



**Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanzen
Mecklenburg-Vorpommern
2003 - 2008**

- Endbericht -

Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB)
Bereich Forschung & Entwicklung
Friedrich-Barnewitz-Straße 4 c
18119 Rostock

Dr.-Ing. Frank Grüttner, Projektleiter

Rostock, Dezember 2010

Inhaltsverzeichnis

<i>Abbildungsverzeichnis</i>	4
<i>Abbildungsverzeichnis (Fortsetzung)</i>	5
<i>Tabellenverzeichnis</i>	5
<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	6
<i>Kurzfassung</i>	7
0 Einleitung	9
1 Methodische Vorgaben des LAK Energiebilanzen	10
<i>1.1 Kraft-Wärme-Kopplung</i>	10
<i>1.2 Darstellung der Erneuerbaren Energien</i>	11
<i>1.3 CO₂-Bewertung des Stroms</i>	13
2 Energiebilanz und energiebedingte CO₂-Bilanz 2008	14
<i>2.1 Vorläufige Bilanzen</i>	14
<i>2.2 Determinanten des Energieverbrauchs</i>	14
<i>2.3 Energiebilanz 2008</i>	17
<i>2.4 Energiebedingte CO₂-Bilanz 2008</i>	27
3 Veränderungen der Bilanzen 2003 bis 2008	32
<i>3.1 Energiebilanzen</i>	32
<i>3.2 Energiebedingte CO₂-Bilanzen</i>	37
4 Indikatoren	39
<i>4.1 EE-Anteile</i>	39
<i>4.2 Vermiedene CO₂-Emissionen</i>	42
<i>4.3 Bezogene CO₂-Emissionen</i>	43
<i>4.4 Entwicklung der KWK in M-V</i>	45
5 Zusammenfassung	47
6 Quellenangaben	48
Anhang	49
Anhang 1: Zur Aufteilung von Energieeinsatz und CO₂-Emissionen bei KWK-Prozessen	50
Anhang 2: Energieverbrauch 2003 bis 2008 im Überblick	53
Anhang 3: CO₂-Bilanzen von 2003 bis 2008	56
Anhang 4: Datentabellen zu ausgewählten Abbildungen im Textteil	58
Anhang 5: Energiebilanzen M-V 2003 bis 2008	61

Abbildungsverzeichnis

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Seite
1	Änderung der Bilanzstruktur im Umwandlungsbereich	11
2	Änderung der Bilanzstruktur bei den Erneuerbaren Energien	12
3	Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts in M-V	15
4	Entwicklung der Einwohnerzahl und Haushaltszahl in M-V	16
5	Verlauf der Heizgradtagszahl in M-V	16
6	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Stromaustausch) insgesamt in M-V	19
7	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Stromaustausch) nach Energieträgergruppen in M-V	21
8	Struktur des Primärenergieverbrauchs (einschl. Stromaustausch) nach Energieträgergruppen in M-V	21
9	Entwicklung des Endenergieverbrauchs insgesamt in M-V	23
10	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgergruppen in M-V	24
11	Struktur des Endenergieverbrauchs nach Energieträgergruppen in M-V	24
12	Einsatz von Endenergieträgern im Wärmebereich in M-V	25
13	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchersektoren in M-V	26
14	Struktur des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchersektoren in M-V	26
15	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen insgesamt in M-V (Quellenbilanz)	29
16	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in den Hauptbereichen in M-V	29
17	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen insgesamt in M-V (Verursacherbilanz)	31
18	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen im EEV-Bereich in M-V (Verursacherbilanz)	31
19	Veränderungen im PEV insgesamt	33
20	Veränderungen im PEV Erdgas	33
21	Veränderungen im EEV insgesamt	35
22	Veränderungen im EEV Strom	35
23	Veränderungen im EEV Fernwärme	36
24	Veränderungen im EEV Erdgas	36
25	Veränderungen in den CO ₂ -Emissionen – Quellenbilanz	38
26	Veränderungen in den CO ₂ -Emissionen – Verursacherbilanz	38
27	Entwicklung des EE-Anteils am PEV	40
28	Entwicklung der EE-Anteile an Stromerzeugung und -verbrauch	41

Abbildungsverzeichnis (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Seite
29	Entwicklung der EE-Anteile an der Wärmebereitstellung und am Kraftstoffverbrauch	41
30	Durch die Nutzung erneuerbarer Energien vermiedene CO ₂ -Emissionen	42
31	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in den Hauptbereichen in M-V – effektiv	44
32	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in den Hauptbereichen in M-V – bereinigt	44
33	Stromerzeugung und KWK-Anteil in der allgemeinen Versorgung	46
A-1	Bewertung des KWK-Prozesses nach der IEA-Methode	51

Tabellenverzeichnis

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Seite
1	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2008	18
2	CO ₂ -Emissionen in der Quellenbilanz M-V 2008	28
3	CO ₂ -Emissionen in der Verursacherbilanz M-V 2008	30
A-1	Bewertungsmethoden von KWK-Anlagen	50
A-2	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2003	53
A-3	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2004	53
A-4	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2005	54
A-5	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2006	54
A-6	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2007	55
A-7	Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2008	55
A-8	Quellenbilanzen – temperaturbereinigt und effektiv 2003 - 2008	56
A-9	Verursacherbilanzen – temperaturbereinigt und effektiv 2003 - 2008	57
A-10	Daten zu Abb. 3, Abb. 4, Abb. 5, Abb. 31 und Abb. 32	58
A-11	Daten zu Abb. 6 und Abb. 9	59
A-12	Daten zu Abb. 15 und Abb. 17	60

Abkürzungsverzeichnis

AGEB	-	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen,
AGFW	-	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme,
BDEW	-	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft,
BIP	-	Bruttoinlandsprodukt,
BLAG	-	Bund-Länder-Arbeitsgruppe,
DK	-	Dieselmotorkraftstoff,
EE	-	erneuerbaren Energie(n),
EEV	-	Endenergieverbrauch,
EG	-	Erdgas,
EVU	-	Energieversorgungsunternehmen,
EWZ	-	Einwohnerzahl,
FG	-	Flüssiggas,
FW	-	Fernwärme,
GHDS	-	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und sonstige Branchen,
HE L	-	Heizöl leicht,
HE S	-	Heizöl schwer,
HGTZ	-	Heizgradtagszahl,
IEKP	-	Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm (der Bundesregierung),
KWK	-	Kraft-Wärme-Kopplung,
LAK	-	Länderarbeitskreis,
PEE	-	Primärenergieeinsparung,
PEV	-	Primärenergieverbrauch,
PHH	-	Privathaushalte,
PV	-	Photovoltaik,
SG	-	Stadtgas,
SKE	-	Steinkohleneinheit,
UBA	-	Umweltbundesamt,
UMK	-	Umweltministerkonferenz,
VDI	-	Verein der Ingenieure,
VIK	-	Verband der industriellen Kraftwirtschaft,
VK	-	Vergaserkraftstoff,
WEA	-	Windenergieanlage

Kurzfassung

1. In dem vorliegenden Bericht wird die vorläufige Energie- und CO₂-Bilanz 2008 in ihre endgültige Form überführt. Zugleich werden ggf. aktualisierte Daten eingearbeitet und methodische Neuerungen berücksichtigt. Dies betrifft insbesondere die Erweiterung des Umwandlungsbereiches der Bilanzen um die gesonderte Ausweisung der KWK. Diese Neuerungen werden zugleich rückwirkend auf vorliegende Bilanzen angewandt. Dadurch liegen – konform mit der amtlichen Statistik – für alle Jahre ab 2003 aktualisierte und methodisch einheitliche Bilanzen mit gesonderter Ausweisung der KWK in M-V vor.
2. Die infolge der Neuberechnungen eingetretenen Veränderungen in den Bilanzen sind insgesamt sehr gering. In den Vorjahren getroffene Aussagen zur Entwicklung der Energieversorgung in M-V bleiben daher weitgehend gültig.
3. Die wesentlichen Entwicklungen im Energieverbrauch werden durch wenige Determinanten bestimmt: Während bei sinkender Einwohnerzahl die Zahl der Privathaushalte in den vergangenen Jahren immer noch wuchs, scheint sich diese Zahl nun zu stabilisieren. Dies läßt eine Stabilisierung des dortigen Energieverbrauchs bzw. – mit fortgesetzten bzw. steigenden Effizienzbemühungen – sogar einen Verbrauchsrückgang erwarten. Das BIP als weitere Determinante zeigt einen kontinuierlichen Anstieg. Dies findet seinen Niederschlag auch in einem wachsenden Energieverbrauch, der allerdings nur einen vergleichsweise geringen Anteil am Energieverbrauch des Landes einnimmt. Eine vierte Verbrauchsdeterminante stellt die Heizgradtagszahl dar. Hier deutet sich in der Gesamtbetrachtung der letzten 20 Jahre eine sinkende Tendenz an. D.h., die mit dem Klimawandel einhergehende allgemeine Erwärmung führt zu tendenziell sinkenden Heizgradtagszahlen.
4. Ein erstes Ergebnis stellt der Primärenergieverbrauch dar. Er zeigt in M-V eine kontinuierlich steigende Tendenz. Der Anstieg wird weniger durch einen wachsenden Energieverbrauch als vielmehr durch steigende Energielieferungen aus Erneuerbaren Energiequellen bestimmt – wodurch zugleich die Stromexportüberschüsse wachsen. 2008 betrug der Primärenergieverbrauch ca. 195 PJ. Dies zeigt auch der Endenergieverbrauch, der in seiner Höhe seit vielen Jahren weitgehend konstant geblieben ist – er beträgt ca. 140 PJ pro Jahr.
5. In den Veränderungen der Energieverbrauchsstrukturen setzen sich generelle Trends der vergangenen Jahre fort: Während der Kohleanteil stabil ist und weitgehend durch das Steinkohlekraftwerk Rostock bestimmt wird, nimmt der Öl- und inzwischen auch der Erdgasverbrauch zugunsten der wachsenden Nutzung erneuerbarer Energien ab. Der Verbrauchsrückgang an mineralölbasierten Energieträgern wird zunehmend kleiner, da

der Heizölverbrauch bereits relativ gering ist und der Verbrauch an Kraftstoffen relativ stabil ist bzw. nur sehr langsam zurückgeht.

6. Da der steigende Primärenergieverbrauch nicht mit einer verstärkten Nutzung fossiler Energieträger verbunden ist, ist auch kein Zuwachs in den CO₂-Emissionen des Landes zu verzeichnen. Im Gegenteil: Während die Quellenbilanz seit Jahren unverändert eine CO₂-Emission von ca. 11 Mt ausweist, nehmen die CO₂-Emissionen in der verursacherbezogenen Betrachtung kontinuierlich ab. Sie sind inzwischen auf ebenfalls ca. 11 Mt CO₂ zurückgegangen.
7. Betrachtet man den zu verzeichnenden Wandel in der Energieversorgung des Landes anhand ausgewählter Kennziffern, so ist Folgendes festzustellen: Der EE-Anteil am Primärenergieverbrauch hat 2008 einen Wert von 25 Prozent erreicht. In der Stromerzeugung liegt dieser Anteil inzwischen bei knapp 50 Prozent und in der Wärmebereitstellung sind 15 Prozent sicher erreicht. Nur bei den Kraftstoffen ist im Gefolge der durch die Bundesregierung veränderten Besteuerung ein deutlicher Rückgang des biogenen Anteils nach 2006 zu verzeichnen – er beträgt inzwischen nur noch 5 Prozent.
8. Bezieht man die CO₂-Emissionen auf die Haushaltszahl sowie auf das BIP des Landes, so sind rückläufige CO₂-Emissionen zu beobachten. Lediglich bei Bezug auf die Einwohnerzahl nehmen die CO₂-Emissionen zu. Aktuell emittiert ein Einwohner des Landes im Durchschnitt jährlich 6,5 t CO₂. (Bei einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von 2,1 Personen ist die Emission je Haushalt etwa doppelt so hoch, d.h. knapp 13 t CO₂ jährlich.)
9. Wie vergleichende Berechnungen zeigen, wären die CO₂-Emissionen ohne die Nutzung der erneuerbaren Energien aktuell um ein Viertel höher. Insgesamt würden dann statt 9 Mt CO₂ im Land 12 Mt CO₂ emittiert (einschließlich der nicht energiebedingten CO₂-Emissionen).
10. Mit den vorgenommenen Veränderungen in den Energie- und CO₂-Bilanzen lassen sich nunmehr auch nähere Aussagen zur Entwicklung der KWK in M-V treffen. So ist z.B. festzustellen, daß der KWK-Anteil im Bereich der allgemeinen Versorgung, d.h. bei den Energieversorgungsunternehmen, rückläufig ist. Dies resultiert aber nicht aus veränderten Anlagenstrukturen, sondern insbesondere aus der steigenden Stromerzeugung des Steinkohlekraftwerks Rostock. Diese Analysen sollten in den Berichten zu den nächsten Energie- und CO₂-Bilanzen vertieft werden.

0 Einleitung

Die Energie- und CO₂-Bilanzen für das Land Mecklenburg-Vorpommern liegen seit 1990 vollständig, d.h. für jedes Jahr vor. Zuletzt wurden durch das Institut des EUB e.V. die vorläufigen Bilanzen 2008 erarbeitet. Eine Voraussetzung für die Tätigkeit der Bilanzierung ist die Mitwirkung im Länderarbeitskreis Energiebilanzen und die regelmäßige Erfassung und Umsetzung der dort erarbeiteten Festlegungen zu Methoden und Daten.

Eine solche methodische Festlegung betrifft die Anpassung der Energie- und CO₂-Bilanzen an die gestiegene Bedeutung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme bietet gegenüber der Erzeugung in getrennten Anlagen eine Reihe von Vorteilen. U.a. deshalb wird sie politisch gefordert und besonders unterstützt (z.B. IEKP) – mit der Folge eines steigenden Anteils an der Energieerzeugung.

Dieser soll auch in den Bilanzen des Bundes und der Länder seinen Ausdruck finden. Dazu werden in der Teilbilanz Umwandlung (Strom- bzw. Fernwärmeerzeugung) nicht mehr nur die insgesamt erzeugten Mengen an Strom und Fernwärme ausgewiesen. Vielmehr sind nun die in KWK erzeugten Strom- und Fernwärmemengen sowie die dazu eingesetzten Energieträger gesondert anzugeben.

Wie u.a. im Erfahrungsbericht der BLAG KliNa an die UMK 2010 über die Umsetzung der Maßnahmen des IEKP (TOP 16 der 71.UMK) deutlich wurde, gibt es auf Bundesebene in der Energie- und CO₂-Berichterstattung Bedarf nach diesen Informationen: Nicht nur würde die Energieberichterstattung des Landes an bundesweite Vorgaben (z.B. LAK Energiebilanzen) angepaßt. Zugleich würden damit auch wichtige zusätzliche Informationen bereitgestellt, die auf der Landesebene M-V und hier insbesondere für die Landespolitik bedeutsam sind (z.B. erfordern schon der erreichte Stand und erst recht ein weiterer Ausbau der KWK intensiviertere Bemühungen um eine möglichst vollständige Nutzung des Koppelprodukts Wärme).

Gerade in M-V ist es wichtig, die KWK-Entwicklung hinreichend genau zu kennen und in den Kontext der Energielandschaft mit ihren Besonderheiten einordnen zu können.

Für die Ausweisung der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung in den Bilanzen des Landes wurden die jüngeren Energie- und CO₂-Bilanzen angepaßt. Zugleich bot dies die Möglichkeit einer Aktualisierung, Vervollständigung und Berichtigung einzelner Zahlenangaben. Im Zuge dessen wurden auch die vorläufigen Energie- und CO₂-Bilanzen für 2008 in ihre endgültige Form überführt. Die datenseitigen Voraussetzungen hierfür waren zwischenzeitlich durch das Statistische Amt M-V geschaffen worden. Des Weiteren wurden die für das Jahr 2008 ermittelten Ergebnisse in einer den Vorjahren vergleichbaren Form dokumentiert (Energie-/CO₂-Kurzbericht). Um die Nutzbarkeit der Ergebnisse zu erhöhen, wurden schließlich diese Bilanzen zugleich für die Berechnung ausgewählter, aussagekräftiger Indikatoren und Kennziffern herangezogen.

1 Methodische Vorgaben des LAK Energiebilanzen

Vor der Erarbeitung der Energie und CO₂-Bilanzen wurden das aktuelle Methodenhandbuch (Stand: 30.Juni 2010) des LAK Energiebilanzen [1] sowie die begleitenden Dokumente (z.B. Tagungsprotokolle) umfassend ausgewertet und so die gegenüber früheren Handbüchern (Bilanzen) enthaltenen methodischen Veränderungen erfaßt.

Dies gilt allgemein für alle Bilanzpositionen und insbesondere für die Erweiterung der Bilanzen M-V auf die neue Bilanzstruktur im Umwandlungsbereich entsprechend Abb. 1 durch:

- Einführung der neuen Zeile KWK,
- Aufteilung der erneuerbaren Energien.

Insgesamt ergibt sich mit der neuen Bilanzstruktur eine gegenüber der bisherigen Bilanzen veränderte Zuordnung der im Land vorhandenen Energieanlagen.

1.1 Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung bedeutet die gleichzeitige, d.h. gekoppelte Umwandlung von eingesetzter Energie zur Erzeugung von Strom und Wärme in einem thermodynamischen Prozeß, d.h. in einer Energieanlage. Dabei wird der Energieinhalt des Prozeßmediums sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeerzeugung genutzt. Anlagen, die solche Prozesse realisieren, unterscheiden sich von reinen Kraftwerken, die ausschließlich Strom erzeugen, wie auch von reinen Heizwerken, die ausschließlich Wärme bereitstellen¹.

In den bisherigen Energie- und CO₂-Bilanzen (Umwandlungsbereich) wurden der Strom und die Wärme aus KWK-Anlagen – soweit es sich nicht um öffentliche Wärmekraftwerke oder um Industriekraftwerke handelte – in einer Zeile „Heizkraftwerke und Fernheizwerke“ zusammengefaßt, Abb. 1. Diese Zeile erscheint nun aufgeteilt in die beiden Zeilen „Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung“, die nun ausschließlich KWK-Prozesse berücksichtigt, und „Heizwerke“, in der nun ausschließlich die Wärmelieferungen reiner Heizwerke dargestellt werden.

Zu betonen ist dabei, daß die beiden ersten Zeilen Wärmekraftwerke und Heizkraftwerke solche Energieanlagen beinhalten, die der allgemeinen Versorgung zuzuordnen sind (Strom- und Wärmeerzeugungsunternehmen).

¹ Das Statistische Bundesamt hat erstmals für das Jahr 2003 Daten zur regulären statistischen Erfassung der Kraft-Wärme-Kopplung erhoben. Der Berichtskreis umfaßt monatlich die Betreiber von Anlagen der allgemeinen Versorgung sowie der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes, des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, sofern diese eine Leistung von mindestens einem Megawatt elektrisch aufweisen. Aufgrund dieser Abschneidegrenze sind Klein- und Kleinst-KWK-Anlagen trotz ihrer wachsenden Bedeutung in der amtlichen Statistik nicht erfaßt.

Abb. 1: Änderung der Bilanzstruktur im Umwandlungsbereich

<p>BISHERIGE BILANZSTRUKTUR:</p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="7">Umwandlungsbilanz</td> <td rowspan="7">Umwandlungseinsatz</td> <td>Öffentliche Wärmekraftwerke</td> </tr> <tr> <td>Industriewärmekraftwerke</td> </tr> <tr> <td>Wasserkraftwerke</td> </tr> <tr> <td>Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen</td> </tr> <tr> <td>Heizkraftwerke, Fernheizwerke</td> </tr> <tr> <td>Sonstige Energieerzeuger</td> </tr> <tr> <td>Umwandlungseinsatz insgesamt</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">Umwandlungsausstoß</td> <td rowspan="7">Umwandlungsausstoß</td> <td>Öffentliche Wärmekraftwerke</td> </tr> <tr> <td>Industriewärmekraftwerke</td> </tr> <tr> <td>Wasserkraftwerke</td> </tr> <tr> <td>Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen</td> </tr> <tr> <td>Heizkraftwerke, Fernheizwerke</td> </tr> <tr> <td>Sonstige Energieerzeuger</td> </tr> <tr> <td>Umwandlungsausstoß insgesamt</td> </tr> </table>	Umwandlungsbilanz	Umwandlungseinsatz	Öffentliche Wärmekraftwerke	Industriewärmekraftwerke	Wasserkraftwerke	Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen	Heizkraftwerke, Fernheizwerke	Sonstige Energieerzeuger	Umwandlungseinsatz insgesamt	Umwandlungsausstoß	Umwandlungsausstoß	Öffentliche Wärmekraftwerke	Industriewärmekraftwerke	Wasserkraftwerke	Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen	Heizkraftwerke, Fernheizwerke	Sonstige Energieerzeuger	Umwandlungsausstoß insgesamt																						
Umwandlungsbilanz	Umwandlungseinsatz			Öffentliche Wärmekraftwerke																																					
				Industriewärmekraftwerke																																					
				Wasserkraftwerke																																					
				Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen																																					
				Heizkraftwerke, Fernheizwerke																																					
				Sonstige Energieerzeuger																																					
		Umwandlungseinsatz insgesamt																																							
Umwandlungsausstoß	Umwandlungsausstoß	Öffentliche Wärmekraftwerke																																							
		Industriewärmekraftwerke																																							
		Wasserkraftwerke																																							
		Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen																																							
		Heizkraftwerke, Fernheizwerke																																							
		Sonstige Energieerzeuger																																							
		Umwandlungsausstoß insgesamt																																							
<p>NEUE BILANZSTRUKTUR:</p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="16">Umwandlungsbilanz</td> <td rowspan="8">Umwandlungseinsatz</td> <td>Wärmekraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK) ¹⁾</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Industriekraftwerke</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Windkraftanlagen</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Fotovoltaik- und andere Anlagen</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Heizwerke¹⁾</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Hochöfen</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Sonstige Energieerzeuger</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Umwandlungseinsatz insgesamt</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">Umwandlungsausstoß</td> <td rowspan="8">Umwandlungsausstoß</td> <td>Wärmekraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK) ¹⁾</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Industriekraftwerke</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Windkraftanlagen</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Fotovoltaik- und andere Anlagen</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Heizwerke¹⁾</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Hochöfen</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Sonstige Energieerzeuger</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Umwandlungsausstoß insgesamt</td> <td>25</td> </tr> </table>	Umwandlungsbilanz	Umwandlungseinsatz	Wärmekraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK) ¹⁾	8	Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	9	Industriekraftwerke	10	Windkraftanlagen	11	Fotovoltaik- und andere Anlagen	12	Heizwerke ¹⁾	13	Hochöfen	14	Sonstige Energieerzeuger	15	Umwandlungseinsatz insgesamt	16	Umwandlungsausstoß	Umwandlungsausstoß	Wärmekraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK) ¹⁾	17	Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	18	Industriekraftwerke	19	Windkraftanlagen	20	Fotovoltaik- und andere Anlagen	21	Heizwerke ¹⁾	22	Hochöfen	23	Sonstige Energieerzeuger	24	Umwandlungsausstoß insgesamt	25
Umwandlungsbilanz	Umwandlungseinsatz			Wärmekraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK) ¹⁾	8																																				
				Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	9																																				
				Industriekraftwerke	10																																				
				Windkraftanlagen	11																																				
				Fotovoltaik- und andere Anlagen	12																																				
				Heizwerke ¹⁾	13																																				
				Hochöfen	14																																				
			Sonstige Energieerzeuger	15																																					
	Umwandlungseinsatz insgesamt		16																																						
	Umwandlungsausstoß		Umwandlungsausstoß	Wärmekraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK) ¹⁾	17																																				
				Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	18																																				
				Industriekraftwerke	19																																				
				Windkraftanlagen	20																																				
				Fotovoltaik- und andere Anlagen	21																																				
				Heizwerke ¹⁾	22																																				
		Hochöfen		23																																					
Sonstige Energieerzeuger		24																																							
Umwandlungsausstoß insgesamt	25																																								

1.2 Darstellung der Erneuerbaren Energien

Eine zweite Veränderung betrifft die Darstellung der Erneuerbaren Energien, Abb. 2. So erfolgte *erstens* innerhalb des Bereiches der Erneuerbaren Energien eine Aufteilung der Wind- und der Solarstromerzeugung. Während beide bisher in einer Spalte als Summe dargestellt wurden, werden sie nun gesondert ausgewiesen².

Zweitens werden nun die Solarstromerzeugung und die Solarthermie einer Spalte zusammengefaßt: Während die Solarstromerzeugung den Umwandlungsbereich (Zeilen 10 bis 33) der Spalte Solarenergie bestimmt, wird die Solarthermie im Endenergieverbrauch ausgewie-

² Damit wird der deutschlandweit steigenden Stromerzeugung durch Windenergie- und Photovoltaikanlagen Rechnung getragen. Da M-V eine der tragenden Säulen dieser Entwicklung ist, führt diese methodische Veränderung zu einer genaueren Beschreibung der Stromerzeugung auch in M-V (im Unterschied zu anderen Veränderungen, die für M-V bedeutungslos sind, weil entsprechende Prozesse hierzulande nicht vorkommen).

sen (Zeilen 45 bis 81). Zusammengefaßt erscheinen beide Energiequellen dann in der Primärenergiebilanz (Zeilen 1 bis 7).

Drittens wurde die Stromerzeugung von anderen erneuerbaren Energieanlagen (z.B. Biomasse oder Biogase) bisher entweder der Zeile „Heizkraftwerke und Fernheizwerke“ oder der Zeile „Sonstige Energieanlagen“ zugeordnet. Sie erscheinen nun stromseitig als Summe in der Zeile „Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen“. Die in der gekoppelten erneuerbaren Stromerzeugung zugleich entstehende Wärme wird entsprechend in der Spalte „Fernwärme“ (Zeile „Heizkraftwerke – nur KWK“) ausgewiesen. Auch die ungekoppelte erneuerbare Wärmeerzeugung z.B. in Biomasse-Heizwerken ist Bestandteil der Fernwärmespalte (Zeile „Heizwerke“) – ebenso wie die ungekoppelte Wärmeerzeugung in den Heizkraftwerken.

Abb. 2: Änderung der Bilanzstruktur bei den Erneuerbaren Energien

BISHERIGE BILANZSTRUKTUR:	Erneuerbare Energieträger					
	Wasser- kraft	Wind- kraft, Photo- voltaik	Klärgas und andere Biogase	Nach- wachsende Rohstoffe	Abfälle	Erd- wärme u. Solar- thermie
	17	18	19	20	21	22
	TJ	TJ	Mio. m ³	TJ	TJ	TJ

NEUE BILANZSTRUKTUR:	Erneuerbare Energieträger					
	Klär- gas, Deponie- gas	Wasser- kraft	Wind- kraft	Solar- energie	Bio- masse	Sonst. erneuer- bare Energien
	24	25	26	27	28	29
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ

1.3 CO₂-Bewertung des Stroms

Eine andere methodische Veränderung betrifft die Bewertung des Stroms mit spezifischen CO₂-Emissionen. Bisher wurde die CO₂-Emission des zwischen den Bundesländern ausgetauschten Stromes mit Hilfe des Generalfaktors ermittelt, während die CO₂-Emission des im Land erzeugten und verbrauchten Stromes mit einem landestypischen Emissionsfaktor ermittelt werden konnte³.

Nun ist jedoch die Bedeutung der KWK-Prozesse innerhalb der Strom- und Wärmeerzeugung inzwischen deutlich gestiegen. Damit kommt ein ganz grundsätzliches Problem zum Tragen, das untrennbar mit der KWK verbunden ist, nämlich die Aufteilung der in der KWK-Anlage eingesetzten Energie (Input) auf die beiden Koppelprodukte Strom und Wärme (Output). Dieses Problem betrifft im Weiteren auch die Zuordnung der entstehenden CO₂-Emissionen (vgl. Anhang 1).

Dieses Problem wird nun durch die LAK-Methodik dadurch umgangen, daß stromseitig der Generalfaktor nicht mehr nur auf den Stromaustausch zwischen den Bundesländern, sondern durchgängig über die gesamte Strombilanz angewandt wird – also auch auf den inländischen Stromverbrauch. Wärmeseitig wird die in der Energiebilanz eingeführte Unterteilung in Nicht-KWK und KWK in der CO₂-Bilanz wieder aufgegeben, so daß dort nach wie vor Heizkraftwerke und Fernheizwerke in einer Zeile zusammengefaßt werden.

Die damit verbundenen Probleme finden ihren Ausdruck auch darin, daß nun auf der Länderebene keine Gesamtbilanzen mehr angegeben werden, sondern nur noch eine Quellen- und eine Verursacherbilanz. Ein direkter Zusammenhang zwischen diesen beiden Bilanzen ist insofern nicht herzustellen, als einzelne Bilanzanteile – unterschiedlich aggregiert – in beiden Bilanzen aufgeführt werden.

Für Mecklenburg-Vorpommern ist die beschriebene methodische Veränderung nachteilig, als der die bundesdeutsche Stromerzeugung insgesamt beschreibende Generalfaktor regelmäßig höher ist als der CO₂-Emissionsfaktor, der für die Stromerzeugung des Landes berechnet würde⁴. In der Folge ergeben sich daraus für das Land innerhalb der Strombilanz für alle Bilanzpositionen höhere CO₂-Emissionen⁵.

Zwar bedeutet diese methodische Veränderung eine (geringfügige) Vereinfachung der Bilanzierung. Damit verbunden ist aber eben eine Fehlallokation von CO₂-Emissionen aus der

³ Dieser ergab sich, indem die bei der Stromerzeugung insgesamt entstehende CO₂-Emission durch den insgesamt erzeugten Strom geteilt wurde.

⁴ Vorteilhaft ist diese methodische Vorgehensweise dagegen für solche Bundesländer, in denen dieses Verhältnis gerade umgekehrt ist, in denen also der CO₂-Emissionsfaktor der landeseigenen Stromerzeugung höher ist als der Generalfaktor.

⁵ Ausgenommen sind von dieser Veränderung lediglich diejenigen Positionen, die bereits zuvor schon mit dem Generalfaktor bewertet wurden, d.h. der Stromaustausch (Bezüge und Lieferungen) und im Ergebnis dessen auch der Primärenergieverbrauch.

gesamtdeutschen Stromerzeugung bei allen Bundesländern, in denen der CO₂-Emissionsfaktor der landeseigenen Stromerzeugung von jenem der gesamtdeutschen Stromerzeugung nach oben oder nach unten abweicht.

Die im Anhang 1 dargestellten Methoden zur Ermittlung der CO₂-Emissionsfaktoren für die KWK-Stromerzeugung sind durchaus geeignet, die genauen landesspezifischen CO₂-Emissionsfaktoren zu ermitteln. Wie eigens dazu durchgeführte Berechnungen zeigen, gilt dies insbesondere für die IEA-Methode.

2 Energiebilanz und energiebedingte CO₂-Bilanz 2008

2.1 Vorläufige Bilanzen

Die vorläufigen Bilanzen für das Jahr 2008 lagen bereits vor. Sie enthielten neben einigen endgültigen noch viele vorläufige, geschätzte und trendbasiert fortgeschriebene Zahlenangaben.

Diese vorläufigen Bilanzen wurden in die endgültigen überführt. Dazu wurden die fehlenden (Rest-)Daten für die Energie- und für die CO₂-Bilanz 2008 beschafft, aufbereitet und einer Plausibilitätskontrolle/Qualitätssicherung⁶ unterzogen. Anschließend wurden die Energie- und die CO₂-Bilanz neu berechnet.

2.2 Determinanten des Energieverbrauchs

Wie in den vergangenen Jahren sollen auch hier vor der Diskussion der Energie- und der CO₂-Bilanzen zunächst einige wichtige Determinanten des Energieverbrauchs angesprochen werden. Wichtige energieverbrauchsbestimmende Parameter sind das Bruttoinlandsprodukt (BIP), die Einwohner- und Haushaltszahlen sowie die (Heiz-)Gradtagzahl⁷.

Das BIP ist im Jahr 2008 gegenüber den Vorjahren weiter angestiegen, Abb. 3. Allerdings fällt der Zuwachs gegenüber dem Vorjahr nicht ganz so groß aus wie dies im Jahr 2007 der Fall war. Dennoch beträgt der Zuwachs mehr als 2,5 Prozent. Dieser Zuwachs wird sich auch in einem ansteigenden Energieverbrauch der Wirtschaft niederschlagen.

⁶ Dies ist in den Berichten zu den vorhergehenden Bilanzen bereits mehrfach beschrieben worden, so daß an dieser Stelle darauf verzichtet wird. Es sei aber erwähnt, daß EUB diesen Aspekt der Bilanzierung zur Gewährleistung einer hohen Qualität der Bilanzen kontinuierlich weiterentwickelt.

⁷ Die Gradtagzahl (GTZ, Gt) ist ein Maß für den Wärmebedarf eines Gebäudebestandes während einer Heizperiode. Sie stellt den Zusammenhang zwischen der Raumtemperatur und der Außentemperatur für die Heiztage eines Bemessungszeitraums dar. Die „Messung“ der Gradtagzahl beginnt, sobald die Außentemperatur unter der Heizgrenztemperatur liegt. Ermittelt wird sie als Summe aus den Differenzen einer angenommenen Rauminnentemperatur und dem jeweiligen Tagesmittelwert der Außentemperatur über alle Tage eines Zeitraums, an denen dieser unter der Heizgrenztemperatur des Gebäudes liegt.

Die Einwohnerzahl folgt weiter dem rückläufigen Trend, Abb. 4. Insgesamt nahm die EWZ 2008 gegenüber dem Vorjahr um 15.300 Personen bzw. um 1 Prozent der Bevölkerung ab. Damit liegt das Jahr relativ dicht am Durchschnitt der letzten Jahre (in den letzten fünf Jahren sank die EWZ des Landes jährlich um ca. 14.400 Personen).

Im Gegensatz dazu nahm die Haushaltszahl in den vergangenen Jahren regelmäßig zu, Abb. 4. Erstmals ist für das Jahr 2008 festzustellen, daß die Haushaltszahl gegenüber dem Vorjahr unverändert blieb (statistisch ist ein Rückgang um knapp 1.000 Haushalte bzw. um 0,1 Prozent der Gesamthaushalte zu verzeichnen). Dies kann bedeuten, daß der Trend zur Verkleinerung der Haushalte mit 1,94 Personen je Haushalt an eine untere Grenze kommt. Zusammen mit der sinkenden Einwohnerzahl würde dann in den nächsten Jahren auch die Zahl der Privathaushalte beginnen abzunehmen.

Unterstellt man zugleich eine fortschreitende energetische Modernisierung in den Privathaushalten (z.B. energetische Qualität der Gebäudehülle, Warmwasserbereitung, Ausstattung mit Elektrogeräten), würde dies auf eine Stabilisierung und auf einen anschließend beginnenden Rückgang des dortigen Energieverbrauchs vorausweisen.

Abb. 3: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts in M-V

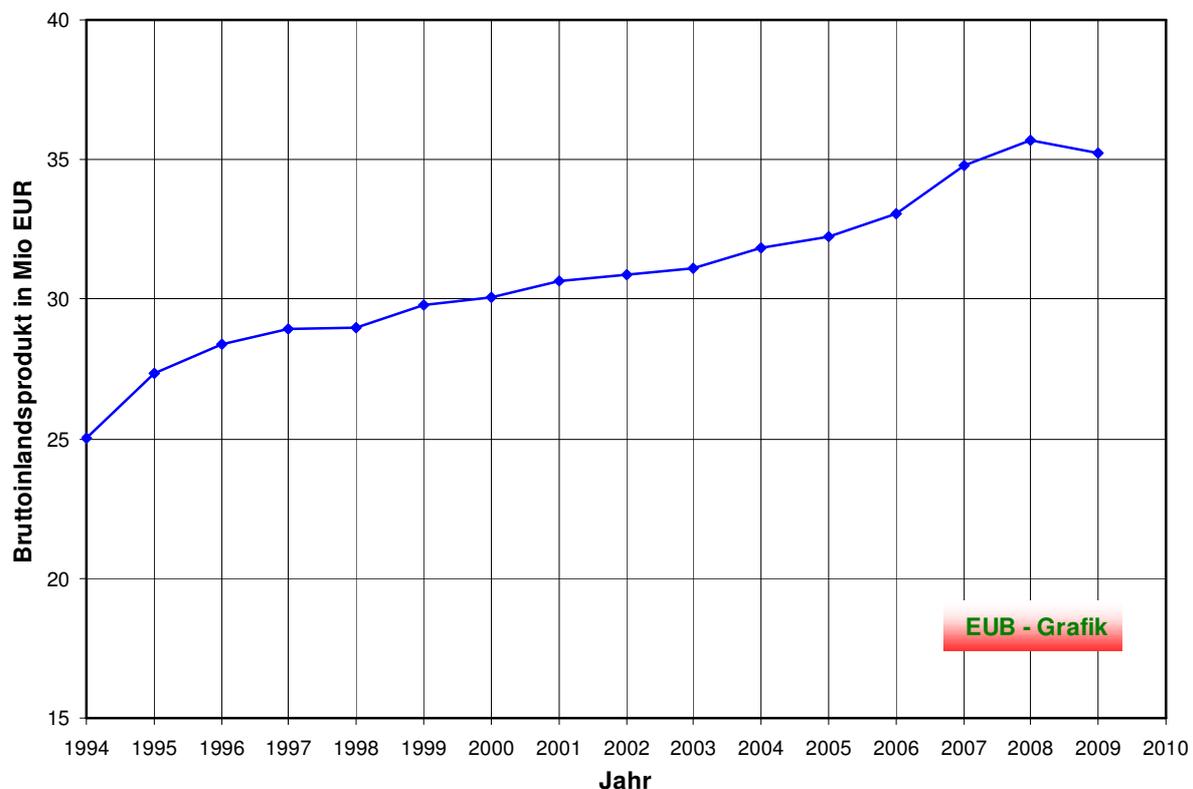


Abb. 4: Entwicklung der Einwohnerzahl und Haushaltszahl in M-V

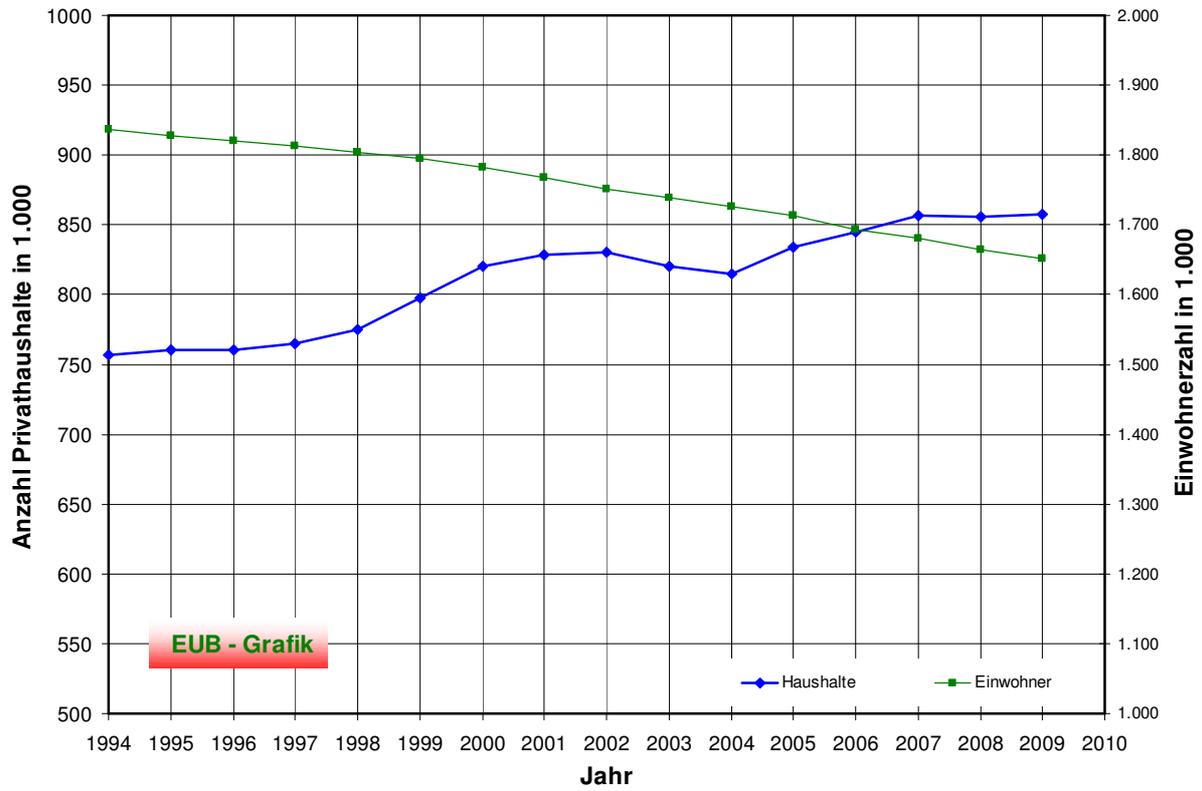
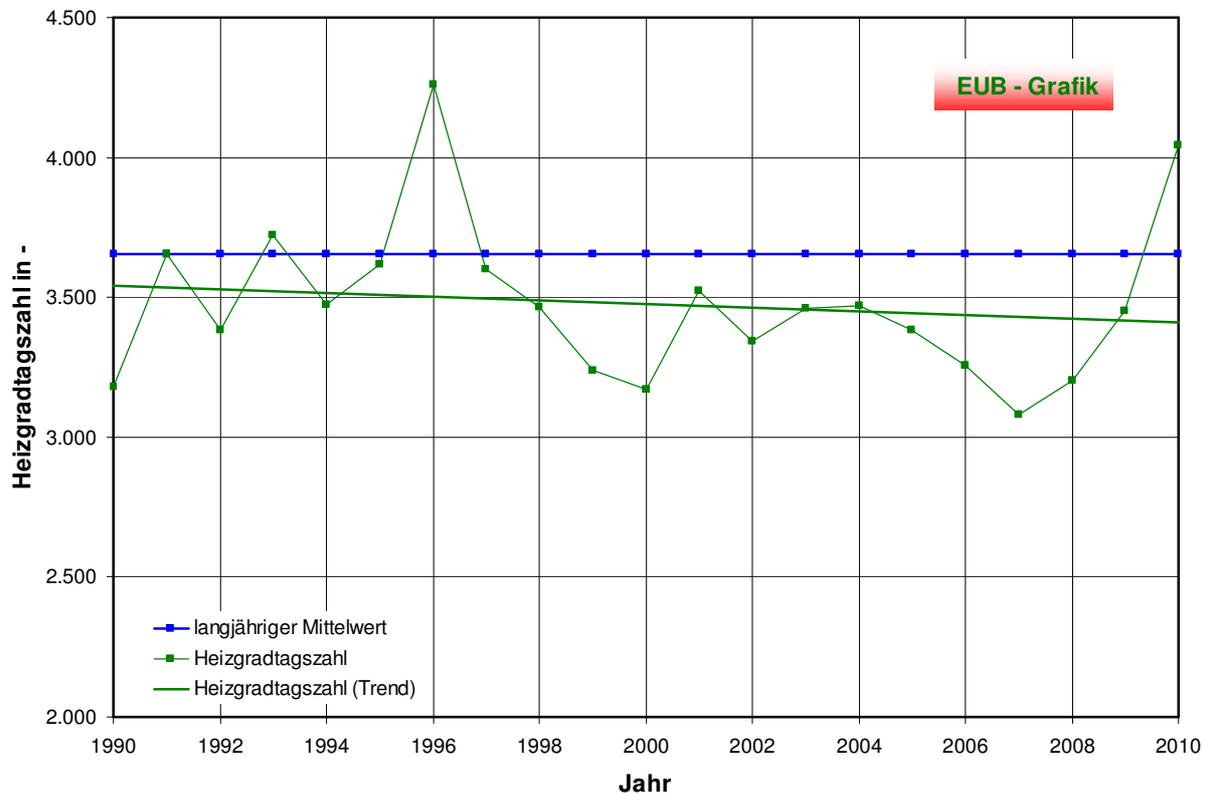


Abb. 5: Verlauf der Heizgradtagszahl in M-V



Die Heizgradtagszahl fällt 2008 gegenüber dem Vorjahr seit Längerem wieder einmal höher aus (nachdem sie in den letzten vier Jahren fast kontinuierlich abnahm). Auch dies läßt einen insgesamt höheren Energieverbrauch als im Vorjahr erwarten, Abb. 5.

Betrachtet man jedoch die längerfristige Entwicklung der letzten 20 Jahre im Trend, ist ein tendenzieller Rückgang der Heizgradtagszahl unübersehbar⁸. Auf den Gesamtzeitraum bezogen beträgt der Rückgang knapp 17 Heizgradtage, d.h. im Durchschnitt der Jahre sinkt die Heizgradtagszahl um einen Heizgradtag pro Jahr!

Um zu vermeiden, daß der Energieverbrauch im Zuge der Temperaturbereinigung regelmäßig und immer deutlicher nach oben korrigiert wird, wäre ggf. eine Anpassung des langjährigen Mittelwertes vorzunehmen (der als Bezugsbasis für die Temperaturbereinigung dient).

2.3 Energiebilanz 2008

Alle (neu) bearbeiteten Energiebilanzen für die Jahre von 2003 bis 2008 sind im Anhang zu diesem Bericht enthalten. Im Folgenden sollen ausgewählte Entwicklungen herausgehoben und in einen längeren zeitlichen Zusammenhang gestellt werden.

2.3.1 Vergleich der vorläufigen und der endgültigen Bilanz 2008

Bevor detailliert auf die Entwicklung des Energieverbrauchs eingegangen wird, soll zunächst die Frage nach der Differenz zwischen der vorläufigen und der endgültigen Bilanz 2008 angesprochen werden. Dies ist insofern interessant, als daraus Hinweise bezüglich der Treffgenauigkeit⁹ der vorläufigen Bilanz bzw. für die Erhöhung dieser Treffgenauigkeit ableitbar sind. In der vorläufigen Energiebilanz 2008 war ein PEV von 193 PJ und ein EEV von 135 PJ ermittelt worden. Wie die in Tab. 1 angegebene verdichtete endgültige Bilanz zeigt, beträgt er nun 192,88 PJ bzw. 138,8 PJ. Diese Übereinstimmung deutet auf eine vergleichsweise gute Vorhersagbarkeit des Energieverbrauchs hin, wenn dieser auf der Grundlage der Vorjahre trendbasiert fortgeschrieben wird. Dies bedeutet allerdings nicht, daß nicht bei einzelnen Bilanzpositionen die Abweichungen größer sein können und tatsächlich auch größer sind (besonders auffällig war dies beim Erdgasverbrauch).

⁸ Um diesen Trend zu Null zu machen, müßte z.B. für 2010 eine Heizgradtagszahl von 4.500 Heizgradtagen festgestellt werden, was deutlich höher wäre als im Jahr 1996. Oder es müßte z.B. in den Jahren bis 2015 eine Heizgradtagszahl eintreten, die mindestens genau dem in der Abbildung eingezeichneten langjährigen Mittelwert entspricht. Beides ist allerdings nicht sehr wahrscheinlich.

⁹ Dabei ist zu berücksichtigen, daß hier nicht nur datenseitige Präzisierungen vollzogen wurden, sondern auch methodische Anpassungen erfolgten.

Tab. 1: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2008 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	34.714	65.680	50.164	46.380	-5.829	0	1.776	192.884
Umwandlungseinsatz	33.401	759	17.900	36.661	0	0	1.776	90.497
Eigenverbrauch	0	0	0	841	1.230	358	0	2.429
Verluste	0	0	4	31	736	1.473	0	2.244
Endenergieverbrauch	1.312	62.862	32.220	8.843	23.317	10.227	0	138.782
davon Industrie & Gewerbe	357	1.213	7.758	4.354	6.498	2.082	0	22.262
davon Verkehr	0	41.666	100	2.455	352	0	0	44.572
davon PHH + GHDS	955	19.983	24.363	2.035	16.466	8.145	0	71.948

Sofern jedoch keine gravierenden Veränderungen in der wirtschaftlichen Entwicklung auftreten (wie etwa im Vergleich von 2009 zu 2008 – Abb. 3) und weil EWZ und Haushaltszahlen als Energieverbrauchs-determinanten sich nur langsam (und in M-V bislang ohne Trendänderung) wandeln, können ggf. auch Unsicherheiten in der vorläufigen Bilanz gering gehalten werden, die sich aus der HGTZ ergeben (die sich einer Vorhersage entzieht).

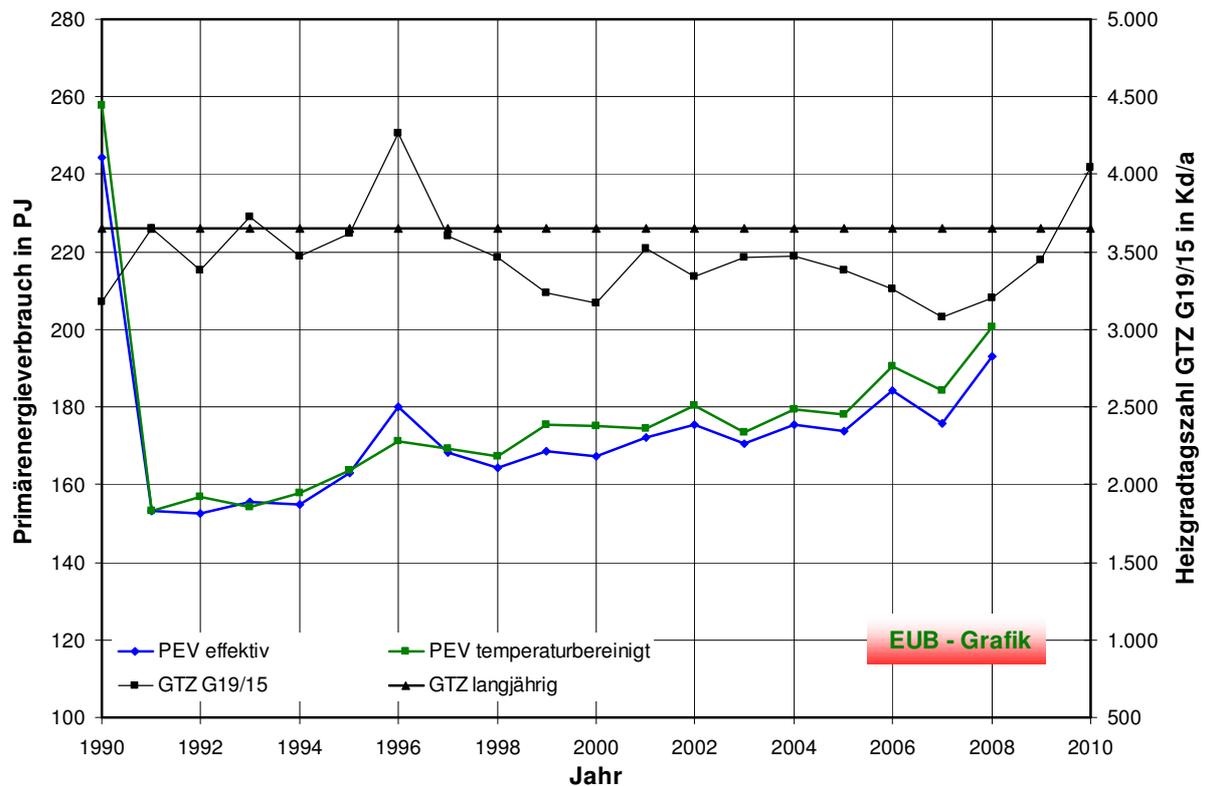
Dies bedeutet auch, daß die im Bericht zur vorläufigen Energie- und CO₂-Bilanz 2008 getroffenen Aussagen vielfach Bestand haben und ggf. in einigen Details zu modifizieren sind.

2.3.2 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in M-V

Der PEV beschreibt die gesamte einem Land zugeführte Energie. Sie wird in der Primärenergiebilanz ermittelt (Bilanz der ersten Stufe). In ihr werden die Gewinnung von Primärenergieträgern (fossile und erneuerbare Energieträger u.a.), der Handel mit Energieträgern über die Landesgrenzen (Bezüge und Lieferungen) sowie Bestandsveränderungen erfaßt.

Die in Abb. 6 für die Jahre von 1990 bis 2008 dargestellte Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in M-V (vor und nach Temperaturbereinigung) zeigt eine steigende Tendenz. Der Anstieg ist insbesondere auf die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung zurückzuführen (folgerichtig weisen die mit dem Energieverbrauch im Zusammenhang stehenden CO₂-Emissionen auch keine ansteigende Tendenz auf – siehe unten).

Abb. 6: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Stromaustausch)
insgesamt in M-V



Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgergruppen ist in der Höhe in Abb. 7 und in der Struktur in Abb. 8 dargestellt.

Der bereits anhand der vorläufigen Energiebilanz 2008 konstatierte Strukturwandel bestätigt sich in der endgültigen Bilanz: Während der Kohleverbrauch sowohl mengen- als auch anteilmäßig relativ gleichbleibend ist, nimmt der Verbrauch an mineralölbasierten Energieträgern (insbesondere Heizöle) seit vielen Jahren kontinuierlich ab. Hatte der Anteil dieser Energieträgergruppe am PEV Mitte der 1990er Jahre noch 50 Prozent betragen, ist dieser nunmehr auf unter 35 Prozent zurückgegangen. Der Gasanteil am PEV hatte sich von unter 10 Prozent zu Beginn der 1990er Jahre zunächst auf 33 Prozent erhöht und auf diesem Niveau um das Jahr 2000 herum stabilisiert. Seitdem schwankt der Einsatz von Gasen um einen Wert von ca. 50 PJ. Nach einem Spitzenverbrauch von ca. 56 PJ in den Jahren 2002 und 2003 scheint der Gasverbrauch nunmehr rückläufig zu sein. Diese Tendenz gilt sogar für den Anteil am PEV: Er ging – ausgehend von ca. 30 Prozent um das Jahr 2000 – zwischenzeitlich auf Werte von knapp über 25 Prozent zurück. Dabei ist ein Verbrauch an hergestellten Gasen (Stadtgas) nicht mehr nachzuweisen, es handelt sich also ausschließlich um Erdgas.

Die für Öl und Gas konstatierten Verbrauchsrückgänge und in der Folge auch sinkenden Anteile am PEV resultieren offensichtlich aus Verdrängungseffekten, die mit der steigenden Nutzung erneuerbarer Energien verbunden sind. Diese verdrängen jedoch nicht nur fossile Energieträger aus der Energieerzeugung bzw. -versorgung, sondern sie stellen auch zunehmende Strommengen für den Export bereit. Insgesamt erreicht der Anteil der erneuerbaren Energien am PEV inzwischen Anteile von bis zu 25 Prozent, und im Jahr 2008 betrug dieser Anteil 24,1 Prozent. Innerhalb der erneuerbarer Energien resultiert dieser wachsende Anteil vorrangig aus der steigenden Windenergienutzung sowie aus der ebenfalls steigenden Bioenergienutzung, jedoch tragen auch andere erneuerbare Energiequellen in nennenswertem Umfang dazu bei.

Wie oben bereits angemerkt wurde, haben viele der Aussagen, die auf der Grundlage der vorläufigen Bilanz 2008 getroffen wurden, auch nach dem Vorliegen der endgültigen Bilanz weiterhin Bestand. Es wird daher darauf verzichtet, die im Bericht zur vorläufigen Bilanz 2008 beschriebenen Plausibilitätsprüfungen und die dort durchgeführten Betrachtungen zur Abhängigkeit von PEV und EEV von der Heizgradtagszahl, zum Verhältnis zwischen PEV und EEV, zu den Beiträgen des Steinkohle-Kraftwerks Rostock und der erneuerbaren Energien zum Stromexport hier noch einmal darzustellen.

2.3.3 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in M-V

Der Endenergieverbrauch in M-V (insgesamt) ist in M-V sehr stabil, Abb. 9. Er zeigt seit vielen Jahren – von kleineren Schwankungen um einen konstanten Mittelwert abgesehen – keinerlei Veränderungen. Vielmehr schwankt er – temperaturbereinigt – seit mindestens zehn Jahren um einen konstanten Wert von ca. 140 PJ \pm 5 PJ. Ein vergleichsweise niedriger Verbrauch war (wie schon auf der Primärenergieebene) im Jahr 2007 zu verzeichnen¹⁰. Wie die in Abb. 9 ebenfalls eingetragenen Heizgradtagszahlen erkennen lassen, ist dies im Wesentlichen eine Folge der milden Heizperioden.

¹⁰ Dieser vergleichsweise niedrige Verbrauch ist insbesondere witterungsbedingt. Dies zeigt sich, wenn man den PEV wie auch den EEV insgesamt auf die verschiedenen Primärenergieträger aufschlüsselt: Die in Abb. 6 und Abb. 9 sichtbare Unstetigkeit im Energieverbrauch wird durch diejenigen Energieträger bewirkt, die sich weitgehend der zentralen und dezentralen Wärmeerzeugung zuordnen lassen. Dies sind insbesondere das leichte Heizöl und das Erdgas – sowie im weiteren auch die Fernwärme. Im Gegensatz dazu bildet der Verbrauch solcher Energieträger, die weitgehend der Stromerzeugung dienen, zusammen mit den um das Jahr 2007 herum liegenden Jahreswerten einen stetigen Trend. Auch der Energieverbrauch in Deutschland insgesamt bestätigt diesen Befund.

Abb. 7: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Stromaustausch) nach Energieträgergruppen in M-V

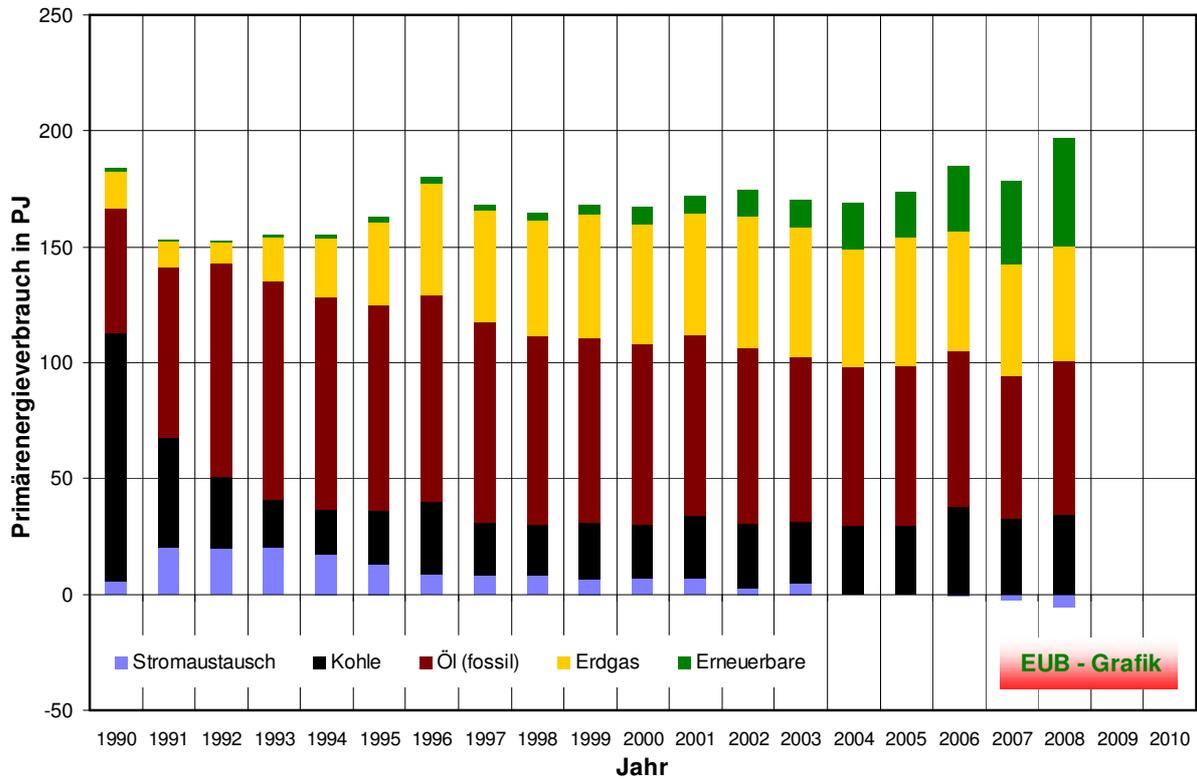
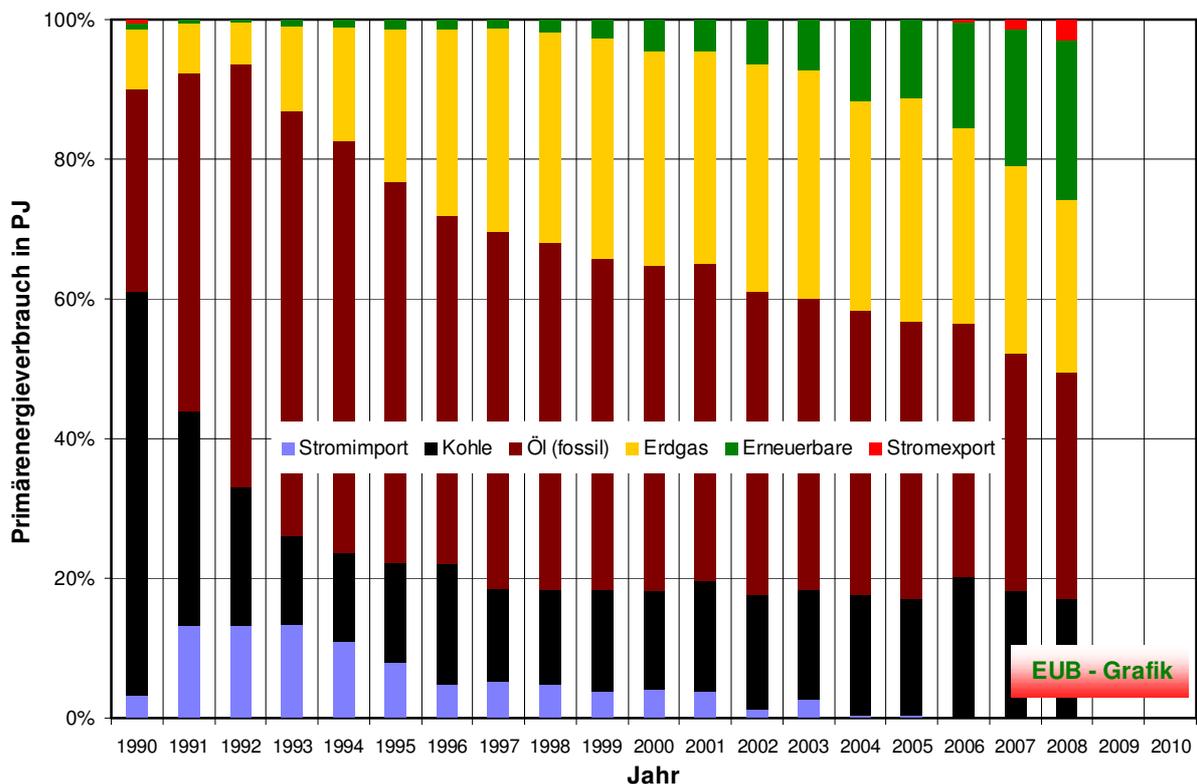


Abb. 8: Struktur des Primärenergieverbrauchs (einschl. Stromaustausch) nach Energieträgergruppen in M-V



Wägt man den Einfluß der oben beschriebenen Energieverbrauchs-determinanten auf dessen Entwicklung ab, wäre eigentlich insbesondere aufgrund

- der seit Jahren kontinuierlich steigenden Wirtschaftsleistung,
- der trotz sinkender Einwohnerzahl steigenden bzw. gleichbleibenden Haushaltszahl und
- des damit verbundenen Wachstums des Gebäude- und Wohnungsbestandes

ein zwar moderat, aber doch stetig steigender Endenergieverbrauch zu erwarten. (Dies gilt selbst dann, wenn man die langfristig sinkende Heizgradtagszahl einrechnet – vgl. Abb. 5.)

Daß der Endenergieverbrauch bereits seit vielen Jahren nicht steigt, dürfte daher auch auf eine insgesamt steigende Energieeffizienz zurückzuführen sein¹¹.

In seiner Langzeitstabilität unterscheidet sich der Endenergieverbrauch deutlich vom Primär-energieverbrauch¹², der insbesondere aufgrund der steigenden Nutzung erneuerbarer Energien zunimmt. Auch innerhalb des Endenergieverbrauchs steigt der Anteil der erneuerbaren Energien, insgesamt ist er aber doch noch sehr gering. Dies wird in Abb. 10 und Abb. 11 sichtbar. Dort sind die Veränderungen in der Struktur des Endenergieverbrauchs nach Energieträgergruppen absolut und anteilmäßig dargestellt. Allerdings ist der tatsächliche Anteil der erneuerbaren Energien deutlich höher, weil auch ein Teil des verbrauchten Stroms und der Fernwärme aus erneuerbaren Energien stammen.

Während die Kohle im Endenergieverbrauch des Landes keine nennenswerte Rolle mehr spielt, stellen Heizöl und Kraftstoffe¹³ einen wichtigen Endenergieträger dar. Auch wenn ihr Anteil in den Jahren von 1990 bis 2005 kontinuierlich zurückging, ist er doch seitdem annähernd gleichbleibend und beträgt knapp 50 Prozent. Die mit dem Rückgang entstandene Lücke ist nicht nur durch das Erdgas, sondern – wie bereits angedeutet – auch durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien geschlossen worden. Der Erdgasanteil ist seit mehreren Jahren relativ konstant und beträgt etwa 25 Prozent des Endenergieverbrauchs. Der

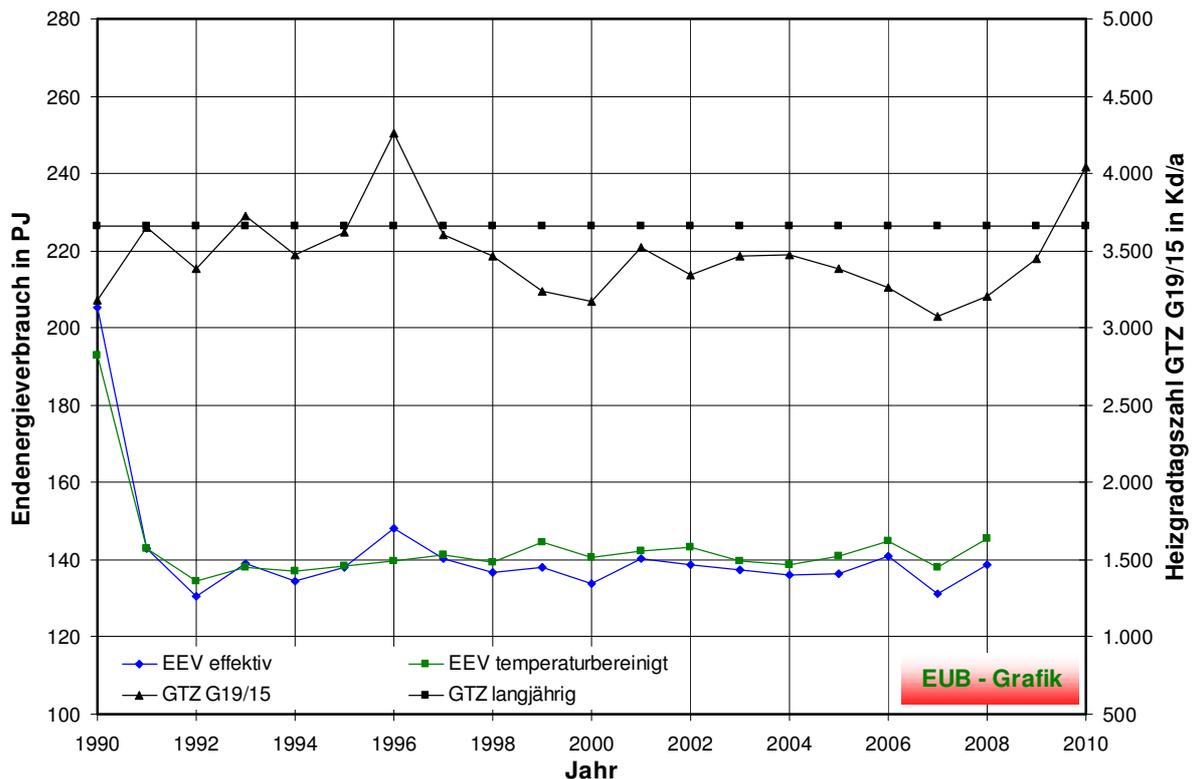
¹¹ Eine weitere, in der Tendenz vermutlich nicht falsche Erklärung kann darin gesehen werden, daß z.B. die Privathaushalte etwa aufgrund ihrer Einkommensentwicklung und aufgrund der steigenden Energiepreise verstärkt ihren Energieverbrauch zu mindern suchen. Allerdings ist die amtliche Statistik im Hinblick auf die Energieausgaben der PHH vergleichsweise spärlich – schon wegen der relativ großen zeitlichen Abständen zwischen einzelnen Datenerhebungen.

¹² Es soll an dieser Stelle nur kurz und der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen werden, daß bei der Betrachtung des EEV – anders als beim PEV – der Stromaustausch keine Berücksichtigung findet, da hier nur der im Land selbst verbrauchte Strom in seinen Verwendungszwecken erscheint.

¹³ Die im Verkehrsbereich eingesetzten und auf fossilen Rohstoffen basierenden Kraftstoffe bilden einen wesentlichen Teil der insgesamt eingesetzten Endenergieträger. Insgesamt erscheint der Endenergieverbrauch im Verkehr etwa seit dem Jahr 2000 mit einer leicht fallenden Tendenz. Dabei spielen zum einen demographische Veränderungen eine Rolle: Sinkende Einwohnerzahlen bewirken ein zurückgehendes individuelles wie öffentliches Verkehrsaufkommen – und auch der Versorgungsverkehr nimmt ab. Zum Anderen ist mit der steigenden Wirtschaftsleistung des Landes auch ein steigendes (Güter-)Verkehrsaufkommen zu erwarten. Beide Komponenten der Verkehrsentwicklung sind von einer sich zumindest teilweise gegenseitig kompensierenden Wirkung.

Anteil von Strom weist seit 1990 nur relativ kleine Veränderungen auf. Er ist von knapp 20 Prozent anfangs der 1990er Jahre auf knapp 25 Prozent gestiegen. Auch die Fernwärme erscheint in Abb. 9 relativ unverändert. Allerdings hat sich der Fernwärmeanteil im gleichen Zeitraum halbiert, indem er von knapp 20 Prozent auf 10 Prozent zurückging.

Abb. 9: Entwicklung des Endenergieverbrauchs insgesamt in M-V



Bei genauerer Betrachtung der Verwendung der eingesetzten Endenergieträger insbesondere im Wärmebereich – Abb. 12 – ist zu konstatieren, daß hier die erneuerbaren Energien bereits einen Anteil von fast 15 Prozent erreicht haben. Hinzu kommen noch die im Strom und in der Fernwärme jeweils bereits enthaltenen Anteile.

Den etwa seit dem Jahr 2000 dominierenden und in dieser Stellung bislang kaum angefochtenen Endenergieträger stellt allerdings das Erdgas dar. Es trägt derzeit mit 50 Prozent zur Wärmeversorgung bei (wiederum ohne die im Strom und in der Fernwärme enthaltenen Anteile). Ihm folgen – mit annähernd gleichen Anteilen von ca. 15 Prozent – das Heizöl und die Fernwärme. Alle anderen Energieträger wie Flüssiggas oder Stein- und Braunkohlen weisen demgegenüber deutlich geringere Anteile auf.

Abb. 10: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgergruppen in M-V
Strom und Fernwärme einschließlich der EE-Anteile

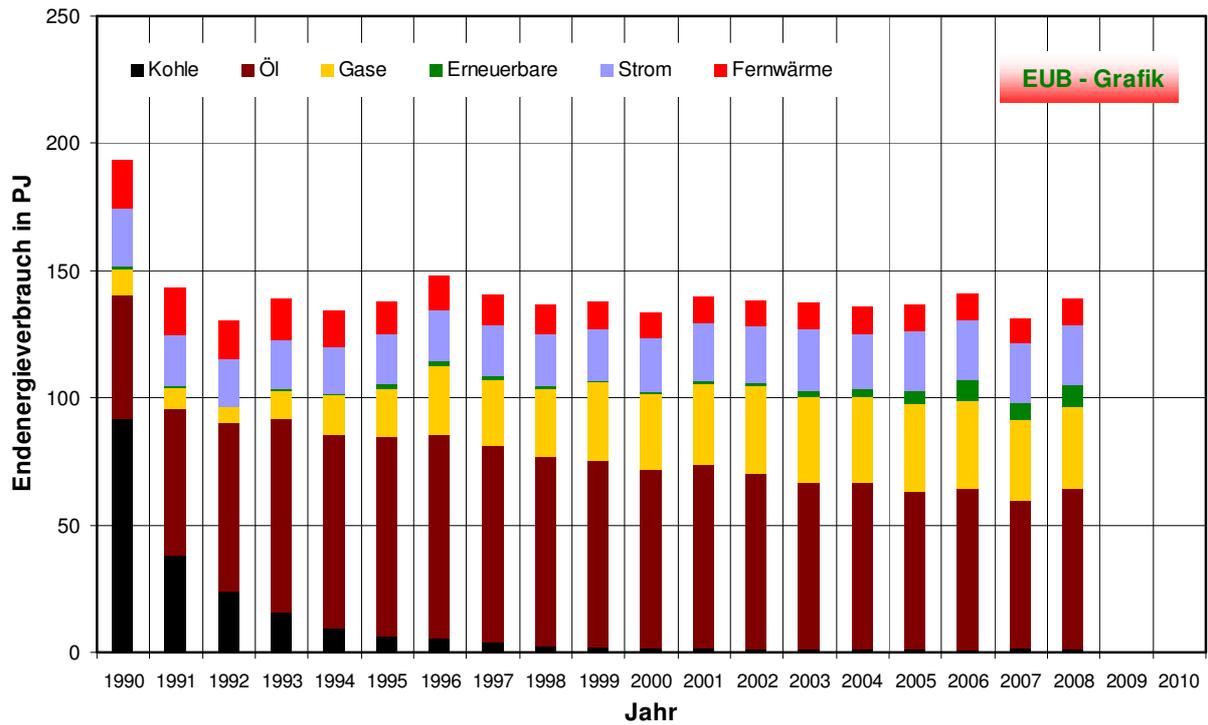


Abb. 11: Struktur des Endenergieverbrauchs nach Energieträgergruppen in M-V
Strom und Fernwärme einschließlich der EE-Anteile

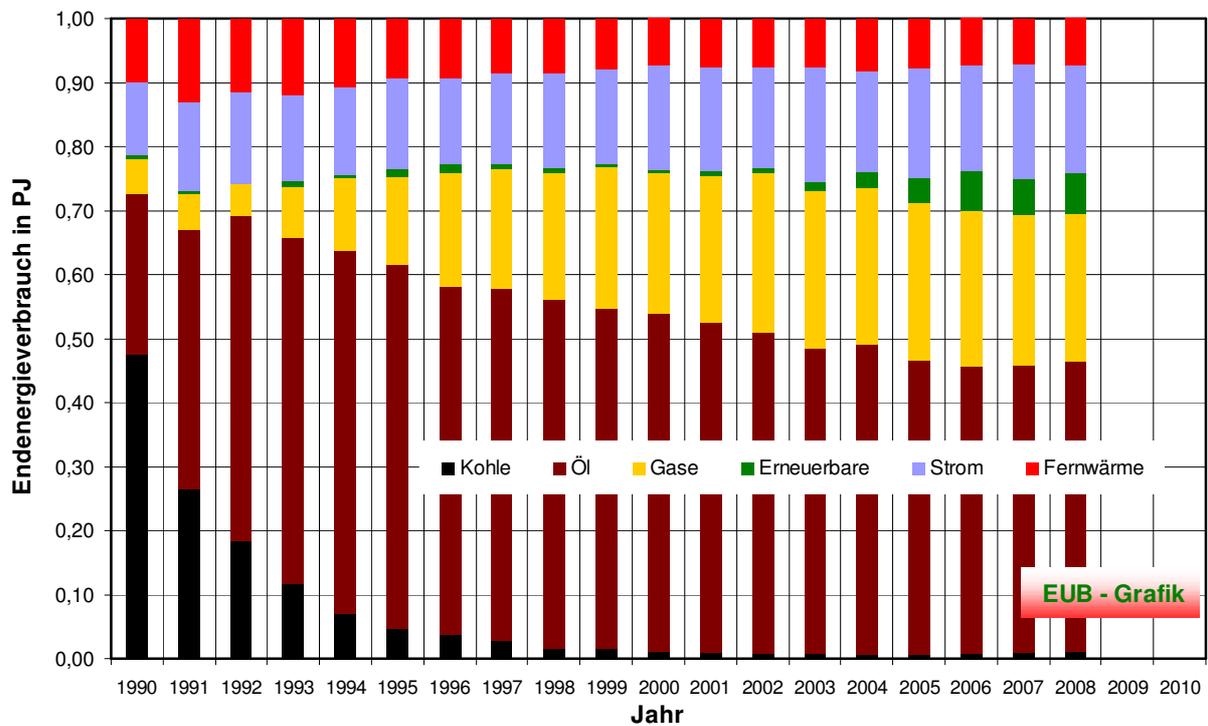
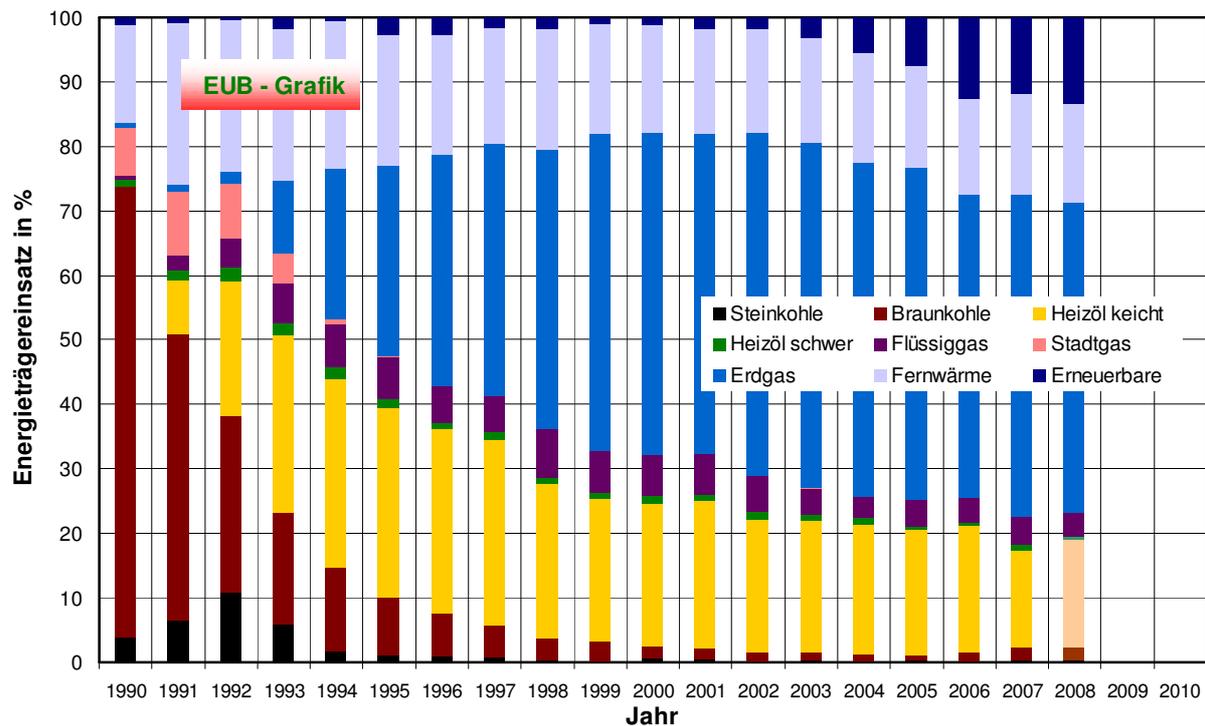


Abb. 12: Einsatz von Endenergieträgern im Wärmebereich in M-V



Die Entwicklung und die Struktur des Endenergieverbrauchs sind in Abb. 13 und in Abb. 14 für die einzelnen Verbrauchsbereiche dargestellt. Jeweils knapp 45 PJ des für das Jahr 2008 ermittelten Endenergieverbrauchs entfallen auf die Bereiche Verkehr und Privathaushalte. Weitere 30 PJ werden im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Sonstiges verbraucht (GHDS - Kleinverbraucher). Die Industrie (Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden) kommt demgegenüber mit nur 21 PJ aus.

Während der Endenergieverbrauch insgesamt seit vielen Jahren weitgehend unverändert ist, gibt es in seiner Struktur, d.h. in den auf die Verbrauchsbereiche entfallenden Anteilen, durchaus meßbare Veränderungen. Der Verkehr hat einen Verbrauchsanteil von 35 Prozent und zeigt höchstens eine sehr langsam fallende Tendenz. Der Anteil der Privathaushalte geht demgegenüber schon deutlicher zurück, von 35 Prozent in den Jahren vor 1995 auf etwa 30 Prozent in den letzten Jahren. Auch der Anteil des Verbrauchersektors GHDS (Kleinverbraucher) zeigt eine leicht rückläufige Tendenz. Diese Entwicklungen sind in Wesentlichen auch darauf zurückzuführen, daß der auf Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe entfallende Anteil der am Endenergieverbrauch seit Mitte der 1990er Jahre durchweg steigt. Ausgehend von weniger als 10 Prozent, hat er inzwischen Werte von etwa 15 Prozent erreicht.

Abb. 13: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchersektoren in M-V

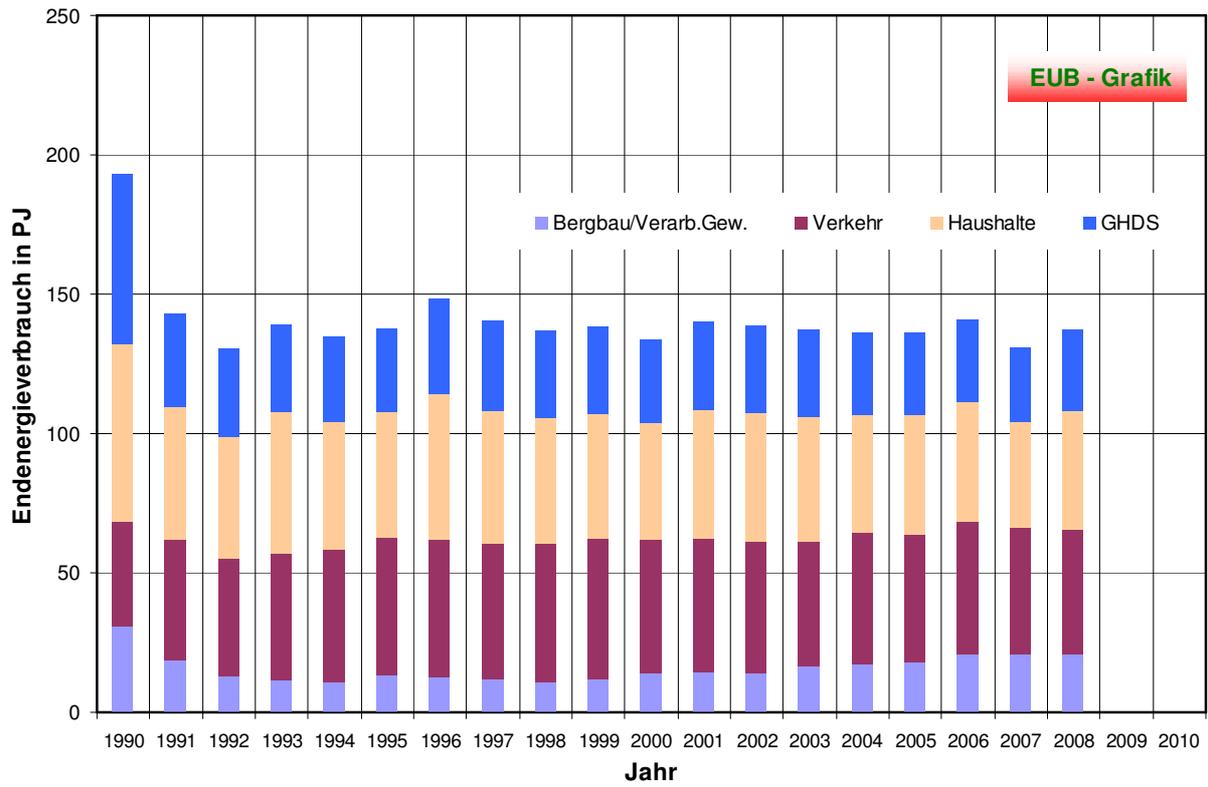


Abb. 14: Struktur des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchersektoren in M-V



2.4 Energiebedingte CO₂-Bilanz 2008

Wie im Zusammenhang mit der Beschreibung der methodischen Veränderungen erwähnt, läßt sich eine der Energiebilanz vergleichbare CO₂-Bilanz anders als in den vergangenen Jahren nicht mehr angeben. Stattdessen werden nun Die CO₂-Emissionen ausschließlich in Form einer Quellen- und einer Verursacherbilanz angegeben.

Die CO₂-Emissionen für die Jahre von 2003 bis 2008 wurden auf der Grundlage der überarbeiteten Energiebilanzen neu berechnet. Sie sind ebenfalls im Anhang zu diesem Bericht zusammengestellt. Im Folgenden werden daher auch die CO₂-Emissionen in M-V nur kurz in ihrer zeitlichen Entwicklung getrennt nach Quellen- und Verursacherbilanz betrachtet.

2.4.1 Quellenbilanz

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Quellenbilanz¹⁴ zeigt Abb. 15 in der Gegenüberstellung der temperaturunbereinigten und der bereinigten¹⁵ Entwicklung. Zunächst ist festzustellen, daß die CO₂-Emissionen in der Quellenbilanz seit Mitte der 1990er Jahre in ihrer Höhe unverändert sind. Sie betragen aktuell ca. 10.500 kt. Die vergleichsweise geringen jährlichen Unterschiede sind jeweils insbesondere durch die Wirtschaftslage sowie durch die Witterung bedingt. Da die jährlichen Heizgradtagszahlen seit geraumer Zeit unter dem langjährigen Mittelwert liegen, werden der Energieverbrauch und in der Folge auch die CO₂-Emissionen durchweg nach oben bereinigt.

Eine genauere Betrachtung der Herkunft der CO₂-Emissionen nach Quellengruppen zeigt, daß die gleichbleibenden CO₂-Emissionen das Ergebnis zweier gegenläufiger Entwicklungen sind, die sich gegenseitig weitgehend aufheben: Während die CO₂-Emissionen im Umwandlungsbereich ansteigen, nehmen sie im Endenergiebereich gerade ab, Abb. 16.

Dies gilt sinngemäß auch für die CO₂-Emissionen des Umwandlungsbereichs: Sie zeigen der insgesamt einen ansteigenden Trend. Dabei überlagern sich jedoch wiederum gegenläufige Tendenzen: Während die CO₂-Emissionen der Industriekraftwerke unverändert niedrig sind, nimmt der Beitrag der Heizwerke zu den CO₂-Emissionen des Umwandlungsbereichs deut-

¹⁴ Sie bezieht die CO₂-Emissionen auf den PEV, unterteilt nach den Emissionsquellen Umwandlungsbereich und EEV. Unberücksichtigt bleiben dabei die mit dem Strombezug importierten Emissionen. Dagegen werden die Emissionen aus der Erzeugung des exportierten Stroms in vollem Umfang nachgewiesen. Die Quellenbilanz ermöglicht somit Aussagen über die Gesamtmenge der im Land emittierten CO₂-Emissionen. Wegen des Stromaußenhandels sind jedoch keine direkten Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten der Endenergieverbraucher und auf den dadurch verursachten Beitrag zu den CO₂-Emissionen möglich (Quelle: LAK Energiebilanzen).

¹⁵ Um die Entwicklung der CO₂-Emissionen unabhängig vom Einfluß der Temperaturschwankungen darstellen zu können, werden die Quellenbilanzen einer Temperaturbereinigung unterzogen. Im Ergebnis werden fiktive CO₂-Emissionen ermittelt, die sich ergeben hätten, wenn die jährlichen Durchschnittstemperaturen konstant dem langjährigen Mittel entsprochen hätten.

lich ab. Die CO₂-Emissionen aus Heizkraftwerken der allgemeinen Versorgung (KWK) sind relativ stabil. Der Zuwachs resultiert also im Wesentlichen aus dem steigenden Umwandlungseinsatz des Steinkohlekraftwerks Rostock, der seit seiner Inbetriebnahme zu verzeichnen ist (dieser Effekt wurde bereits im Bericht zu den vorläufigen Bilanzen 2008 diskutiert).

Tab. 2: CO₂-Emissionen in der Quellenbilanz M-V 2008 – in 1.000 t¹⁶

Emittentensektor	Energieträger					
	Insgesamt	davon				
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle und Mineralölprodukte	Gase	Sonstige
Wärme- und Stromkraftwerke der allgemeinen Versorgung	2.924	2.881	-	3	40	-
Industriekraftwerke	51	-	-	0	51	-
Heizkraftwerke, Fernheizwerke	979	164	-	16	799	-
Sonstige Energieerzeuger	46	-	-	33	14	-
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	-	-	-	-	-	-
Fackelverluste	0	-	-	-	0	-
Umwandlungsbereich ¹⁾ zusammen	4 001	3 045	-	52	905	-
Sonst. Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe	520	-	38	90	392	-
Verkehr	3.050	-	-	3.045	5	-
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	2.779	1	92	1.455	1.231	-
Endenergieverbrauchsbereich zusammen	6.349	1	130	4.590	1.628	-
Insgesamt	10.350	3.046	130	4.641	2.533	-

¹⁾ Strom und Wärmeerzeugung

Im nächsten Abschnitt wird auf die Verursacherbilanz der CO₂-Emissionen eingegangen. Sie unterscheidet sich von der Quellenbilanz durch die Bewertung des Verbrauchs an Strom und Fernwärme: Die Quellenbilanz bildet die Summe aller CO₂-Emissionen, die aus der Verbrennung fossiler Energieträger in einem Land resultieren, unabhängig davon, wo z.B. der daraus hergestellte Strom anschließend verbraucht wird (also auch dann, wenn er exportiert wird). Die Verursacherbilanz berücksichtigt dagegen alle im Endenergieverbrauch eines Landes verbrannten fossilen Energieträger zuzüglich der CO₂-Emissionen, die in dem Verbrauch an Strom und Fernwärme stecken. Diese werden mit dem gesamtdeutschen Generalfaktor (Strom) bzw. mit einem landesspezifischen Emissionsfaktor (Fernwärme) ermittelt.

¹⁶ Einschließlich der CO₂-Emissionen für exportierten Strom, jedoch ohne CO₂-Emissionen für importierten Strom.

Abb. 15: Energiebedingte CO₂-Emissionen insgesamt in M-V (Quellenbilanz)

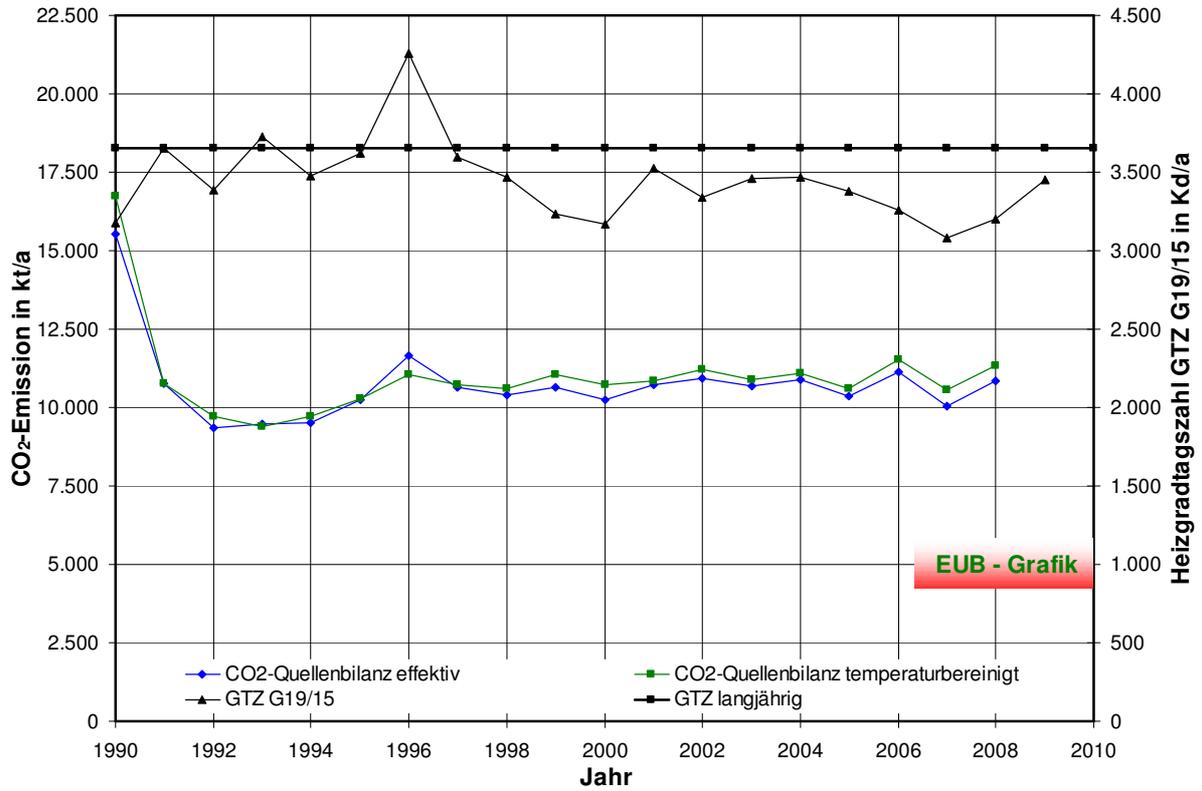
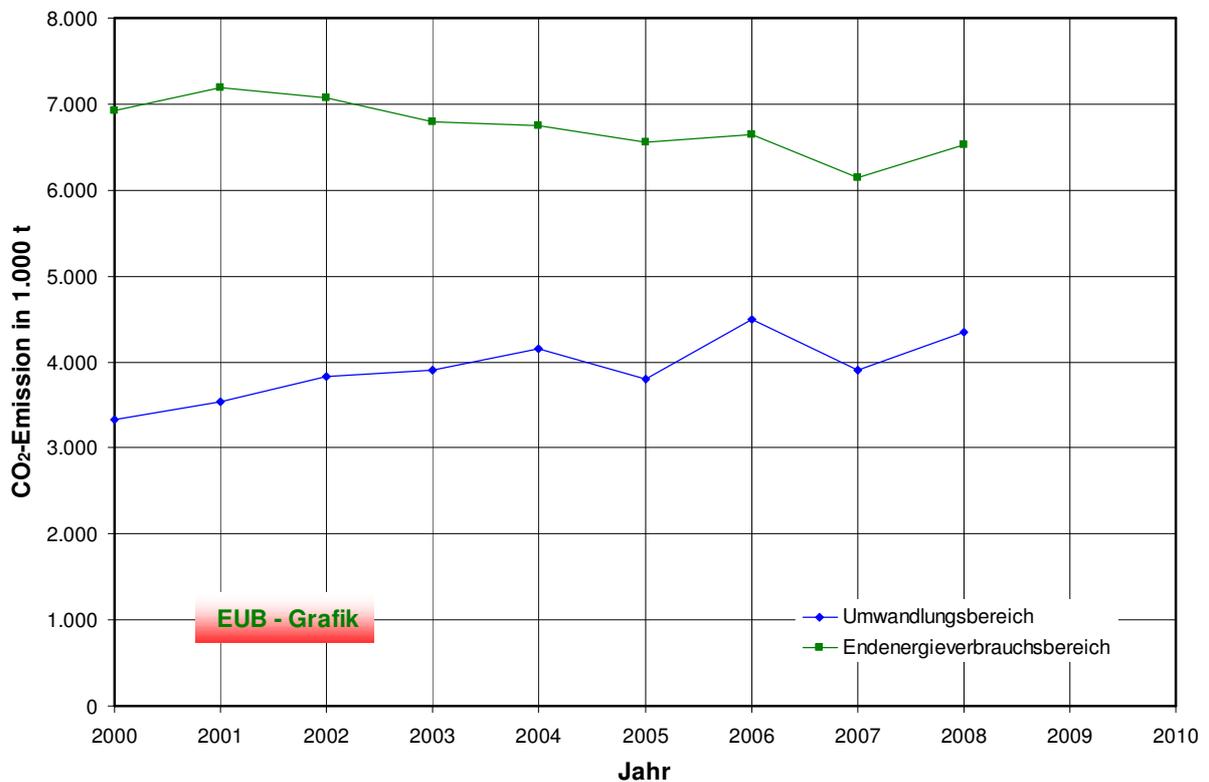


Abb. 16: Energiebedingte CO₂-Emissionen in den Hauptbereichen in M-V



2.4.2 Verursacherbilanz

Die in der Verursacherbilanz¹⁷ erfaßten CO₂-Emissionen gibt Abb. 17 an. Hier ist inzwischen ein Trend für einen leichten Rückgang der CO₂-Emissionen deutlich erkennbar. Aktuell sind verursacherseitig etwa 11.100 kt CO₂ zu verzeichnen.

Dieser leichte Rückgang der CO₂-Emissionen resultiert insbesondere aus der rückläufigen Entwicklung im Verkehr, Abb. 18. Aber auch die beiden anderen Verbrauchersektoren Industrie und PHH/GHDS zeigen in der Tendenz sinkende CO₂-Emissionen. Allerdings geht dieser Rückgang wesentlich langsam vonstatten und wird erst bei Betrachtung eines längeren Zeitraumes erkenn- und nachweisbar.

Tab. 3: CO₂-Emissionen in der Verursacherbilanz M-V 2008 – in 1.000 t

Emittentengruppe	Zeile	Steinkohlen			Braunkohlen			Mineralöle und Mineralölprodukte					Gase		Strom u.a.			Insge- samt	
		Kohle	Koks	Briketts	Kohle	Briketts	Staub- u. Trocken-kohle	Otto- kraftstoff	Flugtur- kraftstoff	Diesel- kraftstoff	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Flüssiggas	Erdgas	Stadtgas	Strom	Fernwärme	Abfälle	Summe
		1.000 Tonnen CO ₂																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Bergbau, Steine und Erden, Verarb. Gewerbe	19	-	-	-	-	0	38	-	-	7	60	17	6	392	-	995	199	-	1.714
Verkehr insgesamt	24	-	-	-	-	-	-	1.291	13	1.720	-	-	21	5	-	54	-	-	3.104
Haushalte, GHD, übrige Verbraucher	25	1	-	-	-	92	-	22	-	356	887	-	190	1.231	-	2.521	780	-	6.080
Endenergieverbrauch	1	1	-	-	-	92	38	1.313	13	2.083	947	17	217	1.628	-	3.570	979	-	10.898

¹⁷ Die Verursacherbilanz ist eine auf den EEV eines Landes bezogene Darstellung der Emissionen. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen des Umwandlungsbereichs nicht als solche ausgewiesen, sondern nach dem Verursacherprinzip den sie verursachenden Endverbrauchersektoren zugeordnet. Beim Strom erfolgt die Anrechnung der dem Endverbrauch zuzurechnenden Emissionen auf Grundlage des Brennstoffverbrauchs aller Stromerzeugungsanlagen in Deutschland. Der hierzu benötigte Emissionsfaktor (Generalfaktor) ergibt sich als Quotient aus der Summe der Emissionen aller deutschen Stromerzeugungsanlagen, soweit sie für den inländischen Verbrauch produzieren, und der Summe des inländischen Stromendverbrauchs. Ein positiver Stromaußenhandelsüberschuß mit dem Ausland wird in Anlehnung an die Substitutionstheorie so bewertet, als sei er in inländischen Stromerzeugungsanlagen der allgemeinen Versorgung hergestellt worden. Aufgrund dieser teilweise modellhaften Berechnungsmethode ist ein direkter Zusammenhang mit den tatsächlich in einem Land angefallenen Emissionen, die in der Quellenbilanz dargestellt werden, nicht gegeben (Quelle: LAK Energiebilanzen).

Abb. 17: Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen insgesamt in M-V (Verursacherbilanz)

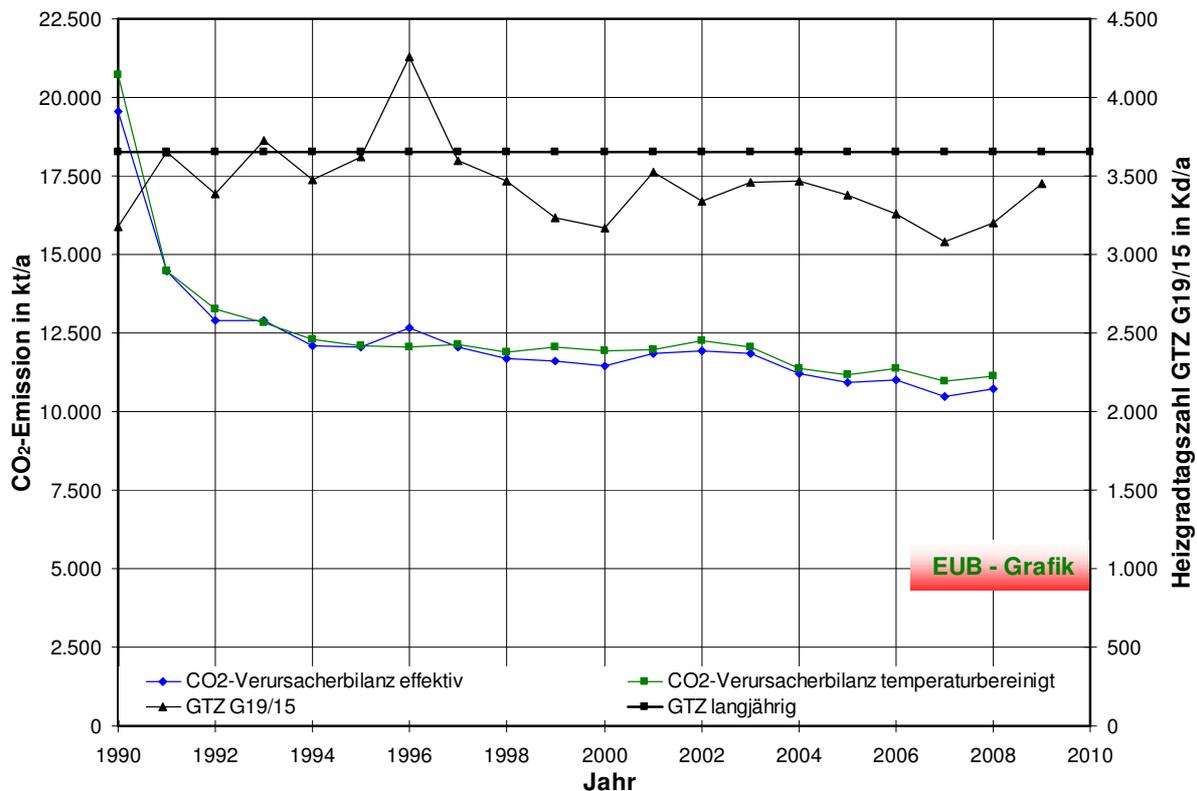
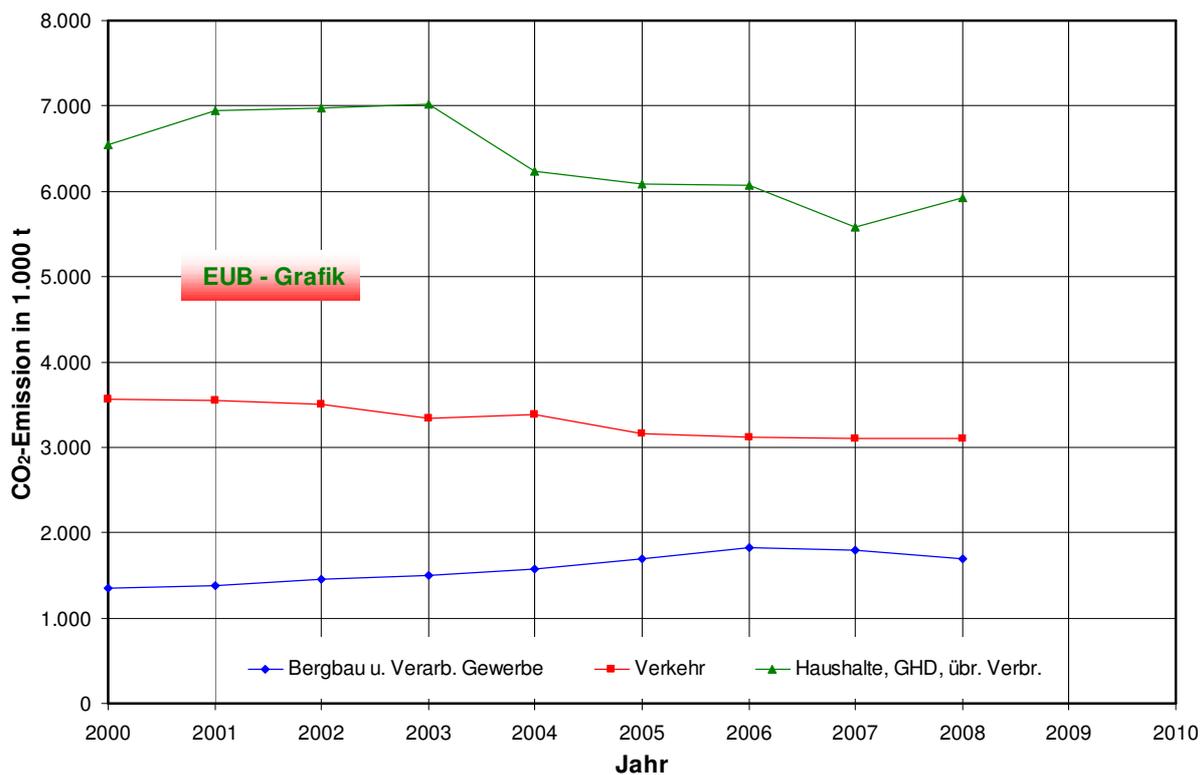


Abb. 18: Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen im EEV-Bereich in M-V (Verursacherbilanz)



Im Ergebnis der Gesamtentwicklung des Landes (Demographie, Wirtschaft usw.) kann für die nächsten Jahre von einer Fortsetzung der tendenziell sinkenden CO₂-Emission ausgegangen werden: Denn einerseits werden in den Verbrauchersektoren Privathaushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Sonstige Verbraucher weitere Energieeinsparungen realisiert. Auch der Einsatz erneuerbarer Energien sowie weitere Effizienzsteigerungen werden hier zu einer Emissionsminderung beitragen. Diese Minderungstendenz setzt sich gegen den leichten Emissionsanstieg durch, der andererseits aus einem steigenden Energiebedarf resultiert, der sich in den letzten Jahren im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe infolge einer steigenden Wirtschaftsleistung vollzieht¹⁸ und zu dessen Deckung überwiegend auf fossile Energieträger zurückgegriffen wird.

3 Veränderungen der Bilanzen 2003 bis 2008

Bevor im Weiteren die ermittelten Energieverbrauchswerte und CO₂-Emissionen zur Berechnung aussagekräftiger Indikatoren und vermiedener CO₂-Emissionen herangezogen werden, sollen noch kurz die Veränderungen angesprochen werden, die sich durch die methodischen Veränderungen und durch die Präzisierungen und Berichtigungen in den Energie- und CO₂-Bilanzen für die Jahre von 2003 bis 2008 (hier gegenüber den vorläufigen Bilanzen) ergeben haben.

3.1 Energiebilanzen

3.1.1 Primärenergieverbrauch

Diese Veränderungen in den Energiebilanzen sollen beispielhaft am PEV und am EEV insgesamt sowie am EEV für ausgewählte Energieträger gezeigt werden.

In Abb. 19 sind zunächst die Veränderungen im PEV insgesamt zwischen den alten Energiebilanzen (in der Diagrammlegende bezeichnet als „PEV vor der Umstellung“) und den neu berechneten Bilanzen („PEV neu“) dargestellt. Danach ergibt sich für die Energiebilanz 2003 ein geringfügig höherer PEV, während er für die Folgejahre ausnahmslos etwas niedriger berechnet wird (für das Jahr 2008 fällt die Differenz etwas größer aus – hier stand nur die vorläufige Bilanz für den Vergleich zur Verfügung). In allen Bilanzen jedoch waren die Differenzen kleiner oder gleich $\pm 2,0$ Prozent des PEV vor der Umstellung.

Größere Unterschiede zeigen sich dagegen beim energieträgerspezifischen Vergleich des PEV für Erdgas, Abb. 20. Hier ergeben sich – mit Ausnahme der Bilanz 2003 – geringere Erdgasverbrauchsmengen.

¹⁸ Weitere emissionsbeeinflussende Entwicklungen – z.B. im Verkehrsbereich – sind bereits im Zusammenhang mit den vorläufigen Bilanzen angesprochen worden.

Abb. 19: Veränderungen im PEV insgesamt

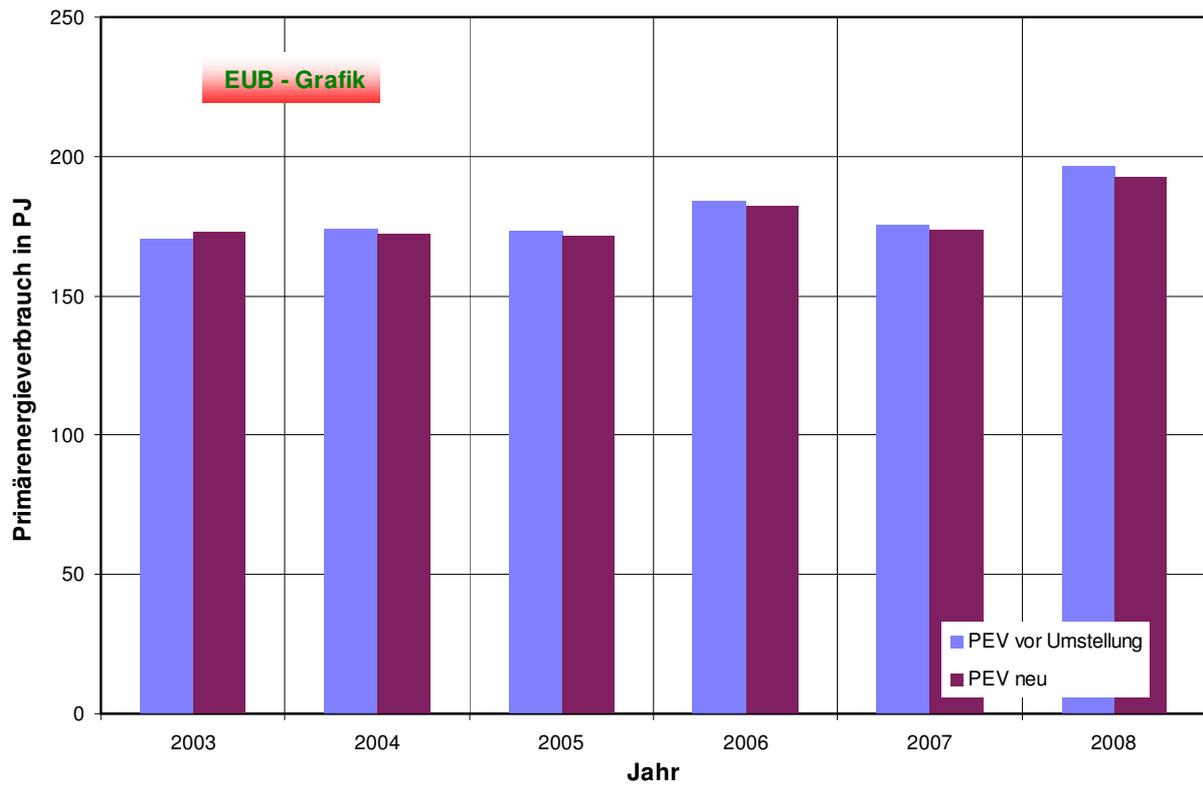
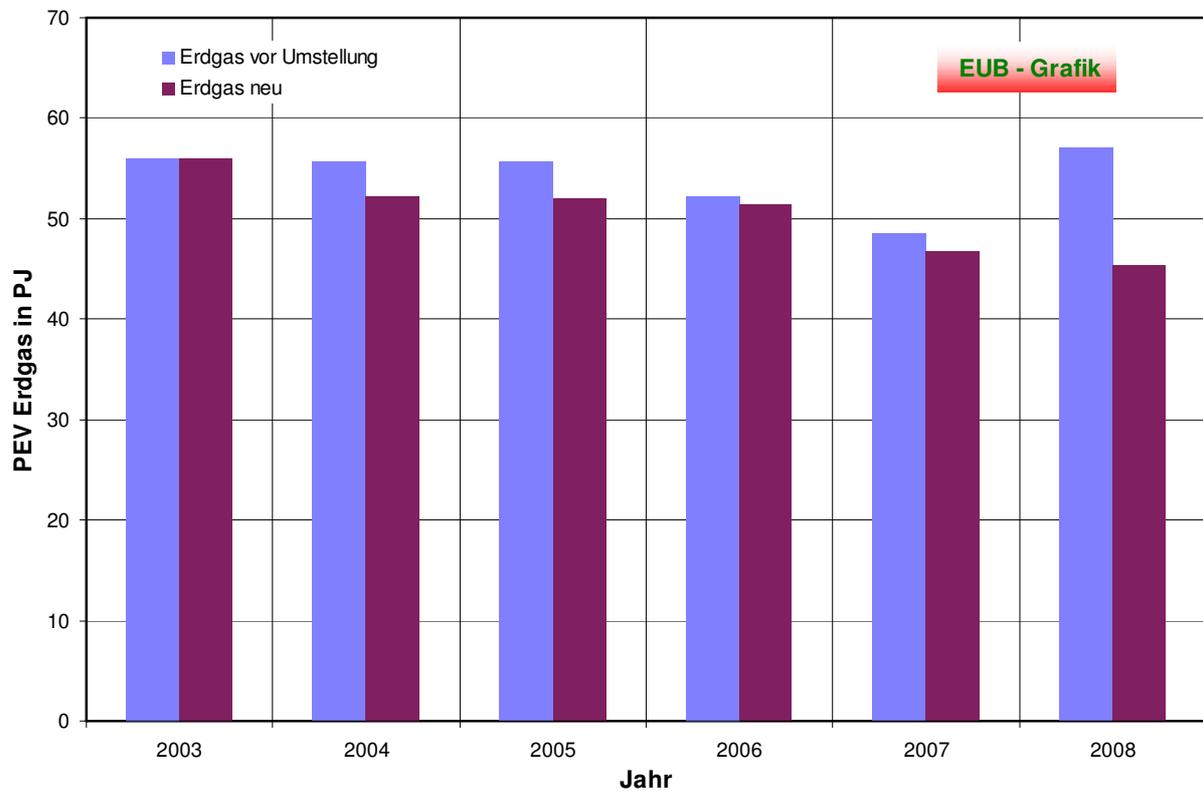


Abb. 20: Veränderungen im PEV Erdgas



Dies ist sowohl auf die Neuberechnung und als auch auf die methodische Umstellung der Bilanzen zurückzuführen. Deutlich wird dies dadurch, daß die Veränderungen, die sich im Umwandlungsbereich (-einsatz) ergeben, einen erheblichen Teil der Veränderungen im Erdgas-PEV beinhalten. Ist diese 2003 noch nahe Null, beträgt sie in den Folgejahren regelmäßig ca. 100 Mio m³ Erdgas (nur 2008 ist die Differenz aufgrund der Vorläufigkeit der Bilanz größer). Diese gehen regelmäßig bei der Aufteilung der allgemeinen Versorgung in solche ohne und solche mit KWK, d.h. bei der Umgruppierung der Heizkraftwerke „verloren“. Da dieser Fehler *erstens* systematisch auftritt und die neu berechneten Bilanzen *zweitens* datenseitig vollständig sind, kann dies nur bedeuten, daß in den früheren Bilanzen ein Teil des Erdgaseinsatzes in den Wärmekraftwerken und in den Heizkraftwerken doppelt erfaßt wurde. Einen weiteren (allerdings kleineren) Teil der Veränderungen im PEV erklären schließlich auch die weiter unten diskutierten Veränderungen im EEV an Erdgas.

Diese für den PEV an Erdgas ermittelten Differenzen begründen im Übrigen auch einen wesentlichen Teil der Differenzen des PEV insgesamt (d.h., die Veränderungen bei anderen Energieträgern sind gegenüber dem Erdgas deutlich kleiner und überwiegend auf der EEV-Seite der Bilanz zu verorten, weshalb sie hier im Zusammenhang mit dem PEV nicht näher betrachtet werden).

3.1.2 Endenergieverbrauch

Den Vergleich für den EEV insgesamt stellt Abb. 21 her. Auch hier stimmt der neu berechnete EEV in allen Bilanzen faktisch mit dem EEV überein, der in den Bilanzen vor der Umstellung/Neuberechnung ermittelt wurde: die Differenzen sind durchweg kleiner oder gleich $\pm 1,1$ Prozent des EEV vor der Umstellung.

Bei den in Abb. 22 und Abb. 23 dargestellten Vergleichen des EEV an Strom und an Fernwärme ergeben sich für die Jahre von 2003 bis 2007 keine Unterschiede. Lediglich für das Jahr 2008 ergeben sich Differenzen, die aber aus der Vorläufigkeit der zum Vergleich herangezogenen Bilanz resultiert.

Bei dem EEV an Erdgas sind dagegen Differenzen aus der Neuberechnung festzustellen, allerdings erst ab dem Jahr 2006, Abb. 24. Da sich hier die Umstellung der Bilanzen (im Umwandlungsbereich naturgemäß nicht auswirkt), müssen diese Differenzen in den Verbrauchersektoren aus der Neuberechnung aufgrund veränderter Daten entstehen. Die Veränderungen konzentrieren sich (neben der Berücksichtigung der Erdgastankstellen im Verkehrssektor) auf den EEV im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe und sind u.a. darauf zurückzuführen, daß die Schließung von Datenlücken unter Verwendung alternativer amtlicher Statistiken versucht wurde (aus Geheimhaltungsgründen enthalten einige vom Statistischen Amt

Abb. 21: Veränderungen im EEV insgesamt

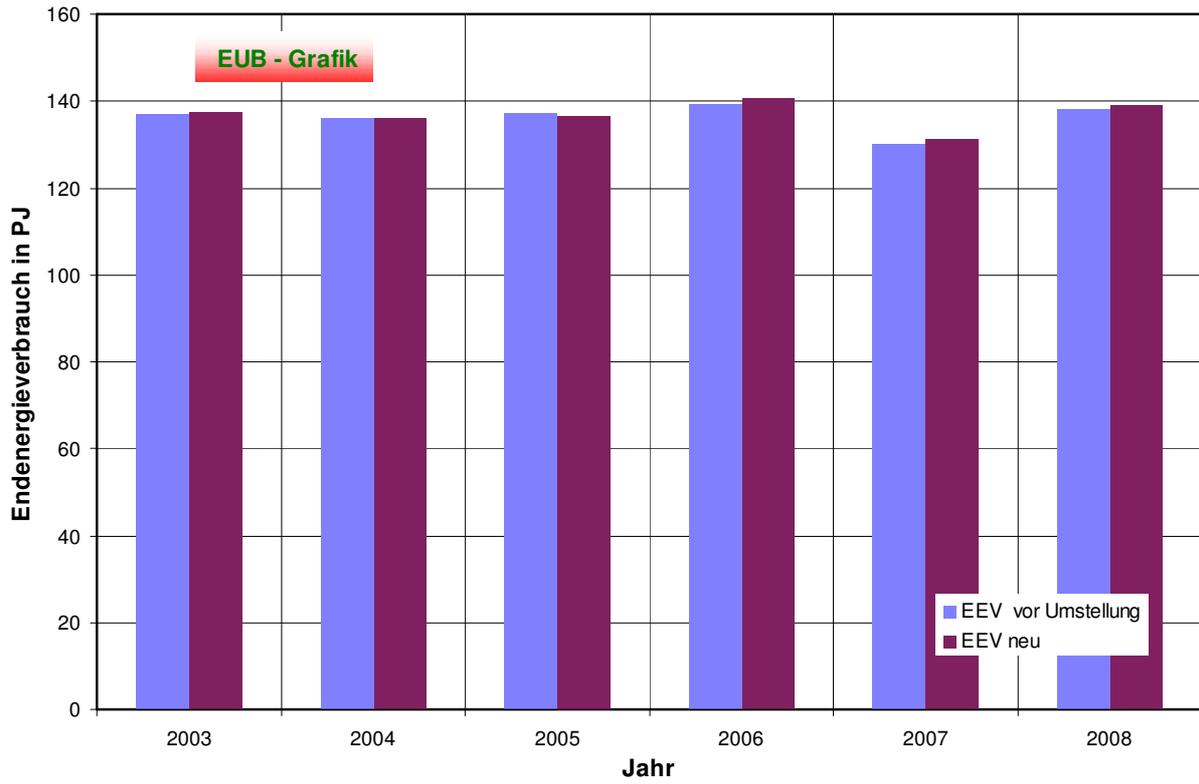


Abb. 22: Veränderungen im EEV Strom

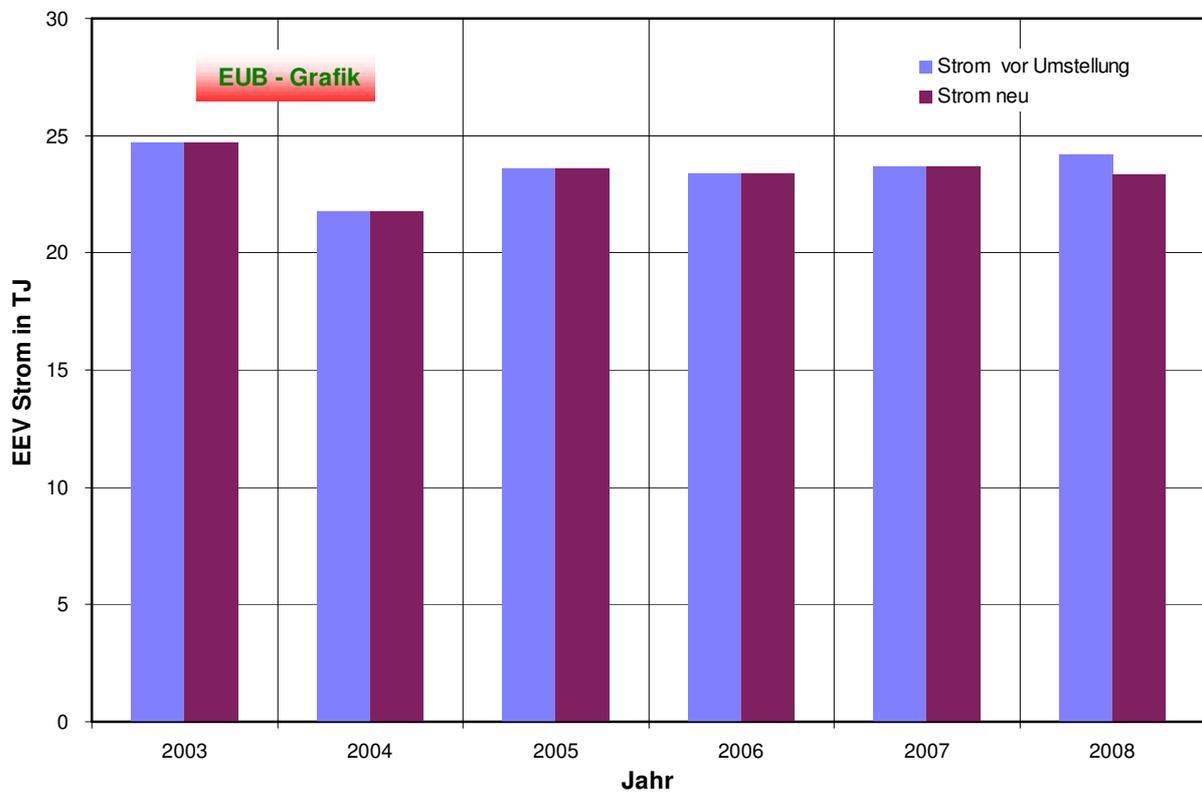
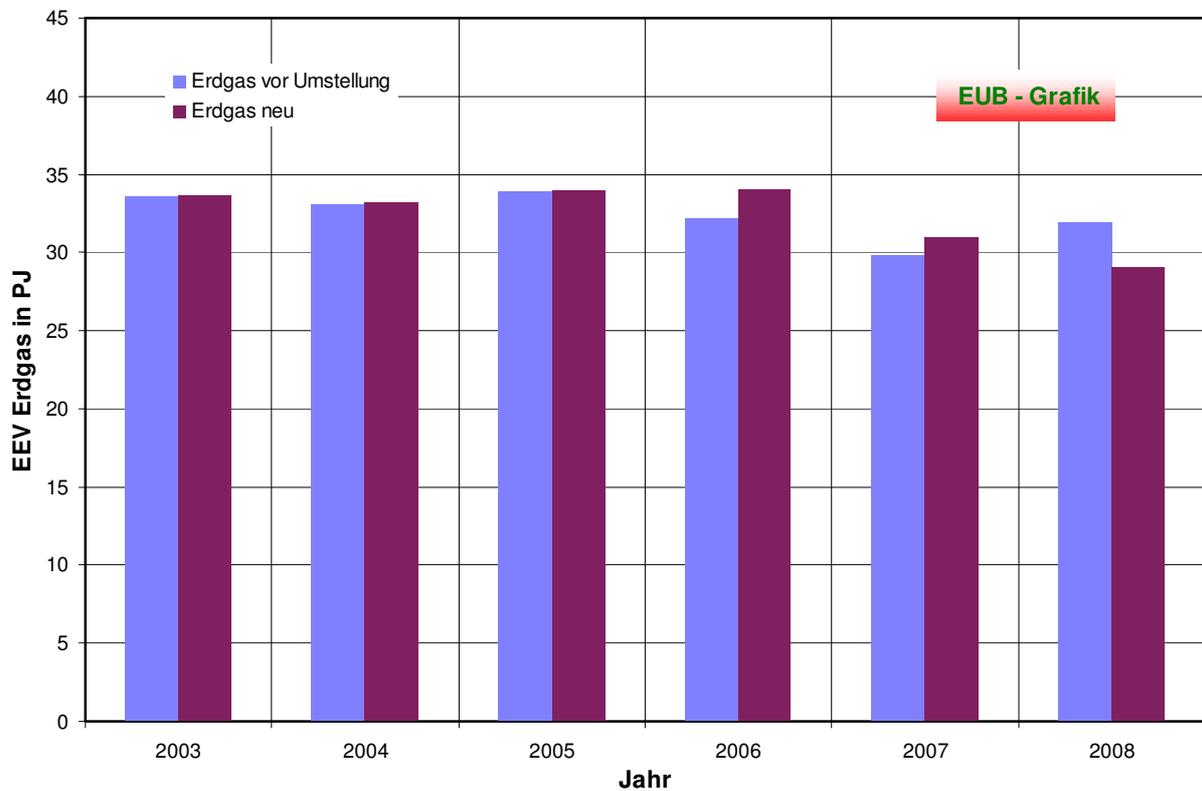


Abb. 23: Veränderungen im EEV Fernwärme



Abb. 24: Veränderungen im EEV Erdgas



M-V übergebene Statistiken bzw. deren Aufbereitungen teilweise ausgepunktete Positionen¹⁹). Im Jahr 2008 kommt die Vorläufigkeit der zum Vergleich herangezogenen Bilanz hinzu.

3.2 Energiebedingte CO₂-Bilanzen

Auf der Grundlage der Neuberechneten Energiebilanzen wurden anschließend auch die Bilanzen der energiebedingten CO₂-Emissionen für die Jahre von 2003 bis 2008 aktualisiert. Die Veränderungen, die sich hierbei ergaben, sind über die CO₂-Emissionsfaktoren direkt an die Veränderungen in den Energiebilanzen gebunden. Daher soll hier auf eine nochmalige Diskussion der Veränderungen in den CO₂-Emissionen aus dem Einsatz einzelner Energieträger verzichtet werden. Vielmehr werden lediglich summarisch die Veränderungen in den effektiven Quellen- und Verursacherbilanzen beschrieben.

Abb. 25 vergleicht die CO₂-Emissionen miteinander, die in der Quellenbilanz vor und nach Umstellung ermittelt wurden. Die Veränderungen fallen Jahr für Jahr relativ gering aus – sie sind durchweg kleiner oder gleich $\pm 2,5$ Prozent der CO₂-Emissionen vor der Umstellung. Dabei sind die neu berechneten CO₂-Emissionen unregelmäßig etwas höher oder etwas niedriger als die CO₂-Emissionen vor der Umstellung.

Die Veränderungen in den CO₂-Emissionen innerhalb der Verursacherbilanz sind in Abb. 26 dargestellt. Hier sind die Unterschiede systematisch in der Weise, daß die neu berechneten CO₂-Emissionen regelmäßig etwas geringer ausfallen als zuvor. Auch sind die Unterschiede insgesamt etwas größer als in der Quellenbilanz. Sie liegen aber auch hier durchweg in einem Bereich zwischen - 3 und - 4 Prozent der CO₂-Emissionen vor der Umstellung.

Während die Veränderungen in der Quellenbilanz u.a. aus den schon angesprochenen Veränderungen im Erdgasverbrauch resultieren, entstehen die Veränderungen in den Verursacherbilanzen durch einen zusätzlichen Effekt, der direkt mit der Aufteilung der Fernwärme in Wärme aus KWK-Anlagen und in Wärme aus Heizwerken im Zusammenhang steht: Da sich damit die Emissionsfaktoren der Fernwärme deutlich reduzieren, sind auch die CO₂-Emissionen in den Verursacherbilanzen um den entsprechenden Betrag niedriger.

¹⁹ Prinzipiell hätten auch die bisherigen Verbrauchsangaben in die neu berechneten Energiebilanzen übernommen werden können. Von diesen ist allerdings bekannt, daß sie für den Bergbau und das Verarbeitenden Gewerbe insofern einen zu geringen Erdgasverbrauch ausweisen, als die Erhebung für die amtliche Statistik nur die Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten erfaßt. Damit dürfte gerade in Mecklenburg-Vorpommern aufgrund der kleinteiligen Unternehmensstruktur ein größerer Fehler verbunden sein. Aus genau diesem Grund wurde in Vergangenheit in enger Abstimmung mit dem Statistischen Amt M-V eine realitätsnähere Bilanzierung versucht. Und obwohl die LAK-Methodik die Nutzung solcher länderspezifischen Wissensbestände ausdrücklich zuläßt und auch die Bereitschaft des Statistischen Amtes M-V besteht – seit der Liberalisierung der Energiemärkte und seit der Neuregelung der Energiestatistik [11] fehlen dafür zunehmend auch die Daten.

Abb. 25: Veränderungen in den CO₂-Emissionen – Quellenbilanz

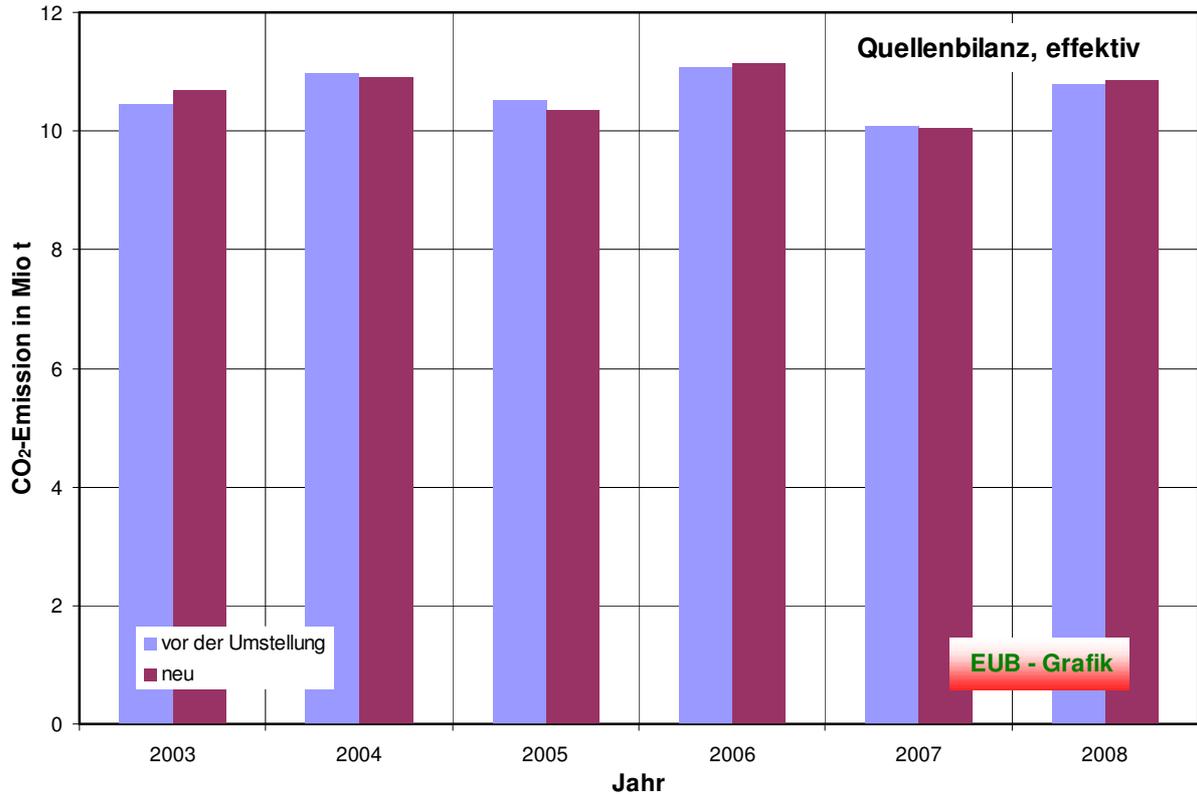
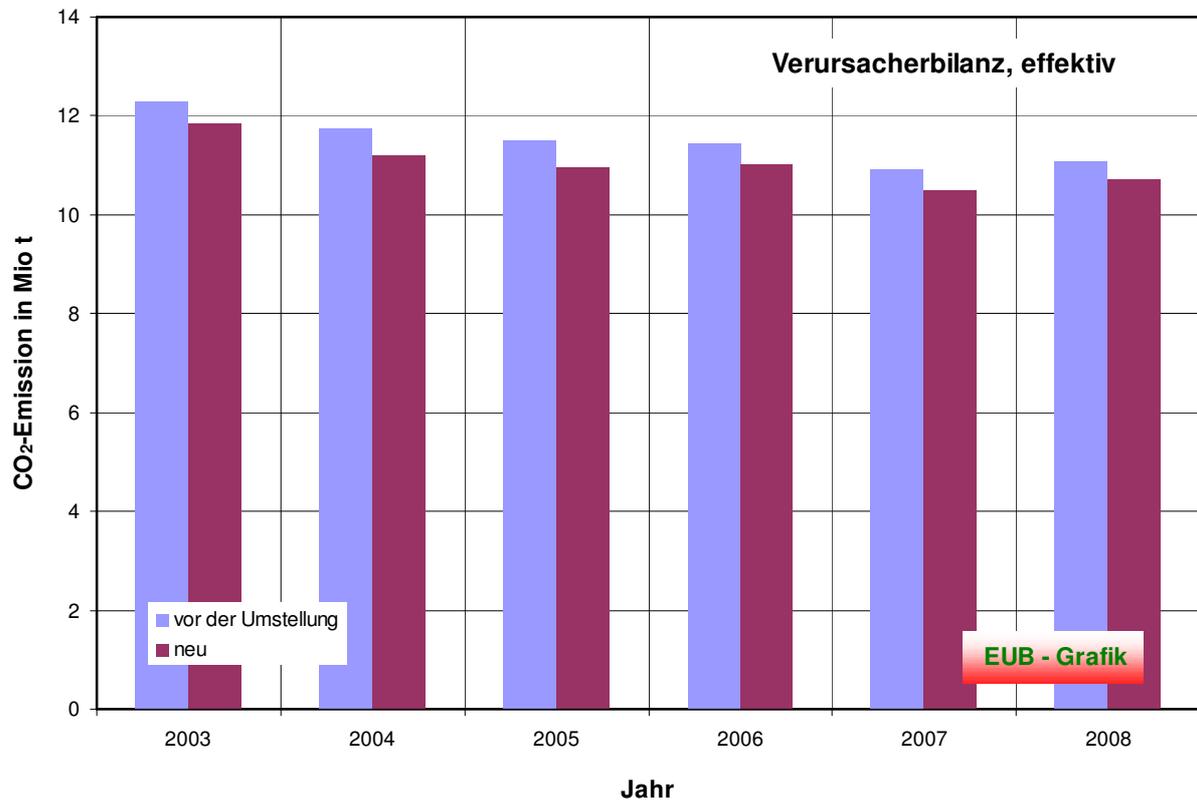


Abb. 26: Veränderungen in den CO₂-Emissionen – Verursacherbilanz



4 Indikatoren

Auf der Grundlage der mit den Energie- und CO₂-Bilanzen vorliegenden Ergebnisse wurden ausgewählte aussagekräftige Indikatoren und Kennziffern berechnet, die im Folgenden diskutiert werden: Diese Berechnungen betreffen – neben anderen vom LAK Energiebilanzen regelmäßig ausgewiesenen Indikatoren – insbesondere die Anteile der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch, an der Brutto- und an der Nettostromerzeugung sowie am Stromverbrauch, an der Wärmebereitstellung, am Kraftstoffverbrauch und am Endenergieverbrauch 2003 bis 2008 in M-V (und vergleichend in Deutschland).

4.1 EE-Anteile

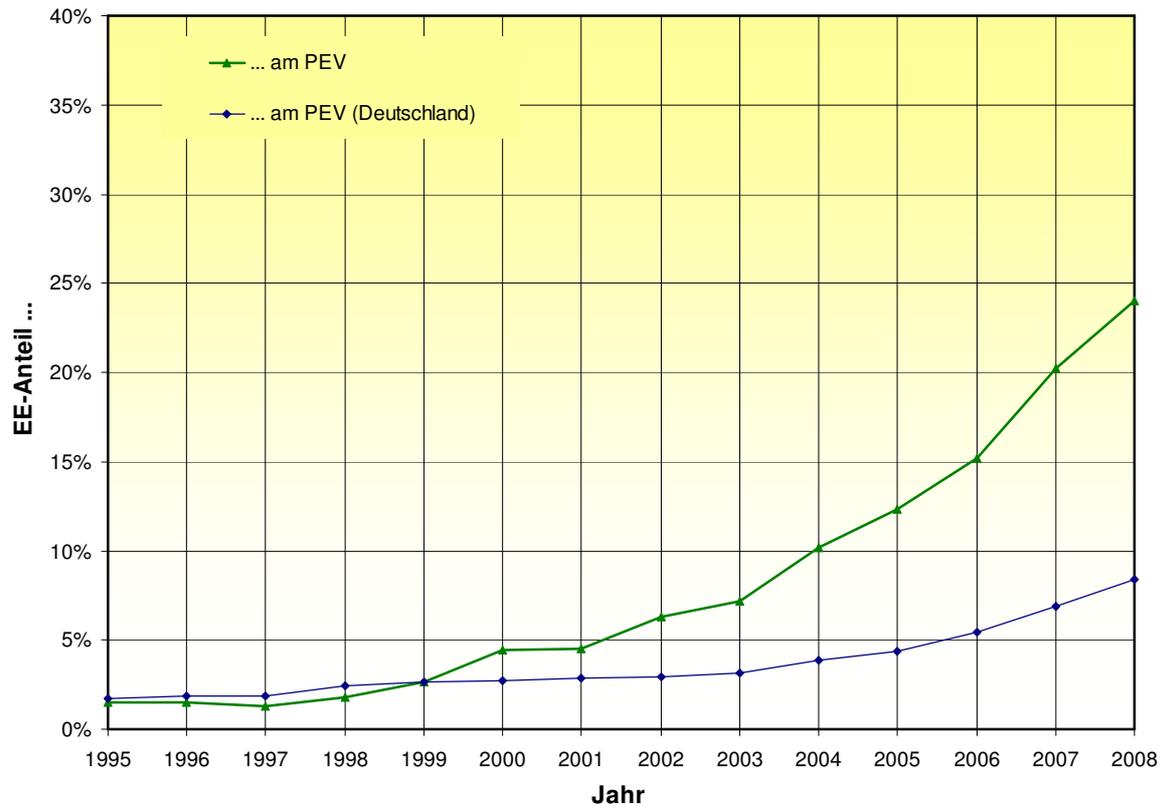
Einen ersten Indikator stellt der Anteil der Erneuerbaren Energiequellen am Primärenergieverbrauch dar. Abb. 27 zeigt die Entwicklung dieses Indikators für M-V und für Deutschland im Vergleich für die Jahre von 1995 bis 2008.

Zunächst ist festzustellen, daß der EE-Anteil am PEV eine kontinuierlich steigende Tendenz aufweist – seit dem Jahr 2003 steigt er nahezu linear mit einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von ca. 3,5 Prozent (von 2006 zu 2007 betrug der Zuwachs sogar 5 Prozent). Inzwischen haben die erneuerbaren Energien einen Anteil am PEV von 25 Prozent erreicht²⁰. Insgesamt wuchs die Energielieferung der erneuerbaren Energien in den letzten Jahren deutlich schneller als der PEV selbst. Praktisch bedeutet dies, daß der PEV zurückgehen würde, wenn nicht die erneuerbaren Energien wachsende Energiemengen liefern würden. Da – wie oben gezeigt – der EEV in M-V sehr stabil ist, werden diese wachsenden Energiemengen zumindest rein rechnerisch exportiert. Getragen wird diese Entwicklung im Übrigen inzwischen insbesondere von den nachwachsenden Rohstoffen, gefolgt vom Biogas und an dritter Stelle von der ebenfalls sehr kontinuierlich wachsenden Windenergie.

Der Vergleich mit dem für Deutschland insgesamt berechneten EE-Anteil am PEV zeigt, daß M-V hier erheblich weiter in der Entwicklung vorangeschritten ist. Dies ist auch ein deutlicher Hinweis auf die vergleichsweise günstigen Bedingungen, die das Land hinsichtlich seiner Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien verfügt.

²⁰ Anders als der EE-Anteil am PEV stagniert der EE-Anteil am EEV seit 2006 und bewegt sich nun knapp oberhalb der 5-Prozent-Marke. Der Verlauf dieser Entwicklung entspricht der Verbrauchsentwicklung bei den biogenen Kraftstoffen. Ihre Nutzung stieg in den vergangenen Jahren deutlich an und erreichte 2006 bereits einen Umfang von immerhin 4,95 PJ. 2007 waren es dann nur noch 3,46 PJ und 2008 fiel die Nutzung sogar auf 2,69 PJ, was nahezu eine Halbierung gegenüber dem Verbrauch 2 Jahre zuvor bedeutet. Innerhalb des EEV insgesamt wird dieser Rückgang nicht in vollem Umfang sichtbar, weil er zum Teil durch die wachsenden Beiträge der erneuerbaren Energien zur Strom- und zur Wärmebedarfsdeckung kompensiert wird.

Abb. 27: Entwicklung des EE-Anteils am PEV



Die Entwicklung der Anteile der erneuerbaren Energien im Strombereich zeigt Abb. 28. Bis etwa 2006 entwickelten sich die Anteile am Stromverbrauch und an der Stromerzeugung relativ gleichmäßig, d.h. mit nahezu konstanten jährlichen Zuwächsen. Inzwischen haben sie Anteile von 45 Prozent bzw. nahezu 60 Prozent erreicht. Zudem ist seit vielen Jahren, d.h. etwa seit dem Jahr 2000, zu beobachten, daß der EE-Anteil am Stromverbrauch schneller wächst als der EE-Anteil an der Stromerzeugung. Dies ist insofern nicht überraschend, als zum Einen der Stromverbrauch – wie der EEV insgesamt – in den letzten Jahren relativ unverändert geblieben ist. Zum Anderen wird die Entwicklung des EE-Anteils an der Stromerzeugung zunehmend von der Entwicklung der EE-Stromerzeugung selbst bestimmt. Inzwischen erreicht der Beitrag der erneuerbaren Energien zu Stromerzeugung den gleichen Umfang, den auch die Stromerzeugung in den Kraftwerken der Energieversorgungsunternehmen selbst hat (und die nahezu vollständig aus Steinkohle und aus Erdgas stammt). Die Stromerzeugung der EVU's aus erneuerbaren Energien ist dagegen seit 2006 weitgehend unverändert geblieben. Zu erwarten ist, daß auch und gerade der Beitrag der EVU's zur erneuerbaren Stromerzeugung des Landes in der Zukunft steigen wird – etwa infolge der diesbezüglichen Aktivitäten, die z.B. die WEMAG AG in Schwerin in ihrem Netzgebiet realisiert.

Abb. 28: Entwicklung der EE-Anteile an Stromerzeugung und -verbrauch

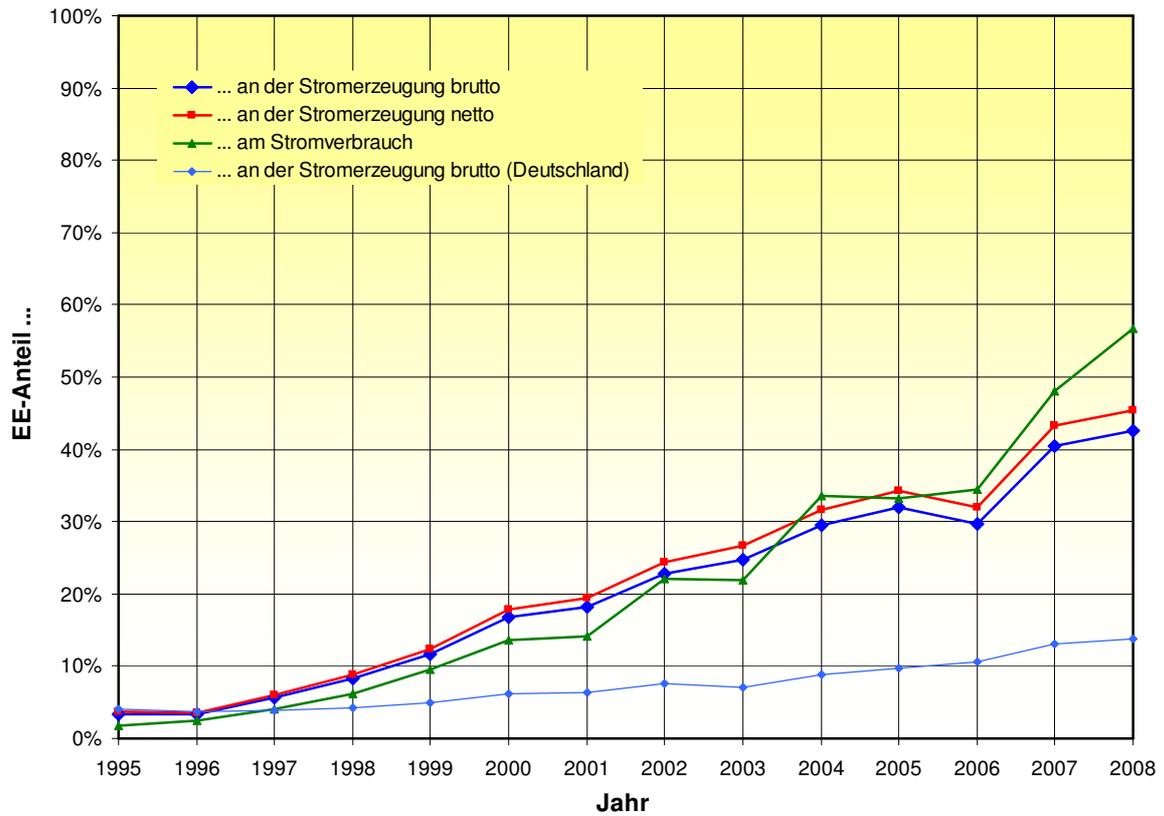


Abb. 29: Entwicklung der EE-Anteile an der Wärmebereitstellung und am Kraftstoffverbrauch

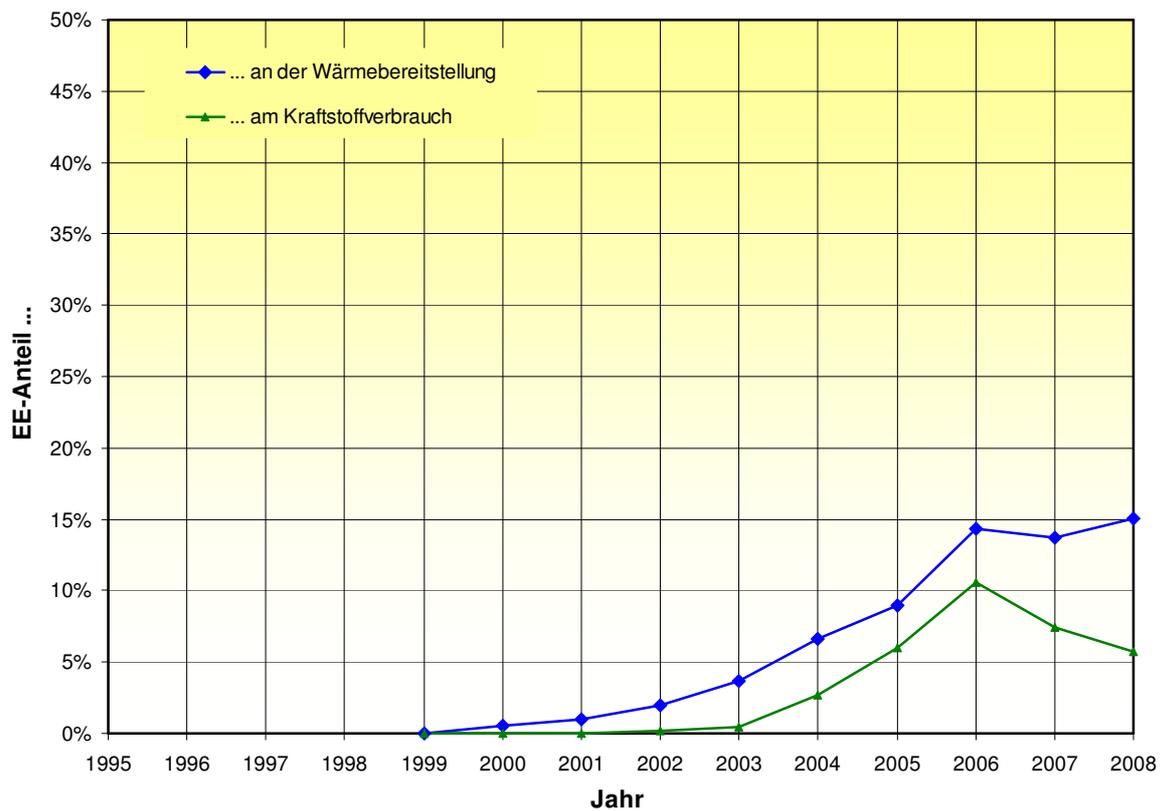
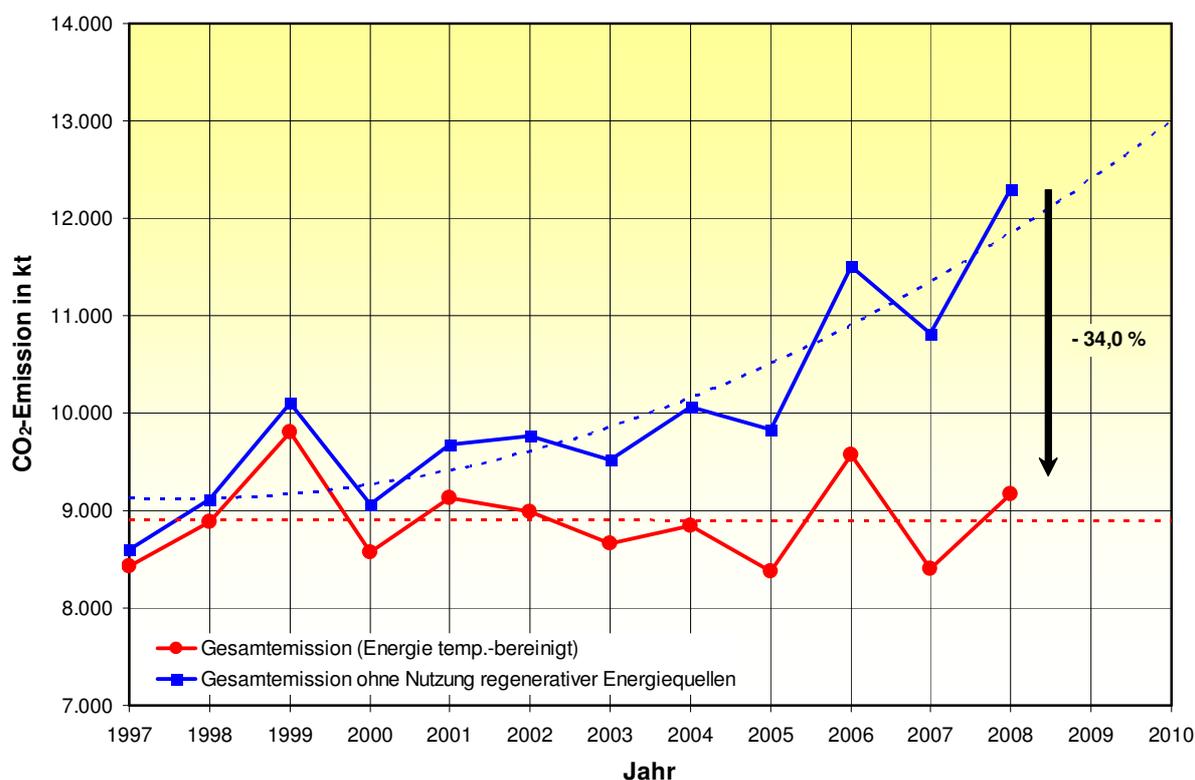


Abb. 29 zeigt die Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien bei der Bereitstellung von Wärme und im Kraftstoffbereich. Sie verdeutlicht somit noch einmal die Zusammenhänge, die hinsichtlich der Entwicklung des EE-Anteils am EEV diskutiert wurden (s.o.). Erkennbar wird insbesondere auch, in welchem Umfang die Nutzung der anderen erneuerbaren Energien ausgebaut wurde, wodurch der EE-Anteil am EEV insgesamt zumindest auf dem bis 2006 erreichten Niveau gehalten werden konnte.

4.2 Vermiedene CO₂-Emissionen

Mit dem Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien ist auch ein steigender Beitrag zum Klimaschutz verbunden. Dies zeigt sich in Abb. 30. Die rot eingezeichnete Kurve zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen des Landes insgesamt, d.h. einschließlich der CO₂-Emissionen aus den Änderungen der Flächennutzung & Forstwirtschaft sowie aus der Abfallwirtschaft (die bereits in [7] ermittelt wurden). Wie der in Abb. 30 rot gestrichelte Trend andeutet, sind diese CO₂-Emissionen (temperaturbereinigt) seit vielen Jahren gleichbleibend. Die blaue Kurve verdeutlicht demgegenüber die Entwicklung der CO₂-Emissionen, die sich ohne die zunehmende Nutzung der erneuerbaren Energien für die Energieversorgung des Landes eingestellt hätte.

Abb. 30: Durch die Nutzung erneuerbarer Energien vermiedene CO₂-Emissionen



4.3 Bezogene CO₂-Emissionen

Zur besseren Bewertung der Entwicklung der CO₂-Emissionen des Landes wurden bereits für vorangehende Energie- und CO₂-Bilanzen bezogene CO₂-Emissionen für den Zeitraum von 1997 bis 2008 ermittelt. Sie geben die CO₂-Emissionen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP), auf die Zahl der Privathaushalte (HH) und auf die Einwohnerzahl (EWZ) bezogen an. Diese bezogenen Emissionen werden im Folgenden aktualisiert.

Ein erster solcher Indikator ist die auf die Wirtschaftsleistung (BIP) des Landes bezogene CO₂-Emission. Sie wurde unter Verwendung der CO₂-Emissionen der Quellenbilanz berechnet, wobei einmal die effektive CO₂-Emission, Abb. 31, und einmal die temperaturbereinigte CO₂-Emission herangezogen wurde, Abb. 32. Der zusätzlich eingezeichnete lineare Trend soll dabei auch der besseren Einschätzung der bisherigen Gesamtentwicklung dienen.

Wie in beiden Abbildungen zu erkennen ist, konnte dieser Indikator von 0,38 auf etwa 0,30 kg CO₂ je EUR BIP (bzw. von 1997 bis 2008 von 0,39 auf 0,32 kg CO₂ je EUR BIP) abgesenkt werden. Diese Entwicklung wird nicht nur durch die sinkenden CO₂-Emissionen geprägt, sondern auch durch die seit Jahren steigende Wirtschaftsleistung, s.a. Abb. 3.

Ein zweiter Indikator ist die CO₂-Emission je Privathaushalt. Hier sind die CO₂-Emissionen von 14 t CO₂ je PHH im Jahr 1997 bis 2008 auf 12 t CO₂ je PHH zurückgegangen. Ein weiterer spürbarer Rückgang ist hier nur noch zu erwarten, wenn die diesbezüglichen Maßnahmen zur Minderung des Energieverbrauchs, zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Klimaschutz – z.B. durch fortgesetzten Ausbau der Nutzung erneuerbarer, d.h. CO₂-neutraler Energien – weiter intensiviert werden. Dies kann und muß vorzugsweise im Gebäudebereich und hier insbesondere bei den älteren Ein- und Zweifamilienhäusern erfolgen. Sie weisen anders als die MFH-Bestände etwa in den größeren Städten einen geringeren Sanierungsstand und damit entsprechend größere Einspar- und Minderungspotentiale auf.

Daß sich ein weiterer Rückgang der CO₂-Emissionen nicht ohne verstärkte Anstrengungen erreichen lassen wird, gilt insbesondere dann, wenn der Rückgang der Haushaltsgrößen tatsächlich zum Stillstand kommt (wie oben bei der Diskussion der Energieverbrauchs determinanten angedeutet). Denn der dritte Indikator, die Pro-Kopf-CO₂-Emission, setzt seinen leicht ansteigenden Trend fort.

Abb. 31: Energiebedingte CO₂-Emissionen in den Hauptbereichen in M-V – effektiv

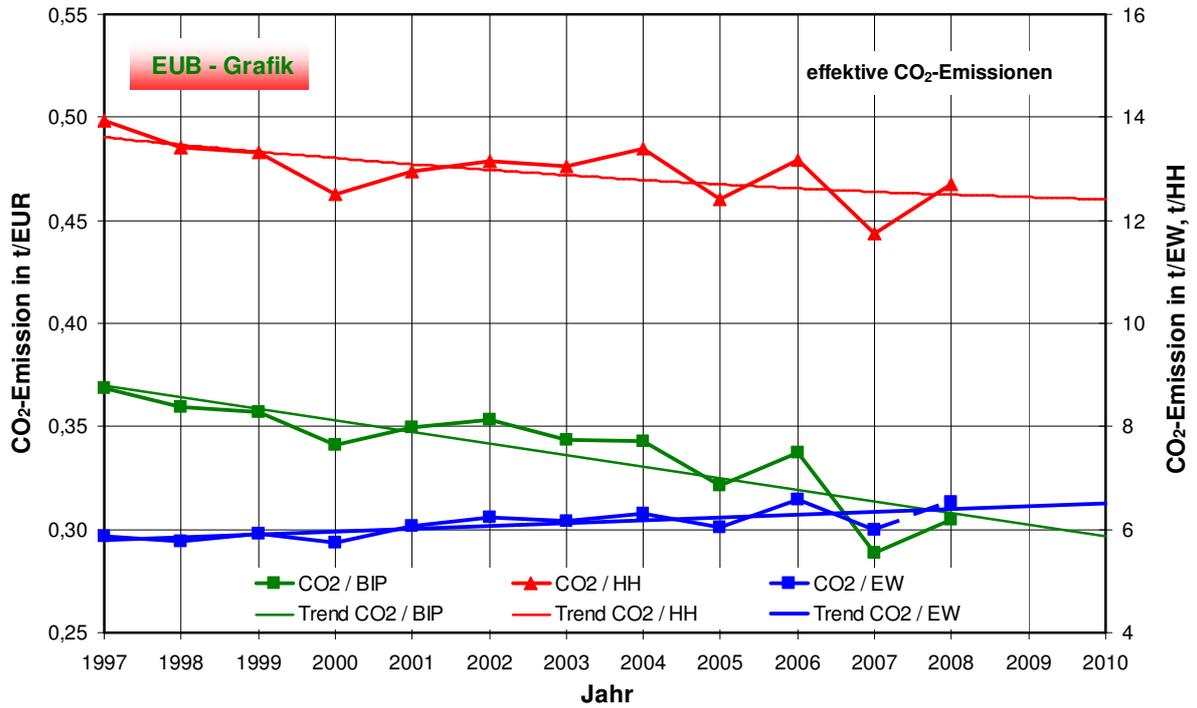
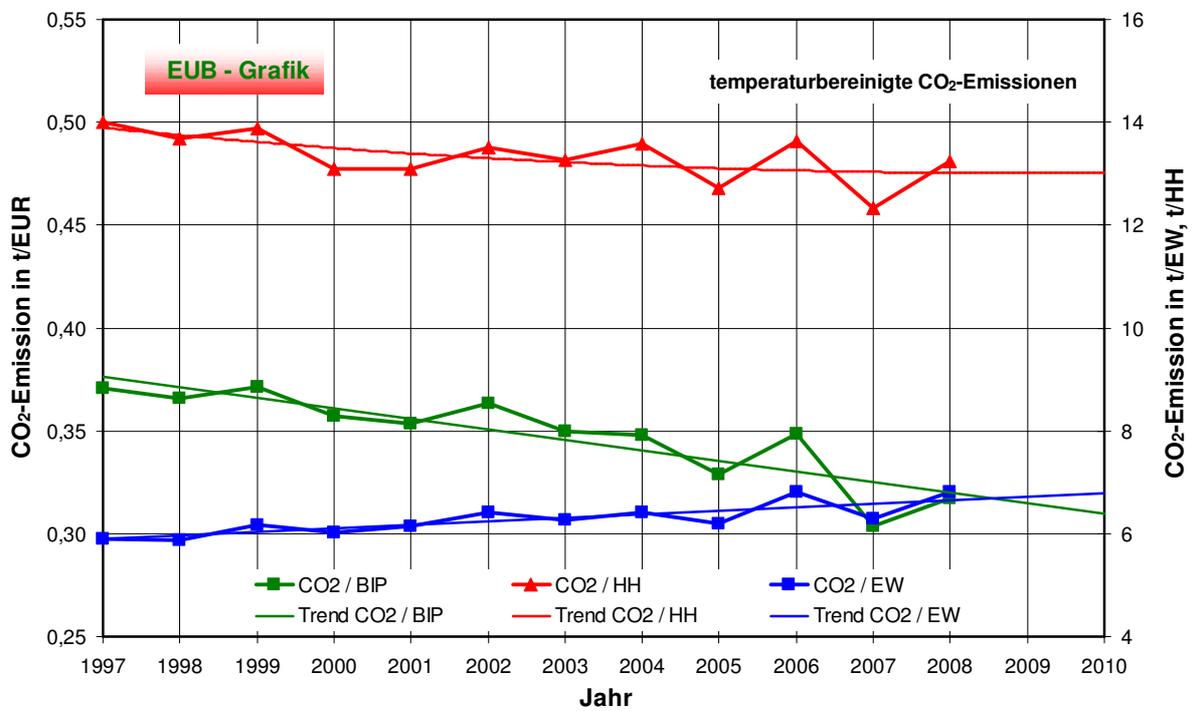


Abb. 32: Energiebedingte CO₂-Emissionen in den Hauptbereichen in M-V – bereinigt



4.4 Entwicklung der KWK in M-V

Die Kraft-Wärme-Kopplung stellt eine Energietechnologie dar, die im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme deutlich effizientere Nutzung der eingesetzten Energieträger ermöglicht. Sie kann mit der im gekoppelten Prozeß erzielbaren Primärenergieeinsparung zugleich einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Aus diesem Grund wird der KWK in den deutschen und europäischen Energie- und Klimaschutzkonzepten eine zunehmende Bedeutung zuerkannt. In der Folge werden nicht nur die Fördermöglichkeiten der KWK ausgebaut, sondern auch die politischen Zielvorgaben für die KWK zunehmend anspruchsvoller.

Dies ist einer der wesentlichen Gründe dafür, daß auch der Bedarf an entsprechenden Kennziffern wächst, mit denen der Beitrag der KWK zur Energieversorgung gemessen und analysiert werden kann.

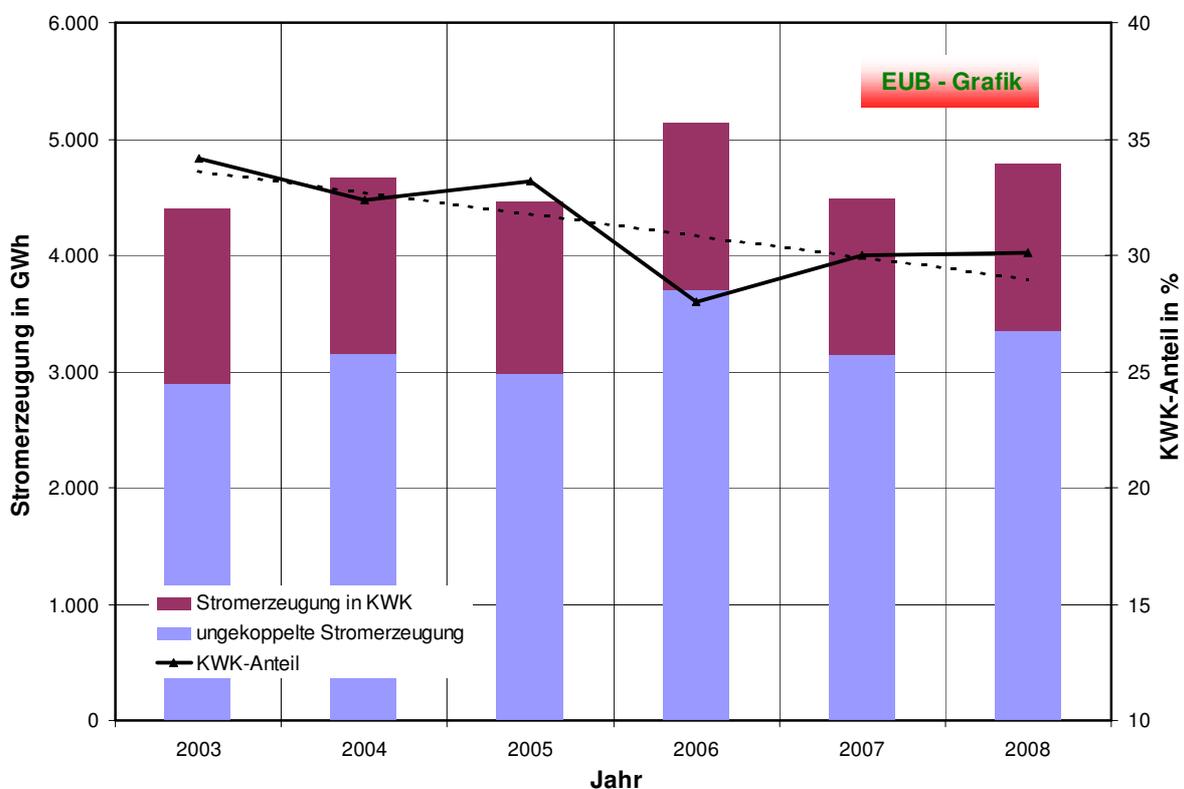
Eine solche Kennziffer ist der Anteil des in KWK erzeugten Stroms an der Stromerzeugung insgesamt. Dieser Anteil ist in Abb. 33 für die Jahre von 2003 bis 2008 für die Stromerzeugung der allgemeinen Versorgung in M-V dargestellt (Kraftwerke der Energieversorgungsunternehmen). Ersichtlich ist zunächst, daß die ungekoppelte Stromerzeugung deutlich überwiegt und daß dies auch über den gesamten Betrachtungszeitraum so ist. Mehr noch, wie die Kurve für den KWK-Anteil und der eingezeichnete Trend erkennen lassen, sinkt der KWK-Anteil in diesem Bereich der Energiewirtschaft sogar.

Ein genauerer Blick auf die Struktur der dort eingesetzten Energieträger [12] liefert dafür einfache Erklärungen²¹: Die EVU's setzen in der Stromerzeugung Steinkohle, Erdgas, in marginalem Umfang Heizöl, seit 2007 Abfälle und seit 2006 in nennenswertem Umfang auch erneuerbare Energien ein. Während die Steinkohle fast vollständig in der ungekoppelten Stromerzeugung Verwendung findet, ist es beim Erdgas gerade umgekehrt – Erdgas wird fast ausschließlich in KWK-Prozessen eingesetzt. Ähnlich ist es bei den Abfällen und bei den erneuerbaren Energien: letztere sind weitgehend in KWK-Prozessen zu finden, während aus Abfällen im ungekoppelten Prozeß Strom erzeugt wird. Der Umfang der Stromerzeugung aus den genannten Energieträgern – und somit auch der Anlagenbestand – bleiben dabei weitgehend gleich. Der konstatierte sinkende Anteil der gekoppelten Stromerzeugung ist weitgehend auf die steigende Stromerzeugung aus Steinkohle zurückzuführen. Dabei kann es sich nur um das Steinkohle-Kraftwerk in Rostock handeln, dessen Stromerzeugung in den letzten Jahren tatsächlich kontinuierlich angestiegen ist.

²¹ Da der Energieträgereinsatz für die Stromerzeugung in KWK erst seit 2003 in der amtlichen Statistik gesondert ausgewiesen wird, läßt sich die Entwicklung nur bis zu diesem Jahr zurückverfolgen.

Die diskutierten Zusammenhänge beziehen sich auf die Stromerzeugung der allgemeinen Versorgung in M-V (Kraftwerke der EVU). Die Erweiterung der Betrachtung auf die Stromerzeugung in M-V insgesamt ist möglich, indem die Stromerzeugung außerhalb der allgemeinen Versorgung ausgewertet wird (Industriekraftwerke, EE-Anlagen, sonstige Energieerzeuger). Eine solche Bewertung der KWK in M-V insgesamt muß insbesondere die Stromerzeugung auf Basis der erneuerbaren Energien berücksichtigen. Sie erfolgt in reinen Stromerzeugungsanlagen (Windenergie, Photovoltaik u.a.) sowie in Stromerzeugungsanlagen mit KWK-Prozessen. Die dafür erforderlichen Daten liegen vor. Eine diesbezügliche Analyse sollte ggf. im nächsten Schritt erfolgen, wenn z.B. die Bilanzen für das Jahr 2009 erarbeitet werden. Zu erwarten ist, daß es sich zumindest bei den in größerem Umfang genutzten Energiequellen fast immer um KWK-Anlagen handelt (soweit es keine reinen Stromerzeugungstechnologien sind). Dies gilt für die Biomassebereich ebenso wie für die Biogase. Für diese Bereiche auch ohne die angedeutete tiefere Analyse evident, daß eine weitere Erhöhung des KWK-Anteils an der Stromerzeugung bzw. an der Energieversorgung auch und gerade durch einen weiteren Ausbau dieser erneuerbaren Energiequellen zu erreichen ist.

Abb. 33: Stromerzeugung und KWK-Anteil in der allgemeinen Versorgung



5 Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist zum Einen die Bereitstellung der vollständigen Energie- und CO₂-Bilanz M-V für das Jahr 2008 einschließlich der zugrunde liegenden Annahmen und Daten. Dazu wurden die vorläufigen Bilanzen 2008 herangezogen und in ihre endgültige Fassung überführt.

Zum Anderen zielte das Projekt auf eine Überarbeitung der Energie- und CO₂-Bilanzen der Jahre 2003 bis 2008 ab. Dazu waren durch Auswertung der aktuellen LAK-Vorgaben die methodischen Grundlagen zu schaffen, Daten und Bilanzierungsinstrumente zu aktualisieren und auf die genannten Bilanzen anzuwenden.

Im Ergebnis der durchgeführten Arbeiten liegen die Energie- und CO₂-Bilanzen M-V für die Jahre 2003 bis 2008 einschließlich der Temperaturbereinigungen und Indikatorenberechnungen in aktualisierter und methodisch einheitlicher Form vor.

Die vorgenommenen inhaltlichen Veränderungen in den Bilanzen beziehen sich insbesondere auf die gesonderte Darstellung der Kraft-Wärme-Kopplung im Umwandlungsbereich, die in den bisherigen Bilanzen nicht gegeben war. Zugleich wurden einige kleinere Neuerungen im Bereich der Erneuerbaren Energien eingeführt.

Aufgrund der aktualisierten – und im KWK-Bereich erweiterten – Datenbasis sowie aufgrund der eingearbeiteten methodischen Neuerungen der Bilanzen ergeben sich gegenüber den nun veralteten Bilanzen nicht nur Verschiebungen zwischen einzelnen Bilanzpositionen (im Umwandlungsbereich), sondern auch Veränderungen in den Ergebnissen insgesamt. Diese liegen jedoch regelmäßig unterhalb von ± 5 Prozent der ursprünglichen Ergebnisse. Dies gilt sinngemäß auch für die daraus abgeleiteten Ergebnisse, d.h. für die Indikatoren und für die bezogenen CO₂-Emissionen.

Die bereits in dem Bericht zur vorläufigen Energiebilanz 2008 [7] getroffenen Aussagen zur jüngeren Entwicklung des Energieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen bleiben infolgedessen weitgehend gültig. Deshalb wurde in diesem Bericht auch an verschiedenen Stellen auf diesen Vorgängerbericht verwiesen. Zugleich erübrigte sich dadurch die Notwendigkeit, dort durchgeführte Analysen hier zu wiederholen. Sie wurden vielmehr fortgeführt und ggf. vertieft.

Die Ergebnisse zusammenfassend kann M-V vielfältige Erfolge bei der Entwicklung seiner Energieversorgung, beim Ausbau der erneuerbaren Energien und beim Klimaschutz verbuchen. So hat sich M-V im Strombereich etwa um das Jahr 2005 vom Importeur zum Exporteur gewandelt. Auch wären z.B. die CO₂-Emissionen ohne die Nutzung der erneuerbaren Energien aktuell um ein Viertel höher, d.h. statt 9 Mt CO₂ würden in M-V 12 Mt CO₂ emittiert.

6 Quellenangaben

- [1] LAK Energiebilanzen: Methodenhandbuch (Stand: 30.Juni 2010).
- [2] Dittmann,A.;Robbi,S.: Das Spannungsfeld einer ökologischen Bewertung von KWK-Anlagen. Vortrag auf dem 13.Dresdener Fernwärme-Kolloquium der AGFW am 24. September 2008.
- [3] OECD/IEA: Energy Statistics Manual. Paris 2005. S.48.
- [4] EU (Parlament und Rat der Europäischen Union): Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG. Amtsblatt L 52 vom 21.02.2004.
- [5] ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 21. Dezember 2006 zur Festlegung harmonisierter Wirkungsgrad-Referenzwerte für die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme in Anwendung der Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union L 32/183 vom 06.02.2007.
- [6] VIK: CO₂-Kennzeichnung von Strom aus KWK-Anlagen. Brennstoffzuordnung auf elektrische und thermische Energie. Entwurf. Essen, September 2006.
- [7] Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut: Energie- und CO₂-Bilanzen M-V 2006 - 2008 sowie Bewertung der Ergebnisse und Vergleich. Rostock. 2010.
- [8] Bayer,W. Kraft-Wärme-Kopplung 2003 bis 2008. In: Statistisches Bundesamt: Wirtschaft und Statistik (2010)5.S.472-478.
- [9] Schiffer,H.-W.: Deutscher Energiemarkt 2010. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 61(2011)3.S.50-62.
- [10] Ziesing,H.-J.: Kräftiger Anstieg der CO₂-Emissionen in Deutschland. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 61(2011)4.S.61-68.
- [11] Gesetz zur Neuregelung der Energiestatistik und zur Änderung des Statistikregistergesetzes und des Umsatzsteuergesetzes vom 26.Juli 2002 (BGBI. I, S.2867, Artikel 1: Gesetz über die Energiestatistik (Energiestatistikgesetz EnStatG), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 17.März 2009 (BGBI. I, S.550).
- [12] Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern: Elektrizitätsaufkommen, Elektrizitätsversorgung in Mecklenburg-Vorpommern 200x. Statistische Berichte E433 200x 00. Schwerin. Verschiedene Jahrgänge.

Anhang

Anhang 1: Zur Aufteilung von Energieeinsatz und CO₂-Emissionen bei KWK-Prozessen

Im Kern besteht das Problem darin, daß in der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme aus einem Brennstoffstrom und in einer Energieanlage nur rechnerisch und ggf. nur näherungsweise angegeben werden kann, welcher Teil des Brennstoffstroms und damit der CO₂-Emissionen auf das jeweilige Produkt entfällt²². Zur Lösung dieses Problems wird seit Jahren eine breite fachliche Diskussion geführt. Sie findet ihren Niederschlag nicht nur in einer ganzen Reihe einschlägiger Veröffentlichungen, sondern auch in Vorschriften und Richtlinien, Tab. A-1.

Tab. A-1: Bewertungsmethoden von KWK-Anlagen [2]

Vorschrift	Zweck	Methodischer Ansatz
FW 308	KWK-Strom Zertifizierung	Zertifizierung von KWK-Anlagen und Berechnung der KWK-Stromerzeugung
DIN V 18599, DIN 4701-10	Primärenergiefaktor der FW	„Gutschriftenverfahren“ zur primärenergetischen Bewertung der Fernwärme
Richtlinie 2004/8/EG	Nachweis der „Hocheffizienz“	Vergleich des Brennstoffbedarfes zwischen KWK-Anlage und modernen Vergleichskraftwerken zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme

Nach frühen Bemühungen der AGFW (Arbeitsblatt Fernwärme 308 - 2001) wie auch des VIK (ca. 2005/2006) um methodische Einheitlichkeit gibt es inzwischen europäische und abgeleitete deutsche „Leitfäden“ – u.a.:

- vom BDEW (*Leitfaden zur Stromkennzeichnung*),
- von der AGFW (Richtlinie 308 zur *Zertifizierung von KWK-Anlagen*),
- in DIN (z.B. DIN 4701-10 - *„Gutschriftenverfahren“ zur primärenergetischen Bewertung der Fernwärme*) sowie
- in VDI (VDI 4660 - *Ermittlung zielenergiebezogener Emissionen bei der Energieumwandlung* und VDI 4608-2 *Energiesysteme - KWK - Allokation und Bewertung*).

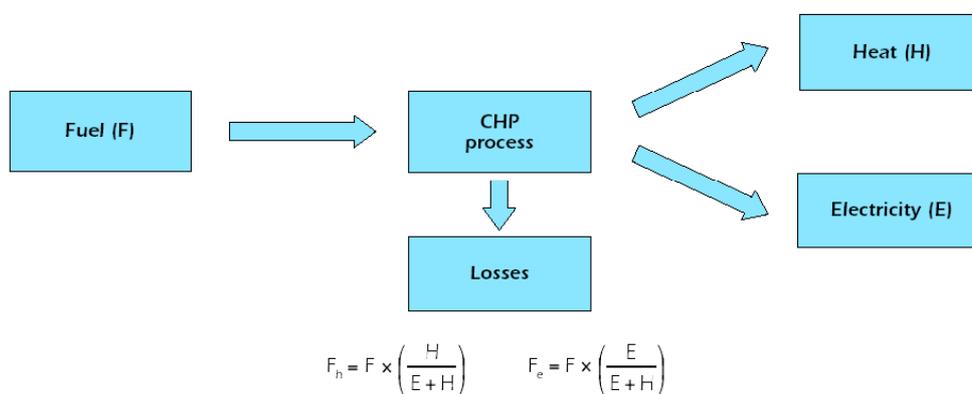
Ziel ist jeweils die energetische Bewertung des KWK-Prozesses. Dort, wo sich die Zuordnung der Emissionen anschließt, wird wieder auf die bereits vom VIK betrachteten Methoden

²² Näherung meint hier, daß je nach Berechnungsverfahren für ggf. nicht direkt meßbare Verfahrensparameter auch Annahmen zu treffen und Modellparameter wie Nutzungsgrade festzulegen sind.

abgestellt. Insgesamt konzentriert sich die fachliche Diskussion somit auf wenige voneinander abweichende, gleichwertige und akzeptierte Rechenverfahren, insbesondere um die Wirkungsgradmethode, um die Substitutionsmethoden (nach Strom- und Wärmerestwert), um die IEA-Methode [3] sowie um die „Finnische Methode“.

Die IEA-Methode teilt die mit dem Brennstoff zugeführte Energie in dem gleichen Verhältnis auf Strom und Wärme auf, in dem diese zur Gesamtenergieerzeugung einer KWK-Anlage beitragen. Dieses Verfahren basiert auf der UNIPEDE-Definition.

Abb. A-1: Bewertung des KWK-Prozesses nach der IEA-Methode
(CHP – Combined Heat and Power)



Source: IEA, 2005.

Bei der „Finnischen Methode“ wird auf der Grundlage von Referenzwirkungsgraden (bei getrennter Erzeugung) zunächst die Primärenergieeinsparung (PEE) nach EU-KWK-RL berechnet. Der Brennstoffanteil für Strom und Wärme wird dann wie folgt ermittelt:

$$W_{Br.th} = W_{Br} (1 - PEE) \frac{\eta_{th,KWK}}{\eta_{th,REF}} \quad W_{Br.E} = W_{Br} (1 - PEE) \frac{\eta_{E,KWK}}{\eta_{E,REF}}$$

Von besonderer Bedeutung ist letztlich die Auswahl von Referenzverfahren, d.h. alternativen, zum Vergleich herangezogenen Strom- bzw. Wärmeerzeugungsverfahren und die Festlegung ihrer Parameter (Nutzungsgrade). Sinnvollerweise sollten hierfür die harmonisierten Nutzungsgrad-Referenzwerte für die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme auf der Grundlage der Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates verwendet werden (Wirkungsgradreferenzwerte nach EU-KWK-RL – [4, 5]). Dort sind in den Anhängen I bis III für verschiedene Brennstoffe, Baujahre und Wärmearten (Dampf/Heißwasser, Abgase)

Referenzwerte für die ungekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung angegeben. Sie beziehen sich jeweils auf den Netto-Heizwert sowie auf ISO-Standardbedingungen (15 °C Umgebungstemperatur bei 1,013 bar Luftdruck und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit). Zusätzlich sollen mit Korrekturfaktoren die Abweichungen der durchschnittlichen Außentemperaturen eines Standortes von den ISO-Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden. Schließlich ist eine weitere Anpassung des Strom-Referenzwertes vorzunehmen, um vermiedene Netzverluste zu berücksichtigen. Sofern ein KWK-Block mit einem Brennstoffmix betrieben wird, sind die harmonisierten Wirkungsgrad-Referenzwerte für die getrennte Erzeugung proportional zum gewichteten Mittel der Energiezufuhr der einzelnen Brennstoffe anzuwenden.

Prinzipiell vorstellbar ist auch die vollständige Zuordnung der CO₂-Emissionen zu einem der beiden Koppelprodukte (solche Lösungen erscheinen jedoch aus verschiedenen Gründen nicht sachgerecht und haben sich in der Diskussion innerhalb der Fachöffentlichkeit nicht durchgesetzt).

Wie für die einzelnen Methoden durchgeführte vergleichende Berechnungen zeigen, liefern beide Methoden Ergebnisse, die sehr nahe am Durchschnitt liegen, den man aus den Ergebnissen aller Methoden bilden kann.

Bislang existiert keine verbindliche politische Festlegung bzgl. des zu verwendenden Verfahrens. Deshalb hat sich auch die amtliche Statistik entschieden, bei der Ausweisung der Energieerzeugung durch KWK keine Aufteilung vorzunehmen²³. Sie bleibt vielmehr den jeweiligen Datennutzern überlassen. So hat sich z.B. die AGE, ein Hauptnutzer der Daten, für die Anwendung der „Finnischen Methode“ entschieden.

Die „Finnische Methode“ hat – ähnlich wie die IEA-Methode – gegenüber der Substitutionsmethode den Vorteil, daß sie keines der beiden Koppelprodukte bevorzugt. Auch in [6] wurde sie deshalb und aufgrund ihrer Kompatibilität zu EU-KWK-Richtlinie für eine bevorzugte Anwendung empfohlen. Allerdings erscheint sie für die Energiebilanzierung von Ländern wegen der Notwendigkeit einer Festlegung von Referenzwirkungsgraden weniger geeignet – diese müßten dann einen Durchschnitt über alle Anlagen, über alle eingesetzten Energieträger sowie über alle Standortbedingungen repräsentieren. Als anwendbar erweist sich jedoch die IEA-Methode. Dies haben auch eigene Berechnungen zu den CO₂-Emissionen des Landes Mecklenburg-Vorpommern gezeigt.

²³ Dies wäre nur möglich, wenn die Aufteilung durch die betreffenden Unternehmen erfolgen würde, bevor diese die Daten an die amtliche Statistik übergeben (da nur in den Unternehmen die betreffenden Prozesse hinreichend genau bekannt sind). Da das dafür zu verwendende Verfahren nicht festgelegt ist, hätten die Befragungen zu nicht mehr vergleichbaren Ergebnissen geführt [8].

Anhang 2: Energieverbrauch 2003 bis 2008 im Überblick

Tab. A-2: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2003 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	28.321	71.510	56.063	12.378	4.516	0	0	172.788
Umwandlungseinsatz	27.275	1.107	22.361	10.437	0	0	0	61.180
Eigenverbrauch und Verluste	0	0	2	10	1.680	1.739	0	3.431
Endenergieverbrauch	1.046	65.739	33.699	1.931	24.707	10.287	0	137.408
davon Industrie & Gewerbe	366	1.853	7.636	806	4.835	673	0	16.169
davon Verkehr	0	44.731	40	210	418	0	0	45.399
davon PHH + GHDS	681	19.154	26.023	915	19.453	9.614	0	75.840

Tab. A-3: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2004 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	32.306	71.648	52.263	17.527	-1.362	0	0	172.382
Umwandlungseinsatz	31.532	1.565	19.085	14.005	0	0	0	66.187
Eigenverbrauch und Verluste	0	0	2	13	1.734	1.931	0	3.681
Endenergieverbrauch	774	65.966	33.156	3.508	21.740	10.997	0	136.142
davon Industrie & Gewerbe	247	1.908	7.650	1.091	5.197	1.288	0	17.381
davon Verkehr	0	45.365	50	1.253	407	0	0	47.076
davon PHH + GHDS	527	18.693	25.455	1.164	16.135	9.709	0	71.685

Tab. A-4: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2005 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	29.180	68.450	51.976	21.209	738	0	0	171.554
Umwandlungseinsatz	28.391	1.665	17.984	16.195	0	0	0	64.236
Eigenverbrauch und Ver- luste	0	0	1	21	1.663	2.039	0	3.724
Endenergieverbrauch	789	62.613	33.989	4.994	23.597	10.492	0	136.474
davon Industrie & Gewer- be	182	1.358	7.334	1.055	6.657	1.582	0	18.169
davon Verkehr	0	42.154	54	2.582	466	0	0	45.257
davon PHH + GHDS	606	19.101	26.601	1.357	16.474	8.910	0	73.049

Tab. A-5: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2006 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	37.620	67.498	51.348	27.731	-1.713	0	0	182.484
Umwandlungseinsatz	36.602	1.157	17.259	19.039	0	0	0	74.057
Eigenverbrauch und Ver- luste	0	0	0	25	1.954	1.945	0	3.924
Endenergieverbrauch	1.018	63.441	34.075	8.667	23.341	10.245	0	140.787
davon Industrie & Gewer- be	371	1.482	9.094	2.023	6.595	1.571	0	21.136
davon Verkehr	0	42.100	68	4.823	274	0	0	47.265
davon PHH + GHDS	647	19.859	24.913	1.821	16.473	8.674	0	72.386

Tab. A-6: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2007 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	32.948	61.664	46.688	35.155	-2.525	0	0	173.929
Umwandlungseinsatz	31.552	743	15.668	28.050	0	0	0	76.014
Eigenverbrauch und Verluste	0	0	1	36	1.818	1.947	0	3.802
Endenergieverbrauch	1.396	58.541	31.017	7.069	23.685	9.407	0	131.115
davon Industrie & Gewerbe	851	1.438	8.478	2.095	6.529	1.417	0	20.808
davon Verkehr	0	41.815	83	3.254	310	0	0	45.462
davon PHH + GHDS	545	15.288	22.456	1.720	16.846	7.989	0	64.845

Tab. A-7: Energieverbrauch Mecklenburg-Vorpommern 2008 in TJ

Energieträgergruppe Anwendungsbereich	Kohle	Öl	Gase	Erneuerb. Energien	Strom	Wärme	Sonstige	gesamt
Primärenergieverbrauch	34.714	65.680	50.164	46.380	-5.829	0	1.776	192.884
Umwandlungseinsatz	33.401	759	17.900	36.661	0	0	1.776	90.497
Eigenverbrauch und Verluste	0	0	4	872	1.966	1.832	0	4.673
Endenergieverbrauch	1.312	62.862	32.220	8.843	23.317	10.227	0	138.782
davon Industrie & Gewerbe	357	1.213	7.758	4.354	6.498	2.082	0	22.262
davon Verkehr	0	41.666	100	2.455	352	0	0	44.572
davon PHH + GHDS	955	19.983	24.363	2.035	16.466	8.145	0	71.948

Anhang 3: CO₂-Bilanzen von 2003 bis 2008**Tab. A-8: Quellenbilanzen – temperaturbereinigt und effektiv – in 1.000 t:**

Emittentensektor	CO ₂ -Emissionen insgesamt in 1.000 t - temperaturbereinigt					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)	2.481	2.878	2.626	3.398	2.963	3.142
Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	940	873	853	794	749	869
Industriekraftwerke	68	59	52	58	67	57
Heizwerke	435	320	276	313	287	375
Sonstige Energieerzeuger	55	74	70	54	8	48
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	0	0	0	0	0	0
Fackelverluste	0	0	0	0	0	0
Umwandlungsbereich zusammen	3.979	4.204	3.877	4.616	4.075	4.491
Sonst. Bergbau, Gewinnung von Steinen/Erden, Verarbeitendes Gew.	609	602	537	671	688	575
Verkehr	3.268	3.316	3.082	3.081	3.060	3.051
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen u.übr.Verbr.	3.037	2.952	3.111	3.162	2.737	3.207
Endenergieverbrauchsbereich zusammen	6.913	6.870	6.731	6.913	6.486	6.833
Insgesamt	10.892	11.074	10.607	11.529	10.560	11.323

Emittentensektor	CO ₂ -Emissionen insgesamt in 1.000 t - effektiv					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)	2.448	2.850	2.585	3.333	2.860	3.065
Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	940	873	853	794	749	869
Industriekraftwerke	68	59	52	58	67	57
Heizwerke	395	296	245	261	219	307
Sonstige Energieerzeuger	55	74	70	54	8	48
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	0	0	0	0	0	0
Fackelverluste	0	0	0	0	0	0
Umwandlungsbereich zusammen	3.907	4.152	3.804	4.500	3.904	4.346
Sonst. Bergbau, Gewinnung von Steinen/Erden, Verarbeitendes Gew.	602	595	528	655	666	559
Verkehr	3.267	3.315	3.081	3.079	3.058	3.050
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen u.übr.Verbr.	2.920	2.844	2.940	2.907	2.423	2.912
Endenergieverbrauchsbereich zusammen	6.789	6.754	6.549	6.641	6.147	6.521
Insgesamt	10.696	10.906	10.354	11.141	10.051	10.867

Tab. A-9: Verursacherbilanzen – temperaturbereinigt und effektiv – in 1.000 t:

Emittentensektor	CO ₂ -Emissionen insgesamt in 1.000 t - temperaturbereinigt					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur Wärme aus Erdgas))	2.481	2.878	2.626	3.398	2.963	3.142
Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur Wärme aus Erdgas)	371	371	332	328	304	313
Industriewärme- und Heizkraftwerke	68	59	52	58	67	57
Heizwerke	435	320	276	313	287	375
Sonstige Energieerzeuger	55	74	70	54	8	48
Umwandlungseinsatz insgesamt	3.483	3.781	3.438	4.244	3.712	4.027
Erdöl- und Erdgasgewinnung	0	0	0	0	0	0
Sonstige Energieerzeuger	4	4	5	5	6	6
E.-verbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	4	4	5	5	6	6
Fackel- und Leitungsverluste	0	0	0	0	0	0
Gewinnung von Steinen und Erden, Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	1.508	1.588	1.706	1.841	1.829	1.711
Schiene- und Straßenverkehr	191	183	174	141	145	147
Straßenverkehr	3.118	3.139	2.961	2.965	2.948	2.944
Luftverkehr	24	55	13	11	13	13
Küsten- und Binnenschifffahrt	8	9	10	9	5	3
Verkehr insgesamt	3.341	3.387	3.158	3.125	3.111	3.106
Haushalte, GHD, übrige Verbraucher	7.206	6.384	6.317	6.422	6.017	6.326
Emissionen insgesamt	12.055	11.360	11.181	11.388	10.956	11.143

Emittentensektor	CO ₂ -Emissionen insgesamt in 1.000 t - effektiv					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur Wärme aus Erdgas))	2.448	2.850	2.585	3.333	2.860	3.065
Heizkraftwerke der allg. Versorgung (nur Wärme aus Erdgas)	371	371	332	328	304	313
Industriewärme- und Heizkraftwerke	68	59	52	58	67	57
Heizwerke	395	296	245	261	219	307
Sonstige Energieerzeuger	55	74	70	54	8	48
Umwandlungseinsatz insgesamt	3.410	3.729	3.365	4.127	3.541	3.883
Erdöl- und Erdgasgewinnung	0	0	0	0	0	0
Sonstige Energieerzeuger	4	4	5	5	6	6
E.-verbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	4	4	5	5	6	6
Fackel- und Leitungsverluste	0	0	0	0	0	0
Gewinnung von Steinen und Erden, Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	1.499	1.580	1.695	1.821	1.800	1.687
Schiene- und Straßenverkehr	191	183	174	140	144	146
Straßenverkehr	3.117	3.139	2.961	2.963	2.946	2.942
Luftverkehr	24	55	13	11	13	13
Küsten- und Binnenschifffahrt	8	9	10	9	5	3
Verkehr insgesamt	3.340	3.386	3.157	3.124	3.108	3.104
Haushalte, GHD, übrige Verbraucher	7.027	6.234	6.089	6.078	5.576	5.926
Emissionen insgesamt	11.866	11.201	10.941	11.022	10.485	10.717

Anhang 4: Datentabellen zu ausgewählten Abbildungen im TextteilTab. A-10: Daten zu Abb. 3, Abb. 4, Abb. 5, Abb. 31 und Abb. 32²⁴

Jahr	HGTZ in Kd/a	CO ₂ -Quellenbilanz		BIP in Mio EUR	HH-Zahl in 1.000	EW-Zahl in 1.000
		kt (eff.)	kt (tempb.)			
1997	3.599	10.654	10.714	28.909	764,6	1.814
1998	3.467	10.413	10.603	28.993	775,4	1.803
1999	3.237	10.627	11.062	29.792	797,6	1.794
2000	3.169	10.256	10.734	30.061	820,1	1.783
2001	3.523	10.718	10.845	30.658	828,1	1.768
2002	3.342	10.908	11.218	30.878	829,9	1.752
2003	3.462	10.696	10.892	31.118	820,4	1.738
2004	3.471	10.906	11.074	31.837	814,8	1.726
2005	3.383	10.354	10.607	32.230	833,6	1.713
2006	3.259	11.141	11.529	33.059	845,1	1.694
2007	3.078	10.051	10.560	34.781	856,4	1.680
2008	3.202	10.867	11.323	35.695	855,5	1.664
2009	3.451			35.229	857,9	1.651
2010						

Jahr	kg/EUR		t/HH		t/EW	
	effektiv	tempb.	effektiv	tempb.	effektiv	tempb.
1997	0,37	0,37	13,93	14,01	5,87	5,91
1998	0,36	0,37	13,43	13,67	5,77	5,88
1999	0,36	0,37	13,32	13,87	5,92	6,17
2000	0,34	0,36	12,51	13,09	5,75	6,02
2001	0,35	0,35	12,94	13,10	6,06	6,13
2002	0,35	0,36	13,14	13,52	6,23	6,40
2003	0,34	0,35	13,04	13,28	6,15	6,27
2004	0,34	0,35	13,39	13,59	6,32	6,42
2005	0,32	0,33	12,42	12,72	6,04	6,19
2006	0,34	0,35	13,18	13,64	6,58	6,81
2007	0,29	0,30	11,74	12,33	5,98	6,29
2008	0,30	0,32	12,70	13,24	6,53	6,80
2009						
2010						

²⁴ BIP, in jeweiligen Preisen von 1991 bis 2008, Berechnungsstand: August 2009/ März 2010.

Tab. A-11: Daten zu Abb. 6 und Abb. 9²⁵

Jahr	PEV in PJ		EEV in PJ		HGTZ in h/a	
	effektiv	tempb.	effektiv	tempb.		
1990	244	258	205	193	3.179	Langjähriger Mittelwert = 3.656 h/a
1991	153	153	143	143	3.654	
1992	153	157	130	134	3.384	
1993	155	154	139	138	3.723	
1994	155	158	134	137	3.476	
1995	163	164	138	138	3.619	
1996	180	171	148	140	4.262	
1997	168	169	140	141	3.599	
1998	164	167	137	139	3.467	
1999	168	175	138	144	3.237	
2000	167	175	134	141	3.169	
2001	172	174	140	142	3.523	
2002	175	180	139	143	3.342	
2003	173	176	137	140	3.462	
2004	172	175	136	139	3.471	
2005	172	176	136	141	3.383	
2006	183	189	141	145	3.259	
2007	174	183	131	138	3.078	
2008	193	201	139	145	3.202	
2009						
2010						

²⁵ Die angegebenen Heizgradtagszahlen wurden jeweils als arithmetisches Mittel aus den Gradtagszahlen der Standorte Rostock, Schwerin und Greifswald gebildet.

Tab. A-12: Daten zu Abb. 15 und Abb. 17²⁶

Jahr	CO ₂ -Emission in kt				HGTZ in h/a	
	Quellenbilanz		Verursacherbilanz			
	effektiv	tempb.	effektiv	tempb.		
1990	15.539	16.722	19.571	20.722	3.179	Langjähriger Mittelwert = 3.656 h/a
1991	10.757	10.759	14.488	14.491	3.654	
1992	9.360	9.700	12.903	13.253	3.384	
1993	9.473	9.390	12.914	12.831	3.723	
1994	9.510	9.712	12.094	12.294	3.476	
1995	10.233	10.270	12.053	12.090	3.619	
1996	11.636	11.035	12.642	12.044	4.262	
1997	10.654	10.714	12.067	12.127	3.599	
1998	10.413	10.603	11.710	11.901	3.467	
1999	10.627	11.062	11.610	12.044	3.237	
2000	10.256	10.734	11.443	11.920	3.169	
2001	10.718	10.845	11.870	11.995	3.523	
2002	10.908	11.218	11.931	12.240	3.342	
2003	10.696	10.892	11.866	12.055	3.462	
2004	10.906	11.074	11.201	11.360	3.471	
2005	10.354	10.607	10.941	11.181	3.383	
2006	11.141	11.529	11.022	11.388	3.259	
2007	10.053	10.562	10.485	10.956	3.078	
2008	10.867	11.323	10.717	11.143	3.202	
2009						
2010						

²⁶ Die angegebenen Heizgradtagszahlen wurden jeweils als arithmetisches Mittel aus den Gradtagszahlen der Standorte Rostock, Schwerin und Greifswald gebildet.

Anhang 5: Energiebilanzen Mecklenburg-Vorpommern 2003 bis 2008

Energiebilanz 2003

Mecklenburg-Vorpommern

Energieträgerspezifische physikalische Einheiten

Energiebilanz 2003

Mecklenburg-Vorpommern

Terajoule

Energiebilanz 2003

Mecklenburg-Vorpommern

Steinkohleneinheiten

Energiebilanz 2004

Mecklenburg-Vorpommern

Energieträgerspezifische physikalische Einheiten

Energiebilanz 2004

Mecklenburg-Vorpommern

Terajoule

Energiebilanz 2004

Mecklenburg-Vorpommern

Steinkohleneinheiten

Energiebilanz 2005

Mecklenburg-Vorpommern

Energieträgerspezifische physikalische Einheiten

Energiebilanz 2005

Mecklenburg-Vorpommern

Terajoule

Energiebilanz Mecklenburg-Vorpommern 2005

Table with columns for Bilanzspalte, Braunkohlen, Steinkohlen, Minerale und Mineralprodukte, Gase, Erneuerbare Energieträger, Elektrischer Strom und andere Energieträger, and Bilanzspalte. Rows include categories like Gewinnung im Inland, Umwandlungs- anstos, and Endenergieverbrauch.

1) einschließlich ungekoppelte Erzeugung in Heizkraftwerken
Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut

Energiebilanz 2005

Mecklenburg-Vorpommern

Steinkohleneinheiten

Primärenergiebilanz		Energiebilanz Mecklenburg-Vorpommern 2005																		Energieträger insgesamt		Elektrischer Strom und andere Energieträger		Abfälle, nicht brennbar																																								
		Steinkohlen						Braunkohlen						Mineralöle und Mineralölprodukte												Gase		Erneuerbare Energieträger																																				
		1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	20	21	22							24	25	26	27	28	29	30	32	33	35																													
1000 T.SKE																																																																
Primärenergie	1																																																															
	2																														1044,7	2,4	2,4	696,8	893,6	5,9	454,1	20,8	143,7	103,3			1,8	1,249,9	0,7	217,9	3,1	422,3	7,3					25,2			1,913,8		1					
	3																																																								5205,8		2					
	4																														1044,7	0,0	2,4	696,8	893,6	5,9	472,0	20,8	143,7	103,4			0,0	1,249,9	0,7	217,9	3,1	459,8	7,3					25,2	0,0	0,0	7151,2		4					
	5																																																								10,7		5					
Umwandlungs-	6																														70,7	0,0	0,7	696,8	893,6	0,0	0,5	0,1																		0,0		6						
	7																														974,0	0,0	1,7	696,8	893,6	5,9	471,4	20,7	143,7	103,4			0,0	1,249,9	0,7	217,9	3,1	459,8	7,3					25,2	0,0	0,0	7068,6		7					
	10																														913,8							1,1																			949,5		10					
	11																														50,9							16,1																			530,8		11					
	12																																																								26,2		12					
	14																																																								15,6		13					
	15																																																								1,587,8		15					
	16																														4,0							2,1																			248,8		16					
	19																																																								38,3		19					
	20																														968,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9	13,8	1,4	7,7			0,0	1,224,5	0,7	217,9	1,0	295,9	3,0					366,3		23							
	23																																																								420,8		24					
	24																																																								182,2		25					
	25																																																								9,3		25					
	27																																																								0,7		27					
	28																																																								266,6		28					
	29																																																								188,9		29					
	32																																																								11,7		32					
	33																														0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,264,3		33						
	36																																																								45,3		36					
	37																																																								0,0		37					
39																																																								13,4		39						
40																														0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,7		40							
41																																																								93,1		41						
42																														5,2	0,0	1,7	0,0	19,8	0,1	0,0	696,8	893,6	5,9	437,5	6,9	142,3	95,7	0,0	1,159,8	0,0	0,0	2,1	164,0	4,3					4798,9		42							
43																																																								142,4		43						
44																																																								0,0		44						
45																														5,2	0,0	1,7	0,0	19,8	0,1	0,0	696,8	893,6	5,9	437,5	6,9	142,3	95,7	0,0	1,159,7	0,0	0,0	2,1	164,0	4,3					4,656,5		45							
46																																																								7,9		46						
47-48																																																								205,9		47-48						
49-50																																																								0,0		49-50						
51																																																								0,0		51						
52																																																								114,1		52						
53-54																																																								19,7		53-54						
55-56																																																								19,2		55-56						
57																																																								10,0		57						
58-59																																																								49,9		58-59						
60-63																																																								20,8		60-63						
64																																																								8,9		64						
65-68																																																								12,8		65-68						
69-70																																																								34,1		69-70						
71-72																																																								5,4		71-72						
73																														4,5	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	33,0	6,9	0,0	0,0	0,0	250,2	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0					619,9		73							
nach																													206,0																																			
																													52,7																																			
																													2,2																																			
																													214,0																																			
Endenergieverbrauch		74																														45,4																							64,6		74							
75																																																								1,468,9		75						
76																																																								5,9		76						
77																																																								4,8		77						
78																														0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,544,2		78							
79																																																								1,062,2		79						
80																																																								907,9		80						
81																														0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	152,1	0,0	404,5	0,0	0,0	0,0	0,0	907,6	0,0	0,0	0,0	39,9	4,3					2,492,4		81							

¹⁾ einschließlich ungekoppelte Erzeugung in Heizkraftwerken
Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut

Energiebilanz 2006

Mecklenburg-Vorpommern

Energieträgerspezifische physikalische Einheiten

Energiebilanz 2006

Mecklenburg-Vorpommern

Terajoule

Energiebilanz Mecklenburg-Vorpommern 2006		Minerale und Mineralprodukte														Gase						Erneuerbare Energieträger						Elektrischer Strom und andere Energieträger				Bilanzspalte		
		Steinkohlen				Braunkohlen				Andere Minerale und Mineralprodukte						Kohle			Erdgas			Wasser			Wind			Sonstige			Strom		Abfall	Energie insgesamt
		Kohle (roh)	Beizkohle	Beizkohle (roh)	Beizkohle (schwer)	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas	Flüssiggas				
Primärenergiebilanz	1	1	2	3	5	6	7	9	11	12	13	14	15	17	18	20	22	24	25	26	27	28	29	30	32	33	35							
	2	35.293,1	7,9	39,1	4,1	203,0	0,1	19,34	19,624,3	27,092,3	151,2	14.305,3	488,0	2,938,7	2,878,3	828,7	51.269,4	1.031,9	22,2	6.109,3	121,1	19.619,7	141,5	27.274,0			27.274,0							
	3	1.453,7	39,1	4,1	203,0	0,1	19,34	19,624,3	27,092,3	151,2	14.305,3	488,0	2,938,7	2,878,3	828,7	51.269,4	1.031,9	22,2	6.109,3	121,1	19.619,7	141,5	27.274,0			27.274,0								
	4	36.746,8	0,0	47,0	0,0	627,6	203,1	19,34	19,624,3	27,092,3	151,2	14.345,2	489,6	2,939,7	2,878,3	827,6	51.348,1	1.031,9	22,2	6.109,3	121,1	20.305,9	141,5	184.417,6	0,0	0,0	184.417,6							
	5																													1.906,0				
	6	4,5						4,6	19,624,3	27,087,7	151,2	14,328,3	489,6	2,939,7	2,876,9	1,4	51,348,1	1,031,9	22,2	6,109,3	121,1	20,304,8	141,5	182,484,0	0,0	0,0	182,484,0							
	7	36.742,2	0,0	47,0	0,0	627,6	203,1	0,0	19,624,3	27,087,7	151,2	14,328,3	489,6	2,939,7	2,876,9	1,4	51,348,1	1,031,9	22,2	6,109,3	121,1	20,304,8	141,5	182,484,0	0,0	0,0	182,484,0							
Umwandlungs-	10	34.803,6									60,5					11,312,5	828,7			19,8								35.712,6	10					
	11	1.699,7										151,1																13.735,1	11					
	12																											1.209,6	12					
	14																											22,2	14					
	15																											14.815,1	15					
	16	98,8										405,3																7.689,3	16					
	19											333,4																873,1	19					
	20	36.602,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	799,1	151,1	39,5	166,8	333,4	17.259,1	1.007,0	22,2	6.109,3	48,5	11.850,9	1,3	74.056,9	0,0	0,0	74.056,9	20						
	23																												13.311,5	23				
	24																												12.161,4	24				
	25																												237,2	25				
	27																												22,2	27				
	28																												7.999,7	28				
	29																												5.199,3	29				
	32																												266,7	32				
33																												39.198,0	33					
36																												1.544,0	36					
37																												0,0	37					
39																												43,3	39					
40			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.587,3	40						
41																												2.337,0	41					
42		140,1	0,0	47,0	0,0	627,6	203,1	0,0	19,624,3	27,087,7	151,2	13.529,2	338,5	2,900,2	2,710,0	3,408,9	34,088,9	0,0	0,0	72,7	8.453,9	140,2	23.341,5	10,244,7	0,0	143.700,8	42							
43																												2.914,0	43					
44																												0,0	44					
45																												140.786,8	45					
46																												223,2	46					
47-48																												6.358,4	47-48					
49-50																												9,5	49-50					
51																												0,0	51					
52																												4,021,6	52					
53-54																												643,5	53-54					
55-56																												575,0	55-56					
57																												305,9	57					
58-59																												1.290,3	58-59					
60-63																												737,6	60-63					
64																												142,0	64					
65-68																												410,8	65-68					
69-70																												1.079,3	69-70					
71-72																												60,4	71-72					
73																												21.135,6	73					
-																												5.930,3	-					
-																												1.600,2	-					
-																												68,7	-					
-																												6.729,9	-					
74																												1.619,4	74					
75																												45.375,0	75					
76																												151,2	76					
77																												119,6	77					
78																												47.265,2	78					
79																												31.992,4	79					
80																												24.482,6	80					
81																												72.386,1	81					

¹⁾ einschließlich ungepöpelte Erzeugung in Heizkraftwerken
Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut

Energiebilanz 2006

Mecklenburg-Vorpommern

Steinkohleneinheiten

Energiebilanz Mecklenburg-Vorpommern 2006

Table with columns for Bilanzspalte, Umwandlungs-bilanz, Primärenergie, Umwandlungs-ansatz, Umwandlungs-ansatz, Verbr. in Erzeug.- und Umwandlungs-ansatz, and Energieverbrauch nach Sektoren. Rows include categories like Gewinnung im Inland, Industrie, and various sectors like Transport, Services, and Manufacturing.

Summary table with 8 columns: Bilanzspalte, Energieerzeuger insgesamt, Elektrischer Strom und andere Energieträger (Strom, Fernwärme, Abfälle, nicht brennbar), Erneuerbare Energieträger (Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Solarenergie), Gase (Kohlerzeugungs-gas, Erdgas, Gas, Flüssig-gas), Minerallie und Mineralölprodukte (Dieselkraftstoff, Heizöl leicht, Heizöl schwer, etc.), Braunkohlen (Kohle, Braunkohlenprodukte), Steinkohlen (Kohle, Braunkohlenprodukte), and Bilanzspalte. Total values are provided for each category.

1) einschließlich ungekoppelte Erzeugung in Heizkraftwerken Energie-Umwelt-Beratung e.V./Instiut

Energiebilanz 2007

Mecklenburg-Vorpommern

Energieträgerspezifische physikalische Einheiten

Energy balance table for Mecklenburg-Vorpommern 2007. The table is organized into several columns: Bilanzspalte (Balance Sheet Item), Primärenergie-bilanz (Primary Energy Balance), Umwandlungs-bilanz (Conversion Balance), Umwandlungs-ausstoß (Conversion Emissions), Verbr. in Energie- und Umwandlung (Consumption in Energy and Conversion), Endenergieverbrauch (Final Energy Consumption), and Bilanzspalte (Balance Sheet Item). The rows list various energy carriers like Gas, Braunkohlen, Steinkohlen, Biomasse, etc., and their flows between different sectors.

*) einschließlich ungekoppelte Erzeugung in Heizkraftwerken Energie-Umwelt-Berating e.V./Institut

Energiebilanz 2007

Mecklenburg-Vorpommern

Terajoule

Energiebilanz 2007

Mecklenburg-Vorpommern

Steinkohleneinheiten

Energiebilanzen Mecklenburg-Vorpommern 2007

Bilanzspalte	Mineralöle und Mineralölprodukte														Energieerzeuger							Elektrischer Strom und andere Energieträger				Bilanzspalte									
	Steinkohlen							Braunkohlen							Gase							Erneuerbare Energieträger					Strom	Fernwärme	Abfälle, nicht brennbar	Energieträger insgesamt					
	Kohle (roh)	Beckens	Koks	Erdöl (roh)	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas	Öl	Gas						Öl	Gas			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1000 t SKE																																			
Primärenergie	Gewinnung im Inland																																		
	Bezüge																																		
	Bestandeseinfnahmen																																		
	Energieaufkommen im Inland																																		
	Lieferung																																		
	Hochseebunkeringen																																		
Umwandlungs-	Bestandsaufstockungen																																		
	Primärenergieverbrauch im Inland																																		
	Wärmeleistungen (ohne KWK) ¹⁾																																		
	Heizleistungen der allgemeinen Versorgung (nur KWK)																																		
	Industriewärmeleistungen																																		
	Wasserkraftwerke																																		
	Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen																																		
	Heizwerke ¹⁾																																		
	Sonstige Energieerzeuger																																		
	Umwandlungseinsatz insgesamt																																		
Umwandlungs-	Wärmeleistungen der allgemeinen Versorgung (ohne KWK) ¹⁾																																		
	Heizleistungen der allgemeinen Versorgung (nur KWK)																																		
	Industriewärmeleistungen																																		
	Wasserkraftwerke																																		
	Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen																																		
	Heizwerke ¹⁾																																		
	Sonstige Energieerzeuger																																		
	Umwandlungsausstoß insgesamt																																		
	Kraftwerke, Heizwerke																																		
	Erdöl-, und Erdgasgewinnung																																		
Verbr. in Energiewandlung	Sonstige Energieerzeuger																																		
	Energieverbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt																																		
	Paket- und Letztungsverbräuche																																		
	Energieangebot nach Umwandlungsbilanz																																		
	Nichtenergetischer Verbrauch																																		
	Statistische Differenzen																																		
	Endenergieverbrauch insgesamt																																		
	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau																																		
	Ernährungsgebiete und Tabakverarbeitung																																		
	Textil- und Bekleidungsindustrie																																		
Endenergieverbrauch nach Sektoren	Lederindustrie																																		
	Holzgewerbe (o. H. v. Möbeln)																																		
	Papier-, Verlags- und Druckgewerbe																																		
	Chemische Industrie																																		
	Herstellung von Gummi- und Kunststoffen																																		
	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden																																		
	Metallerzeugnisse, u. -bearbeitung, Hersteller, v. Metallgeräten																																		
	Maschinenbau																																		
	Hersteller, v. Bürom., DV-Geräten, E-Techn., Feinmeh. u. Opt.																																		
	Fahrzeugbau																																		
Hersteller, v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportg., Recycling																																			
Gew. v. Steinen u. Erden, Bergbau u. Verarb. Gewerbe insg.																																			
Vorleistungsproduktions- und Energie																																			
Investitionsproduktions																																			
Gebräuchsproduktions																																			
Verbrauchsproduktions																																			
Endenergieverbrauch	Schienenverkehr																																		
	Straßenverkehr																																		
	Luftverkehr																																		
	Küsten- und Binnenschifffahrt																																		
	Verkehr insgesamt																																		
	Haushalte																																		
	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und übrige Verbraucher																																		
Haushalt, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher																																			

¹⁾ einschließlich ungekoppelte Erzeugung in Heizkraftwerken

Energiebilanz 2008

Mecklenburg-Vorpommern

Energieträgerspezifische physikalische Einheiten

Energiebilanz 2008

Mecklenburg-Vorpommern

Terajoule

Primärenergiebilanz		Energiebilanz Mecklenburg-Vorpommern 2008										Elektrischer Strom und andere Energieträger										Energieerzeuger	Bilanzspalte							
		Steinkohlen			Braunkohlen			Mineralöle und Mineralölprodukte				Gase		Erneuerbare Energieträger					Elektrischer Strom und andere Energieträger			Energieerzeuger	Bilanzspalte							
Primärenergiebilanz	Bezüge	Kohle (roh)	Bitkette	Koks	Kohle (roh)	Bitkette	Andere Braunkohlenprodukte	Erdöl (roh)	Ort-kraft-stoff	Dieselt-kraft-stoff	Flug-turbinen-kraft-stoff	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Andere Mineralprodukte	Flüssig-gas	Kokereis-Staß-gas	Erdgas, Erdöl-gas	Küldi-gas, Deponie-gas	Wasser-kraft	Wind-kraft	Solar-energie	Bio-masse	Sonst. erneuerbare Energien	Strom	Fern-wärme	Aufgabe, nicht bilogen	Energieerzeuger	Bilanzspalte		
		1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	20	22	24	25	26	27	28	29	30	32			33	35
Primärenergiebilanz	Gewinnung im Inland	1	1	1	1	1		201,4	18.239,7	28.349,6	171,2	14.169,1	211,8	2.004,1	3.564,7		43,9	934,3	25,3	9.289,8	185,5	45.059,7	440,3		1.775,5		57.955,7	1		
	Bezüge	2	35.799,5		949,3	473,0			18.239,7	28.349,6	171,2	14.169,1	211,8	2.004,1	3.564,7		57.378,4												161.310,4	2
Umwandlungs-	Energieaufkommen im Inland	3	35.799,5	0,0	0,0	0,0	0,0	201,4	18.239,7	28.349,6	171,2	14.169,1	211,8	2.004,1	3.564,7	0,0	57.422,3	934,3	25,3	9.289,8	185,5	45.059,7	440,3	0,0	1.775,5		219.266,1	4		
	Lieferung	4						201,4															7.284,5					13.314,9	5	
	Hochseebunkeringen	5																										0,0	0,0	6
	Bestandsaufstockungen	6	2.390,5		1,0	116,7		102,0	18.239,7	28.247,5	171,2	13.327,5	211,8	2.004,1	3.478,0	86,6	7.258,6	50.163,7		25,3	9.289,8	185,5	35.504,7	440,3	-5.829,0	0,0	1.775,5	192.883,5	7	
	Primärenergieverbrauch im Inland	7	33.409,1	0,0	0,0	0,0																						32.911,5	10	
	Wärmeleistung der allgemeinen Versorgung (ohne KWK) ¹⁾	10	31.600,1									42,8											6.901,7						470,8	11
	Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	11	1.707,4									214,0																	21.186,4	12
	Industriewärmeleistung	12																											1.016,6	13
	Wasserkraftwerke	14																			25,3								25,3	14
	Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen	15																			9.289,8								26.390,8	15
	Heizwerke ¹⁾	16	93,7					0,9									3.452,7						3.253,4						8.195,0	16
	Sonstige Energieerzeuger	19										269,9					269,9												771,5	19
	Umwandlungseinsatz insgesamt	20	33.409,1	0,0	0,0	0,0	0,0										17.900,2			25,3	9.289,8	99,9	26.254,8	90,2	0,0	0,0	1.775,5	90.497,0	20	
	Wärmeleistung der allgemeinen Versorgung (ohne KWK) ¹⁾	23																											12.046,8	23
	Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	24																											11.988,6	24
Industriewärmeleistung	25																											425,4	25	
Wasserkraftwerke	27																											29,6	27	
Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen	28																											13.201,5	28	
Heizwerke ¹⁾	29																											5.262,1	29	
Sonstige Energieerzeuger	32																											216,0	32	
Umwandlungseinsatz insgesamt	33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17.900,2			25,3	9.289,8	99,9	26.254,8	90,2	0,0	0,0	1.775,5	43.170,0	33		
Kraftwerke, Heizwerke	36																											1.546,8	36	
Erdöl- und Erdgasgewinnung	37																											0,0	37	
Sonstige Energieerzeuger	39																											882,5	39	
Energieverbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.229,7	40		
Energieangebot nach Umwandlungsbilanz	42	7,8	0,0	0,0	0,0	948,3	356,2	0,0	18.239,7	28.247,5	171,2	12.799,9	211,8	1.964,9	3.285,8	0,0	3.229,7	0,0	0,0	0,0	85,6	8.411,2	350,1	736,1	1.473,4		140.883,1	42		
Paket- und Leitungsverluste	43								93,5																			2.244,1	43	
Nichtenergetischer Verbrauch	44																											2.101,3	44	
Statistische Differenzen	45																											0,0	45	
Endenergieverbrauch insgesamt	46																											138.781,8	46	
Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	47-48																											179,7	47-48	
Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung	49-50																											7.263,8	49-50	
Textil- und Bekleidungsgewerbe	51																											11,5	51	
Ledergerberei	52																											9,4	52	
Holzgewerbe (o. H. v. Möbeln)	53-54																											4.891,4	53-54	
Papier-, Verlags- und Druckgewerbe	55-56																											299,3	55-56	
Chemische Industrie	57																											497,3	57	
Herstellung von Gummil- und Kunststoffen	58-59																											1.466,1	58-59	
Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	60-63																											986,4	60-63	
Metallerzeugung, n. -bearbeitung, Herstl. v. Metallzeugen, Maschinenbau	64					0,0																						487,8	64	
Herstell. v. Bitum., DV-Geräten, E-Techn., Feinmetz. u. Opt. Fahrzeugbau	65-68																											317,9	65-68	
Herstell. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstr., Sportg., Recycling	69-70																											1.156,5	69-70	
Gew. v. Steinen u. Erden, Bergbau u. Verarb. Gewerbe insg.	71-72																											221,2	71-72	
Vorleistungs-güterproduktion und Energie	73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	356,2	0,0	101,1	0,0	816,4	211,8	0,0	0,0	84,1	0,0	7.757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4.353,6	0,0	6.498,4	2.081,5	0,0	22.261,5	73		
Investitions-güterproduktion	-																											5.855,3	-	
Gebrauchs-güterproduktion	-																											1.769,2	-	
Verbrauchs-güterproduktion	-																											45,8	-	
Straßenverkehr	74																											6.246,1	-	
Straßenverkehr	75																											1.656,0	74	
Luftverkehr	76																											42.699,3	75	
Küster- und Binnenschiffahrt	77																											171,2	76	
Verkehr insgesamt	78	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17.934,9	23.241,4	171,2	0,0	0,0	0,0	318,2	0,0	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2.454,6	0,0	352,2	0,0	44.572,2	78			
Haushalte	79																											31.299,6	79	
Gewerbe, Handel, Dienstleistung und übrige Verbraucher	80																											8.939,6	80	
Haushalt, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	81	7,8	0,0	0,0	0,0	947,5	0,0	0,0	304,8	4.811,5	0,0																			

Energiebilanz 2008

Mecklenburg-Vorpommern

Steinkohleneinheiten

Unsere Schwerpunkte

- Energie-Umwelt,
- Klimaschutz,
- Regionalentwicklung,
- Energieberatung,
- Energietechnik/Verfahrenstechnik

Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB)

Friedrich-Barnewitz-Straße 4 c
18119 Rostock

Tel. 0381 – 260 50 600

Fax 0381 – 260 50 601

www.eub-institut.de

Unsere Schwerpunkte

- Energie-Umwelt,
- Klimaschutz,
- Regionalentwicklung,
- Energieberatung,
- Energietechnik/Verfahrenstechnik

Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB)

Friedrich-Barnewitz-Straße 3
18119 Rostock

Tel. 0381 - 51 96 49 - 30

Fax 0381 - 51 96 49 - 31

www.eub-institut.de