



Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern

Prognose 2009 und 2010

Auftraggeber



**Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie**

Prinzregentenstraße 28
80538 München

Auftragnehmer



Leipziger Institut für Energie GmbH

Büro Berlin

Panoramastraße 1
10178 Berlin

www.ie-leipzig.com

Ein Unternehmen der
Technischen Universität Hamburg-Harburg
und der TuTech Innovation GmbH

Ansprechpartner

Andreas Weber

Telefon 0 30 / 27 87 84 65 - 0

E-Mail andreas.weber@ie-leipzig.com

Christoph Voigtländer

Telefon 0 30 / 27 87 84 65 - 1

E-Mail christoph.voigtlaender@ie-leipzig.com

Datum

14.11.2011

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS | II |
| 1 HINTERGRUND UND METHODIK..... | 3 |
| 2 PROGNOSE DES ENERGIEVERBRAUCHS IN BAYERN | 4 |
| 2.1 <i>Primärenergieverbrauch</i> | 4 |
| 2.2 <i>Endenergieverbrauch</i> | 8 |
| 2.2.1 Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes (Industrie) | 12 |
| 2.2.2 Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte | 13 |
| 2.2.3 Endenergieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) | 14 |
| 2.2.4 Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr..... | 15 |
| 2.3 <i>Ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft in Bayern</i> | 16 |
| 2.3.1 Primärenergieproduktivität Bayerns auf Vorjahrespreisbasis des Bruttoinlandsproduktes | 16 |
| 2.3.2 Pro-Kopf Stromverbrauch | 17 |
| 2.3.3 Energieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes | 18 |
| 2.3.4 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr | 20 |
| 2.3.5 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte | 20 |
| 3 ENTWICKLUNG DER ENERGIEBEDINGTEN CO ₂ -EMISSIONEN IN BAYERN | 22 |
| 3.1 <i>Absolute Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen</i> | 22 |
| 3.2 <i>Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Kennzahlen</i> | 22 |
| 4 ERNEUERBARE ENERGIEN IN BAYERN | 25 |
| 4.1 <i>Stromerzeugung</i> | 25 |
| 4.2 <i>Wärmebereitstellung</i> | 28 |
| 4.3 <i>Kraftstoffbereitstellung</i> | 29 |
| 4.4 <i>Zusammenfassung</i> | 30 |
| 5 ANHANG | 35 |

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | | |
|--------------|--|----|
| Abbildung 1 | Entwicklung des Primärenergieverbrauches in Bayern (IST)..... | 4 |
| Abbildung 2 | Entwicklung der Struktur des Primärenergieverbrauches in Prozent (IST) | 5 |
| Abbildung 3 | Vergleich des realen und temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches | 6 |
| Abbildung 4 | Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches | 6 |
| Abbildung 5 | Primärenergieverbrauch an erneuerbaren Energien nach Energieträgern und deren Anteil am Primärenergieverbrauch..... | 7 |
| Abbildung 6 | Entwicklung des Endenergieverbrauches (IST) | 9 |
| Abbildung 7 | Entwicklung des Endenergieverbrauches (temperaturbereinigt) | 9 |
| Abbildung 8 | Struktur des Endenergieverbrauches nach Energieträgern in Prozent (temperaturbereinigt)..... | 10 |
| Abbildung 9 | Vergleich des Endenergieverbrauches IST und Tber | 11 |
| Abbildung 10 | Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Endenergieverbrauches | 11 |
| Abbildung 11 | Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes (IST)..... | 12 |
| Abbildung 12 | Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Sektors Haushalte (IST) | 13 |
| Abbildung 13 | Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Sektors GHD (IST)..... | 14 |
| Abbildung 14 | Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Sektors Verkehr (IST) | 15 |
| Abbildung 15 | Primärenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttoinlandsprodukt in Bayern von 1996 bis 2010..... | 16 |
| Abbildung 16 | Index der Primärenergieproduktivität in Bayern von 1996 bis 2010 (Tber) | 17 |
| Abbildung 17 | Stromverbrauch je Einwohner in Bayern von 1996 bis 2010 (Tber) | 18 |
| Abbildung 18 | Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Bayern von 1996 bis 2010..... | 19 |
| Abbildung 19 | Index der Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes von 1996 bis 2010 (Tber) | 19 |
| Abbildung 20 | Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßenverkehr von 1996 bis 2010 (Tber) | 20 |
| Abbildung 21 | Endenergieverbrauch je m ² Wohnfläche im Sektor Private Haushalte von 1996 bis 2010 (Tber) | 21 |
| Abbildung 23 | CO ₂ -Emissionen (IST) und Index der CO ₂ -Emissionen (IST, 2000=100) von 1996 bis 2010..... | 22 |
| Abbildung 24 | CO ₂ -Intensität in Bayern 1996 bis 2010 bezogen auf den Primärenergieverbrauch (IST) | 23 |
| Abbildung 25 | Index des CO ₂ -Ausstoßes bezogen auf den Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes (IST) sowie Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes des Freistaates Bayern 1996 bis 2010..... | 23 |
| Abbildung 26 | CO ₂ -Ausstoß je Einwohner (IST) und Zahl der Einwohner in Bayern 1996 bis 2010..... | 24 |

1 HINTERGRUND UND METHODIK

Das Leipziger Institut für Energie GmbH wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie mit der Erstellung der Studie "Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern" beauftragt.

Für die energiepolitische Arbeit werden gegenwartsnah Daten über die Entwicklung der Energiewirtschaft im Freistaat Bayern benötigt. Die amtliche Energiebilanz liegt i. d. R. 2 Jahre nach Ablauf des jeweiligen Berichtszeitraumes vor. Dies ist in den statistischen Erhebungsverfahren (u. a. Primärdatenerfassung mit Länderausgleich, Disaggregationen) und in der Vielzahl der auszuwertenden Quellen (u. a. Statistische Ämter, Verbände, Forschungsinstitute) begründet. Die Energiebilanz wird nicht direkt statistisch erfasst, sondern entsteht durch Zusammenfassung verschiedenster Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft. Die letzte amtliche Energiebilanz im Rahmen der Projektbearbeitung liegt für den Freistaat Bayern für das Jahr 2008 vor.

Daher wurde im Rahmen einer Studie im Jahr 2009 eine Lösung erarbeitet und erprobt, auf deren Basis möglichst frühzeitig wesentliche energiewirtschaftliche Daten für den Freistaat Bayern bereitgestellt werden können. Hauptaugenmerk bei diesem Vorhaben lag in der Modellentwicklung zur Datenverarbeitung und Erstellung einer Schätzung und Prognose. Als Grundraster diente dabei die amtliche Energiebilanz des Freistaates Bayern. Frühzeitig vorhandene Wirtschaftsdaten und -prognosen werden in ein mehrstufiges Verfahren einbezogen, sodass bereits zu Beginn bis Mitte eines Kalenderjahres eine Prognose für die vergangenen Jahre ermittelt werden kann.

Die Prognose basiert hierbei auf einem Bottom-Up-Ansatz, wobei der Endenergiebedarf beginnend auf Ebene der einzelnen Sektoren (Verarbeitendes Gewerbe inkl. Subsektoren, Verkehr, Haushalte und übrige Verbraucher) prognostiziert und zum Gesamtendenergiebedarf aufsummiert wird. Hierbei wird auf die Bildung von sogenannten Energieverbrauchsindikatoren zurückgegriffen, d. h. der um Temperatureinflüsse bereinigte Energieverbrauch wird mit entsprechenden Aktivitätsgrößen verknüpft (z. B. Erdgasverbrauch je m² Wohnfläche, Dieserverbrauch je km Fahrtstrecke, Stromverbrauch je Beschäftigten) und die Entwicklung der Indikatoren entsprechend analytisch fortgeschrieben. Auf Grundlage der Endenergiebilanz und dem funktionalen Zusammenhang zur Umwandlungsbilanz wird der Umwandlungsbereich prognostiziert. Die Primärenergiebilanz lässt sich von der Verwendungsseite her ermitteln, indem die Summe aus Energieangebot nach Umwandlungsbilanz und dem Saldo der Umwandlungsbilanz gebildet wird.

In der vorliegenden Studie werden die Prognoseergebnisse für den Freistaat Bayern für die Jahre 2009 und 2010 überblicksartig dargestellt. Neben der Entwicklung absoluter Verbrauchsgrößen (Primärenergieverbrauch in Kap. 2.1, Endenergieverbrauch in Kap. 2.2) und der CO₂-Emissionswerte in Kap. 3 werden auch ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft in Kap. 2.3 aufgezeigt, die sich aus den oben beschriebenen Energieverbrauchsindikatoren ableiten lassen. Des Weiteren erfolgt in Kap. 4 eine tiefere Analyse der Stromerzeugung sowie Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energieträger, welche in der dargestellten Detailtiefe nicht der amtlichen Energiebilanz zu entnehmen sind. Hierfür werden beispielsweise Primärstatistiken ausgewertet.

2 PROGNOSE DES ENERGIEVERBRAUCHS IN BAYERN

Die aktuell letzte amtliche Energiebilanz ist für den Freistaat Bayern für das Jahr 2008 verfügbar. Mittels des erarbeiteten und erprobten Datenmodells wurden die Energieverbrauchswerte für die Jahre 2009 und 2010 prognostiziert. Im Folgenden werden überwiegend reale Verbräuche (IST) aufgezeigt, wobei eine Darstellung der um Temperatureinflüsse bereinigten Verbräuche (Tber) für eine genauere Analyse von Entwicklungen geeigneter ist. Daher wird ebenfalls – zur Verdeutlichung besonderer Zusammenhänge – teilweise auf temperaturbereinigte Werte Bezug genommen. Tabellen und Zahlenwerke sind im Anhang aufgeführt.

2.1 Primärenergieverbrauch

Der reale Primärenergieverbrauch stieg von 1996 bis 2008 um etwa 19,2 PJ (Abbildung 1). Von 2008 bis 2009 wird ein Rückgang des Primärenergieverbrauches um etwa 37 PJ (bzw. - 2 Prozent) und von 2009 bis 2010 ein Anstieg des Primärenergieverbrauches um etwa 16 PJ (bzw. + 0,8 Prozent) erwartet. In Deutschland erhöhte sich der Primärenergieverbrauch von 2009 bis 2010 um knapp 5 Prozent (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen). Der Einsatz von erneuerbaren Energien stieg von 1996 bis 2008 kontinuierlich um 92 PJ auf etwa 207 PJ an, die Prognose markiert im Jahr 2010 einen Wert von ca. 220 PJ. Der Anstieg in 2006 und der Rückgang des Primärenergieverbrauches von 2006 auf 2007 ist im Wesentlichen auf den Absatz von Heizöl im Bereich Private Haushalte und übrige Verbraucher zurückzuführen (Aufstockung und Abbau von Lagerbeständen in Folge der MwSt.-Erhöhung zum 1.1.2007). Im Jahr 2008 stieg der Absatz von Heizöl an die privaten Haushalte und übrige Verbraucher wieder, mit den entsprechenden Auswirkungen auf den Primärenergieverbrauch. Die Ende 2008 beginnende Finanzkrise führte zu einem deutlichen Rückgang des Endenergieverbrauches im Verarbeitenden Gewerbe im Prognosejahr 2009 mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Primärenergiebilanz.

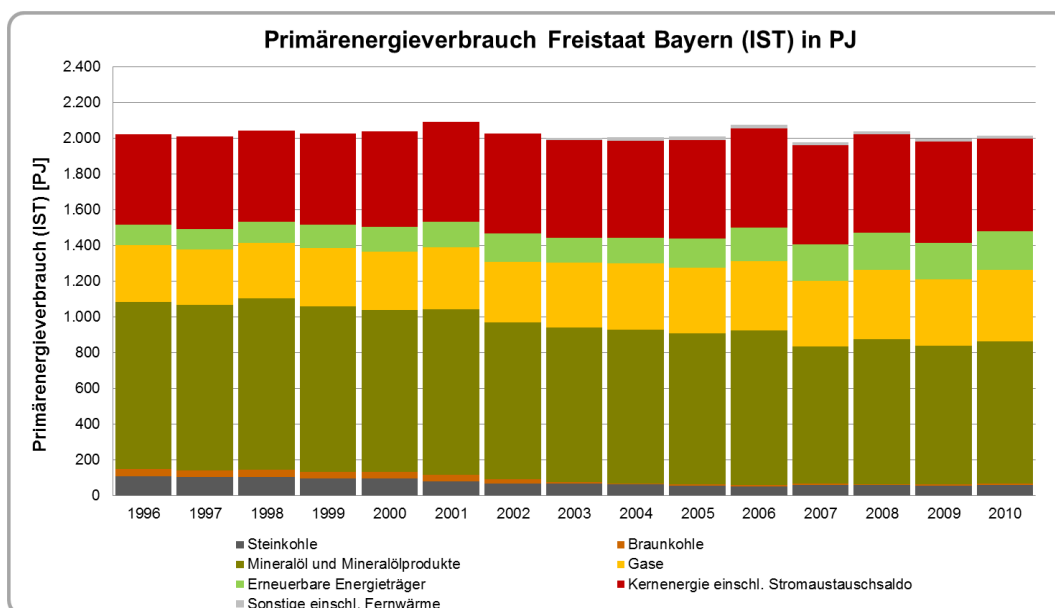


Abbildung 1 Entwicklung des Primärenergieverbrauches in Bayern (IST)

Bei Betrachtung der Struktur des Primärenergieverbrauches nach Energieträgern ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 2): Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch betrug 1996 noch 5,7 Prozent und stieg bis 2008 kontinuierlich (bis auf einen "Bruch" im Jahr 2003 und 2004¹) auf 10,1 Prozent an und wird im Prognosejahr 2010 einen Anteil von 10,9 Prozent erreichen. Der Anteil von Mineralölen und Mineralölprodukten am Primärenergieverbrauch entwickelt sich rückläufig von 46,3 Prozent (1996) auf 39,6 Prozent (2010). Der Anteil von Gasen am Primärenergieverbrauch hingegen nahm im Zeitraum von 1996 bis 2008 von 15,8 Prozent auf 18,9 Prozent zu und wird im Jahr 2010 leicht auf 19,8 Prozent steigen. Der Anteil der Kernenergie (inkl. Stromaustauschsaldo) bewegt sich im Betrachtungszeitraum relativ konstant zwischen 24,9 und 26,7 Prozent. Braun- und Steinkohle spielen eine untergeordnete Rolle. Im Prognosezeitraum werden die fossilen Energieträger zugunsten der erneuerbaren Energien weitgehend Anteile verlieren, wobei der Energieträger Kernenergie keine nennenswerten Veränderungen aufweist.

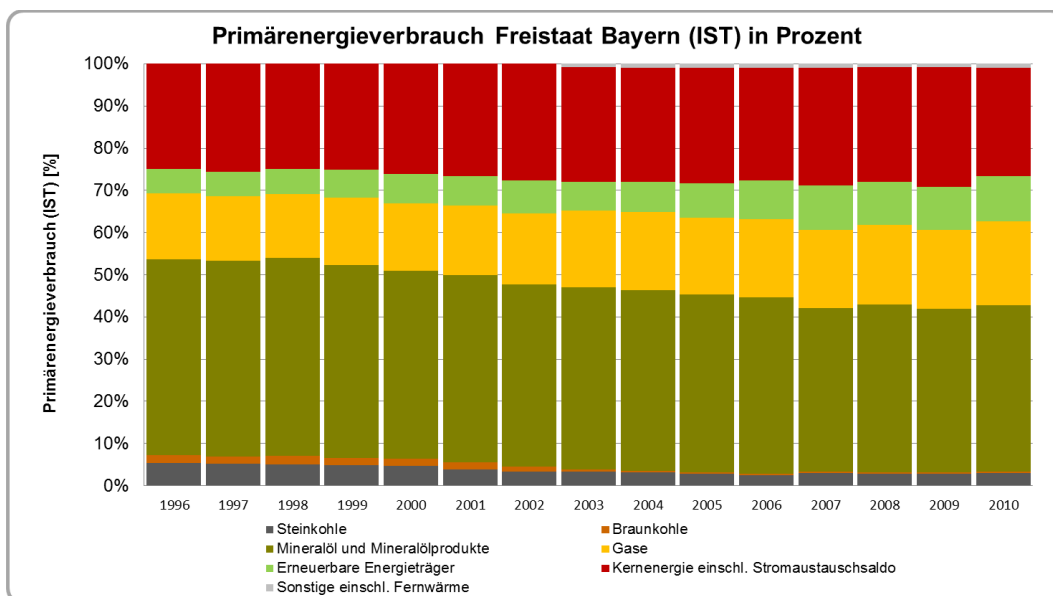


Abbildung 2 *Entwicklung der Struktur des Primärenergieverbrauches in Prozent (IST)*

Im Vergleich zu den realen Verbräuchen (IST) zeigt sich bei Betrachtung der um Temperatureinflüsse bereinigten Werte eine "Glättung" der Verbrauchsentwicklung (Abbildung 3). Nach den Jahren des kontinuierlichen Anstiegs des Primärenergieverbrauches bis 2001 war ein Rückgang bis 2005 zu beobachten. Nach zwischenzeitlich sprunghaften Anstiegen in den Jahren 2006 und 2008 (überwiegend durch Lagerbestandsschwankungen beim Heizöl) zeichnet sich innerhalb des Prognosezeitraumes wieder ein sinkender Primärenergieverbrauch ab.

¹ Dieser "Bruch" ist überwiegend auf methodische Änderungen in der Datenerfassung zurückzuführen.

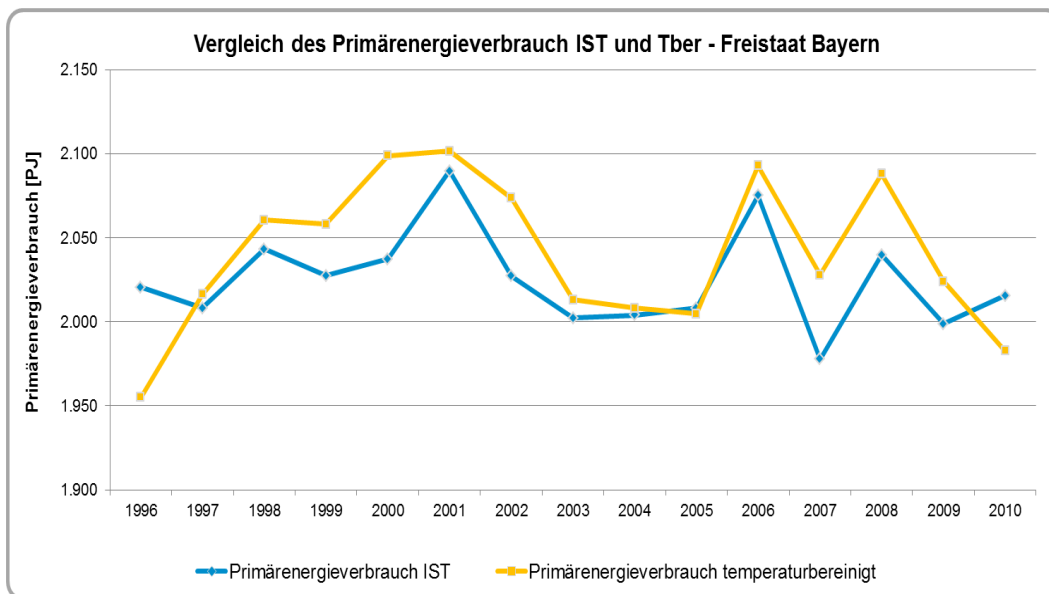


Abbildung 3 Vergleich des realen und temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches

In Abbildung 4 ist die jährliche Änderungsrate des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches zum jeweiligen Vorjahr für den Freistaat Bayern dargestellt. Nach jährlichen prozentualen Zunahmen des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches 1997 bis 2001, folgten in den Jahren 2002 bis 2005 unterschiedlich starke Rückgänge des Primärenergieverbrauches, jedoch mit fallender Tendenz zum Jahr 2005. Beachtenswert sind die Zuwächse um 4,3 bzw. 3,0 Prozent in den Jahren 2006 und 2008, bei einem zwischenzeitlichen Rückgang von 3,3 Prozent im Jahr 2007. Infolge der Ende 2008 einsetzenden Finanz- und Wirtschaftskrise wird für das Jahr 2009 ein Rückgang von 2,9 Prozent im Vergleich zum Jahr 2008 prognostiziert. Für 2010 wird bezogen auf das Jahr 2009 ein Rückgang des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches um 2,1 Prozent erwartet.

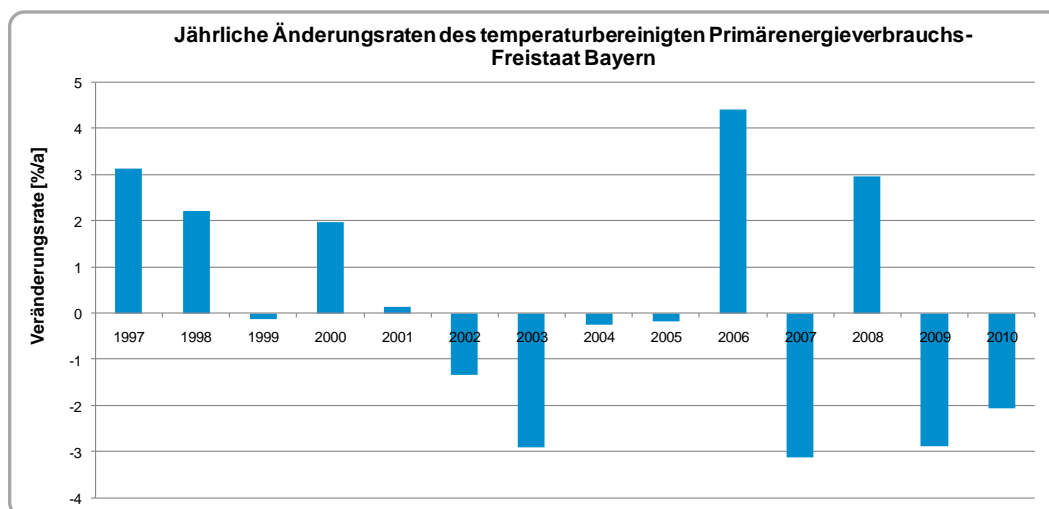


Abbildung 4 Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauches

Besonderes Augenmerk liegt in der Analyse der Entwicklung bei den erneuerbaren Energieträgern, da sich dieser Bereich sehr dynamisch entwickelt. In der nachfolgenden Abbildung 5 sind die erneuerbaren Energieträger (Primärenergieverbrauch) und deren Anteil am Primärenergieverbrauch dargestellt.

Nach einem "Bruch" im Berichtsjahr 2003 (methodische Änderungen sowie zuvor überdurchschnittliche Erträge bei der Wasserkraft) ist eine weiter stark zunehmende Entwicklungsdynamik zu beobachten, so dass zum Prognoseende im Jahr 2010 ein Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch von etwa 10,9 Prozent zu erwarten ist. In Deutschland liegt der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bei 9,4 Prozent (Prognose der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen für das Jahr 2010).

Den größten Anteil der erneuerbaren Energien im Freistaat Bayern hat die Biomassennutzung, gefolgt von der Wasserkraft und Photovoltaik, den sonstigen erneuerbaren Energieträgern (Klärschlamm, Geothermie, sonstige Gase) und Klärgas/Biogas. Die (Mit-)Verbrennung von Abfällen (biogener Anteil) ist eher von einem Rückgang gekennzeichnet bzw. stagniert sowohl in der jüngeren Vergangenheit als auch im Prognosezeitraum. Generell sei an dieser Stelle vermerkt, dass sich die Erfassung des Verbrauchs an erneuerbaren Energieträgern seitens der Energiebilanzerstellung methodisch als sehr schwierig darstellt.

Deshalb wurde erstmals im vorliegenden Bericht eine tieferegehende Analyse der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern angefügt (vgl. Kapitel 4).

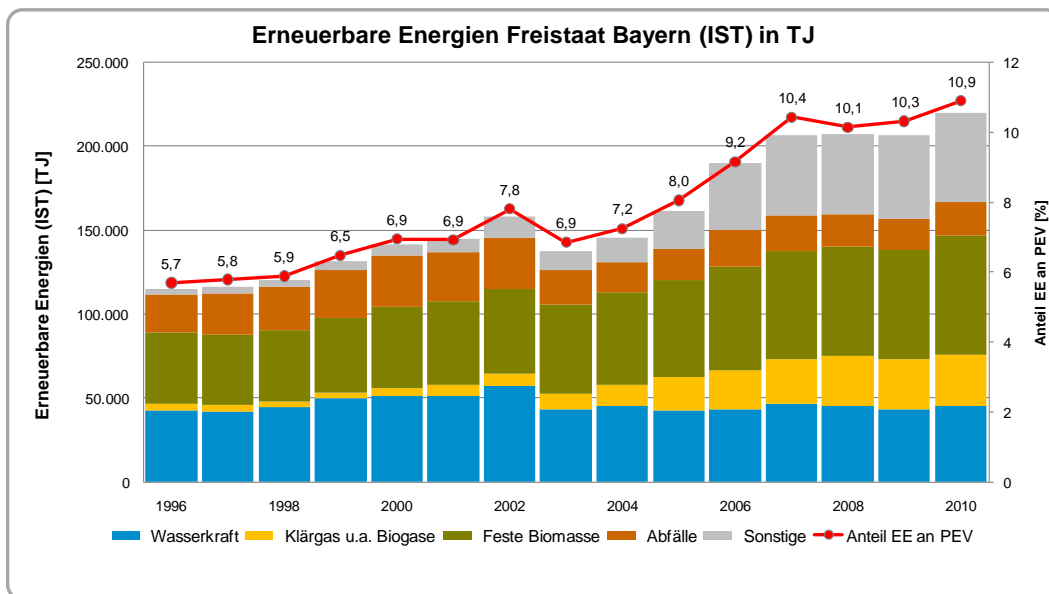


Abbildung 5 Primärenergieverbrauch an erneuerbaren Energien nach Energieträgern und deren Anteil am Primärenergieverbrauch

2.2 Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch (IST) sank von 1996 bis 2008 um etwa 46 PJ und steigt im Prognosezeitraum bis 2010 um rund 13 PJ. Der Einsatz von erneuerbaren Energien stieg im Zeitraum 1996 bis 2008 kontinuierlich um etwa 23,4 PJ an und wird zum Prognosejahr 2010 um weitere 10 PJ steigen. Der Einsatz von Kohle ging im Zeitraum 1996 bis 2008 um etwa 14,5 PJ zurück und wird im Jahr 2009 zurückgehen und 2010 bezogen auf das Jahr 2009 um etwa 2,2 PJ ansteigen. Im Zeitraum 1996 bis 2008 nahm der Einsatz von Strom um ca. 50,8 PJ zu. Für Strom wird im Prognosezeitraum bis 2010 ein Anstieg in Höhe von 4 PJ erwartet. Ein starker Rückgang ist im Zeitraum 1996 bis 2008 für den Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten zu verzeichnen, dieser nahm um etwa 127,4 PJ ab, wobei an dieser Stelle darauf hingewiesen sei, dass in der Energiebilanz speziell bei Heizöl immer der Absatz (verkaufte Mengen) und nicht der reale Verbrauch ausgewiesen werden kann. In der Prognose wird sich der Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten bis 2010 leicht verringern (ca. – 11,4 PJ). Der Einsatz von Gasen in den Endenergiesektoren stieg zwischen 1996 und 2008 um ca. 5,1 PJ, zwischen 2008 und 2010 wird ein weiterer Anstieg in Höhe von 6,9 PJ erwartet. Der Fernwärmeverbrauch ist zwischen 1996 und 2008 um etwa 8,3 PJ gestiegen, für den Prognosezeitraum wird ein weiterer Zuwachs von 3,6 PJ im Fernwärmebereich erwartet.

Eine ähnliche Tendenz zu den zuvor beschriebenen Entwicklungen des IST-Endenergieverbrauches zeigt sich beim temperaturbereinigten Endenergieverbrauch (Tber, siehe Abbildung 7). Der Endenergieverbrauch stieg temperaturbereinigt von 1996 bis 2008 um etwa 59,4 PJ und sinkt innerhalb der Prognosejahre voraussichtlich um 61,3 PJ. Der Einsatz von erneuerbaren Energien stieg im gleichen Zeitraum kontinuierlich um etwa 28,1 PJ an und wird sich bis zum Jahr 2010 um weitere etwa 7,7 PJ erhöhen. Der Endenergieverbrauch von Kohle ging temperaturbereinigt im Zeitraum 1996 bis 2008 um etwa 12,8 PJ zurück und geht im Prognosezeitraum leicht um 0,7 PJ zurück. Im Zeitraum 1996 bis 2008 nahm der Einsatz von Strom temperaturbereinigt um ca. 56 PJ und der Einsatz von Gasen um etwa 44,2 PJ zu, wobei bis zum Jahr 2010 bedingt durch die Finanz- und Wirtschaftskrise für Strom etwa eine Stagnation und für Gase ein Verbrauchsrückgang von ca. 25 PJ erwartet wird. Ein starker Rückgang ist ebenfalls für den Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten von 1996 bis 2008 um etwa 77,7 PJ zu verzeichnen, der im Prognosezeitraum bis 2010 um weitere 42,4 PJ zurückgeht. Der Fernwärmeverbrauch hat zwischen 1996 und 2008 temperaturbereinigt zugenommen (+ 14,3 PJ), wird aber im Prognosezeitraum bis 2010 leicht abnehmen (- 1,7 PJ).

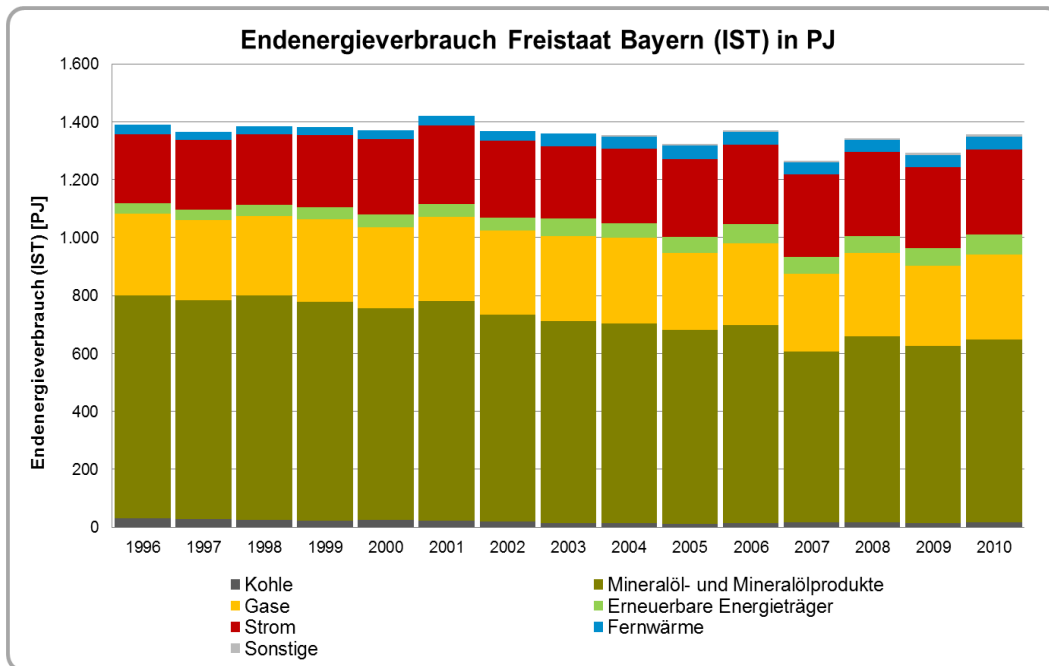


Abbildung 6 Entwicklung des Endenergieverbrauches (IST)

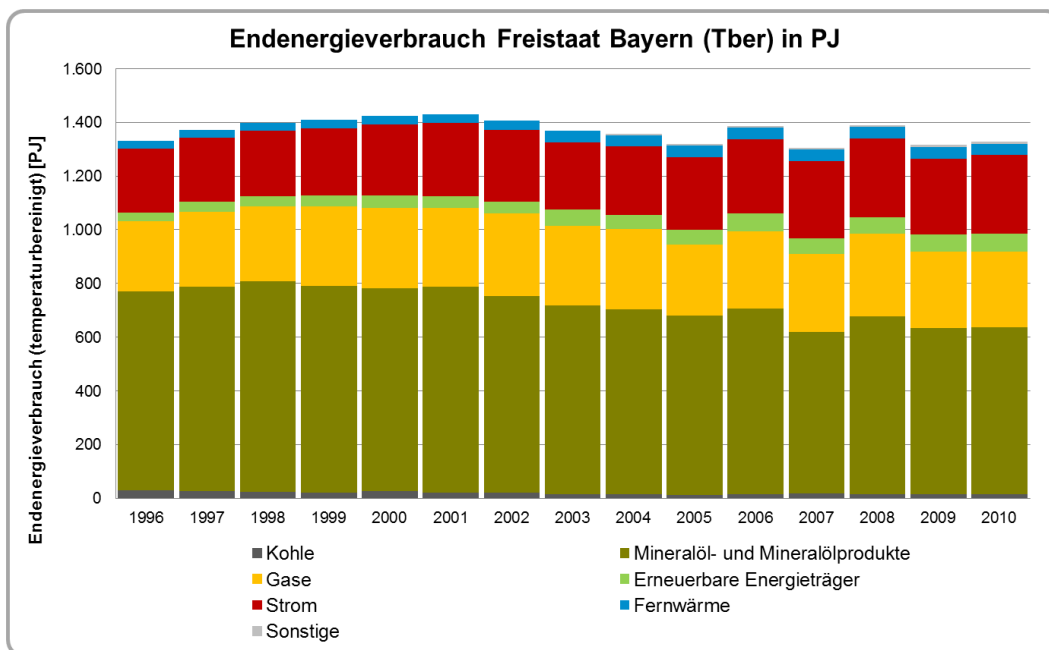


Abbildung 7 Entwicklung des Endenergieverbrauches (temperaturbereinigt)

Die Entwicklung der Energieträgerstruktur des temperaturbereinigten Endenergieverbrauches ist in Abbildung 8 dargestellt. Der Anteil der Kohle am Endenergieverbrauch nahm im Zeitraum 1996 bis 2008 von 2,2 auf 1,1 Prozent ab und wird im Prognosezeitraum in etwa auf diesem Niveau verbleiben (1,1 Prozent). Der Anteil der Mineralöle und Mineralölprodukte ging im gleichen Zeitraum von 55,6 auf 47,7 Prozent zurück und wird sich im Prognosejahr 2010 auf einen Anteil von 46,7 Prozent leicht verringern. Der

Gasanteil am temperaturbereinigten Endenergieverbrauch hat sich von 19,7 auf 22,1 Prozent erhöht und wird im Jahr 2010 einen Anteil von 21,2 Prozent markieren. Der Anteil von Strom am Endenergieverbrauch hat im Zeitraum 1996 bis 2008 von 17,7 auf 21,0 Prozent zugenommen und wird bis 2010 auf 21,9 Prozent leicht steigen. Der Fernwärmeanteil hat sich von 2,3 auf 3,2 Prozent erhöht und wird bis 2010 in etwa seinen Anteil beibehalten. Die erneuerbaren Energien haben ihren Anteil am Endenergieverbrauch von 2,5 auf 4,4 Prozent erhöht. Dieser Trend wird sich bis 2010 weiter fortsetzen: Im Jahr 2010 wird ein Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch von 5,2 Prozent erwartet und liegt damit unter dem deutschen Wert von 5,9 Prozent (2010: Prognose der AG Energiebilanzen)

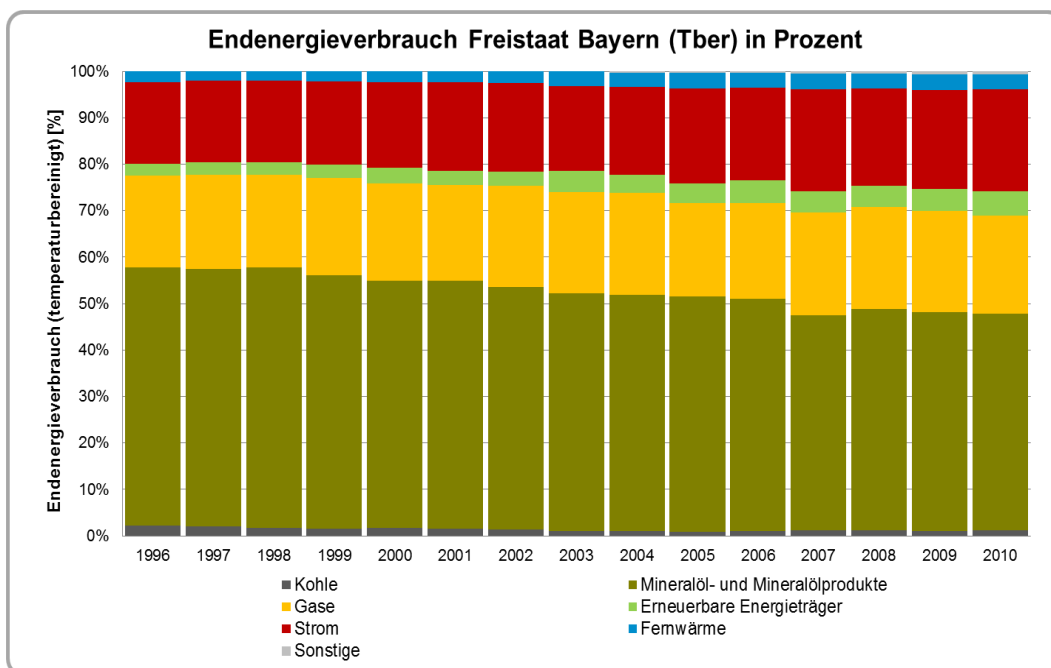


Abbildung 8 Struktur des Endenergieverbrauches nach Energieträgern in Prozent (temperaturbereinigt)

Zusammenfassend sind die Entwicklungen des realen (IST) und des temperaturbereinigten (Tber) Endenergieverbrauches in Abbildung 9 dargestellt. Nach den Jahren des Verbrauchsanstiegs (1996 bis 2001) und dem starken Rückgang in der jüngeren Vergangenheit sowie Verbrauchssprüngen von 2005 auf 2006 und 2007 auf 2008 deutet sich für die Prognosejahre bezogen auf das Jahr 2008 insgesamt ein deutlicher Rückgang des temperaturbereinigten Endenergieverbrauches an.

In Abbildung 10 ist die jährliche Änderungsrate des temperaturbereinigten Endenergieverbrauches für den Freistaat Bayern dargestellt. Nach jährlichen prozentualen Zunahmen des temperaturbereinigten Endenergieverbrauches von 1997 bis 2001, folgten in den Jahren 2002 bis 2005 Rückgänge des Endenergieverbrauches in Bezug zum Vorjahr. Im Jahr 2005 ist der temperaturbereinigte Endenergieverbrauch um 2,8 Prozent zurückgegangen, jedoch im Folgejahr um 5,1 Prozent gestiegen und im Jahr 2007 um 6 Prozent gesunken. 2008 gab es einen bemerkenswerten Anstieg von 6,5 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Diese sprunghaften Entwicklungen der jüngeren Vergangenheit

sind in großen Teilen der MwSt.-Erhöhung 2007 und den damit verbundenen Schwankungen der Heizöllagerbestände geschuldet. Für die Prognosejahre wird nach einem starken Rückgang, nicht zuletzt aufgrund der Wirtschaftskrise, in 2009 (-5,4 Prozent) mit einem leichten Anstieg des Endenergieverbrauches im Jahr 2010 (ca. 1,0 Prozent) bezogen auf das Jahr 2009 gerechnet.

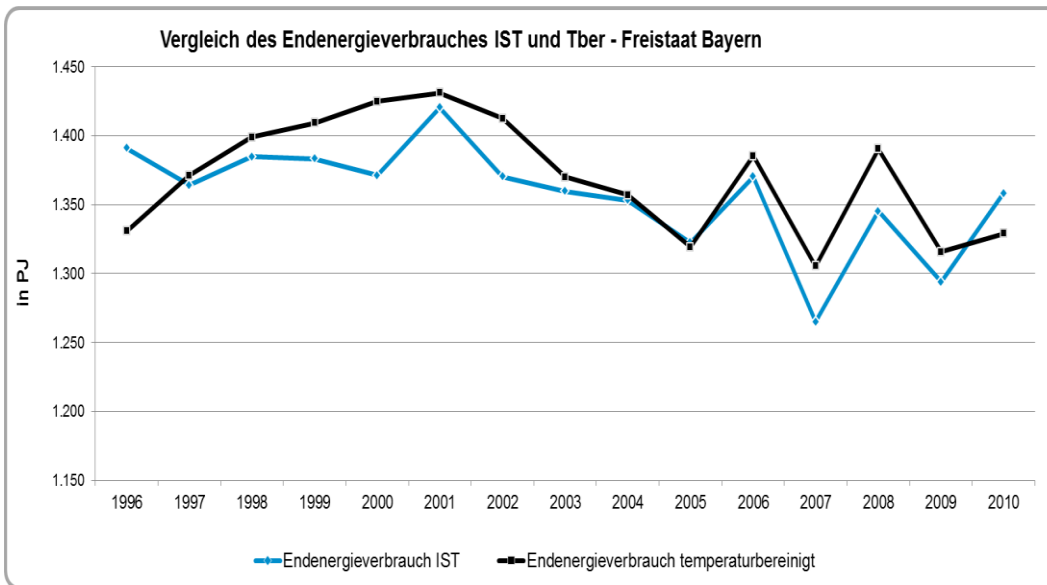


Abbildung 9 Vergleich des Endenergieverbrauches IST und Tber

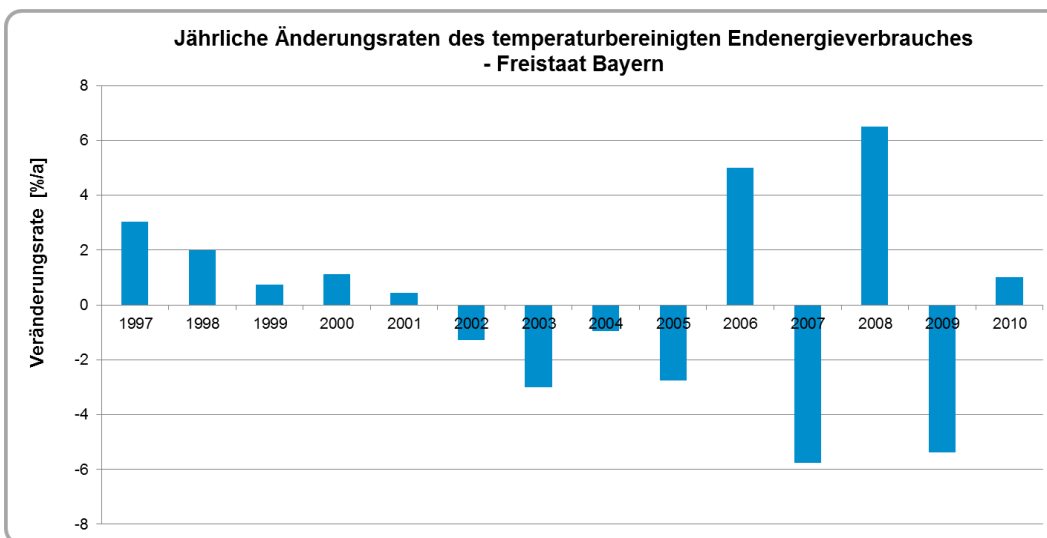


Abbildung 10 Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Endenergieverbrauches

2.2.1 Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes (Industrie)

Der Endenergieverbrauch (IST) im Sektor Verarbeitendes Gewerbe stieg von 1996 bis 2007 um etwa 43,5 PJ (Abbildung 11). Infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise ging die Investitionstätigkeit im Verarbeitenden Gewerbe ab dem vierten Quartal 2008 spürbar zurück, dadurch sank der Endenergieverbrauch 2008 um 17 PJ. Im Jahr 2009 werden die Folgen der Krise noch deutlicher, der Endenergieverbrauch sinkt um etwa 25 PJ gegenüber 2008, bevor er 2010 wieder um 28 PJ steigt. Der Einsatz von Kohle ging im Zeitraum 1996 bis 2008 um etwa 6,3 PJ zurück und ändert sich im Prognosezeitraum kaum. Der Einsatz von Strom nahm bis 2008 um ca. 32,6 PJ und der Einsatz von Gasen um etwa 8,1 PJ zu. Gegensätzlich dazu ist für beide Energieträger ein leichter Rückgang bis 2010 zu erwarten (von 2008 auf 2010, Strom: - 3,1 PJ; Gase: -0,6 PJ). Der Einsatz von Fernwärme nahm von 1996 bis 2008 um ca. 3,7 PJ zu und wird bis 2010 einen weiteren Verbrauchsanstieg zu verzeichnen haben (+2,0 PJ). So wie der Endenergieverbrauch an Mineralöl und Mineralölprodukten zwischen 1996 und 2008 stark zurückgegangen ist (-25,7 PJ), wird dieser Verbrauchswert im Prognosezeitraum entgegen diesem Trend leicht um etwa 0,7 PJ steigen. Der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern ist ausgehend von einem geringen Niveau um 5,7 PJ im Zeitraum 1996 bis 2008 gestiegen. Zwischen 2006 und 2007 stieg der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern beträchtlich um 6 PJ, wogegen dieser im darauf folgenden Jahr um 10,3 PJ zurückging. Dieser Rückgang wird als nicht plausibel angesehen und ist möglicherweise auf Fehler in den Datenquellen für die Energiebilanz (z. B. fehlerhafte Meldungen der Auskunftspflichtigen) zurückzuführen, die vom LfStaD nicht zu vertreten sind und dort auch nicht bereinigt werden können. Im Prognosezeitraum wird der Einsatz von erneuerbaren Energien voraussichtlich um 3,7 PJ steigen.

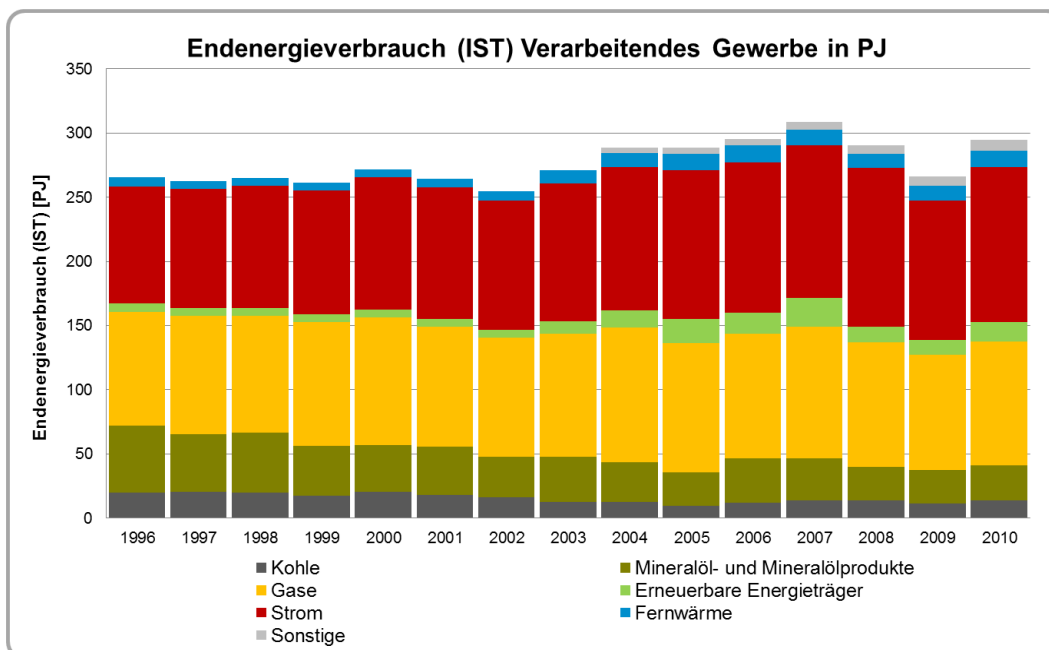


Abbildung 11 *Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes (IST)*

2.2.2 Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte

In Abbildung 12 ist der Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte (IST) dargestellt. Der Endenergieverbrauch (IST) fiel von 1996 bis 2008 um etwa 52,1 PJ. Der Verbrauch an Kohle ging im Zeitraum 1996 bis 2008 um etwa 5 PJ zurück. Der Verbrauch von Mineralöl und Mineralölprodukten ist von einem besonders starken Rückgang gekennzeichnet, so dass in Bezug zum Jahr 1996 ein Verbrauchsrückgang von insgesamt 51 PJ zu verzeichnen ist, wobei von 2006 bis 2008 insbesondere im Bereich der privaten Haushalte in Folge der Mehrwertsteuererhöhung von 16 auf 19 Prozent große Schwankungen beim Bezug von Heizöl auftraten, die nicht den tatsächlichen Bedarf widerspiegeln. Beim Gasverbrauch ist hingegen ein leichter Anstieg um ca. 1,6 PJ zu verzeichnen. Der Einsatz von Strom nahm im Zeitraum von 1996 bis 2008 deutlich zu (+ 9 PJ) und steigt auch im Prognosezeitraum weiter an. Der Einsatz von Fernwärme nahm leicht um 0,3 PJ zu. Der Einsatz erneuerbarer Energien ist um etwa 6,4 PJ bis 2008 zurückgegangen (einhergehend mit einem extremen Bruch nach dem Jahr 2003), was sich jedoch nicht mit Differenzen zur Abgrenzung des Sektors GHD erklären ließe, da im Sektor GHD der Einsatz erneuerbarer Energieträger im gleichen Zeitraum nur minimal angestiegen ist. Ein weiterer extremer Bruch des Einsatzes erneuerbarer Energien ist zwischen den Jahren 2006 und 2007 (- 14 PJ) zu verzeichnen. Diese Entwicklung wird als nicht plausibel angesehen. Sie ist möglicherweise auf Fehler in den Datenquellen für die Energiebilanz zurückzuführen, die vom LfStad nicht zu vertreten sind und dort auch nicht bereinigt werden können. Für die Prognose (IST) bis zum Jahr 2010 wird im Sektor private Haushalte von einer steigenden Tendenz des Endenergieverbrauchs insgesamt ausgegangen (+ 12,3 PJ), wobei die Zunahme maßgeblich durch die Korrektur des Einsatzes erneuerbarer Energien (+ 6,4 PJ), dem gestiegenen Bedarf an Gasen (+ 5,5 PJ) und Strom (+ 3,9 PJ) sowie Fernwärme (+ 1,8 PJ) resultiert. Bei Mineralöl und Mineralölprodukten kommt es im Prognosezeitraum zu einem Rückgang um 5 PJ.

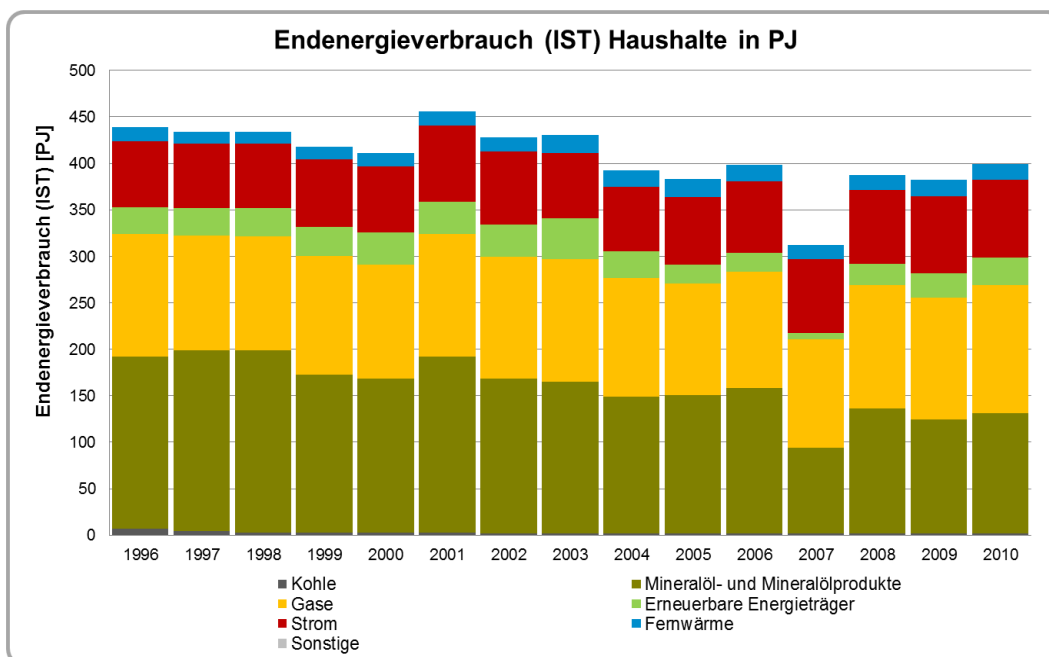


Abbildung 12 *Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Sektors Haushalte (IST)*

2.2.3 Endenergieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Energiebilanz des Freistaates Bayern die Sektoren Haushalte und GHD nur als Summengröße ausweist. Hilfsweise wurde eine "Trennung" dieser beiden Bereiche anhand der jährlichen Verteilung in der Energiebilanz für die Bundesrepublik vorgenommen, was der Vorgehensweise in anderen Bundesländern entspricht.

In Abbildung 13 ist der Endenergieverbrauch (IST) des Sektors GHD dargestellt. Der Endenergieverbrauch (IST) fiel von 1996 bis 2008 um etwa 36,1 PJ. Der Verbrauch von Kohle ging im Zeitraum 1996 bis 2008 um etwa 3,2 PJ zurück. Besonders stark sank der Verbrauch an Mineralöl und Mineralölprodukten um 44,5 PJ. Der Verbrauch von Gasen ging ebenfalls zurück, jedoch leichter um ca. 5,8 PJ. Der Einsatz von Strom stieg im Analysezeitraum um 10,6 PJ, der von erneuerbaren Energieträgern um 2,4 PJ und der von Fernwärme um 3,4 PJ.

Für den Prognosezeitraum können folgende Tendenzen ermittelt werden: Der Endenergieverbrauch (IST) wird bis 2010 gegenüber 2008 um 3 PJ steigen. Der Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten wird sich voraussichtlich gegenüber dem Jahr 2008 bis 2010 um 1,2 PJ verringern. Der Stromverbrauch wird bis 2010 um ca. 2,8 PJ steigen, ebenso werden der Einsatz erneuerbarer Energien um ca. 0,5 PJ und der Gasverbrauch um ca. 1 PJ ansteigen. Kohle und Fernwärme bleiben bis 2010 auf etwa dem gleichen Verbrauchsniveau.

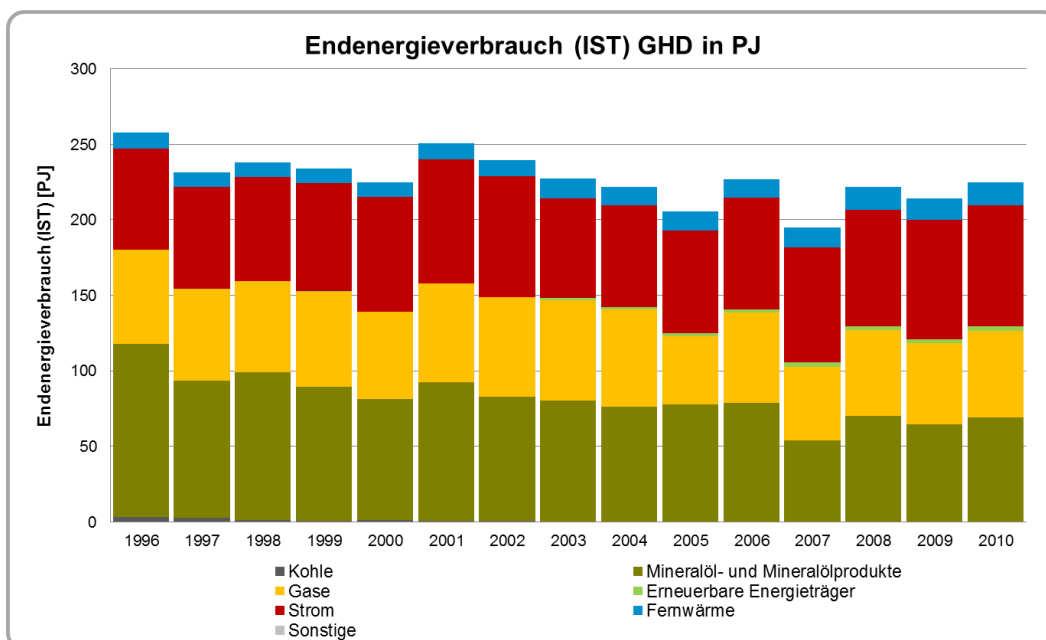


Abbildung 13 Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Sektors GHD (IST)

2.2.4 Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr

Der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr (siehe Abbildung 14) stieg von 1996 bis 2008 um etwa 15,6 PJ. Der Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten ging im Zeitraum 1996 bis 2008 um etwa 6,3 PJ zurück, währenddessen die erneuerbaren Energieträger ca. 21,9 PJ Zuwachs verzeichneten. Der Einsatz von Strom nahm hingegen im gleichen Zeitraum um ca. 1,1 PJ ab.

Die Tendenzen für den Prognosezeitraum bezüglich der erwarteten Entwicklung des Endenergieverbrauches deuten auf einen Rückgang des Mineralöl- und Mineralölproduktenverbrauchs (- 6 PJ) hin, ebenso wird der Einsatz erneuerbarer Energien leicht zurückgehen (- 0,4 PJ). Der Stromverbrauch wird voraussichtlich um 0,4 PJ steigen.

Der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr wurde 1996 noch zu etwa 97,6 Prozent durch den Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten bestimmt (siehe Abbildung 14). 2008 ist der Anteil der Mineralöl und Mineralölprodukte am Endenergieverbrauch auf etwa 92,7 Prozent zurückgegangen. Strom hat seinen Anteil im Jahr 2008 von 2,2 auf etwa 1,9 Prozent leicht eingebüßt. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger hat im Sektor Verkehr stark zugenommen und beträgt 2008 etwa 5,1 Prozent (1996: 0,2 Prozent). Bis 2010 wird der Anteil an Mineralöl- und Mineralölprodukte weiter leicht zurückgehen, so dass sich folgende Verbrauchsstruktur im Jahr 2010 im Verkehrssektor abzeichnet: Mineralöl und Mineralölprodukte (92,4 Prozent), Gase (0,5 Prozent), erneuerbare Energieträger (5,1 Prozent) und Strom (2 Prozent).

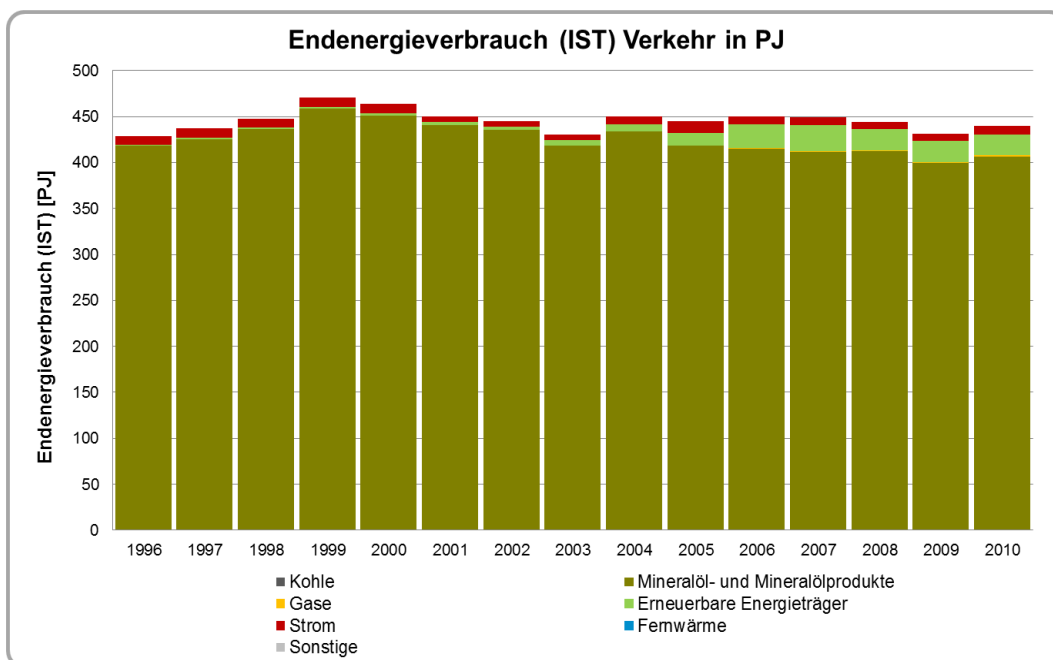


Abbildung 14 Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern des Sektors Verkehr (IST)

2.3 Ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft in Bayern

Ziel dieses Abschnittes ist es, ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft in Bayern für den Zeitraum 1996 bis 2010 darzustellen. Die Kennziffern für die Jahre 2009 und 2010 basieren dabei auf den vom IE Leipzig prognostizierten und eingeschätzten Energiebilanzen.

2.3.1 Primärenergieproduktivität Bayerns auf Vorjahrespreisbasis des Bruttoinlandsproduktes

Auf Landesebene wird als zusammenfassendes Kriterium für die Effizienz der Energienutzung der **Index der Primärenergieproduktivität** als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes² auf Vorjahrespreisbasis und Primärenergieindex gebildet. Das Referenzjahr beider Indizes wird durch den Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes vorgegeben, wie ihn die VGR des Bundes bzw. der Länder bereitstellen (Kettenindex Referenzjahr 2000=100). In Abbildung 15 sind für die Bildung des Index der Primärenergieproduktivität notwendigen grundlegenden Indizes (Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes und Primärenergieindex Tber) dargestellt.

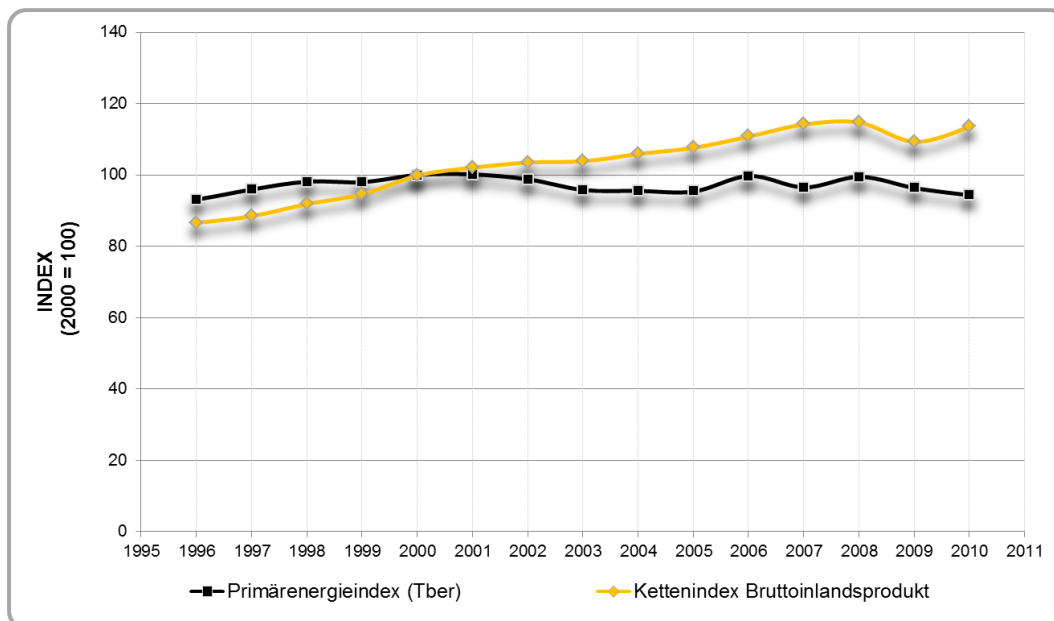


Abbildung 15 Primärenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttoinlandsprodukt in Bayern von 1996 bis 2010

² Zur Ermittlung des Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes sind folgende Hintergründe von Belang: Im Rahmen der Revision 2005 der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) wurde eine wesentliche Methodenänderung – die sogenannte Vorjahrespreisbasis – eingeführt. Sie löst die bisherige Festpreisbasis bei der Deflationierung des Bruttoinlandsproduktes ab und trägt zur internationalen Harmonisierung der Preis- und Volumenmessung bei. Mit dem Übergang auf die Vorjahrespreisbasis erfolgt die Einführung von Kettenindizes für das Bruttoinlandsprodukt. Im Gegensatz zu der bisherigen Festpreismethode sind die verketteten Absolutwerte nicht mehr additiv, das heißt, die Summe der verketteten Teilaggregate weicht vom Wert des verketteten Gesamtaggregate ab /StaLa 2007/. Deshalb wird auf die Publikation verketteter Absolutwerte der Bruttoinlandsproduktes in Mrd. € verzichtet. Die Kettenindizes des Bruttoinlandsproduktes sind somit dimensionslos und demzufolge kann eine Bildung von Indikatoren, die sich auf das Bruttoinlandsprodukt beziehen auch nur dimensionslos erfolgen.

Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Indexes der Primärenergieproduktivität der insgesamt einen leichten zunehmenden Trend der Primärenergieproduktivität aufweist, d.h. für die Produktion einer Einheit Wirtschaftsleistung wird zunehmend weniger Primärenergie eingesetzt (Abbildung 16). Infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise wurde diese Trendentwicklung unterbrochen. Nach 2009 steigt der Index der Primärenergieproduktivität wieder.

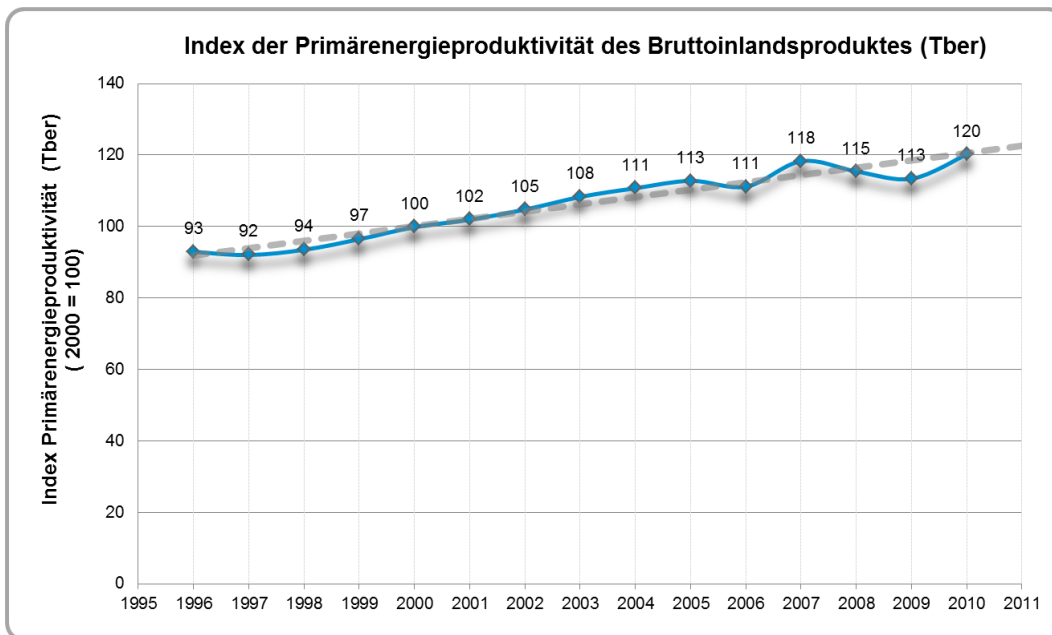


Abbildung 16 Index der Primärenergieproduktivität in Bayern von 1996 bis 2010 (Tber)

2.3.2 Pro-Kopf Stromverbrauch

In Abbildung 17 ist der gesamte temperaturbereinigte Stromverbrauch in Bayern bezogen auf die Zahl der Einwohner in Bayern dargestellt. Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des spezifischen Stromverbrauches je Einwohner, der insgesamt einen ansteigenden Trend zeigt. Der augenscheinliche Bruch zwischen den Jahren 2001 und 2003 lässt sich nur begrenzt mithilfe von Sachfakten erklären: die Zahl der Einwohner in Bayern (Nenner) folgt einem kontinuierlichen Verlauf, im Zähler sinken laut Energiebilanz in diesem Zeitraum die verbrauchten Strommengen in den Bereichen GHD, Haushalte und Verkehr signifikant, um in den Jahren ab 2004 wieder anzusteigen. Nach Auskunft des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung gab es in diesem Zeitraum Veränderungen in der Methodik der Datenerfassung infolge der Novellierung des Energiestatistikgesetzes (EnStatG). Auch könnte ein (unwissentlich) falsches Meldeverhalten der Energieversorgungsunternehmen und der Stromhändler das Ergebnis beeinflusst haben.

Im Jahr 2008 wurden in Bayern 6.467 kWh Strom je Einwohner verbraucht. Die dargestellte steigende Tendenz wird 2009 infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise unterbrochen und der Stromverbrauch auf 6.217 kWh je Einwohner sinken. Maßgeblich für den

Rückgang im Jahr 2009 ist der sinkende Stromverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe. Für das Prognosejahr 2010 wird ein Anstieg des Pro-Kopf Stromverbrauch auf 6.452 kWh erwartet.

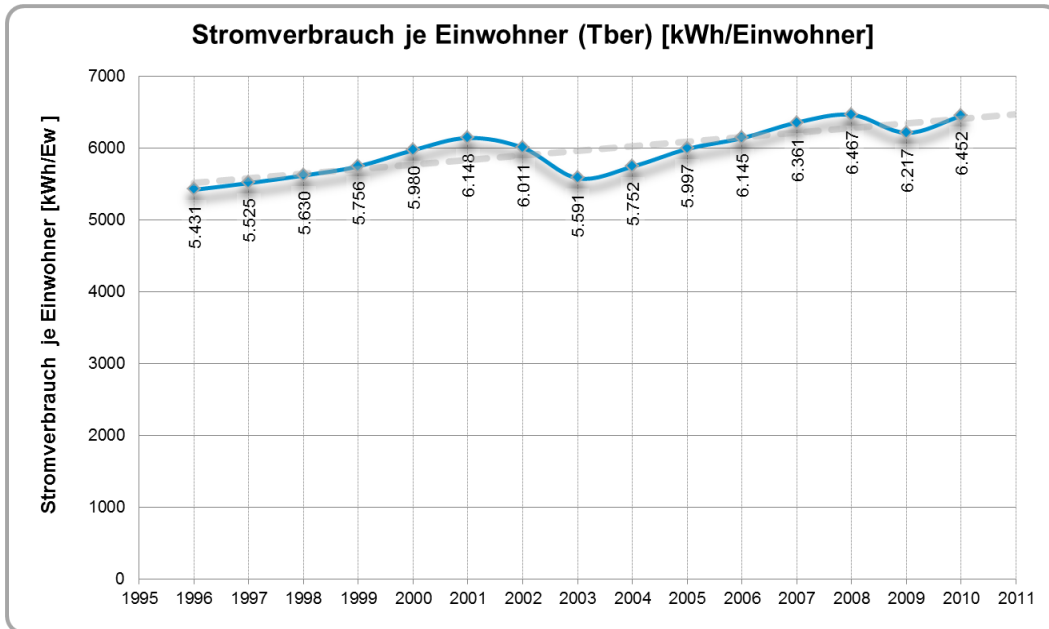


Abbildung 17 Stromverbrauch je Einwohner in Bayern von 1996 bis 2010 (Tber)

2.3.3 Energieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes

Im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes wird als zusammenfassendes Kriterium für die Effizienz der Energienutzung der Index der Energieproduktivität als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex der Bruttowertschöpfung auf Vorjahrespreisbasis und Endenergieindex gebildet (Referenzjahr 2000=100). Wie aus Abbildung 18 deutlich wird, steigt der Kettenindex der Bruttowertschöpfung ab dem Jahr 2004 stärker an als der Endenergieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe. In den Jahren 2006 bis 2008 bleibt der Index der Bruttowertschöpfung auf konstant hohem Niveau und sinkt infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2009 deutlich, bevor er im Jahr 2010 wieder wesentlich steigt.

Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Indexes der Endenergieproduktivität, der insgesamt einen deutlichen zunehmenden Trend aufweist, d. h. für die Produktion einer Einheit Wirtschaftsleistung wird tendenziell weniger Endenergie eingesetzt (Abbildung 19). Im Prognosezeitraum 2009 und 2010 sinkt die Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes deutlich gegenüber dem Jahr 2008.

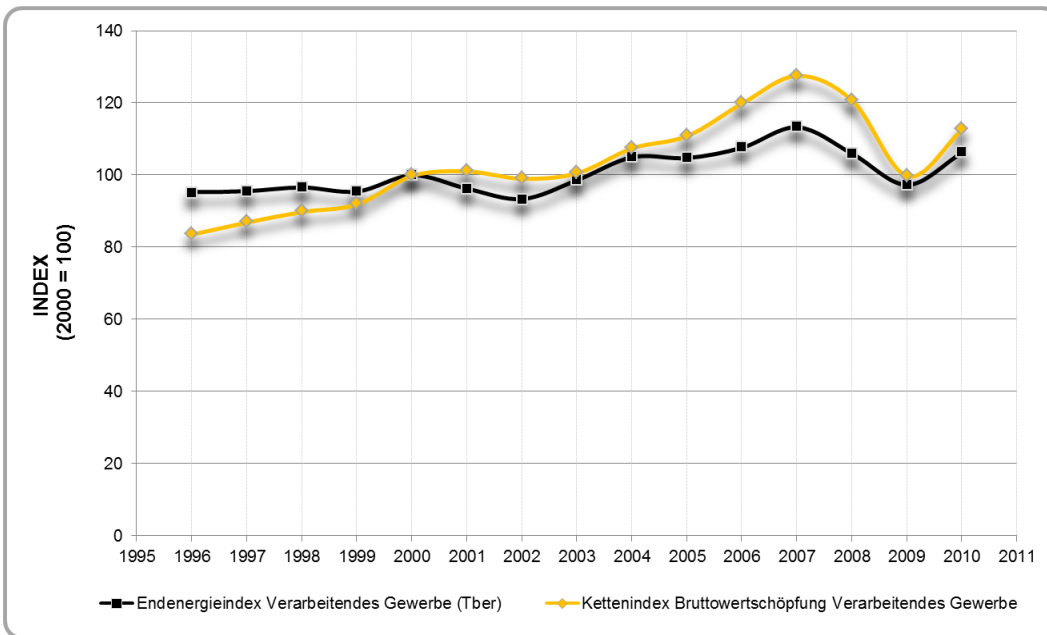


Abbildung 18 Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Bayern von 1996 bis 2010

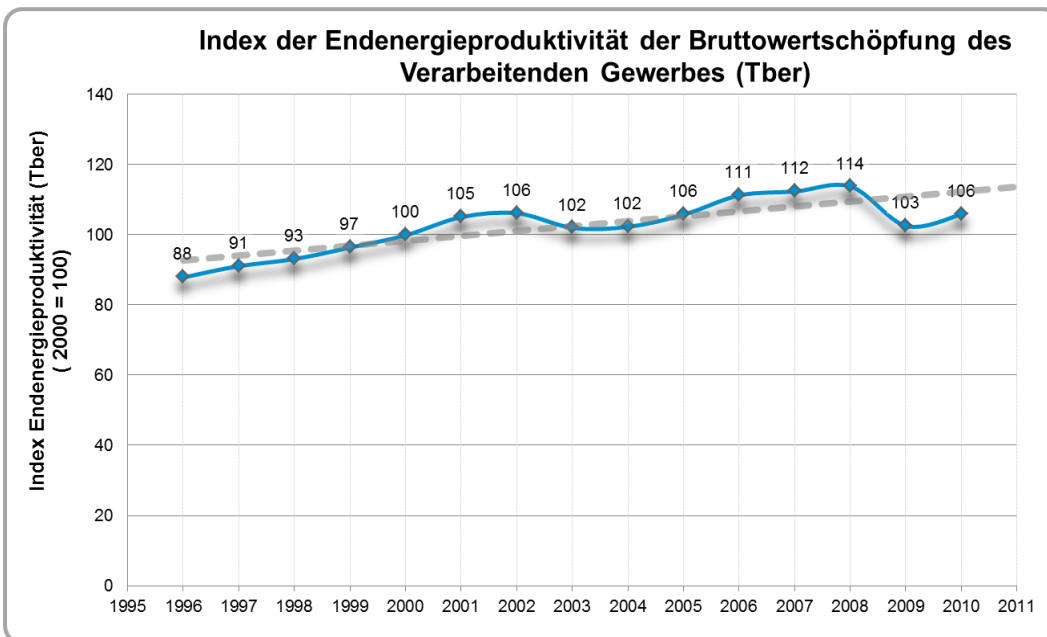


Abbildung 19 Index der Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes von 1996 bis 2010 (Tber)

2.3.4 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr

In Abbildung 20 ist der gesamte Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs in Bayern bezogen auf die Fahrleistungen im Straßenverkehr in Bayern als Quotient aus beiden Größen dargestellt. Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des spezifischen Endenergieeinsatzes je Kilometer Fahrleistung, die insgesamt einen deutlichen Trend nach unten zeigt. Der Endenergieverbrauch je Kilometer Fahrleistung fällt seit 1996 kontinuierlich ab und erreicht 2010 den Wert 4,3 MJ je Kilometer Fahrleistung.

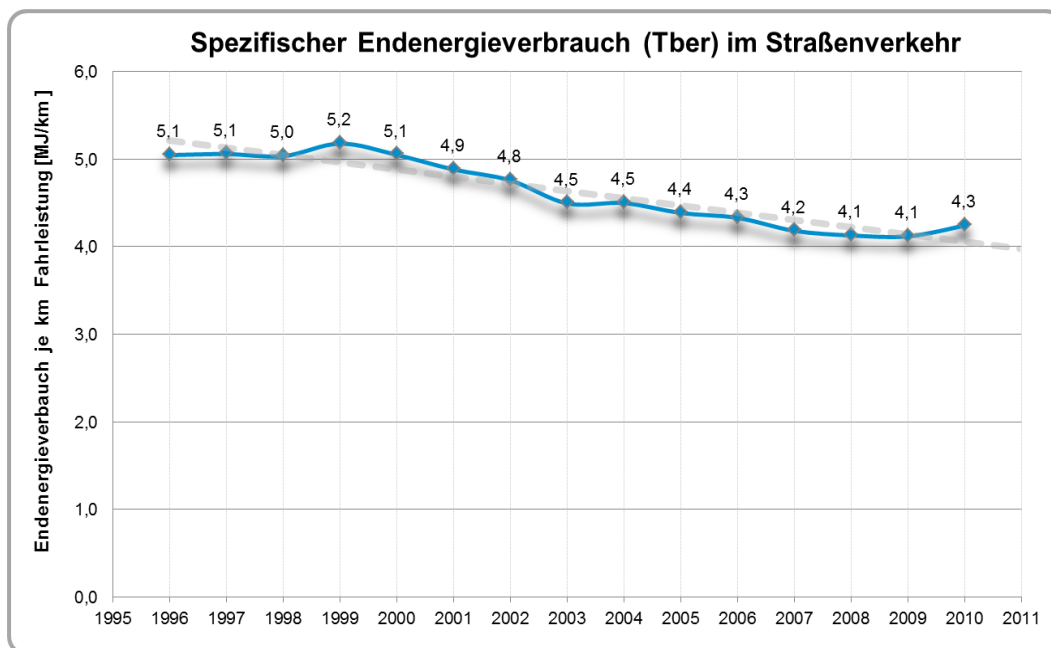


Abbildung 20 Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßenverkehr von 1996 bis 2010 (Tber)

2.3.5 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte

In Abbildung 21 ist der gesamte temperaturbereinigte Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte in Bayern bezogen auf die physisch vorhandene Wohnfläche in Bayern dargestellt. Der Endenergieverbrauch je m² Wohnfläche ist seit 1996 gesunken und erreicht 2010 einen Wert von 192 kWh je m² Wohnfläche und Jahr. Für den Haushaltssektor kann anhand dieses Energieverbrauchsindikators eine tendenzielle Effizienzsteigerung im Energieeinsatz festgestellt werden.

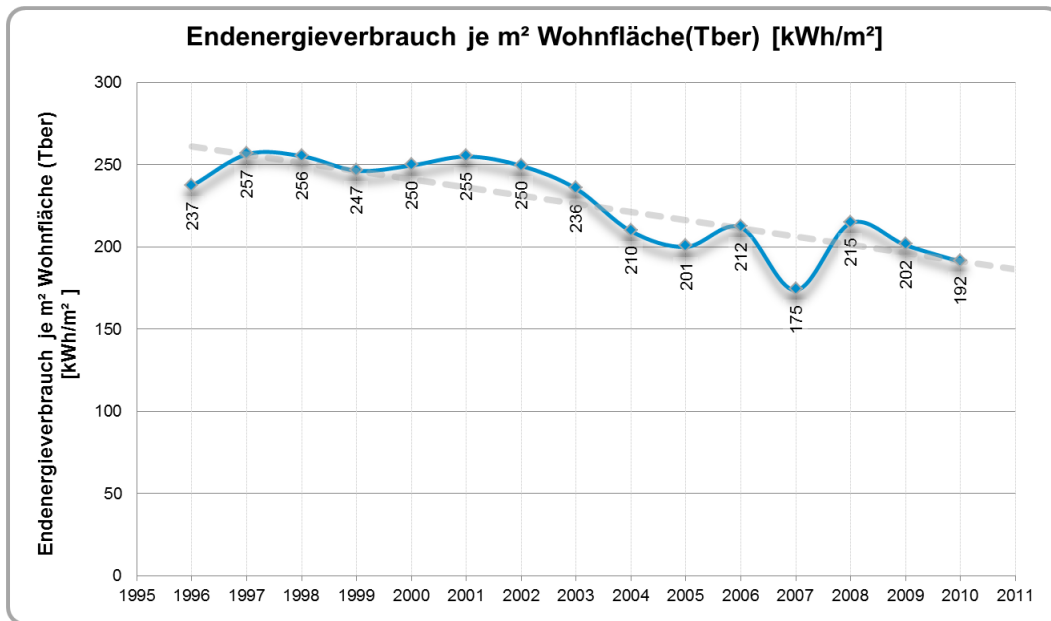


Abbildung 21 Endenergieverbrauch je m² Wohnfläche im Sektor Private Haushalte von 1996 bis 2010 (Tber)

3 ENTWICKLUNG DER ENERGIEBEDINGTEN CO₂-EMISSIONEN IN BAYERN

3.1 Absolute Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen

Im Energiedatenmodell werden basierend auf den Energiebilanzen gemäß der Methodik des Länderarbeitskreises Energiebilanzen die entsprechenden CO₂-Bilanzen ermittelt. Die energiebedingten CO₂-Emissionen (bei Betrachtung des IST-Energieverbrauches) sind von 94,6 Mio. t im Jahr 1996 auf 79,6 Mio. t im Jahr 2008 gesunken, was einem Rückgang von 15,9 Prozent entspricht. Für die Prognose wird aufgrund des zu erwartenden ansteigenden Energieverbrauches im Jahr 2010 ein Wert von 80 Mio. t (gegenüber 2008: + 0,5 Prozent) erwartet (Abbildung 22). Bezieht man diese Angaben auf die temperaturbereinigten Werte, so sind die CO₂-Emissionen von 1996 bis 2008 um 9,4 Prozent gesunken und sinken in der Prognose von 2008 auf 2010 um rund 5 Prozent.

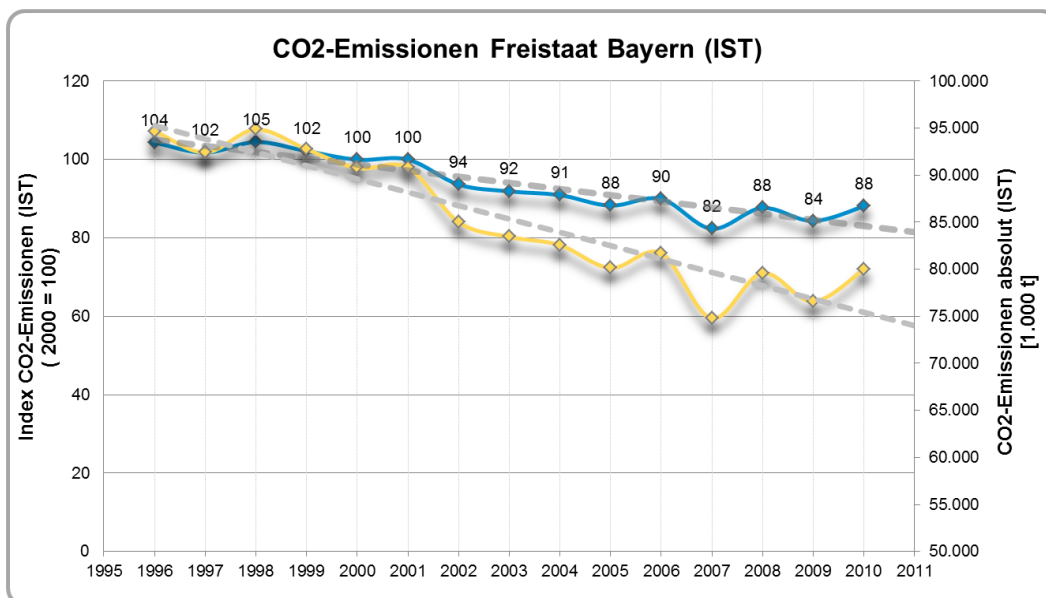


Abbildung 22 CO₂-Emissionen (IST) und Index der CO₂-Emissionen (IST, 2000=100) von 1996 bis 2010

3.2 Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Kennzahlen

Neben der Darstellung der absoluten Kennzahlen können zur Vergleichbarkeit mit anderen Bundesländern, der Bundesrepublik oder anderen Staaten Kennzahlen des CO₂-Ausstoßes gebildet werden.

Bezogen auf den **Primärenergieverbrauch (IST)** zeigt die Entwicklung der CO₂-Intensität als Quotient aus Primärenergieverbrauch und CO₂-Ausstoß insgesamt eine stetige rückläufige Entwicklung, was auf eine stetig effizientere Primärenergienutzung hinweisen kann. Im Jahr 2010 wird eine CO₂-Intensität von 39,7 tCO₂ je TJ erreicht sein



(siehe Abbildung 23). Temperaturbereinigt ergibt sich für das Jahr 2010 ein Wert von 39,4 tCO₂ je TJ (nicht dargestellt).

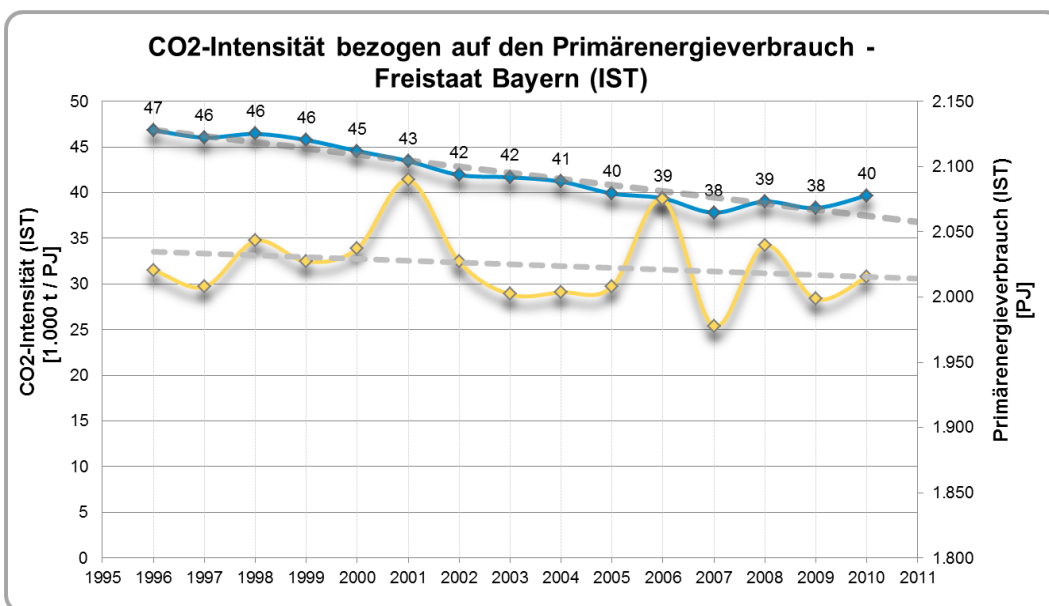


Abbildung 23 CO₂-Intensität in Bayern 1996 bis 2010 bezogen auf den Primärenergieverbrauch (IST)

Bezieht man den energiebedingten CO₂-Ausstoß auf die Wirtschaftsleistung des Freistaates Bayern auf Basis des **Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes** erhält man zwar eine dimensionslose Größe, es wird aber eine deutliche Tendenz zur Senkung des CO₂-Ausstoßes je Wirtschaftsleistung erkennbar, die sich im Analysezeitraum zeigt. Im Prognosezeitraum stagniert der Index. (siehe Abbildung 24). Insgesamt wird im Zeitraum seit 1996 spezifisch je Wirtschaftsleistung immer weniger CO₂-Ausstoß verursacht.

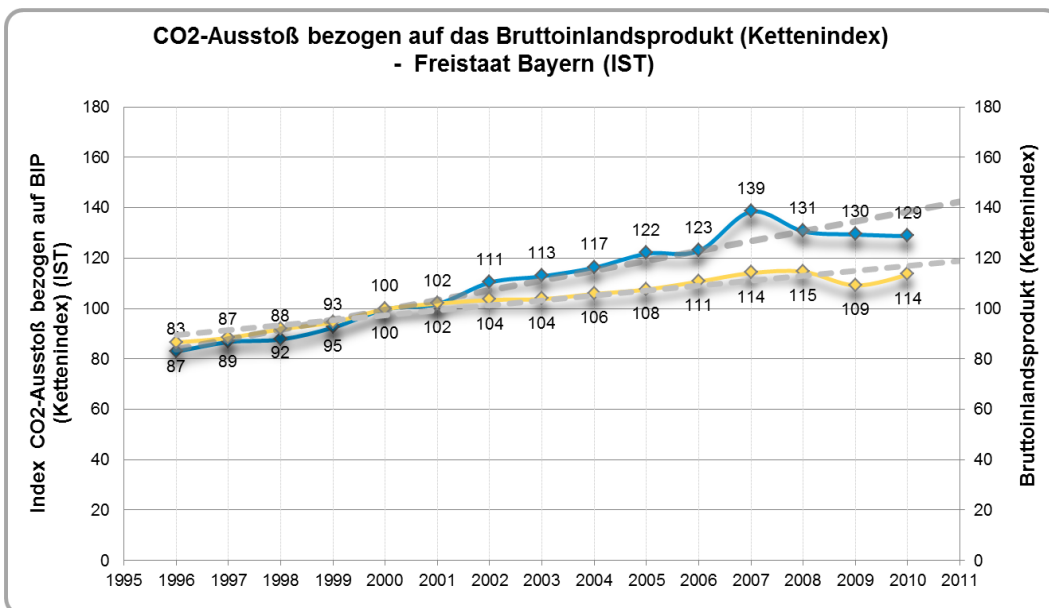


Abbildung 24 Index des CO₂-Ausstoßes bezogen auf den Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes (IST) sowie Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes des Freistaates Bayern 1996 bis 2010



Ein weit verbreiteter Indikator – vor allem im internationalen Vergleich – ist die Höhe der **CO₂-Emissionen je Einwohner**. Dieser ist im Freistaat Bayern im Analysezeitraum stetig zurückgegangen (von 7,9 tCO₂ je Einwohner in 1996 auf 6,4 tCO₂ je Einwohner in 2008, IST-Werte). In der Prognose ist bezogen auf das Jahr 2008 von einer Stagnation bis zum Jahr 2010 auszugehen (siehe Abbildung 25). Der energiebedingte CO₂-Ausstoß je Einwohner wird für Deutschland für das Jahr 2010 auf ca. 10,2 tCO₂ je Einwohner geschätzt (Umweltbundesamt).

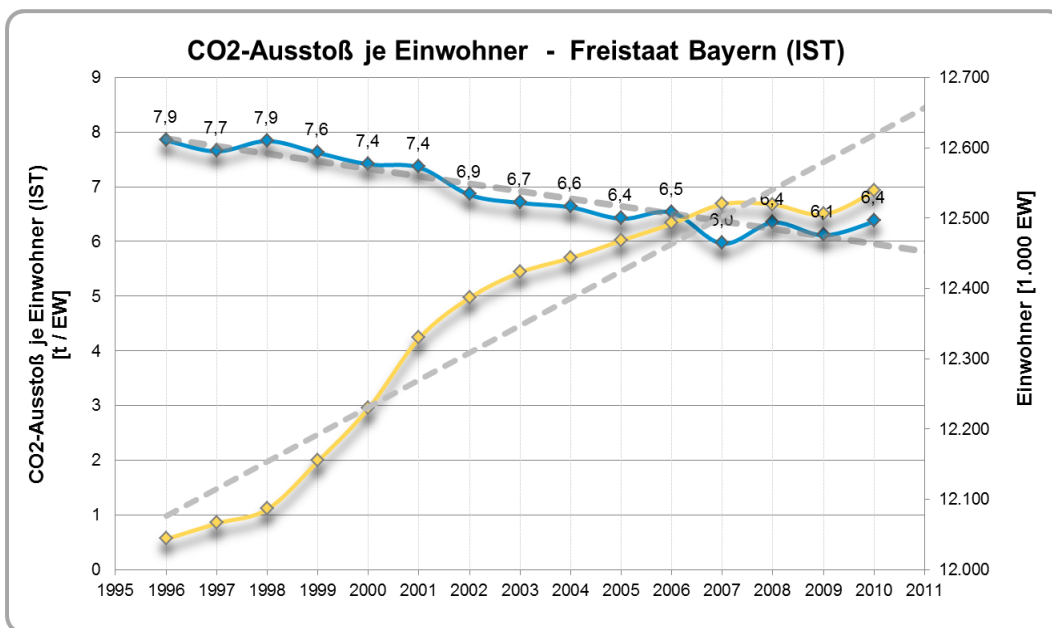


Abbildung 25 CO₂-Ausstoß je Einwohner (IST) und Zahl der Einwohner in Bayern 1996 bis 2010

4 ERNEUERBARE ENERGIEN IN BAYERN

Mit dem vorliegenden Bericht werden erstmals im Rahmen der Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern die Stromerzeugung sowie die Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energieträger detailliert quantifiziert und dargestellt. Innerhalb der amtlichen Energiebilanz werden die einzelnen erneuerbaren Energieträger teilweise zusammengefasst aufgeführt. Eine sogenannte Satellitenbilanz für erneuerbare Energieträger ist derzeit für Bayern nicht verfügbar.

Für die differenzierte Erhebung für die Jahre 2008, 2009 und 2010 werden – soweit verfügbar – energieträgerspezifische Primärquellen ausgewertet. Dabei fällt auf, dass sich die Erhebungsmethodik der amtlichen Energiebilanz teilweise von den verfügbaren Quellen unterscheidet. Dies kann verschiedene Ursachen haben bzw. Begründungen dafür geben: beispielsweise unterschiedliche Abschneidegrenzen (Anlagen unterhalb einer bestimmten Leistungsgröße werden nicht mehr erfasst), unterschiedliche Abschätzungen für Daten, die nicht bundeslandspezifisch vorliegen, oder auch Spezialauswertungen, die u.a. für die Erstellung der amtlichen Energiebilanz angefertigt werden, dem IE Leipzig aber nicht vorliegen.

Insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien sind nur vereinzelt amtliche Primärstatistiken verfügbar. Die erneuerbaren Energien haben sich erst in den vergangenen Jahren sehr dynamisch entwickelt und haben nunmehr und künftig einen bedeutsamen Anteil an der Stromerzeugung sowie der Wärme- und Kraftstoffbereitstellung. Auch sind die Erzeugungs- und Verbrauchsstrukturen im Bereich der erneuerbaren Energien im Vergleich zur konventionellen Energiewirtschaft teilweise sehr kleinteilig und damit statistisch schwer fassbar.

Die für die nachfolgenden Auswertungen verwendeten Quellen und – wenn notwendig – gemachten Abschätzungen werden energieträgerweise beschrieben. Die Struktur der betrachteten Energieträger orientiert sich am bundesdeutschen Rahmen, welcher von der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) erarbeitet wurde.

4.1 Stromerzeugung

Die Angaben zur Stromerzeugung aus **Wasserkraft** werden seitens des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung für die Jahre bis 2010 bereitgestellt. Darin enthalten sind sowohl die Erzeugungsdaten der sogenannten „großen“ Wasserkraft – also jene Anlagen, die nicht unter die Vergütungsregelungen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fallen – als auch der Anlagen, die nach EEG vergütet werden. Im Jahr 2009 wurden 11.987 GWh (43.153 TJ) und im Jahr 2010 12.500 GWh (45.000 TJ) Strom aus Wasserkraft in Bayern erzeugt. Damit konnte in Bayern im Jahr 2010 ein Anteil von 15,4 % des prognostizierten Stromverbrauchs durch die Stromerzeugung aus Wasserkraft gedeckt werden. In Deutschland insgesamt wurden im Jahr 2010 ca. 3,4 % des Stromverbrauchs durch Wasserkraft gedeckt.

Daten zur Stromerzeugung aus **Windkraft** sind in der amtlichen Erhebung über die Stromerzeugung dokumentiert. Zusätzlich wurden Statistiken der Bundesnetzagentur und des Deutschen Wind Institutes (DEWI) ausgewertet und mit überschlägigen Berechnun-

gen mittels der Windenergieanlagen-Betreiberdatenbasis (BDB) abgeglichen. Demnach ergeben sich für das Jahr 2009 erzeugte Strommengen für Bayern in Höhe von 577 GWh (2.005 TJ) und für das Jahr 2010 in Höhe von 600 GWh (2.160 TJ).

Für die Erhebung der aus **Photovoltaik** erzeugten Strommengen werden neben der amtlichen Erhebung des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung die Anlagendaten der Übertragungsnetzbetreiber sowie der Statistikbericht der Bundesnetzagentur herangezogen. Demnach sind in Bayern im Jahr 2009 PV-Anlagen mit einer Leistung von 3.955 MW und im Jahr 2010 mit einer Leistung von 6.760 MW installiert. Die daraus erzeugten Strommengen betragen für das Jahr 2009 2.555 GWh (9.198 TJ) und für das Jahr 2010 4.500 GWh (16.200 TJ).

Im Bereich der **Biomasse** kann neben der amtlichen Erhebung des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung auf Anlagendaten der Übertragungsnetzbetreiber sowie auf den Monitoringbericht zur Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse (BMU) zurückgegriffen werden.

Gemäß dem Monitoringbericht des BMU sind Anlagen mit einer Leistung von 190 MW im Jahr 2010 zur Stromerzeugung aus *biogenen Festbrennstoffen* in Bayern installiert (2009: 186 MW). Unter Zugrundelegung einer technologiespezifischen durchschnittlichen Zahl an Vollbenutzungsstunden (5.600 h) würden 2009 ca. 1.039 GWh (3.740 TJ) und 2010 ca. 1.062 GWh (3.823 TJ) an Strom aus biogenen Festbrennstoffen Bayern erzeugt. Die amtliche Statistik weist für die Stromerzeugung aus fester Biomasse (inkl. Klärschlamm) jedoch für das Jahr 2009 einen Wert in Höhe von 3.059 GWh (11.012 TJ) und für das Jahr 2010 in Höhe von ca. 2.200 GWh (7.920 TJ) aus. Auffällig ist hierbei, dass die amtlichen Werte einerseits weitaus höher als die auf Basis der installierten Anlagenleistung berechneten Werte liegen und andererseits ein Rückgang der Stromerzeugung von 2009 auf 2010 (-35 %) dokumentiert ist. Die Gründe für beide Feststellungen konnten bis Abschluss der vorliegenden Studie nicht abschließend geklärt werden. Da die Werte der amtlichen Statistik für die Erstellung der Energiebilanz letztlich herangezogen werden, werden diese für die zusammenfassenden Darstellungen verwendet.

Im Bereich der Stromerzeugung aus *flüssigen Bioenergieträgern* (Pflanzenöle) können für Bayern die Werte der amtlichen Statistik übernommen werden: für das Jahr 2009 können 384 GWh (1.382 TJ) erzeugte Strommengen aus flüssigen Bioenergieträgern ausgewiesen werden. Für das Jahr 2010 ist die Stromerzeugung nur in Summe für feste und flüssige Biomasse dokumentiert (insgesamt 2.400 GWh). Da im Bereich der flüssigen Biomasse aufgrund der Preisentwicklung für Pflanzenöle von einem massiven Rückgang der Stromerzeugung ausgegangen werden kann, wird für diesen Bereich für das Jahr 2010 die Stromerzeugung auf 200 GWh (720 TJ) abgeschätzt.

Die Erzeugung von Strom und Wärme aus *Biogas* ist in Bayern nach wie vor ein sich sehr dynamisch entwickelnder Bereich. Der Monitoringbericht des BMU weist für Bayern für das Jahr 2009 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung in Höhe von 424 MW und für das Jahr 2010 in Höhe von 548 MW aus. Unter Zugrundelegung technologietypischer durchschnittlicher Vollbenutzungsstunden (6.900 h) würden im Jahr 2009 2.926 GWh und im Jahr 2010 3.781 GWh Strom aus Biogas erzeugt. Die amtliche Statistik weist jedoch für das Jahr 2009 für Biogas (zusammen mit Klär- und Deponiegasen) eine Stromerzeugung in Höhe von 1.642 GWh (5.911 TJ) und für das Jahr 2010 in Höhe von 3.300 GWh (11.880 TJ) aus. Bereinigt um die erzeugten Strommengen aus Klär- und

Deponiegas (vgl. nachfolgende Abschnitte) beträgt die Stromerzeugung aus Biogas gemäß amtlicher Statistik für das Jahr 2009 1.381 GWh (4.972 TJ) und für das Jahr 2010 ca. 3.036 GWh (10.930 TJ). Auffallend ist hierbei, dass sich unter Zugrundelegung der installierten Leistungen der Biogasanlagen insbesondere für das Jahr 2009 eine – für den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage notwendigen – zu niedrige durchschnittliche Zahl an Vollbenutzungsstunden ergibt (2009: 3.250 h). Für das Jahr 2010 ergeben sich hingegen Vollbenutzungsstunden in einer nahezu realistischen Größenordnung (2010: 5.540 h). Für diesen Sachverhalt konnten bis Fertigstellung der vorliegenden Studie die Sachfakten nicht abschließend geklärt werden. Da die amtlichen Werte jedoch für die Erstellung der Energiebilanz herangezogen werden, werden diese in den zusammenfassenden Darstellungen verwendet.

Daten für die Stromerzeugung aus **Klärgas** sind in der amtlichen Statistik über die Gewinnung, Verwendung und Abgabe von Klärgas dokumentiert. Im Jahr 2009 wurden 200 GWh (720 TJ) an Strom aus Klärgas erzeugt, für das Jahr 2010 wird dieser Wert gemäß Prognosen des IE Leipzig um 2 Prozent auf 204 GWh (734 TJ) steigen.

Im Bereich der Stromerzeugung aus **Deponiegas** konnte für Bayern nur eine Abschätzung auf Basis einer deutschlandweiten Erhebung (Daten der Übertragungsnetzbetreiber) getroffen werden: für das Jahr 2009 können 61 GWh (220 TJ) und für das Jahr 2010 60 GWh (734 TJ) erzeugte Strommengen aus Deponiegas für Bayern ausgewiesen werden.

Für die Stromerzeugung aus **Abfällen** (biogener Anteil) weist die amtliche Statistik für Bayern für das Jahr 2009 einen Wert in Höhe von 792 GWh aus. Bis zum Jahr 2009 wurden methodisch 60 % der gesamten zur Stromerzeugung eingesetzten Abfallmengen (Hausmüll, Siedlungsmüll und Industrieabfall) als biogen – ergo erneuerbar – erfasst. Ab dem Jahr 2010 werden gemäß den methodischen Konventionen des Länderarbeitskreises Energiebilanzen der biogene Anteil des Haus- und Siedlungsmülls nur noch mit 50 % und der biogene Anteil des Industrieabfalls mit 0 % bewertet. Daher wird für das Jahr 2010 in der amtlichen Statistik für Bayern eine Stromerzeugung aus Abfällen (biogener Anteil) in Höhe von 500 GWh (1.800 TJ) ausgewiesen (-37 Prozent gegenüber 2009).

Die Stromerzeugung aus **geothermischen Kraftwerken** kann aus den Datenmeldungen der Übertragungsnetzbetreiber übernommen werden. Für das Jahr 2009 sind dort 4 GWh (15 TJ) und für das Jahr 2010 11 GWh (39 TJ) an Stromerzeugung für Bayern dokumentiert.

Die **Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger** beläuft sich in Bayern im Jahr 2009 auf 20.980 GWh (75.529 TJ). Dieser Wert stieg zum Jahr 2010 auf 23.810 GWh (85.718 TJ), was einer Steigerung um 13,5 Prozent entspricht. Bezogen auf das Jahr 2010 trägt die Stromerzeugung aus Wasserkraft zu 53 Prozent, aus Photovoltaik zu 19 Prozent und aus Biomasse (feste Biomasse ohne Abfall, flüssige Biomasse sowie Biogas) zu 23 Prozent zur regenerativen Stromerzeugung bei. Damit werden in Bayern im Jahr 2010 – bezogen auf den prognostizierten Stromverbrauch – rechnerisch 29,3 Prozent durch regenerativ erzeugten Strom gedeckt. Eventuelle Importe und Exporte von regenerativ erzeugtem Strom über die Landesgrenzen Bayerns hinweg sind hierbei nicht berücksichtigt.

4.2 Wärmebereitstellung

Die Werte für die Wärmebereitstellung auf Basis **biogener Festbrennstoffe** können für die Sektoren Haushalte/GHD sowie Industrie für das Jahr 2008 direkt aus der amtlichen Energiebilanz übernommen werden, da für diese Anlagen keine belastbaren Primärstatistiken zugänglich sind. Gemäß der Prognosemethodik für die Fortschreibung der Energiebilanzen ergeben sich für die Jahre 2009 und 2010 für den Sektor Haushalte/GHD 4.100 GWh (14.761 TJ) bzw. 4.420 GWh (15.915 TJ) und für den Sektor Industrie 2.556 GWh (9.200 TJ) bzw. 3.346 GWh (12.044 TJ) an regenerativ bereitgestellter Wärme auf Basis von fester Biomasse.

Die Agentur für Erneuerbare Energien weist im Bereich der Biomasseheiz(kraft)werke für das Jahr 2009 eine installierte Leistung von ca. 200 MW_{th} aus. Unter Annahme einer typischen Zahl an Vollbenutzungsstunden (3.000 h/a) kann für das Jahr 2009 eine bereitgestellte Wärme aus diesen Anlagen in Höhe von 606 GWh (2.182 TJ) ausgewiesen werden. Für das Jahr 2010 existieren für Bayern noch keine Daten zur installierten thermischen Leistung. Daher wird anhand der deutschlandweiten Entwicklung (AGEE-Stat) die Wärmemenge für das Jahr 2010 auf 720 GWh (2.592 TJ) abgeschätzt.

Aus **biogenen Flüssigbrennstoffen** konnte für Bayern nur eine Abschätzung auf Basis einer deutschlandweiten Erhebung sowie auf Basis der Stromerzeugung (KWK-Prozess) getroffen werden: für das Jahr 2009 können 576 GWh (2.074 TJ) und für das Jahr 2010 300 GWh (1.080 TJ) erzeugte Wärmemengen aus flüssigen Bioenergieträgern ausgewiesen werden.

Für **Biogas** sind die installierte elektrische Leistung sowie die Stromerzeugung bekannt (s.o.). Da es sich bei der Stromerzeugung aus Biogas um einen KWK-Prozess handelt, ist die dabei erzeugte Wärmemenge auf Basis dieser Daten abschätzbar. Zieht man die Wärme, die für den Betrieb der Biogasanlage (Fermenterbeheizung) benötigt wird ab, verbleiben für das Jahr 2009 1.381 GWh (4.972 TJ) und für das Jahr 2010 3.036 GWh (10.930 TJ) bereitgestellte Wärme aus Biogas.

Für die Wärmebereitstellung aus **Klärgas** gibt es keine verfügbaren Statistiken. Für die näherungsweise Ermittlung wird ein ähnlicher Ansatz wie bei Biogas gewählt. Es ergeben sich für das Jahr 2009 210 GWh (756 TJ) und für das Jahr 2010 215 GWh (774 TJ) an bereitgestellter Wärme aus Klärgas.

Die amtliche Statistik stellt für die Wärmebereitstellung aus **Deponiegas** keine Daten zur Verfügung. Hilfsweise werden über den Anteil der Deponiegasanlagen in Bayern und den durch die AGEE-Stat für Gesamtdeutschland publizierten Werten für das Jahr 2009 63 GWh (226 TJ) und für das Jahr 2010 54 GWh (194 TJ) an erzeugter Wärme abgeschätzt.

Die amtliche Statistik zur Wärmeerzeugung in Heizkraftwerken und Heizwerken erfasst für **Abfall** die entsprechenden Werte. Unter der Annahme, dass methodisch bis zum Jahr 2009 60 Prozent des Abfalls als „biogenen“ einzuordnen sind, ergibt sich für das Jahr 2009 eine bereitgestellte Wärme in Höhe von 1.289 GWh (4.641 TJ) aus der biogenen Fraktion des Abfalls. Durch die methodischen Veränderungen bei der Definition des „biogenen Anteils“ für Abfälle (s.o.) kann für das Jahr 2010 nur noch eine Wärmemenge in Höhe von 812 GWh (2.923 TJ) abgeschätzt werden.

In Bayern sind im Jahr 2009 laut Geothermischer Vereinigung Anlagen zur Nutzung **tiefer Geothermie** mit einer Wärmeleistung von 158 MW in Betrieb. Unter Abschätzung einer typischen Vollbenutzungszahl (3.000 h/a) ergibt sich eine bereitgestellte Wärme für das Jahr 2009 in Höhe von 474 GWh (1.706 TJ). Für 2010 liegen noch keine Werte vor, so dass die bereitgestellte Wärme auf ca. 500 GWh (1.800 TJ) für das Jahr 2010 abgeschätzt wird.

Zu den aus **Solarthermie** bereitgestellten Wärmemengen sind entsprechende Zahlen bei der Agentur für Erneuerbare Energien zu erhalten. Diese werden auf Basis der installierten Kollektorfläche berechnet. Für das Jahr 2009 sind 1.807 GWh (6.505 TJ) und für das Jahr 2010 1.933 GWh (6.959 TJ) verzeichnet.

Für die Quantifizierung der durch **oberflächennahe Geothermie** bereitgestellten Wärme werden die Zahl der in Bayern installierten Wärmepumpen herangezogen und über typische Anlagengrößen und Nutzungsgrade die Wärmemengen berechnet. Im Jahr 2009 waren ca. 43.000 Wärmepumpen und im Jahr 2010 ca. 50.000 Wärmepumpen installiert. Bei einer durchschnittlichen Anlagengröße von 15 kW_{th} und einer Betriebsstundenzahl von 1.300 h/a ergeben sich für das Jahr 2009 645 GWh (2.322 TJ) und für das Jahr 2010 750 GWh (2.700 TJ) an Wärme aus oberflächennaher Geothermie (nur der regenerative Anteil, ohne Strom).

In Bayern wurden im Jahr 2009 rund 13.700 GWh (49.344 TJ) an **regenerativ erzeugter Endenergie zur Deckung des Wärmebedarfs** eingesetzt. Dies entspricht 8,3 Prozent der insgesamt eingesetzten Endenergie zur Wärmebereitstellung. Maßgeblich sind hierbei der Einsatz von fester Biomasse bei den Haushalten und der Industrie sowie die Wärmeerzeugung durch Biogas (KWK-Prozess bei der Biogasverstromung). Im Jahr 2010 stieg der Anteil der regenerativen Endenergie zur Deckung des Wärmebedarfs auf 9,1 Prozent. Es wurden knapp 16.100 GWh (57.911 TJ) an regenerativer Endenergie zur Deckung des Wärmebedarfs eingesetzt.

4.3 Kraftstoffbereitstellung

Biokraftstoffe (Bioethanol, Biodiesel, Pflanzenöl) werden im Verkehrssektor als Reinkraftstoffe und als Beimischung zu fossilen Kraftstoffen eingesetzt. Die in Bayern eingesetzten Biokraftstoffe insgesamt sind in der Energiebilanz aufgeführt und werden über die Prognosemethodik für die Jahre 2009 und 2010 fortgeschrieben. Demnach werden in Bayern im Jahr 2009 6.195 GWh (22.301 TJ) und im Jahr 2010 6.220 GWh (22.394 TJ) an Biokraftstoffen verbraucht.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die **Produktionskapazität**, die sich in Bayern befindet. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) gibt für Bayern für die Jahre 2009 und 2010 eine Produktionskapazität für Biodiesel in Höhe von jeweils 324.000 t/a an, was ca. 3.800 GWh (13.680 TJ) entspricht. Laut FNR gibt es in Bayern keine Produktionskapazitäten für Bioethanol. Die Produktionskapazität für Pflanzenöle, die als Kraftstoffe im Verkehrssektor (Reinkraftstoff beispielsweise in der Landwirtschaft) eingesetzt werden, ist nicht bekannt, wobei diese Art der Kraftstoffnutzung nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Demnach werden die in Bayern verbrauchten Biokraftstoffe zu knapp 40 % durch Importe abgedeckt.

4.4 Zusammenfassung

In den nachfolgenden Übersichten sind die Daten zur Stromerzeugung sowie zur Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energieträger für Bayern zusammengefasst. Mit Blick auf das Prognosejahr 2010 und im Vergleich zu Gesamtdeutschland beträgt der Anteil der **Stromerzeugung** auf Basis erneuerbarer Energieträger in Bezug auf den Stromverbrauch in Bayern 29,3 Prozent (Deutschland: 17,0 Prozent). Im **Wärmesektor** werden in Bayern in Bezug auf den gesamten Endenergieeinsatz 9,1 Prozent regenerativ gedeckt (Deutschland: 9,5 Prozent). Bei den **Kraftstoffen** liegt der Anteil bei 5,2 Prozent (Deutschland: 4,9 Prozent).

Der **gesamte Endenergieverbrauch** in Bayern (Strom, Wärme, Kraftstoffe) wird im Jahr 2010 zu 12,2 Prozent aus regenerativen Quellen erzeugt bzw. gedeckt (Deutschland: 10,9 Prozent).

Dieser Wert von 12,2 Prozent liegt deutlich höher als jener, welcher in Kapitel 2.2 beschrieben ist (5,2 Prozent). Dies hat den Hintergrund, dass methodisch in der Energiebilanz nur die direkt in den Endenergiesektoren eingesetzten regenerativen Energieträger ausgewiesen werden (Klärgas, Biogas, feste Biomasse, biogene Abfälle und Sonstige) und auch zur Berechnung des Anteils herangezogen werden. Die regenerativen Anteile insbesondere im Strom- und Fernwärmeverbrauch sind indes in der Energiebilanz auf Endenergieebene nicht explizit ausgewiesen. Um diese Anteile mit einzubeziehen, wurden die Untersuchungen des Kapitels 4 durchgeführt.

Mit dem Inkrafttreten der **Richtlinie 2009/28/EG** des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen am 25. Juni 2009 besteht für die Europäische Union als Ganzes erstmals das Ziel, den Anteil erneuerbarer Quellen am Gesamtenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 20 Prozent zu steigern bzw. im Verkehrssektor einen Anteil regenerativer Energiequellen in Höhe von mindestens 10 Prozent zu erreichen. Zur Erreichung des EU-Zieles sind alle Mitgliedstaaten verpflichtet, gemessen an ihrer nationalen Ausgangssituation und den vorhandenen Potenzialen, nationale Allokationspläne vorzulegen und individuelle Teilziele festzuschreiben. In Deutschland soll der Anteil erneuerbarer Energiequellen am Gesamtenergieverbrauch („Bruttoendenergieverbrauch“) bis zum Jahr 2020 schrittweise auf 18 Prozent erhöht werden. Im Hinblick auf dieses Gesamtziel hat die Bundesregierung im nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energie Teilziele für einzelne Bereiche gesetzt: So wird angestrebt, den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis 2020 auf 30 Prozent, im Wärmebereich auf 14 Prozent und am Kraftstoffverbrauch auf 12 Prozent zu erhöhen.

Für die Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien gemäß der Richtlinie 2009/28/EG (Erfüllung der Berichtspflichten, Evaluierung der Fortschritte bei der Zielerreichung) ist der „Bruttoendenergieverbrauch“ zu verwenden. Diese Größe wird von der Energiestatistik gegenwärtig nicht bereitgestellt, kann aber vollständig aus der Energiebilanz abgeleitet werden. Im Wesentlichen umfasst der Bruttoendenergieverbrauch

- sämtliche Lieferungen von Energieprodukten an die Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD-Sektor, einschl. Land-, Forstwirtschaft und Fischerei) zur energetischen Verwendung (Endenergieverbrauch im Sinne der Energiebilanz),

- den in der Energiewirtschaft für die Erzeugung von Wärme und Strom anfallenden Eigenverbrauch sowie
- die bei der Verteilung und Übertragung auftretenden Transport- und Leitungsverluste.

Für die **Berechnung des Bruttoendenergieverbrauchs** für die einzelnen Teilbereiche Strom, Wärme und Verkehr wird seitens der AG Energiebilanzen eine Methodik beschrieben, welche für die nachfolgenden Darstellungen auch verwendet wurden.

Werden also die bayerischen Erzeugungs- und Bereitstellungsmengen an Strom, Wärme und Kraftstoffen auf Basis erneuerbarer Energiequellen auf den jeweiligen Bruttoendenergieverbrauch bezogen, ergibt sich folgendes Bild:

Der **Stromverbrauch** in Bayern wird 2010 voraussichtlich zu 28,1 Prozent aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Damit ist das deutschlandweite Ziel, einen Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis 2020 in Höhe von 30 Prozent zu erreichen, bereits im Jahr 2010 in Bayern schon fast erreicht. Im Bereich der **Wärme** wird im Jahr 2010 in Bayern ein erneuerbarer Anteil von 9,0 Prozent erwartet, wonach noch 5 Prozentpunkte bis zur Erreichung der nationalen Zielmarke des Jahres 2020 fehlen. Für den **Verkehrssektor** wird für das Jahr 2010 ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Höhe von 6,2 Prozent für Bayern prognostiziert, wobei bis zum Jahr 2020 deutschlandweit ein Wert von 12 Prozent erreicht werden soll.

Insgesamt ist für Bayern für das Jahr 2010 ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Höhe von 12,0 Prozent zu erwarten. Das deutschlandweite Ziel für 2020 gemäß dem nationalen Allokationsplan liegt bei 18,0 Prozent.

Tabelle 1 **Erneuerbare Energien in Bayern 2008**

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, eigene Berechnungen IE Leipzig

| 2008 | | End-energie | | | Anteil am Endenergieverbrauch | Anteil am Brutto-Endenergieverbrauch | |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| | | [MWh] | [TJ] | [%] | | [%] | [%] |
| Stromerzeugung | Wasserkraft | 12.577.230 | 45.278 | 62,8 | Anteil am Stromverbrauch | 15,7 | 15,0 |
| | Windenergie | 547.000 | 1.969 | 2,7 | | 0,7 | 0,7 |
| | Photovoltaik | 1.808.000 | 6.509 | 9,0 | | 2,3 | 2,2 |
| | biogene Festbrennstoffe | 2.914.000 | 10.490 | 14,6 | | 3,6 | 3,5 |
| | biogene flüssige Brennstoffe | 262.000 | 943 | 1,3 | | 0,3 | 0,3 |
| | Biogas | 839.000 | 3.020 | 4,2 | | 1,0 | 1,0 |
| | Klärgas | 195.300 | 703 | 1,0 | | 0,2 | 0,2 |
| | Deponiegas | 63.800 | 230 | 0,3 | | 0,1 | 0,1 |
| | biogener Anteil des Abfalls | 811.000 | 2.920 | 4,1 | | 1,0 | 1,0 |
| | Geothermie | 0 | 0 | 0,0 | | 0,000 | 0,000 |
| | Summe | 20.017.330 | 72.062 | 100,0 | | 24,9 | 23,9 |
| Wärmebereitstellung | biogene Festbrennstoffe (Haushalte) | 3.999.330 | 14.398 | 32,1 | Anteil am Wärmeverbrauch | 2,4 | 2,3 |
| | biogene Festbrennstoffe (Industrie) | 2.520.430 | 9.074 | 20,2 | | 1,5 | 1,4 |
| | biogene Festbrennstoffe (HW/HKW) | 504.000 | 1.814 | 4,0 | | 0,3 | 0,3 |
| | biogene flüssige Brennstoffe | 393.000 | 1.415 | 3,2 | | 0,2 | 0,2 |
| | Biogas | 839.000 | 3.020 | 6,7 | | 0,5 | 0,5 |
| | Klärgas | 198.000 | 713 | 1,6 | | 0,1 | 0,1 |
| | Deponiegas | 65.250 | 235 | 0,5 | | 0,0 | 0,0 |
| | biogener Anteil des Abfalls | 1.316.746 | 4.740 | 10,6 | | 0,8 | 0,8 |
| | Solarthermie | 1.634.000 | 5.882 | 13,1 | | 1,0 | 0,9 |
| | tiefe Geothermie | 450.000 | 1.620 | 3,6 | | 0,3 | 0,3 |
| oberflächennahe Geothermie | 555.000 | 1.998 | 4,4 | 0,3 | 0,3 | | |
| | Summe | 12.474.756 | 44.909 | 100,0 | | 7,2 | 7,2 |
| Kraftstoff- bereit- stellung | Biodiesel | | | | Anteil am Kraftstoff- verbrauch | | |
| | Pflanzenöl | | | | | | |
| | Bioethanol | | | | | | |
| | Summe | 6.341.390 | 22.829 | | | 5,2 | 6,4 |
| Gesamt | | 38.833.476 | | | | 10,4 | 10,2 |

Tabelle 2

Erneuerbare Energien in Bayern 2009

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, eigene Berechnungen IE Leipzig

| 2009 | | End-energie | | | Anteil am Endenergieverbrauch | Anteil am Brutto-Endenergieverbrauch | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| | | [MWh] | [TJ] | [%] | | | [%] |
| Stromerzeugung | Wasserkraft | 11.987.000 | 43.153 | 57,1 | Anteil am Stromverbrauch | 15,5 | 14,8 |
| | Windenergie | 557.000 | 2.005 | 2,7 | | 0,7 | 0,7 |
| | Photovoltaik | 2.555.000 | 9.198 | 12,2 | | 3,3 | 3,2 |
| | biogene Festbrennstoffe | 3.059.000 | 11.012 | 14,6 | | 4,0 | 3,8 |
| | biogene flüssige Brennstoffe | 384.000 | 1.382 | 1,8 | | 0,5 | 0,5 |
| | Biogas | 1.381.000 | 4.972 | 6,6 | | 1,8 | 1,7 |
| | Klärgas | 200.000 | 720 | 1,0 | | 0,3 | 0,2 |
| | Deponiegas | 61.000 | 220 | 0,3 | | 0,1 | 0,1 |
| | biogener Anteil des Abfalls | 792.000 | 2.851 | 3,8 | | 1,0 | 1,0 |
| | Geothermie | 4.175 | 15 | 0,0 | | 0,005 | 0,005 |
| | Summe | 20.980.175 | 75.529 | 100,0 | | 27,1 | 25,9 |
| Wärmebereitstellung | biogene Festbrennstoffe (Haushalte) | 4.100.280 | 14.761 | 29,9 | Anteil am Wärmeverbrauch | 2,6 | 2,5 |
| | biogene Festbrennstoffe (Industrie) | 2.555.560 | 9.200 | 18,6 | | 1,6 | 1,5 |
| | biogene Festbrennstoffe (HW/HKW) | 606.000 | 2.182 | 4,4 | | 0,4 | 0,4 |
| | biogene flüssige Brennstoffe | 576.000 | 2.074 | 4,2 | | 0,4 | 0,3 |
| | Biogas | 1.381.000 | 4.972 | 10,1 | | 0,9 | 0,8 |
| | Klärgas | 210.000 | 756 | 1,5 | | 0,1 | 0,1 |
| | Deponiegas | 62.850 | 226 | 0,5 | | 0,0 | 0,0 |
| | biogener Anteil des Abfalls | 1.289.039 | 4.641 | 9,4 | | 0,8 | 0,8 |
| | Solarthermie | 1.807.000 | 6.505 | 13,2 | | 1,1 | 1,1 |
| | tiefe Geothermie | 474.000 | 1.706 | 3,5 | | 0,3 | 0,3 |
| | oberflächennahe Geothermie | 645.000 | 2.322 | 4,7 | | 0,4 | 0,4 |
| | Summe | 13.706.729 | 49.344 | 100,0 | | 8,3 | 8,2 |
| Kraftstoffbereitstellung | Biodiesel | | | | Anteil am Kraftstoffverbrauch | | |
| | Pflanzenöl | | | | | | |
| | Bioethanol | | | | | | |
| | Summe | 6.194.730 | 22.301 | | | 5,3 | 6,4 |
| | Gesamt | 40.881.634 | 147.174 | | | 11,4 | 11,1 |

Tabelle 3

Erneuerbare Energien in Bayern 2010

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, eigene Berechnungen IE Leipzig

| 2010 | | End-energie | | | Anteil am Endenergieverbrauch | Anteil am Brutto-Endenergieverbrauch | |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| | | [MWh] | [TJ] | [%] | | | [%] |
| Stromerzeugung | Wasserkraft | 12.500.000 | 45.000 | 52,5 | Anteil am Stromverbrauch | 15,4 | 14,7 |
| | Windenergie | 600.000 | 2.160 | 2,5 | | 0,7 | 0,7 |
| | Photovoltaik | 4.500.000 | 16.200 | 18,9 | | 5,5 | 5,3 |
| | biogene Festbrennstoffe | 2.200.000 | 7.920 | 9,2 | | 2,7 | 2,6 |
| | biogene flüssige Brennstoffe | 200.000 | 720 | 0,8 | | 0,2 | 0,2 |
| | Biogas | 3.036.000 | 10.930 | 12,8 | | 3,7 | 3,6 |
| | Klärgas | 204.000 | 734 | 0,9 | | 0,3 | 0,2 |
| | Deponiegas | 59.700 | 215 | 0,3 | | 0,1 | 0,1 |
| | biogener Anteil des Abfalls | 500.000 | 1.800 | 2,1 | | 0,6 | 0,6 |
| | Geothermie | 10.920 | 39 | 0,0 | | 0,013 | 0,013 |
| | Summe | 23.810.620 | 85.718 | 100,0 | | 29,3 | 28,1 |
| Wärmebereitstellung | biogene Festbrennstoffe (Haushalte) | 4.420.840 | 15.915 | 27,5 | Anteil am Wärmeverbrauch | 2,5 | 2,5 |
| | biogene Festbrennstoffe (Industrie) | 3.345.500 | 12.044 | 20,8 | | 1,9 | 1,9 |
| | biogene Festbrennstoffe (HW/HKW) | 720.000 | 2.592 | 4,5 | | 0,4 | 0,4 |
| | biogene flüssige Brennstoffe | 300.000 | 1.080 | 1,9 | | 0,2 | 0,2 |
| | Biogas | 3.036.000 | 10.930 | 18,9 | | 1,7 | 1,7 |
| | Klärgas | 215.000 | 774 | 1,3 | | 0,1 | 0,1 |
| | Deponiegas | 54.000 | 194 | 0,3 | | 0,0 | 0,0 |
| | biogener Anteil des Abfalls | 812.000 | 2.923 | 5,0 | | 0,5 | 0,5 |
| | Solarthermie | 1.933.000 | 6.959 | 12,0 | | 1,1 | 1,1 |
| | tiefe Geothermie | 500.000 | 1.800 | 3,1 | | 0,3 | 0,3 |
| | oberflächennahe Geothermie | 750.000 | 2.700 | 4,7 | | 0,4 | 0,4 |
| | Summe | 16.086.340 | 57.911 | 100,0 | | 9,1 | 9,0 |
| Kraftstoff-bereitstellung | Biodiesel | | | | Anteil am Kraftstoffverbrauch | | |
| | Pflanzenöl | | | | | | |
| | Bioethanol | | | | | | |
| | Summe | 6.220.560 | 22.394 | | | 5,2 | 6,2 |
| Gesamt | | 46.117.520 | 166.023 | | | 12,2 | 12,0 |

5 ANHANG

| | | |
|-----------|---|----|
| Anhang 1 | Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (IST-Verbrauch), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010 | 36 |
| Anhang 2 | Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (temperaturbereinigt), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010 | 36 |
| Anhang 3 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern (IST-Verbrauch), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010 | 36 |
| Anhang 4 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern (temperaturbereinigt), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010 | 37 |
| Anhang 5 | Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in Bayern, Prognose 2009, IST | 37 |
| Anhang 6 | Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in Bayern, Prognose 2009, Tber | 37 |
| Anhang 7 | Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in Bayern, Prognose 2010, IST | 38 |
| Anhang 8 | Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in Bayern, Prognose 2010, Tber | 38 |
| Anhang 9 | Prognose-Energiebilanz 2009, temperaturbereinigt | 39 |
| Anhang 10 | Prognose-Energiebilanz 2009, IST | 40 |
| Anhang 11 | Prognose-Energiebilanz 2010, temperaturbereinigt | 41 |
| Anhang 12 | Prognose-Energiebilanz 2010, IST | 42 |

Anhang 1 **Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (IST-Verbrauch), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010**

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern Freistaat Bayern (IST Verbrauch)

| Freistaat Bayern | Einheit | 1996 | 2000 | 2005 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Gesamt | [TJ] | 2.020.547 | 2.037.324 | 2.008.059 | 2.039.702 | 2.002.479 | 2.018.616 |
| Steinkohle | [TJ] | 109.470 | 96.072 | 57.033 | 58.674 | 55.550 | 59.894 |
| Braunkohle | [TJ] | 38.526 | 35.300 | 5.295 | 6.575 | 6.335 | 6.143 |
| Mineralöl und -produkte | [TJ] | 934.503 | 907.298 | 846.742 | 812.138 | 775.493 | 797.732 |
| Gase | [TJ] | 318.388 | 324.849 | 366.955 | 385.092 | 374.842 | 399.683 |
| Erneuerbare Energieträger | [TJ] | 114.941 | 141.461 | 161.614 | 206.978 | 206.508 | 219.980 |
| Kernenergie einschl. Stromaustau | [TJ] | 504.719 | 532.343 | 552.392 | 554.233 | 566.468 | 516.553 |
| Sonstige einschl. Fernwärme | [TJ] | - | - | 18.028 | 16.014 | 17.282 | 18.631 |

Anhang 2 **Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (temperaturbereinigt), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010**

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern Freistaat Bayern (Tber)

| Freistaat Bayern | Einheit | 1996 | 2000 | 2005 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Gesamt | [TJ] | 1.955.032 | 2.098.788 | 2.004.599 | 2.087.930 | 2.027.681 | 1.985.669 |
| Steinkohle | [TJ] | 107.087 | 98.102 | 56.952 | 59.233 | 56.120 | 59.138 |
| Braunkohle | [TJ] | 37.447 | 35.996 | 5.278 | 6.808 | 6.473 | 5.992 |
| Mineralöl und -produkte | [TJ] | 903.919 | 934.399 | 845.330 | 827.063 | 784.045 | 786.198 |
| Gase | [TJ] | 296.839 | 345.436 | 365.581 | 405.578 | 385.991 | 384.814 |
| Erneuerbare Energieträger | [TJ] | 110.124 | 147.121 | 161.333 | 210.079 | 209.011 | 217.030 |
| Kernenergie einschl. Stromaustau | [TJ] | 499.328 | 537.995 | 552.085 | 558.776 | 568.960 | 513.649 |
| Sonstige einschl. Fernwärme | [TJ] | 288 | -261 | 18.040 | 20.393 | 17.081 | 18.848 |

Anhang 3 **Endenergieverbrauch nach Energieträgern (IST-Verbrauch), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010**

Endenergieverbrauch Freistaat Bayern (IST Verbrauch)

| Freistaat Bayern | Einheit | 1996 | 2000 | 2005 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------------------------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Gesamt | [TJ] | 1.390.970 | 1.371.207 | 1.322.399 | 1.345.033 | 1.293.782 | 1.358.043 |
| Kohle | [TJ] | 30.029 | 24.852 | 11.138 | 15.545 | 13.134 | 15.387 |
| Mineralöl- und Mineralölprodukte | [TJ] | 770.499 | 732.527 | 670.698 | 643.054 | 612.789 | 631.633 |
| Gase | [TJ] | 282.451 | 279.479 | 265.957 | 287.514 | 275.710 | 294.434 |
| Erneuerbare Energieträger | [TJ] | 36.686 | 43.936 | 55.340 | 60.072 | 63.008 | 70.328 |
| Strom | [TJ] | 238.144 | 260.382 | 269.351 | 288.981 | 278.622 | 292.993 |
| Fernwärme | [TJ] | 33.161 | 30.030 | 45.205 | 41.465 | 42.802 | 45.110 |
| Sonstige | [TJ] | - | - | 4.710 | 7.256 | 7.716 | 8.157 |
| Anteil erneuerbarer Energien | [%] | 2,6% | 3,2% | 4,2% | 4,5% | 4,9% | 5,2% |

Anhang 4 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (temperaturbereinigt), 1996 bis 2008, Prognose für 2009 und 2010

Endenergieverbrauch Freistaat Bayern (Tber)

| Freistaat Bayern | Einheit | 1996 | 2000 | 2005 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------------------------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Gesamt | [TJ] | 1.330.744 | 1.424.892 | 1.319.314 | 1.390.167 | 1.315.507 | 1.328.848 |
| Kohle | [TJ] | 28.670 | 25.594 | 11.116 | 15.832 | 13.321 | 15.161 |
| Mineralöl- und Mineralölprodukte | [TJ] | 740.278 | 757.085 | 669.298 | 662.594 | 621.250 | 620.220 |
| Gase | [TJ] | 262.555 | 298.569 | 264.808 | 306.779 | 285.083 | 281.831 |
| Erneuerbare Energieträger | [TJ] | 33.491 | 47.698 | 55.217 | 61.612 | 63.759 | 69.307 |
| Strom | [TJ] | 235.470 | 263.281 | 269.194 | 291.463 | 279.908 | 291.256 |
| Fernwärme | [TJ] | 30.280 | 32.664 | 44.971 | 44.632 | 44.469 | 42.916 |
| Sonstige | [TJ] | - | - | 4.710 | 7.256 | 7.716 | 8.157 |
| Anteil erneuerbarer Energien | [%] | 2,5% | 3,3% | 4,2% | 4,4% | 4,8% | 5,2% |

Anhang 5 Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, Prognose 2009, IST

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, nicht temperaturbereinigt

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr 2009

(in 1.000 t, nicht temperaturbereinigt)

| Energieträger | Zeile | Durch | | | | | Energieträger gesamt |
|---|-------|------------------------|-------------|---------------|---------------|------------|-------------------------|
| | | Steinkohlen | Braunkohlen | Mineralöle | Gase | Abfälle | |
| Emissionssektoren | | verursachte Emissionen | | | | | |
| Wärmeleistung der allgemeinen Versorgung (Strom) ohne KWK | | 2.841 | - | 910 | 1.049 | 453 | 5.253 |
| Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung - (nur KWK) | | 1.202 | - | 11 | 2.617 | 297 | 4.128 |
| Industriewärmeleistung | | 206 | - | 243 | 1.043 | - | 1.492 |
| Heizwerke | | 4 | 1 | 24 | 388 | 71 | 488 |
| Sonstige Energieerzeuger | | - | - | 67 | 27 | - | 94 |
| Umwandlungseinsatz insgesamt | | 4.254 | 1 | 1.256 | 5.124 | 821 | 11.456 |
| Erdöl- und Erdgasgewinnung | | - | - | - | 6 | - | 6 |
| Raffinerien | | - | - | 3.004 | 340 | - | 3.344 |
| E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen | | - | - | 3.004 | 346 | - | 3.350 |
| Fackelverluste | | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Endenergieverbrauchsbereich zusammen | | 786 | 480 | 45.029 | 15.440 | 28 | 61.763 |
| davon Verarbeitendes Gewerbe | | 772 | 291 | 2.000 | 5.008 | 28 | 8.099 |
| davon Verkehr | | - | - | 29.244 | 86 | - | 29.330 |
| davon Haushalte und übrige Verbraucher | | 14 | 189 | 13.785 | 10.346 | - | 24.334 |
| Insgesamt | | 5.040 | 480 | 49.289 | 20.911 | 849 | 76.569 |

Anhang 6 Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, Prognose 2009, Tber

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, temperaturbereinigt

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr 2009

(in 1.000 t, temperaturbereinigt)

| Energieträger | Zeile | Durch | | | | | Energieträger gesamt |
|---|-------|------------------------|-------------|---------------|---------------|------------|-------------------------|
| | | Steinkohlen | Braunkohlen | Mineralöle | Gase | Abfälle | |
| Emissionssektoren | | verursachte Emissionen | | | | | |
| Wärmeleistung der allgemeinen Versorgung (Strom) ohne KWK | | 2.854 | - | 914 | 1.054 | 455 | 5.278 |
| Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung - (nur KWK) | | 1.236 | - | 12 | 2.690 | 305 | 4.243 |
| Industriewärmeleistung | | 207 | - | 244 | 1.048 | - | 1.499 |
| Heizwerke | | 4 | 1 | 25 | 404 | 74 | 508 |
| Sonstige Energieerzeuger | | - | - | 68 | 27 | - | 95 |
| Umwandlungseinsatz insgesamt | | 4.302 | 1 | 1.263 | 5.223 | 834 | 11.622 |
| Erdöl- und Erdgasgewinnung | | - | - | - | 6 | - | 6 |
| Raffinerien | | - | - | 3.004 | 340 | - | 3.344 |
| E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen | | - | - | 3.004 | 346 | - | 3.350 |
| Fackelverluste | | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Endenergieverbrauchsbereich zusammen | | 790 | 493 | 45.653 | 15.965 | 28 | 62.929 |
| davon Verarbeitendes Gewerbe | | 776 | 294 | 2.011 | 5.050 | 28 | 8.159 |
| davon Verkehr | | - | - | 29.253 | 86 | - | 29.339 |
| davon Haushalte und übrige Verbraucher | | 15 | 199 | 14.389 | 10.829 | - | 25.431 |
| Insgesamt | | 5.092 | 494 | 49.919 | 21.535 | 862 | 77.903 |

Anhang 7 Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, Prognose 2010, IST

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, nicht temperaturbereinigt

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr 2010
(in 1.000 t, nicht temperaturbereinigt)

| Energieträger | Zeile | Durch | | | | | Energieträger gesamt |
|--|-------|-------------------------------|-------------|---------------|---------------|------------|-------------------------|
| | | Steinkohlen | Braunkohlen | Mineralöle | Gase | Abfälle | |
| Emissionssektoren | | verursachte Emissionen | | | | | |
| Wärme Kraftwerke der allgemeinen Versorgung (Strom) ohne KWK | | 2.976 | - | 953 | 1.099 | 474 | 5.503 |
| Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung - (nur KWK) | | 1.247 | - | 12 | 2.715 | 308 | 4.282 |
| Industriewärme Kraftwerke | | 216 | - | 254 | 1.093 | - | 1.563 |
| Heizwerke | | 4 | 1 | 25 | 400 | 74 | 504 |
| Sonstige Energieerzeuger | | - | - | 70 | 28 | - | 99 |
| Umwandlungseinsatz insgesamt | | 4.443 | 1 | 1.315 | 5.335 | 856 | 11.950 |
| Erdöl- und Erdgasgewinnung | | - | - | - | 4 | - | 4 |
| Raffinerien | | - | - | 3.118 | 474 | - | 3.593 |
| E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen | | - | - | 3.118 | 478 | - | 3.597 |
| Fackelverluste | | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Endenergieverbrauchsbereich zusammen | | 1.028 | 452 | 46.422 | 16.488 | 30 | 64.421 |
| davon Verarbeitendes Gewerbe | | 1.014 | 300 | 2.062 | 5.392 | 30 | 8.797 |
| davon Verkehr | | - | - | 29.747 | 119 | - | 29.866 |
| davon Haushalte und übrige Verbraucher | | 14 | 152 | 14.613 | 10.978 | - | 25.757 |
| Insgesamt | | 5.472 | 453 | 50.855 | 22.302 | 885 | 79.968 |

Anhang 8 Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, Prognose 2010, Tber

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern, temperaturbereinigt

Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr 2010
(in 1.000 t, temperaturbereinigt)

| Energieträger | Zeile | Durch | | | | | Energieträger gesamt |
|--|-------|-------------------------------|-------------|---------------|---------------|------------|-------------------------|
| | | Steinkohlen | Braunkohlen | Mineralöle | Gase | Abfälle | |
| Emissionssektoren | | verursachte Emissionen | | | | | |
| Wärme Kraftwerke der allgemeinen Versorgung (Strom) ohne KWK | | 2.958 | - | 948 | 1.092 | 472 | 5.470 |
| Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung - (nur KWK) | | 1.204 | - | 11 | 2.620 | 297 | 4.133 |
| Industriewärme Kraftwerke | | 214 | - | 253 | 1.086 | - | 1.553 |
| Heizwerke | | 4 | 1 | 24 | 380 | 70 | 479 |
| Sonstige Energieerzeuger | | - | - | 70 | 28 | - | 98 |
| Umwandlungseinsatz insgesamt | | 4.381 | 1 | 1.306 | 5.208 | 839 | 11.733 |
| Erdöl- und Erdgasgewinnung | | - | - | - | 4 | - | 4 |
| Raffinerien | | - | - | 3.118 | 474 | - | 3.593 |
| E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen | | - | - | 3.118 | 478 | - | 3.597 |
| Fackelverluste | | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Endenergieverbrauchsbereich zusammen | | 1.021 | 438 | 45.581 | 15.783 | 30 | 62.852 |
| davon Verarbeitendes Gewerbe | | 1.008 | 295 | 2.048 | 5.334 | 30 | 8.714 |
| davon Verkehr | | - | - | 29.736 | 119 | - | 29.855 |
| davon Haushalte und übrige Verbraucher | | 13 | 143 | 13.797 | 10.330 | - | 24.282 |
| Insgesamt | | 5.402 | 438 | 50.004 | 21.469 | 868 | 78.182 |



Anhang 9 Prognose-Energiebilanz 2009, temperaturbereinigt

| Prognose-Energiebilanz 2009 (Tber) - Freistaat Bayern | in Energieeinheiten (TJ) | | | | | | | | | | Zeile | | |
|---|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|----|
| | Stromerzeugung | Stromverbrauch | Stromerzeugung | Stromverbrauch | Stromerzeugung | Stromverbrauch | Stromerzeugung | Stromverbrauch | Stromerzeugung | Stromverbrauch | | | |
| Umwandlungssektor | 1 | 207.364 | 207.364 | 21.236 | 21.236 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 207.364 | 1 |
| | 2 | 1.918.996 | 1.918.996 | 24.733 | 24.733 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.918.996 | 2 |
| | 3 | 6.072 | 6.072 | 419 | 419 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 6.072 | 3 |
| | 4 | 91.980 | 91.980 | 451 | 451 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 91.980 | 4 |
| | 5 | 4.848 | 4.848 | 451 | 451 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 4.848 | 5 |
| | 6 | 2.027.681 | 2.027.681 | 4.848 | 4.848 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 2.027.681 | 6 |
| | 7 | 8.118 | 8.118 | 6.931 | 6.931 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 8.118 | 7 |
| | 8 | 76.653 | 76.653 | 4.877 | 4.877 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 76.653 | 8 |
| | 9 | 27.994 | 27.994 | 980 | 980 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 27.994 | 9 |
| | 10 | 969.536 | 969.536 | 3.340 | 3.340 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 969.536 | 10 |
| | 11 | 46.427 | 46.427 | 1.022 | 1.022 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 46.427 | 11 |
| | 12 | 54.856 | 54.856 | 1.022 | 1.022 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 54.856 | 12 |
| | 13 | 29.396 | 29.396 | 1.022 | 1.022 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 29.396 | 13 |
| | 14 | 816.370 | 816.370 | 1.022 | 1.022 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 816.370 | 14 |
| | 15 | 1.427 | 1.427 | 1.022 | 1.022 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.427 | 15 |
| | 16 | 1.703.678 | 1.703.678 | 1.022 | 1.022 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.703.678 | 16 |
| | 17 | 29.848 | 29.848 | 3.340 | 3.340 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 29.848 | 17 |
| 18 | 64.965 | 64.965 | 21.626 | 21.626 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 64.965 | 18 | |
| 19 | 12.897 | 12.897 | 12.897 | 12.897 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 12.897 | 19 | |
| 20 | 187.948 | 187.948 | 187.948 | 187.948 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 187.948 | 20 | |
| 21 | 46.565 | 46.565 | 46.565 | 46.565 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 46.565 | 21 | |
| 22 | 20.843 | 20.843 | 20.843 | 20.843 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 20.843 | 22 | |
| 23 | 10.618 | 10.618 | 10.618 | 10.618 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 10.618 | 23 | |
| 24 | 814.554 | 814.554 | 10.618 | 10.618 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 814.554 | 24 | |
| 25 | 567 | 567 | 567 | 567 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 567 | 25 | |
| 26 | 1.178.721 | 1.178.721 | 31.019 | 31.019 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.178.721 | 26 | |
| 27 | 16.448 | 16.448 | 14.293 | 14.293 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 16.448 | 27 | |
| 28 | 159 | 159 | 19 | 19 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 159 | 28 | |
| 29 | 53.876 | 53.876 | 3.761 | 3.761 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 53.876 | 29 | |
| 30 | 1.377 | 1.377 | 552 | 552 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.377 | 30 | |
| 31 | 71.938 | 71.938 | 18.625 | 18.625 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 71.938 | 31 | |
| 32 | 11.074 | 11.074 | 7.751 | 7.751 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 11.074 | 32 | |
| 33 | 1.418.106 | 1.418.106 | 27.938 | 27.938 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.418.106 | 33 | |
| 34 | 103.359 | 103.359 | 7.751 | 7.751 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 103.359 | 34 | |
| 35 | 760 | 760 | 1.140 | 1.140 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 760 | 35 | |
| 36 | 1.315.507 | 1.315.507 | 27.938 | 27.938 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 1.315.507 | 36 | |
| 37 | 33.488 | 33.488 | 11.294 | 11.294 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 33.488 | 37 | |
| 38 | 4.616 | 4.616 | 2.063 | 2.063 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 4.616 | 38 | |
| 39 | 37.731 | 37.731 | 15.107 | 15.107 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 37.731 | 39 | |
| 40 | 33.998 | 33.998 | 18.865 | 18.865 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 33.998 | 40 | |
| 41 | 11.454 | 11.454 | 6.880 | 6.880 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 11.454 | 41 | |
| 42 | 55.752 | 55.752 | 8.670 | 8.670 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 55.752 | 42 | |
| 43 | 15.309 | 15.309 | 7.393 | 7.393 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 15.309 | 43 | |
| 44 | 9.295 | 9.295 | 4.393 | 4.393 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 9.295 | 44 | |
| 45 | 14.831 | 14.831 | 8.124 | 8.124 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 14.831 | 45 | |
| 46 | 9.295 | 9.295 | 5.241 | 5.241 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 9.295 | 46 | |
| 47 | 18.214 | 18.214 | 10.462 | 10.462 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 18.214 | 47 | |
| 48 | 23.698 | 23.698 | 10.115 | 10.115 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 23.698 | 48 | |
| 49 | 267.246 | 267.246 | 10.867 | 10.867 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 267.246 | 49 | |
| 50 | 10.534 | 10.534 | 7.973 | 7.973 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 10.534 | 50 | |
| 51 | 385.242 | 385.242 | 22.190 | 22.190 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 385.242 | 51 | |
| 52 | 55.292 | 55.292 | 88 | 88 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 55.292 | 52 | |
| 53 | 85 | 85 | 55.204 | 55.204 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 85 | 53 | |
| 54 | 431.154 | 431.154 | 133.393 | 133.393 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 431.154 | 54 | |
| 55 | 398.638 | 398.638 | 133.481 | 133.481 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 398.638 | 55 | |
| 56 | 219.769 | 219.769 | 124.466 | 124.466 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 219.769 | 56 | |
| 57 | 616.697 | 616.697 | 170.935 | 170.935 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 616.697 | 57 | |
| 58 | 18.276 | 18.276 | 3.889 | 3.889 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 18.276 | 58 | |
| 59 | 33.947 | 33.947 | 2.967 | 2.967 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 33.947 | 59 | |
| 60 | 33.947 | 33.947 | 194 | 194 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 33.947 | 60 | |
| 61 | 163.328 | 163.328 | 163.328 | 163.328 | 43.352 | 43.352 | 18.100 | 18.100 | 25.081 | 25.081 | 163.328 | 61 | |

