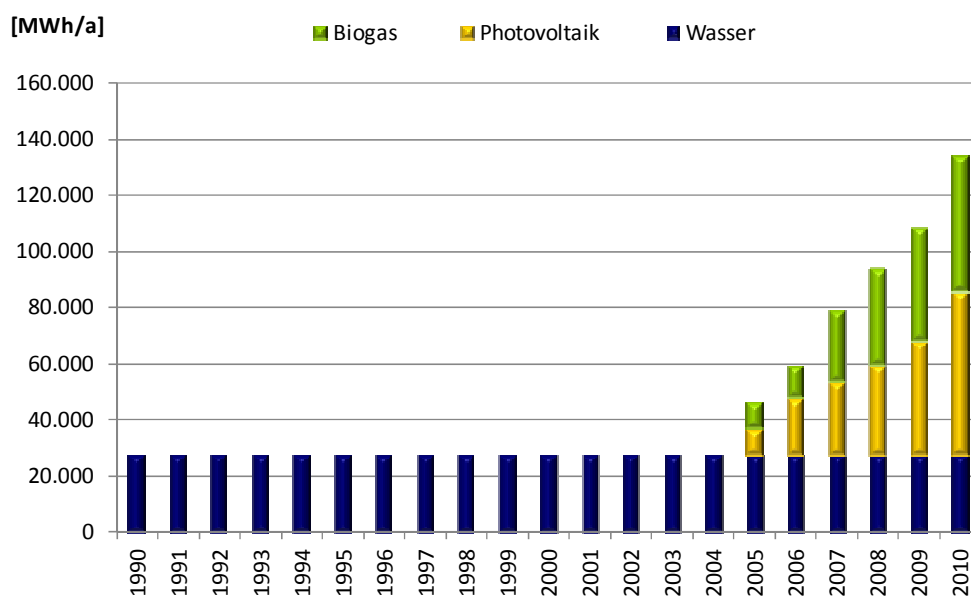


Abb. 12: Ausbau der Erneuerbaren Energien im Bereich Strom [MWh/a]

Pro Einwohner

Betrachtet man die lokale Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien pro Einwohner ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Produktion ist zwischen 1990 und 2010 von 0,2 MWh/a auf 1 MWh/a gestiegen. Dies entspricht einer Steigerung um 390 %.

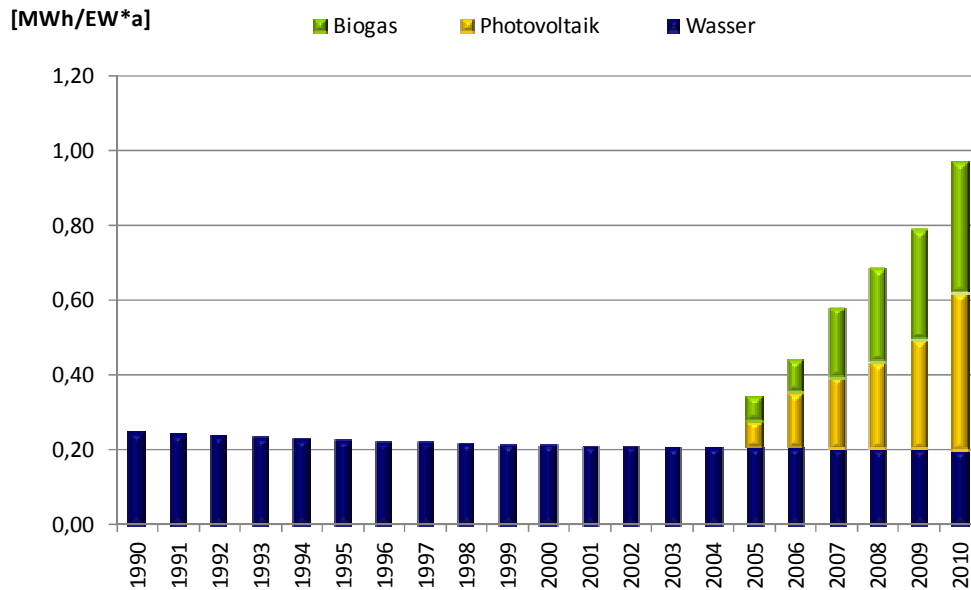


Abb.13: Ausbau der Erneuerbaren Energien im Bereich Strom pro Einwohner

Wärme

In ländlichen Regionen, wie dem Landkreis Dachau, wird Holz seit langem als Wärmeenergieträger genutzt. Dennoch hat sich die energetische Nutzung im Laufe der Jahre konstant erhöht, was auch auf die Einführung verschiedener Förderprogramme zurückzuführen ist. Dasselbe gilt auch für die anderen Erneuerbaren Wärmeenergieträger Solarthermie, Wärmepumpen und Biogas. Hier hat der Ausbau seit dem Jahr 2005, bedingt durch die Einführung von Fördermöglichkeiten, stark zugenommen. Seit dem Jahr 1990 ist die Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Quellen von 41.000 MWh/a auf 306.000 MWh/a in 2010 angestiegen. Dies entspricht einer Steigerung von 750 %.

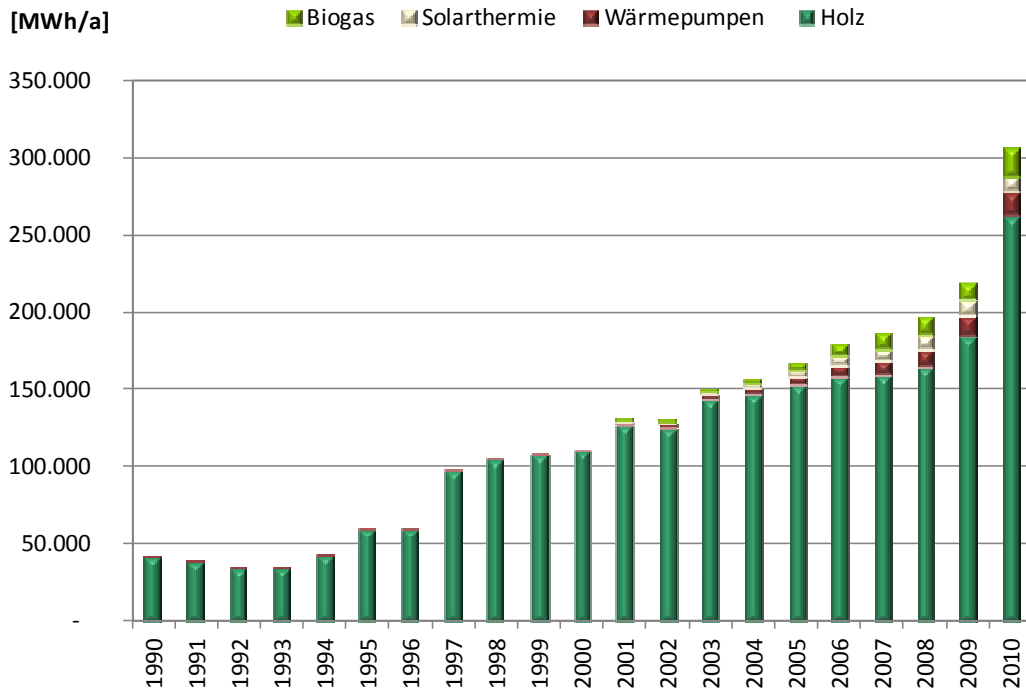


Abb. 14: Ausbau der Erneuerbaren Energien im Bereich Wärme

Pro Einwohner

Pro Einwohner betrachtet ist die Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energien um 550 % gestiegen. Im Jahr 1990 lag die Produktion bei 0,4 MWh/a, in 2010 bei 2,2 MWh/a.

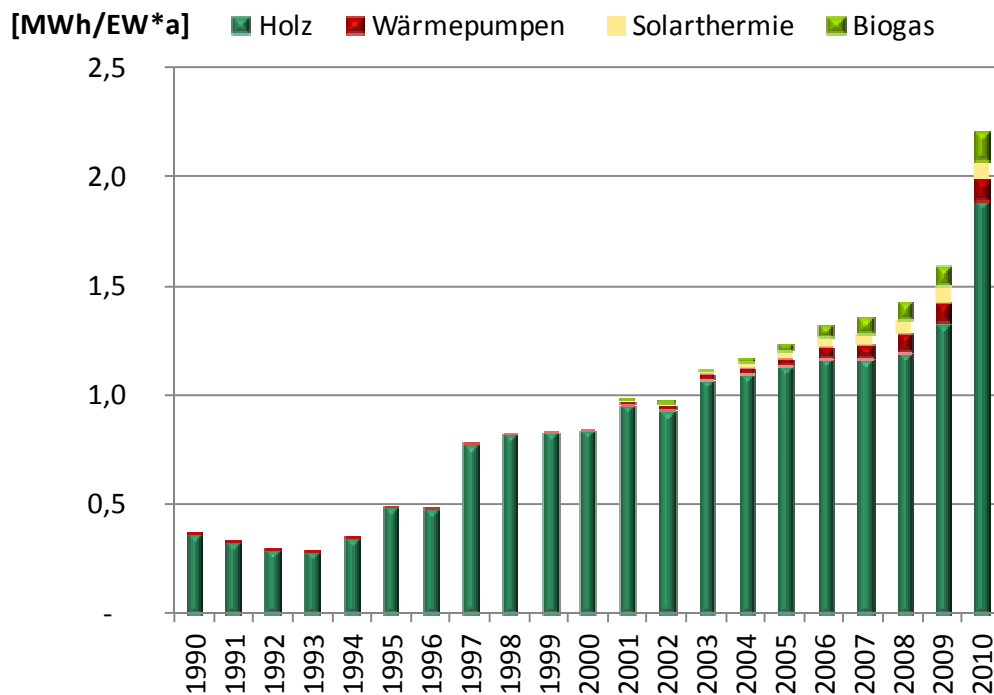


Abb. 15: Ausbau der Erneuerbaren Energien im Bereich Wärme pro Einwohner

Gesamt

	Erzeugung 1990 [MWh]	Erzeugung 2010 [MWh]
Strom		
Biogas	0	48.400
Photovoltaik	0	58.200
Wasser	27.900	27.900
Strom gesamt (gerundet)	27.900	134.500
Wärme		
Biogas	0	19.600
Solarthermie	0	10.800
Wärmepumpen	90	15.000
Holz	41.000	261.000
Wärme gesamt (gerundet)	41.100	306.400
Erneuerbare Energien gesamt	69.000	441.000

Tab. 3: Erzeugung aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Dachau

Sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich kam es zwischen 1990 und 2010 zu großen Steigerungen beim Ausbau Erneuerbarer Energien, was insbesondere darin begründet liegt, dass die Erzeugung im Jahr 1990 sehr gering war. Die Steigerungen betragen beim Strom 480 % und bei der Wärme 750 %. Aufsummiert ist die Erzeugung aus Erneuerbaren Energien um 640 % gestiegen.

Im Jahr 1990 wurden 69.000 MWh Energie regenerativ erzeugt, was einem Anteil von 3 % des damaligen Energiebedarfs im Landkreis Dachau entspricht. Im Jahr 2010 sind es 441.000 MWh aus regenerativen Quellen, oder **ein Anteil von 15 %**, bezogen auf den Endenergieverbrauch im Jahr 2010. .

Um das gesetzte Ziel von 40 % Erneuerbare Energie zu erreichen müssten bis zum Jahr 2020 1,05 Mio. MWh/a aus Erneuerbaren Energien erzeugt werden. Bezogen auf das Jahr 2010 ist ein weiterer Erzeugungsausbau von 25 % notwendig.

4.6 ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE**(GEBÄUDE/ INFRASTRUKTUR)**

Die Klimaschutzziele im Landkreis Dachau beziehen sich auf die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs, des Stromverbrauchs, der CO₂-Emissionen und der Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien zwischen den Jahren 1990 und 2020.

Nachfolgende Tabelle zeigt in diesen vier Zielkategorien jeweils die Ergebnisse der Jahre 1990 und 2010, das Klimaschutzziel des Landkreises, die tatsächliche Entwicklung zwischen den Jahren 1990 und 2010 und die zur Zielerreichung notwendige Änderung, bezogen auf das Jahr 2010, auf.

Zielkategorie	1990	2010	Ziel*	IST*	Soll
			Zw. 1990 und 2020	Änderung zw. 1990 und 2010	Änderung 2010 bis 2020
Primärenergie- verbrauch [MWh/a]	3,8 Mio.	4,2 Mio.	-30 %	+11 %	-41 %
Stromverbrauch [MWh/a]	406.000	479.000	-10 %	+18 %	-28 %
CO₂-Emissionen [t/a]	911.0001	896.000	-40 %	-2 %	-38 %
Anteil Erneuerbare Energie*	3 %	15 %	+37 %	+11 %	+25 %

- Am Endenergieverbrauch des jeweiligen Jahres

Tab. 4: Zusammenfassung der wichtigsten Faktoren zur Zielerreichung

Tabelle 4 macht deutlich, dass die prozentuale Entwicklung im Landkreis in zwei von vier Kategorien in Richtung der Zielsetzung, in weiteren zwei Kategorien entgegen der Zielsetzung läuft. Der Primärenergieverbrauch und der Stromverbrauch sind in den Jahren 1990 bis 2010 gestiegen, obwohl eine Minderung angestrebt wird. Die CO₂-Emissionen, wo eine Minderung um 40 % beabsichtigt ist, sind minimal, um 2 %, gesunken. Bei der Erzeugung Erneuerbarer Energien stimmt die Zielrichtung: Hier wurde ein sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich ein Zubau erreicht. der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beträgt im Jahr 2010 15 %.

Ergebnisse gesamt (inkl. Verkehr)

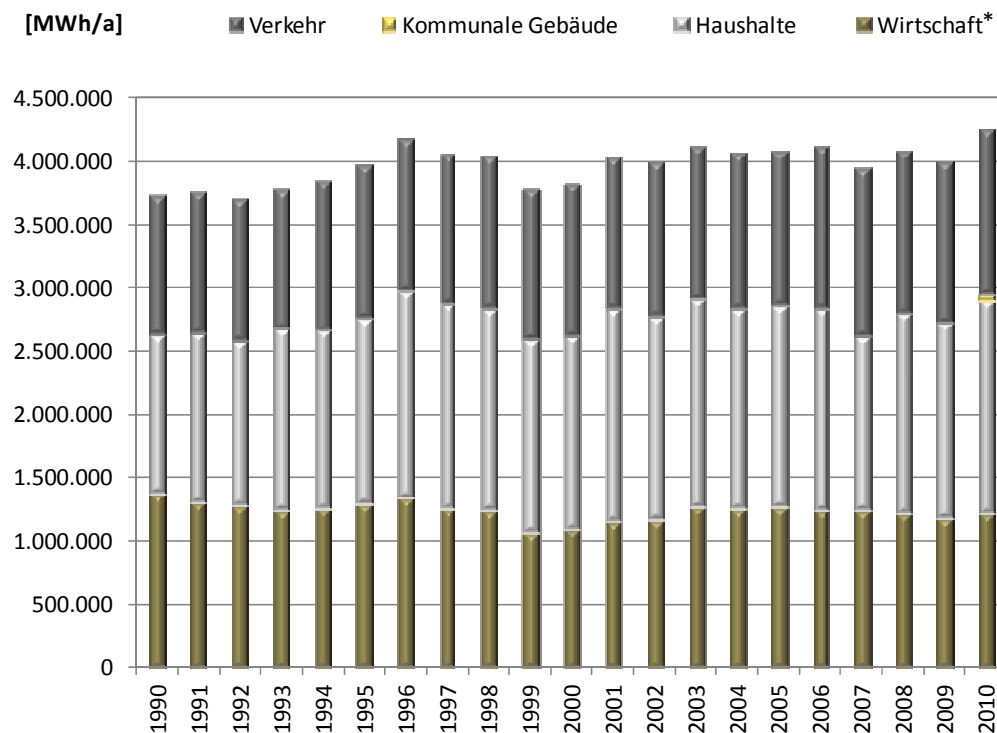
In nachfolgenden Kapiteln wird die Zielerreichung des Landkreises inkl. des Bereichs Verkehrs überprüft. Die Produktion aus Erneuerbaren Energien ist hier ausgenommen, da hierzu weder spezifischen Daten für den Landkreis Dachau noch repräsentative Kennwerte vorliegen.

4.7 ENTWICKLUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS (GESAMT)

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs ist nicht Teil der Ziele des Landkreises. Als grundlegende Größe für die anderen dargestellten Indikatoren wird diese hier dennoch dargestellt.

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Dachau summiert sich im Jahr 2010 auf insgesamt 4,25 Mio. MWh. Im Vergleich zum Jahr 1990 (3,74 Mio. MWh) ist dieser damit um 13,6 % angestiegen.

Die Anteile der einzelnen Verbrauchergruppen haben sich über den betrachteten Zeitraum verschoben. Im Jahr 1990 entfällt der Großteil der Endenergie (36,7 %) auf den Bereich Wirtschaft (inkl. kommunale Gebäude), auf den Verkehrsbereich mit 29,8 % am wenigsten. Im Jahr 2010 liegt der größte Anteil dagegen bei den Haushalten (39,5 %), die Wirtschaft (inkl. kommunale Gebäude) verbraucht mit 29,9 % am wenigsten Endenergie.



* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

Abb. 16: Endenergieverbrauch (inkl. Verkehr) nach Verbrauchergruppen

Pro Einwohner

Bezogen auf den Endenergieverbrauch pro Einwohner verläuft die Entwicklung zwischen 1990 und 2010 entgegengesetzt der Entwicklung der Gesamtverbräuche. Hier sind die Verbräuche von 33,4 MWh/a auf 30,6 MWh/a, also um 8,4 % gesunken.

Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt, der im Jahr 1990 bei 31,7 MWh pro Einwohner und in 2010, bei 29,8 MWh pro Einwohner lag, hat der Endenergieverbrauch im Landkreis weniger stark abgenommen und liegt insgesamt etwas höher als im bundesdeutschen Durchschnitt.

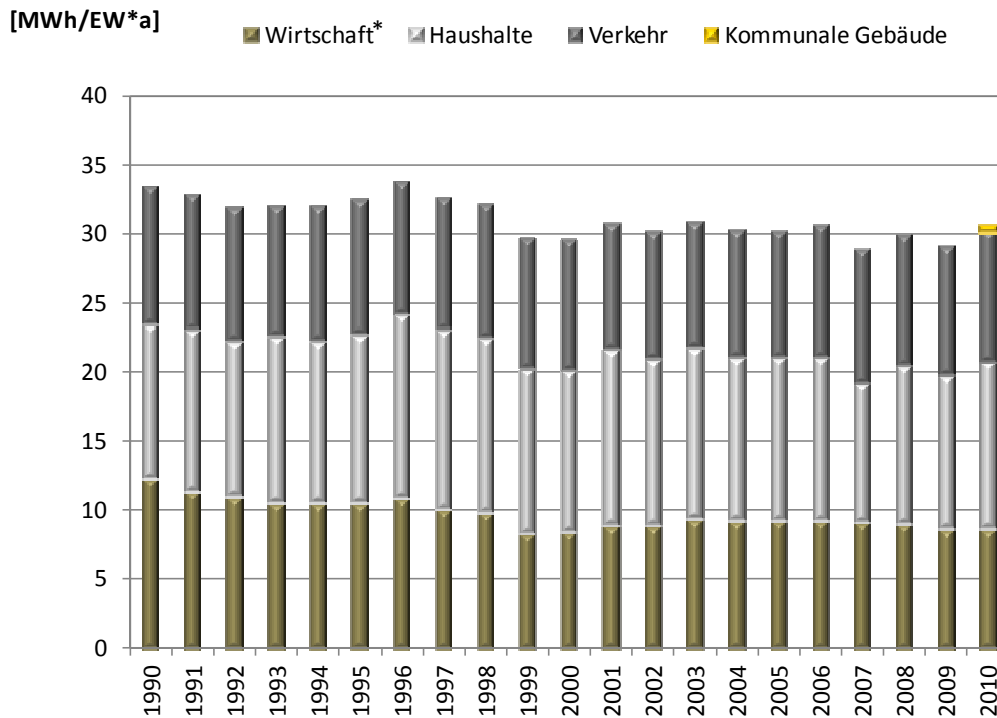
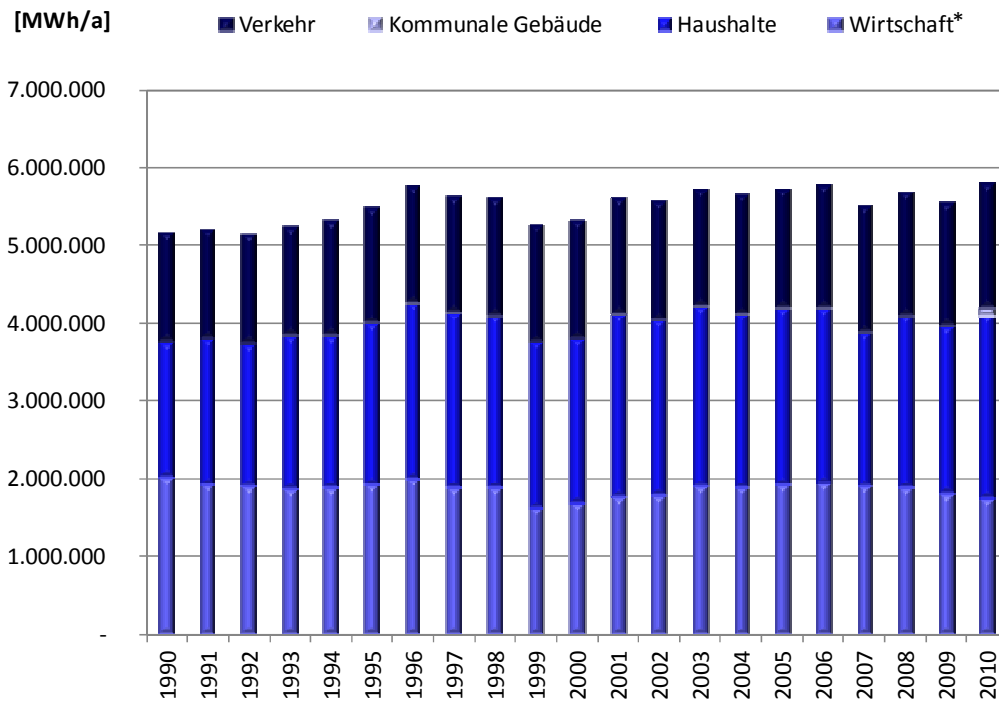


Abb. 17: Endenergieverbrauch (inkl. Verkehr) nach Verbrauchergruppen pro Einwohner

4.8 ENTWICKLUNG DES PRIMÄRENERGIEVERBRAUCHS

(GESAMT)

Der Primärenergieverbrauch im Landkreis Dachau ist von 5,2 Mio. MWh im Jahr 1990 auf 5,8 Mio. MWh im Jahr 2010 angestiegen. Dies entspricht einer Steigerung um 12,2 %.



* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

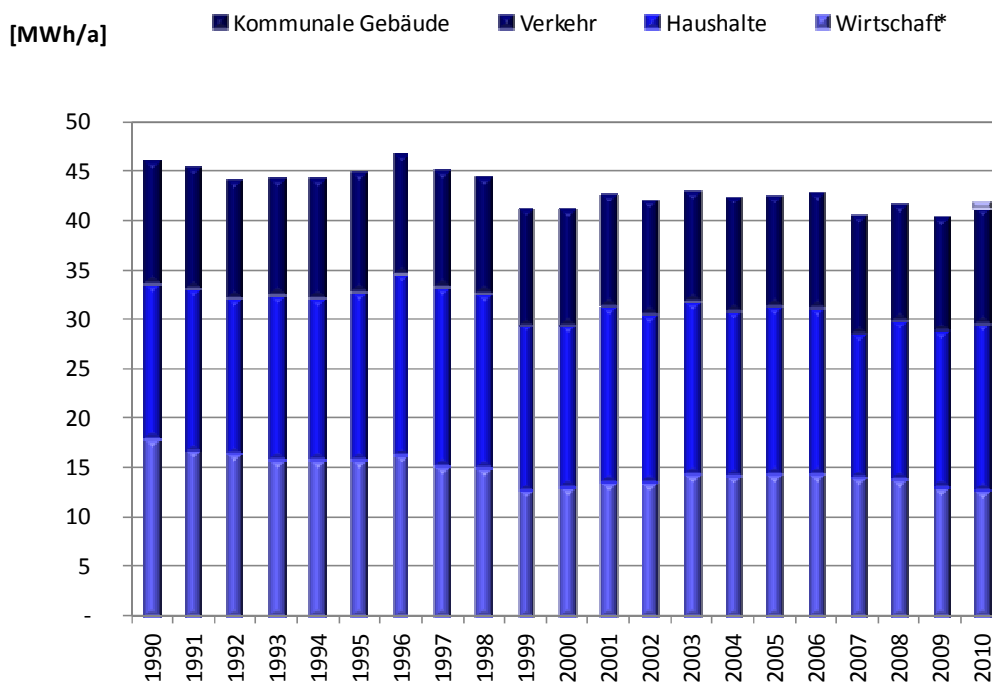
Abb. 18: Primärenergieverbrauch (inkl. Verkehr) nach Verbraucherguppen

Der Landkreis hat sich eine Minderung von 30 % bis zum Jahr 2020 zum Ziel gesetzt (Referenzjahr 1990). Dies entspricht einem Primärenergieverbrauch von 3,6 Mio. MWh im Jahr 2020. Bezogen auf den Verbrauch im Jahr 2010 ist hierfür eine Minderung von 37 % erforderlich.

Pro Einwohner

Der Primärenergieverbrauch pro Einwohner lag im Jahr 1990 bei 46,1 MWh/a, im Jahr 2010 bei 41,9 MWh/a. Er ist somit um 9,2 % gesunken.

Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt, 31,7 MWh im Jahr 1990 und 29,8 MWh im Jahr 2010 liegt der Primärenergieverbrauch pro Einwohner im Landkreis deutlich höher. Die Abnahme fällt im bundesdeutschen Durchschnitt geringer aus als im Landkreis.



* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

Abb. 19: Primärenergieverbrauch inkl. Verkehr nach Verbrauchergruppen pro Einwohner

4.9 ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS

(GESAMT)

Die Stromverbräuche inkl. Verkehr lagen im Jahr 1990 bei 418.000 MWh, im Jahr 2010 bei 496.000 MWh. Dies entspricht einer Steigerung von 18,6 %.

Um das Ziel einer Minderung von 10 % bis zum Jahr 2020 zu erreichen (bezogen auf das Jahr 1990) müsste der Stromverbrauch auf 376.000 MWh im Jahr 2020 gesenkt werden. Bezogen auf das Jahr 2010 entspricht dies einer Minderung von 24 %.

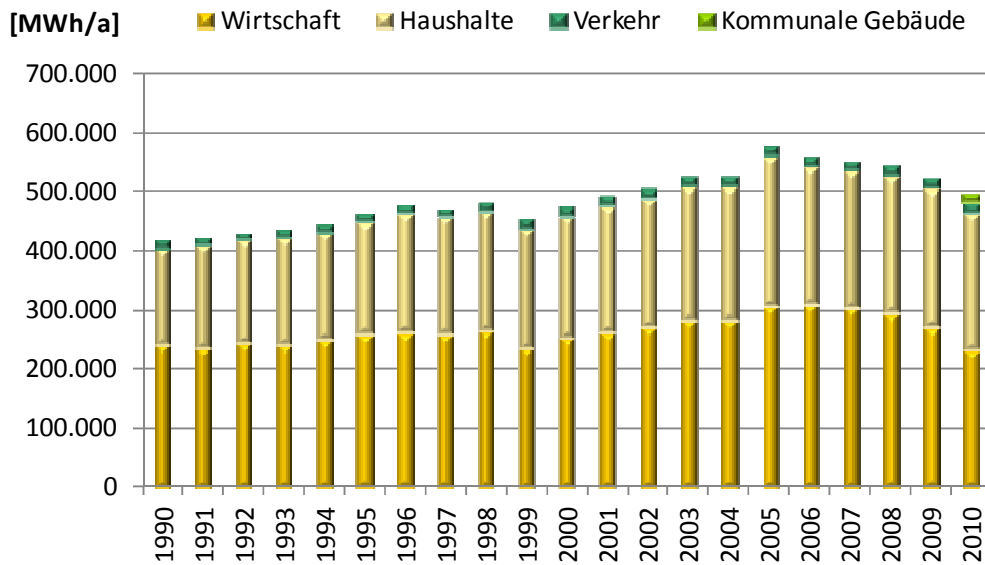


Abb. 20: Stromverbrauch (inkl. Verkehr) nach Verbrauchergruppen

Pro Einwohner

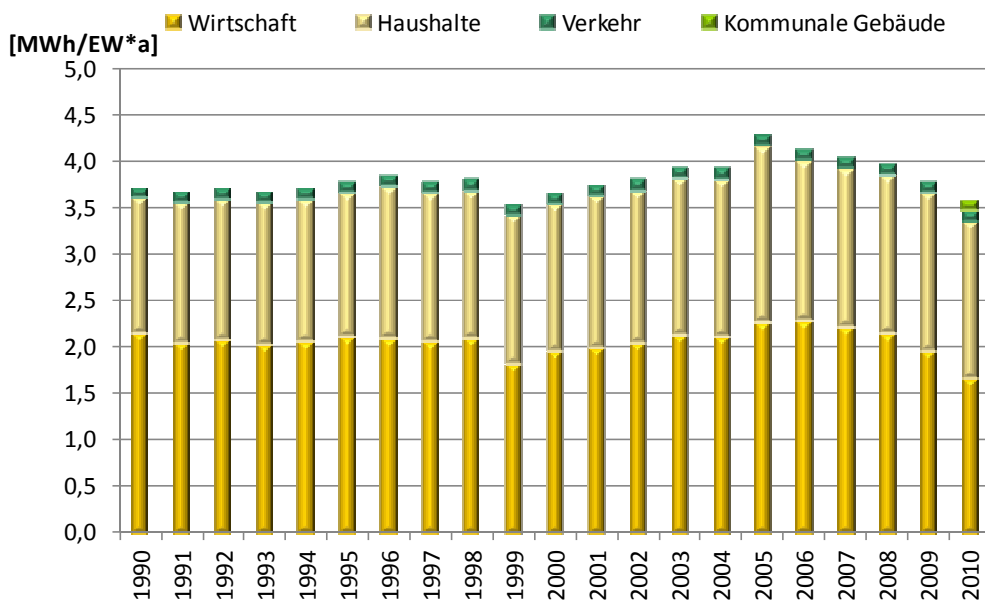


Abb. 21: Stromverbrauch (inkl. Verkehr) nach Verbrauchergruppen pro Einwohner

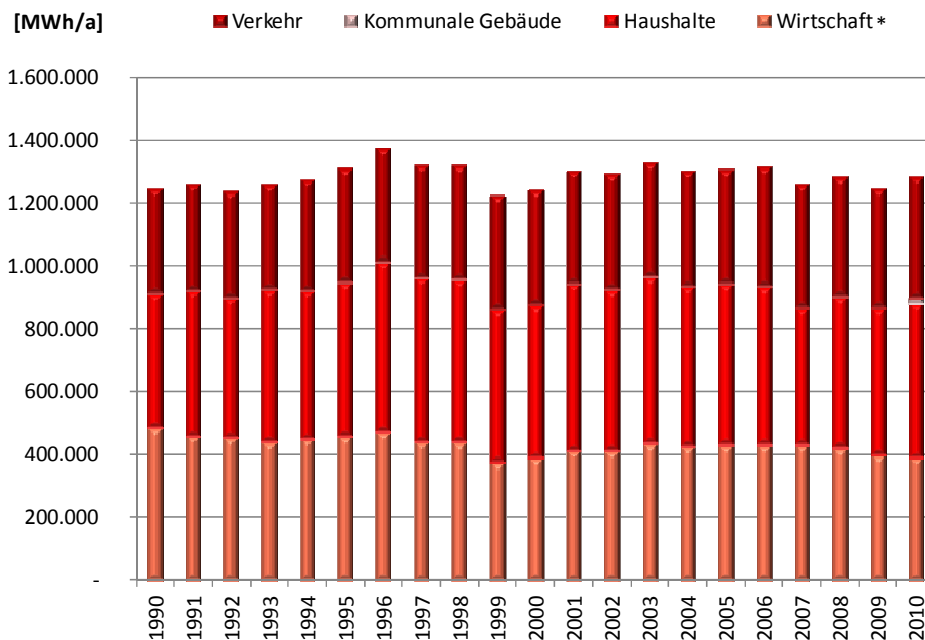
Pro Einwohner betrachtet liegen die Verbräuche im Jahr 1990 bei 3,62 MWh/a, im Jahr 2010 bei 3,46 MWh/a. Dies entspricht einer Minderung von 4,5 %.

4.10 ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN

(GESAMT)

Die CO₂- Emissionen im Jahr 1990 betragen in Summe 1,25 Mio. t CO₂, im Jahr 2010 bei 1,28 Mio. t CO₂. Dies entspricht einer Steigerung um 2,9 %.

Zur Zielerreichung (eine Minderung von 40 % zwischen den Jahren 1990 und 2020) müssten die Emissionen auf 0,75 Mio. t im Jahr 2020 gemindert werden. Bezogen auf das Jahr 2010 entspricht dies einer Minderung von 41 %.

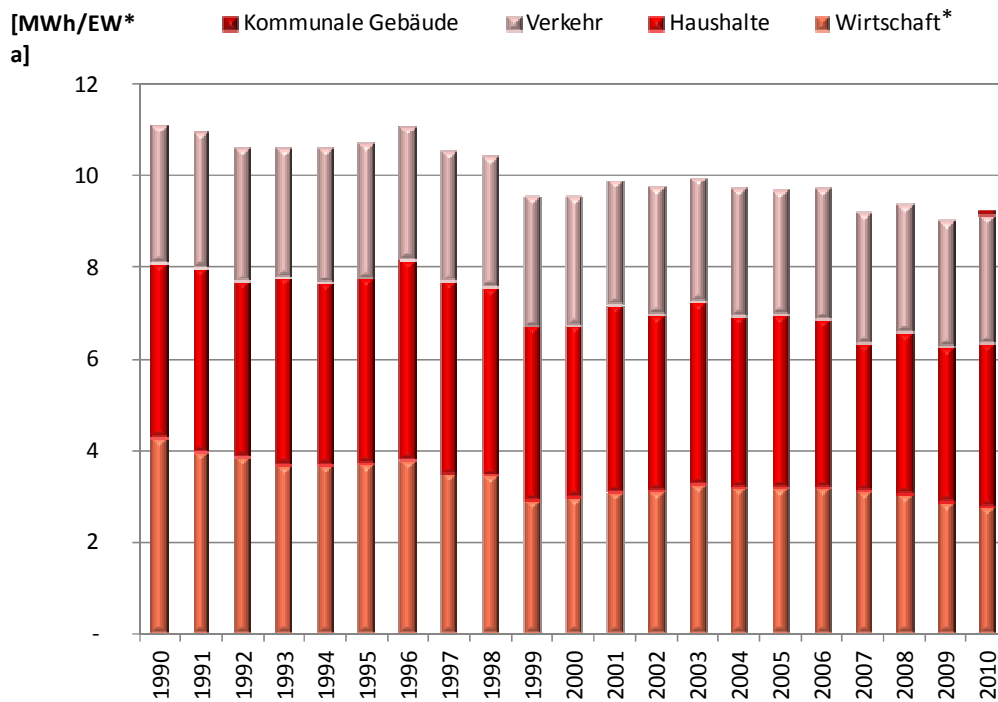


* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

Abb. 22: CO₂-Emissionen inkl. Verkehr nach Verbrauchergruppen im Landkreis Dachau

Pro Einwohner

Pro Einwohner wurden im Jahr 1990 11,14 t/EW*a emittiert, im Jahr 2010 9,23 t/EW*a, was einer Minderung um 17 % entspricht.



* bis einschließlich 2009 inklusive des Sektors Kommunale Gebäude

Abb. 23: CO₂-Emissionen inkl. Verkehr nach Verbrauchergruppen im Landkreis Dachau pro Einwohner

Zum Vergleich: im bundesdeutschen Durchschnitt lagen die Emissionen im Jahr 1990 bei 11,8 t/EW*a, und im Jahr 2010 um 19 % niedriger bei 9,56 t/EW*a. Die Pro-Kopf-Emissionen im Landkreis Dachau lagen im Jahr 2010 somit leicht unter dem bundesdeutschen Durchschnitt.

4.11. ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

(GESAMT)

Die Klimaschutzziele im Landkreis Dachau beziehen sich auf die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs, des Stromverbrauchs, der CO₂-Emissionen und der Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien zwischen den Jahren 1990 und 2020. Nachfolgende Tabelle zeigt in diesen vier Zielkategorien jeweils die Ergebnisse der Jahre 1990 und 2010, das Klimaschutzziel des Landkreises, die tatsächliche Entwicklung zwischen den Jahren 1990 und 2010 und die zur Zielerreichung notwendige Änderung, bezogen auf das Jahr 2010, auf. Alle Ergebnisse beinhalten den Bereich Verkehr.

Da für den Verkehr keine repräsentativen Daten zu dem Verbrauch Erneuerbarer Energien vorliegen wird dieses Ziel hier nicht betrachtet.

Zielkategorie	1990	2010	Ziel*	IST*	Soll*
			Zw. 1990 und 2020	Änderung zw. 1990 und 2010	Änderung 2010 bis 2020
Primärenergie- verbrauch [MWh/a]	5,2 Mio.	5,8 Mio.	-30 %	+12,2 %	-37 %
Stromverbrauch [MWh/a]	418.000	496.000	-10 %	+18,6 %	- 24 %
CO₂-Emissionen [t/a]	1,25 Mio.	1,28 Mio	-40 %	+2,9 %	-41 %

Tab.5: Zusammenfassung der wichtigsten Faktoren zur Zielerreichung

Tabelle 5 macht deutlich, dass, unter Miteinbeziehung des Verkehrs, die tatsächliche Entwicklung im Landkreis in allen drei betrachteten Bereichen der Zielsetzung entgegenläuft. Statt einer Minderung der Energieverbräuche-, bzw. CO₂-Emissionen kam es in allen Bereichen zu einer Steigerung. Die zur Zielerreichung notwendigen prozentualen Minderungen liegen demzufolge nun auch höher.

5 Fazit

Der Landkreis Dachau hat sich ambitionierte Klimaschutz- und Energiewendeziele gesetzt. Die hier vorgestellte Energie- und CO₂-Bilanz dient zum einen der Überprüfung dieser Ziele zum anderen als Grundlage für die Erarbeitung adäquater Maßnahmen zur Zielerreichung. Die Ziele wurden sowohl nur für den Bereich Gebäude und Infrastruktur als auch für die Gesamtenergieverbräuche inkl. Verkehr überprüft.

Die Ergebnisse zeigen, dass die reale Entwicklung im Energie- und CO₂-Bereich in fast allen Bereichen konträr zur Zielsetzung verläuft, oder nur mäßig stark in Richtung der Zielsetzung. Demnach sind **erhebliche Anstrengungen erforderlich**, um die Ziele zu erreichen.

Auffällig sind vor allem die **Strom- und Primärenergieverbräuche**. Anstelle einer Reduktion sind die Primärenergieverbräuche und die Stromverbräuche erheblich gestiegen. Je nach Betrachtungsebene zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen unterschiedliche Richtungen auf. Ohne Betrachtung des Sektors Verkehr sind die Emissionen leicht gesunken, entsprechen also der Grundrichtung der Ziele. Inklusive des Verkehrs sind die **Emissionen dagegen gestiegen**.

Im Bereich des **Ausbaus der Erneuerbaren Energien** wurde ein Plus von 14 % erreicht. Dies ist **sicherlich als Erfolg zu werten**. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist aktuell der Treiber für die Reduktion CO₂-Emissionen, daher sollte beim Engagement in diesem Bereich nicht nachgelassen werden.

Um die gesetzten Ziele zu erreichen wird die zeitnahe Erarbeitung und konsequente Umsetzung **konkreter und zielgerichteter Maßnahmen** dringend empfohlen.

Als erster Schritt ist die Ermittlung der im Landkreis vorhandenen **Potentiale im Bereich Energieeinsparung, Effizienz und beim Ausbau Erneuerbarer Energien** sinnvoll, da diese die Grundlage für effektive Maßnahmen bilden.

Um eine breite Akzeptanz und die notwendige Mitwirkung der Bürger des Landkreises zu sichern, sollte die Entwicklung der Maßnahmen in einem Prozess **unter Beteiligung relevanter lokaler Akteure und engagierter Bürger** stattfinden.

Eine regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanzen für den Landkreis Dachau ist das notwendige Mittel für ein Monitoring der weiteren Entwicklung, die Kontrolle der Zielerreichung und der Neujustierung von zukünftigen Maßnahmen.

6 Quellen

- [1] EcoSpeed (2009): Ecoregion
- [2] Bayrisches Landesamt für Statistik, www.statistikdaten.bayern.de
- [3] EcoRegion, 2013