

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Dresden 2030

### Zusammenfassung

#### 1. Zielsetzung

Ressourcenverknappung, Klimawandel und abnehmende Biodiversität sind tiefgreifende globale Veränderungen, die für die nachfolgenden Generationen von existentieller Bedeutung sind. Der effiziente Umgang mit Ressourcen, insbesondere mit Energie, und Klimaschutz korrespondieren. Langfristig (ca. 2050) werden weltweit die Abkehr von der seit Beginn der industriellen Revolution praktizierten Verbrennung fossiler kohlenstoffhaltiger Brennstoffe und die überwiegende Nutzung erneuerbarer Energie angestrebt.

Die Bundesregierung hat am 23. August 2007 die Eckpunkte eines Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes beschlossen. In 29 Punkten wurden praktisch alle Bereiche der Energieanwendung behandelt und in der Folge ein Paket von Gesetzen und Verordnungen zur Regulierung der Energiewirtschaft und Stimulierung von Energieeinspar- und CO<sub>2</sub>-Vermeidungsmaßnahmen beschlossen. Für das Jahr 2020 könnten in Deutschland mit den untersuchten Maßnahmen 2218 PJ Energie eingespart werden. Hierfür würden Bruttokosten von 31 Mrd. € fällig, denen Energieeinsparkosten von 36 Mrd. € gegenüberstehen (Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Oktober 2007).

Nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima wurde 2011 darüber hinaus noch der Ausstieg aus der Stromgewinnung mit Kernkraftwerken bis 2024 beschlossen. Europäische Vorgaben zur Entflechtung von Kraftwerken, Übertragungs- und Verteilnetzen haben den Weg für eine Öffnung des Strom- und Gasmarktes für alle Energielieferanten frei gemacht. Im Ergebnis befindet sich der Energiemarkt in einem noch andauernden grundlegenden Veränderungsprozess, der sowohl Risiken als auch Chancen birgt.

2012 tragen Stadtwerke bereits mit mehr als 12 % zur Stromversorgung Deutschlands bei, vorwiegend aus Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien. Gleichzeitig sichern sie die Wärmeversorgung ihrer Bürger. In den großen Städten wird sich entscheiden, ob die energie- und klimapolitischen Beschlüsse der Bundesregierung erfolgreich umgesetzt werden. Es geht dabei um große Energiemengen und bereitzustellende Anschlussleistungen, weitreichende Investitionsentscheidungen und immense Geldbeträge.

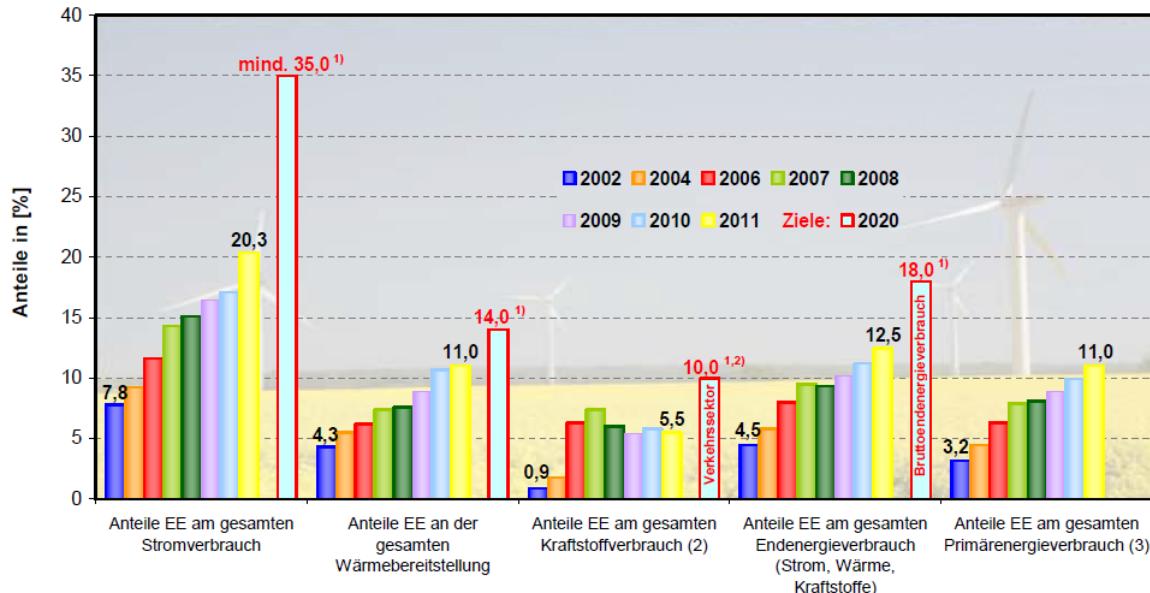
2010 mussten in Dresden die Haushalte und Unternehmen für Wärme, Strom und Treibstoff mehr als eine Milliarde Euro zahlen, das sind gemittelt über 2.000 € pro Einwohner und Jahr. Der Wert der privaten Heizungsanlagen und der städtischen Netze liegt im Milliardenbereich. Diese kapitalintensiven Anlagen zeichnen sich durch lange Abschreibungszeiten aus.

Mit dem vorliegenden Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept analysiert die Stadtverwaltung, wie sich voraussichtlich der Energiebereich in Dresden bis 2030 entwickelt und welche Maßnahmen notwendig sind, um die von der Bundesregierung und dem Stadtrat beschlossenen Klimaschutzziele zu erreichen. Die begrenzten Mittel sollen zielgerichtet so eingesetzt werden, dass der Verbrauch an fossiler Energie sinkt und gleichzeitig die Attraktivität des Wohnstandortes und die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft langfristig gesichert wird. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit soll gesteigert und die hochtechnologieorientierte industrielle Basis erhalten werden. Damit sind der reinen Energieeinsparung recht enge Grenzen gesetzt.

Der **Ausbau** und überwiegende Einsatz **erneuerbarer Energie** erfordert erhebliche Investitionen in Anlagen zur Erzeugung, Übertragung und Speicherung, die viel Zeit und Geld benötigen. Die Bundesregierung hat ambitionierte Ziele für die Steigerung der Anteile erneuerbarer Energien formuliert (Abb. Z–1). Dies kann nicht beliebig forciert werden, ohne Gefahr zu laufen, die Marktteilnehmer finanziell und ggf. mental (Verbrauchsgewohnheiten) zu überfordern.

**Abbildung Z–1: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien an den Verbrauchssektoren und Zielsetzung der Bundesregierung**

## Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland



1) Quellen: Ziele der Bundesregierung; Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG); Erneuerbare-Energien-Wärmegegesetz (EEWärmeG), EU-Richtlinie 2009/28/EG;

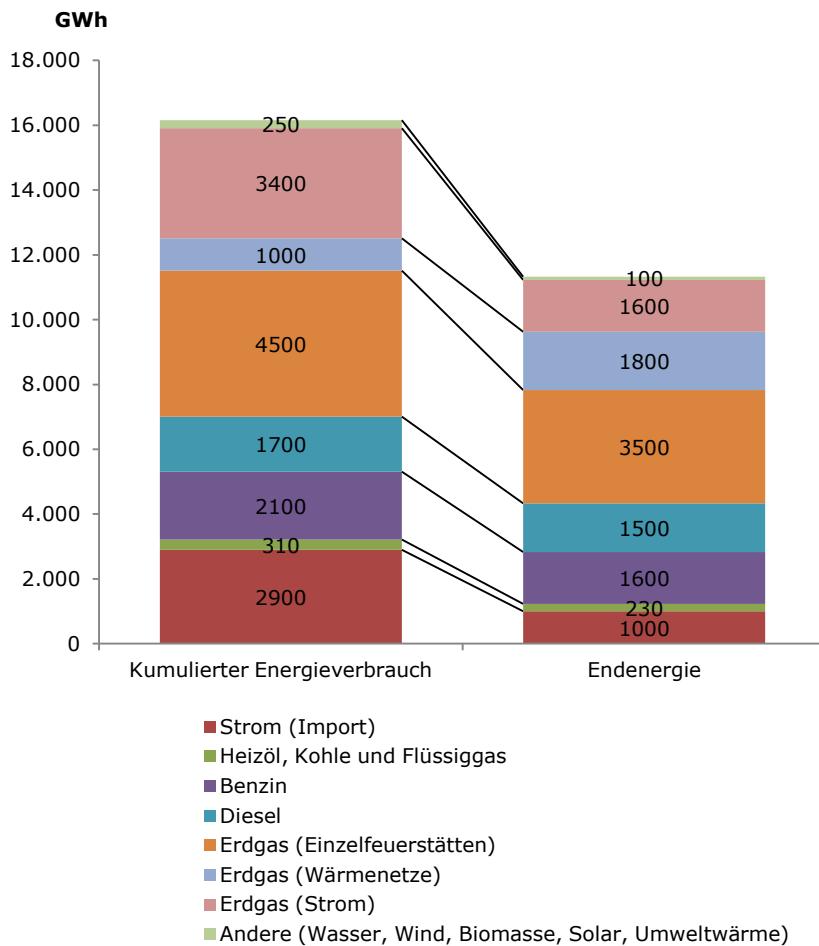
2) Der gesamte Verbrauch an Motorkraftstoff, ohne Flugbenzin, Militär und Binnenschiffahrt; 3) Berechnet nach Wirkungsgradmethode - Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB); EE: Erneuerbare Energien; Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Hintergrundbild: BMU / Brigitte Hiss; Stand: Juli 2012; Angaben vorläufig

Quelle: BMU 2012

Im Konzeptzeitraum wird deshalb der Schwerpunkt auf der **Steigerung der Effizienz** der Energieumwandlung (Erzeugerseite), der Energieübertragung und der Energieanwendung (Verbraucherseite) liegen. Viele Maßnahmen, die umgangssprachlich als Energieeinsparung beschrieben werden, sind bei genauerem Hinsehen Effizienzverbesserungen bestehender Systeme.

Der Begriff „Energieeffizienz“ bedeutet im engeren Sinne das Verhältnis von der vom Verbraucher zu zahlenden Endenergie zur eingesetzten Primärenergie, ist also ein Maß für den Gesamtwirkungsgrad der gesamten Kette von Energiegewinnung bis zur Anwendung. Um dies zu beschreiben, wird im vorliegenden Konzept neben der Endenergie der kumulierte Energieverbrauch (KEV) betrachtet, der die Energieaufwendungen aller Umwandlungs- und Transportprozesse enthält (siehe Abb. Z–2). Der KEV korreliert stark mit dem CO<sub>2</sub>-äq-Ausstoß, so lange fossile Energiequellen dominieren.

**Abbildung Z–2: Gegenüberstellung Endenergie und Kumulierter Energieverbrauch (KEV) nach Energiequellen für Dresden im Jahr 2005, in GWh**

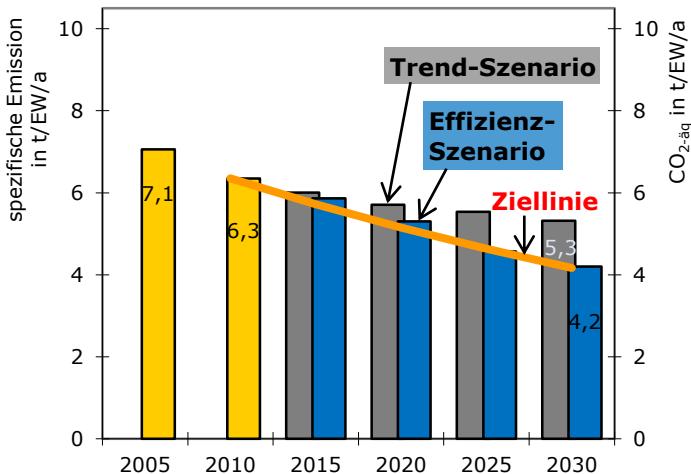


Im weiteren Sinne wird mit Energieeffizienz auch das Verhältnis des erreichten Ziels, z. B. eine behaglich warme Wohnung (Energiedienstleistung), zur eingesetzten Primärenergie beschrieben. Die Bundesregierung fordert in diesem Sinne eine Effizienzsteigerung um mindestens 20 % bis 2020.

Im Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung von 2011 ist als Ziel für alle Sektoren einschließlich Straßen- und Luftverkehr eine 55 %ige Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis 2030 gegenüber 1990 formuliert. Das deckt sich mit der Zielsetzung Dresdens im Klimabündnis der europäischen Städte, den spezifischen CO<sub>2</sub>-äq-Ausstoß (Masse/Einwohner) alle 5 Jahre um 10 % zu reduzieren.

Im Rahmen dieses vorliegenden kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes werden alle kommunal beeinflussbaren Bereiche der Energieanwendung betrachtet. Die kommunal nicht beeinflussbaren Segmente des Luftverkehrs, des überörtlichen Güterverkehrs und der nichtenergetischen Emissionen werden an einigen Stellen erwähnt, im Konzept aber nicht weiter betrachtet (Abb. Z–3).

**Abbildung Z–3: Bisherige und angestrebte Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Dresden (ohne Flugverkehr, überörtlichen Güterverkehr und nichtenergetische Emissionen)**



## 2. Ausgangssituation

### 2.1 Relevante Fakten für das Jahr 2010

Dresden ist eine moderne Großstadt mit 523.000 Einwohnern bei steigender Tendenz. Die Stadtstruktur hat sich polyzentrisch entwickelt. Die Stadtfläche ist mit 32.831 ha überdurchschnittlich groß (viertgrößte deutsche Stadt) und weist Höhenunterschiede von fast 200 m auf. Große Wald- und Freiflächen (Dresdner Heide, Altelbarm), ein Netz von Grünanlagen und Alleen und über 400 Bäche sowie die Gewässer Elbe, Weißeritz und Lockwitz prägen zusammen mit den Siedlungs- und Gewerbegebieten eine abwechslungsreiche Stadtlandschaft.

Diese naturräumlichen Gegebenheiten führen zu erhöhten Aufwendungen bei der infrastrukturellen Erschließung. Nach 1990 fand in großem Umfang eine Erneuerung und Sanierung der baulichen Anlagen, der technischen Infrastruktur und der Ausstattung der Betriebe und Haushalte mit technischen Anlagen statt. Energetisch vorteilhafte Strukturen wie die polyzentrische Anlage der Stadt mit einer guten Nutzungsmischung, das weitverzweigte Straßenbahnenetz, die FernwärmeverSORGUNG in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und die kommunalen Wasserwerke wurden beibehalten und weiterentwickelt.

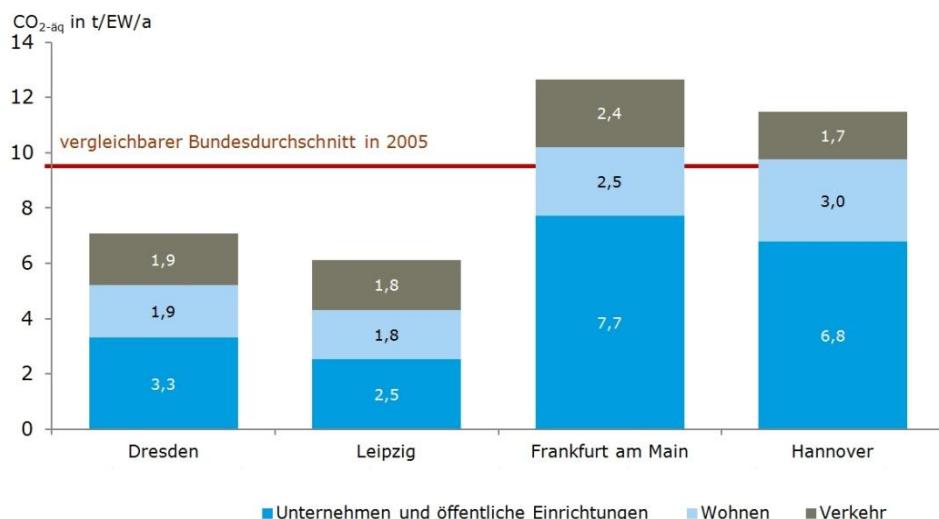
Im Ergebnis ist Dresden bereits in vielen Positionen besser als der deutsche Durchschnitt (Werte von 2010):

- Von 58.000 Wohngebäuden haben 63 % bereits eine zusätzliche Außenwanddämmung (alte Bundesländer ca. 40 % lt. IWU 2012).
- Fast die Hälfte der Wohnungen wird mit Fernwärme aus KWK versorgt.
- Der spezifische jährliche Energieverbrauch der 281.812 Haushalte für Heizung und Warmwasser beträgt ca. 120 bis 135 kWh/m<sup>2</sup>/a (Bundesdurchschnitt ca. 160 kWh/m<sup>2</sup>/a).
- Der Stromverbrauch von 2.526 GWh/a wird zu etwa 60 % mit in Dresden produziertem KWK-Strom gedeckt auf der Basis von umweltfreundlichem Erdgas.
- Die Stadt verfügt über eines der größten zentralen Fernwärmennetze Deutschlands. Die Fernwärme wird überwiegend im Gas- und Dampfturbinenkraftwerk Nossener Brücke und der Gasturbine im HKW Nord erzeugt. Die Anlagen an der Nossener Brücke sind komplett instand gesetzt und damit betriebsfähig bis etwa 2035, für das HKW Nord muss ca. 2020 eine Investitionsentscheidung getroffen werden.

- Die Dresdner erledigen ihre Wege zu 59 % mit dem Umweltverbund (Fuss- und Radverkehr, ÖPNV) mit einem hohen Anteil an Elektromobilität. So werden jährlich eine halbe Milliarde Personenkilometer allein mit der Straßenbahn bewältigt.
- Eine hochmoderne Kläranlage reinigt das Abwasser der Stadt sowie der Umlandgemeinden unter zunehmenden Einsatz am Standort gewonnener erneuerbarer Energien.
- Restabfälle, Papierkorbabfälle und Sortierreste aus der Kompostierung der Bioabfälle der Stadt werden in einer biologisch-mechanischen Abfallbehandlungsanlage (BMA) aufbereitet und überwiegend energetisch verwertet.
- Der Anteil erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich liegt allerdings deutlich unter dem deutschen Durchschnitt. So betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2010 nur 3 % (Deutschland: 17 %).

Rechnet man den kommunal nicht beeinflussbaren Flugverkehr und überregionalen Güterverkehr heraus, erzeugen die Dresdner 2005 für Wohnen und Verkehr 3,8 t CO<sub>2</sub>-äq/EW/a. Frankfurt hingegen emittiert für den Bereich Wohnen und Verkehr mit 4,9 t CO<sub>2</sub>-äq/EW/a ca. 1/3 mehr klimaschädliche Gase als die Bürger von Dresden. Mit einer spezifischen Gesamtemission von 7,1 bzw. 12,6 t CO<sub>2</sub>-äq/EW/a, sind aber beide Städte noch weit entfernt von den als nachhaltig angenommenen 2,5 t/EW/a (Abb. Z–4). Auffällig ist der hohe Anteil der Emissionen aus Unternehmen in Frankfurt und Hannover, was u. a. dem hohen Stromverbrauch im tertiären Sektor geschuldet ist. Zum Vergleich: Im bundesdeutschen Durchschnitt wurden unter gleichen Annahmen 2005 im Durchschnitt 9,5 t/EW/a emittiert, im Jahre 2010 immer noch 9,0 t/EW/a.

**Abbildung Z–4: CO<sub>2</sub>-äq-Emissionen pro Einwohner und Jahr (ohne Flugverkehr und überregionalen Güterverkehr) von Dresden im Vergleich zu anderen deutschen Großstädten 2005**



Anmerkung: In der Darstellung des Wertes für Leipzig sind Emissionen aus vorgelagerten Prozessketten nicht berücksichtigt. Auch die Erfassung der Einwohnerzahlen unterscheidet sich zwischen den Städten, z. B. in der Einbeziehung der Einwohner mit Nebenwohnsitz. Insgesamt muss betont werden, dass die Vergleichbarkeit der Städte untereinander infolge eines fehlenden einheitlichen Bilanzierungsinstruments nur bedingt gegeben ist. Die rote Linie markiert den bundesdeutschen Durchschnittswert 2005 von 9,5 t CO<sub>2</sub>-äq/EW/a.

## 2.2 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2005

Für die Energie- und Klimabilanz wird entsprechend der o. g. Zielsetzung zur Effizienzsteigerung und CO<sub>2</sub>-Minderung 2005 als Bezugsjahr genommen. Für das kommunale Energie- und Klimaschutzkonzept werden der Anteil der Dresdner am Flugverkehr und am überörtlichen Güterverkehr sowie die nichtenergetischen Treibhausgasemissionen (Methan und Stickoxide aus Landwirtschaft und Deponien, Verluste im Gasnetz) nicht betrachtet, weil sie einer kommunalen Einflussnahme praktisch entzogen sind. Damit ergibt sich im Unterschied zum Klimaschutzbericht der Landeshauptstadt Dresden 2008 die CO<sub>2</sub>-Bilanz ab 2005 gemäß Abbildung Z–3.

Der Gesamtverbrauch an Endenergie betrug 2005 ca. 11.350 GWh und sank leicht auf rund 11.300 GWh bis 2010. Für diese 11.300 GWh mussten die Dresdner und ihre Unternehmen rund 1 Mrd. Euro an Energiekosten tragen (siehe Tabelle Z-1 und Abb. Z-5).

**Tabelle Z-1: Endenergiekosten Dresden 2010, in Mio. EUR**

	Wärme	Strom	Verkehr	<b>Summe</b>
Haushalte	250	120	215	<b>585</b>
Unternehmen	50	270	43	<b>363</b>
Öffentliche Einrichtungen	20	45	4	<b>69</b>
<b>Summe</b>	<b>320</b>	<b>435</b>	<b>262</b>	<b>1017</b>

**Abbildung Z-5: Endenergiekosten 2010 nach Verbrauchssektoren, in Mio. EUR**



Über alles gerechnet wird von jedem Dresdner im Mittel ein Betrag von ca. 2.000 Euro pro Jahr für den Konsum von Energie verwendet. Betrachtet man nur den privaten Verbrauch der Haushalte, sind es immerhin noch ca. 1.000 Euro pro Jahr. Hier dominieren die Kosten für Verkehr und Wärme gegenüber dem Strom, der nur etwa 20 % der Kosten verursacht. Im Unternehmensbereich und in den öffentlichen Einrichtungen dominieren die Stromkosten. Die Aufgabe der kommenden Jahre besteht darin, die Potentiale zur Begrenzung der Energiekosten und zur gleichzeitigen Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und des Energieverbrauchs sowie zur Substitution fossiler Brennstoffe zu erschließen. Dabei liegt der Schwerpunkt insb. für die Haushalte im Verkehrsbereich und in der Wärmeversorgung.

Im vorliegenden Konzept wurden die unter den gegebenen Randbedingungen technisch und wirtschaftlich realisierbaren Potentiale zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien ermittelt und dann die Ausschöpfung dieser Potentiale in zwei Szenarios untersucht. Das **Trend-Szenario** beschreibt die Entwicklung ohne zusätzliche kommunale Einflussnahme. Im **Effizienz-Szenario** werden eine Reihe von Maßnahmen vorgeschlagen, die mit den vielfältigen Möglichkeiten der Kommune und dem Engagement Dresdner Bürger und Unternehmen zur Umsetzung gebracht werden können.

### 3. Potentiale zur Senkung des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes

Der Anteil, der vom jeweiligen theoretisch möglichen Potential bis 2030 erschlossen werden kann, hängt von der Entwicklung der ökonomischen und administrativen Randbedingungen (**Trend-Szenario**) und darüber hinaus von den Anstrengungen der Dresdner Akteure (**Effizienz-**

**Szenario)** ab. Die größten Potentiale zur Energieeinsparung und zur Effizienzsteigerung liegen im Wärmebereich und im Verkehr. Für den Einsatz erneuerbarer Energie liegt das größte Potential ebenfalls im Wärmebereich gefolgt vom Strom (siehe Tabelle Z-2).

Die unterschiedlichen Potentiale können in der Regel nicht losgelöst voneinander realisiert werden. Mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energie wird sich die Bedeutung der Stromeinsparung relativieren. Wichtig wird dann der Abgleich der Stromabnahme mit dem Dargebot. Sollte es zukünftig zu einem relevanten Überangebot von extrem billiger Elektroenergie, z. B. aus Windkraft kommen, die zur Gewährleistung der Netzstabilität aus dem Netz genommen werden muss („Negative Regelenergie“), kann es sogar ökologisch sinnvoll sein, mit Strom Wärme zu erzeugen, z. B. für das Dresdner Fernwärmennetz.

### **3.1 Potentiale zur Energieeinsparung**

Die hier betrachteten Einsparpotentiale sind i. d. R. mit Effizienzsteigerungen im o. g. weiteren Sinne der Energiedienstleistungen gleichzusetzen. Die eingesparte Energie entsteht nicht durch Minderung der Dienstleistung, z. B. dem Verzicht auf das Beheizen eines wenig genutzten Zimmers, sondern durch Verbesserung der Wärmedämmung bei Beibehaltung der behaglich beheizten Wohnfläche. Die größten bis 2030 erschließbaren Potentiale sind

- die weitere energetische Sanierung von Bestandsgebäuden,
- die Optimierung innerstädtischer Logistik mit dem Ziel, Transportwege zu verkürzen oder effizienter zu organisieren und
- Maßnahmen der Stadtentwicklung zur Verkürzung der Verkehrswege, die die Dresdner zur Erledigung ihrer Angelegenheiten zurücklegen müssen.

### **3.2 Potentiale zur Erhöhung der Effizienz der Umwandlung, Übertragung und Verwendung fossiler Energie**

Im betrachteten Zeitraum wird der Bestand an Gebäuden und Infrastruktur dominieren und weiterhin die Nutzung fossiler Energie überwiegen. Diese muss so genutzt werden, dass die Primärenergie mit möglichst geringen Verlusten zur Anwendung beim Verbraucher gebracht wird. Effizienzpotentiale gibt es auf der Erzeugerseite, bei der Übertragung und natürlich den Verbrauchern. Für Dresden liegen die wichtigsten Potentiale im Ausbau der Fernwärme und der KWK, der Erhöhung des modal split zugunsten des Umweltverbundes und der Modernisierung gewerblicher Anlagen einschließlich der Wärmerückgewinnung sowie der Optimierung bestehender Heizungsanlagen (hydraulischer Abgleich).

### **3.3 Potentiale zum Einsatz erneuerbarer Energien**

Langfristig können die Klimaschutzziele nicht ohne den überwiegenden Einsatz erneuerbarer Energie erreicht werden. Eine Großstadt wird dabei aber wie bei fossiler Energie auf Importe aus der Region angewiesen sein. In Dresden besteht ein großes Potential in der thermischen Nutzung des pleistozänen Grundwasserleiters und des oberflächennahen Gesteins, in der Photovoltaik und der Nutzung von Biomasse.

**Tabelle Z-2: Aktions- und Themenfelder im IEuKK mit zugehörigen Reduktions- und Substitutionspotenzialen (ohne Verkehr)**

Aktionsfeld	Themenfeld	Bis 2030 realisierbares Reduktions- und Substitutionspotenzial, in GWh	Anteil am Gesamt-Endenergieverbrauch 2005, in % (ohne Verkehr)
Energieeinsparungen und Effizienzgewinne beim Nutzer	Reduktion Wärmeverbrauch	1.200	14
	Reduktion Stromverbrauch	630	8
	<b>Summe</b>	<b>1.830</b>	<b>22</b>
Erneuerbare Energien	Sonnenenergie	440	5
	Biomasse	240	3
	Windenergie <sup>1</sup>	27	0,3
	Geothermie – Wärmepumpen	150	2
	<b>Summe</b>	<b>857</b>	<b>10</b>
Steigerung der Energieeffizienz bei fossilen Energieträgern im Prozess der Energiebereitstellung	Fernwärme	(340)	(4)
	Austausch Öl- und Gaskessel	200	2
	<b>Summe</b>	<b>540</b>	<b>6</b>

Anmerkung 1: Der Anteil der Aktionsfelder ist auf den Gesamt-Endenergieverbrauch 2005 ohne Verkehr bezogen.

Anmerkung 2: Der Wert für Fernwärme (340 GWh) stellt i. e. S. kein Reduktions- oder Substitutionspotenzial dar, sondern beinhaltet die über den Fernwärme-Absatz im Bestand (1.695 GWh) hinausgehende, zusätzlich absetzbare Energiemenge (realisierbares Potential). Die Wichtigkeit von Erhalt und Ausbau des Fernwärmesystems für eine gesamtstädtisch effiziente Energieversorgung einschließlich der Möglichkeiten der Energiespeicherung und Einspeisung regenerativer Energien lässt sich allein mit dem Parameter „Reduktions- oder Substitutionspotenzial“ nicht angemessen abbilden. Bezieht man den Absatz im Bestand und das zusätzlich realisierbare Potential dennoch auf den Gesamt-Endenergieverbrauch 2005 (ohne Verkehr), so resultiert ein Fernwärme-Anteil von 25 %.

#### **4. Annahmen zur zukünftigen Entwicklung Dresdens mit Schwerpunkt Energiewirtschaft – Trend-Szenario**

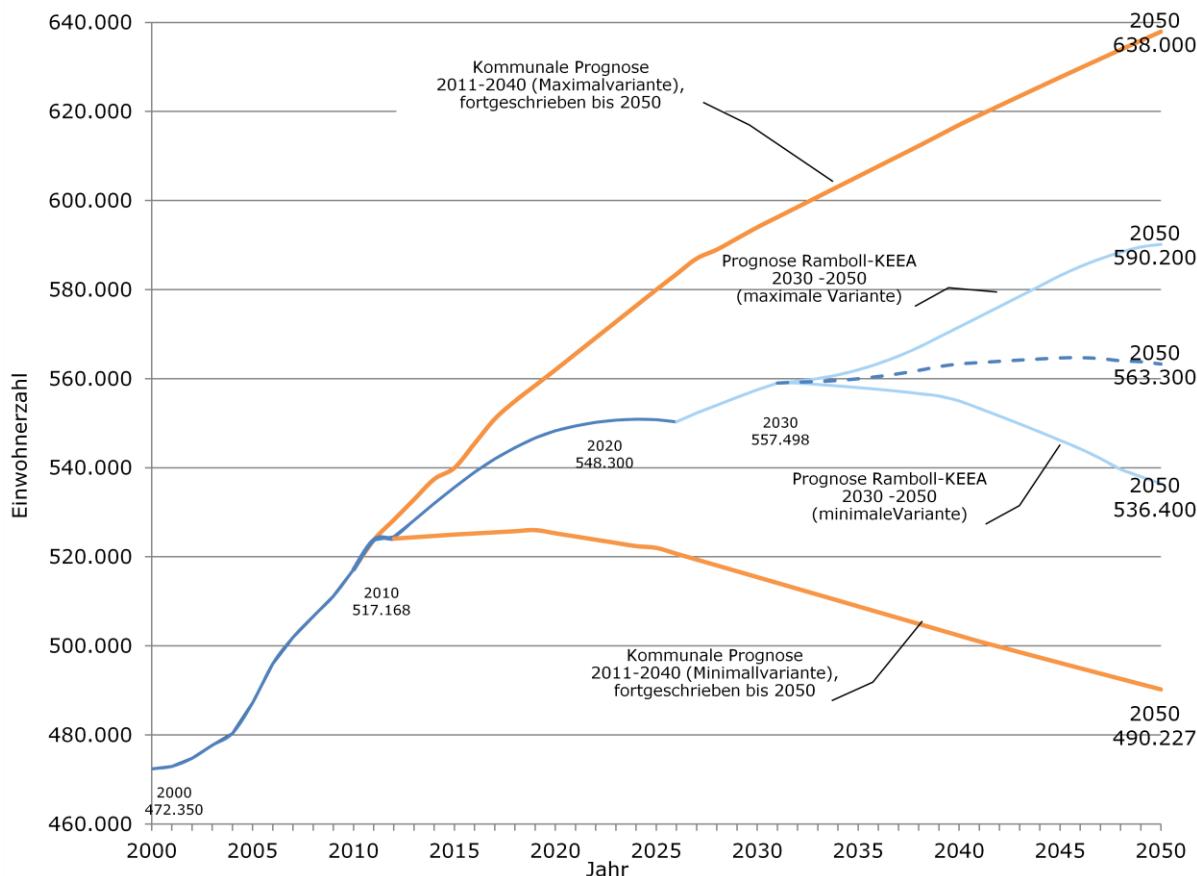
##### **4.1 Sozio-ökonomische Randbedingungen**

Die Entwicklung Dresdens bis 2030 unter den Gesichtspunkten Klimaschutz und Energie ist stark abhängig von der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung Europas (Langzeitfolgen der Finanzkrise von 2008) und der Welt. Die Weltbevölkerung wächst bis 2030 von heute 7,2 Mrd. auf 8,5 Mrd., der Weltenergiebedarf insbesondere durch aufstrebende Schwellenländer um 45 %. Dabei wird der Anteil fossiler Energie am Gesamtbedarf von heute 80,9 % nur geringfügig zurückgehen auf 80,4 % in 2030 (Quelle: IEA, World Energy Outlook, 2012). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden folgerichtig weiter um ca. 50 % ansteigen. Der Druck auf die Industrieländer, einen stärkeren Beitrag zur Emissionsminderung zu bringen, wird bleiben.

Die Bevölkerung der Stadt Dresden wird voraussichtlich bis 2030 weiter ansteigen, ebenso die Zahl der Haushalte (siehe Abb. Z-6).

<sup>1</sup> Gemäß Stadtratsbeschluss vom 20.06.2013 wird die Errichtung von Windkraftanlagen im gesamten Dresdner Stadtgebiet abgelehnt.

**Abbildung Z–6: Prognosen der Bevölkerungsentwicklung bis 2050**



Anmerkung: Prognosen Ramboll-KEEA 2030 – 2050 wurden als Prognosekorridor für das IEUKK Dresden 2030 verwendet.

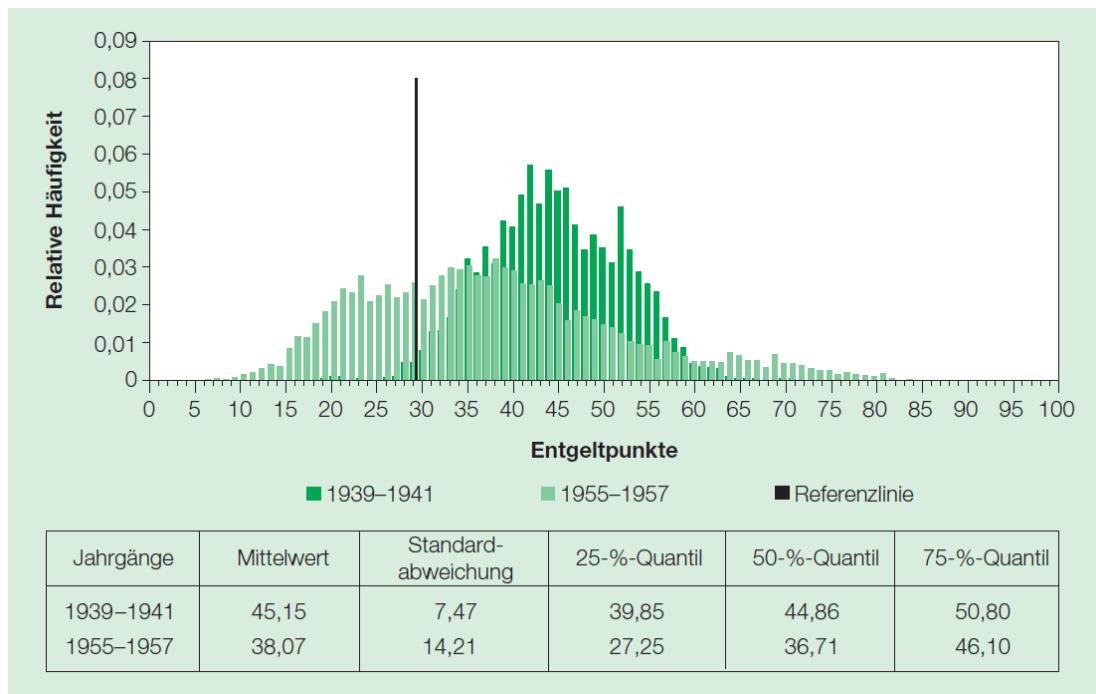
Nach 1990 ist der Anteil von Single-Haushalten und mittelbar die spezifische Wohnfläche stark angestiegen. Mit fast 38 m<sup>2</sup>/Einwohner entspricht sie dem deutschen Durchschnitt, allerdings ist die Kaufkraft der Dresdner mit 90,3 % (MB Research 2011) noch deutlich unter dem deutschen Durchschnitt, wächst aber mit 4,4 % derzeit stark. Trotz moderater Mieten geben die Dresdner für das Wohnen einen über dem deutschen Durchschnitt liegenden Anteil ihres Einkommens aus.

Ein weiteres Anwachsen der Größe der spezifischen (beheizten) Wohnfläche pro Einwohner wird aufgrund der zu erwartenden überdurchschnittlichen Steigerung der Wohnkosten trotz weiterer Zunahme von Single-Haushalten nicht erwartet.

Die bisher realisierten guten kommunalen Rahmenbedingungen lassen für Dresden eine über dem Bundesdurchschnitt liegende Wachstumsdynamik erwarten. Es ist davon auszugehen, dass sich Dresden im Untersuchungszeitraum dem bundesdeutschen Durchschnitt bei der wirtschaftlichen Entwicklung (BIP pro Einwohner) sowie bei der Erwerbseinkommensentwicklung anpassen wird. Bis 2020 und auch in den Folgejahren ist im Gebiet der früheren DDR eine deutliche Abnahme der durchschnittlichen Renteneinkommen aufgrund gebrochener Erwerbsbiografien und heutiger niedriger Löhne zu erwarten (siehe Abb. Z–7). Der Mittelwert sinkt für die Altersgruppe 1955-57 um 7 Entgeltpunkte auf 38 Entgeltpunkte ab. Ein erheblicher Teil rutscht unter die Grundsicherung von 30 Entgeltpunkten. Diese wird in Dresden etwas abgemildert, weil Dresden überdurchschnittlich viele gut ausgebildete Einwohner hat, die im Mittel eine höhere Entgeltpunktzahl haben.

Dieses Konzept hat auch die Aufgabe, Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen, wie die Dresdner mit sozialverträglichen Kosten ihre Wohnung heizen oder sich in der Stadt fortbewegen können.

**Abbildung Z–7: Entwicklung der Rentenentgeltpunkte bis 2020 in Ostdeutschland**



Quelle: Krenz, Nagl „Die Entwicklung der Ansprüche an die gesetzliche Rentenversicherung bis zum Jahr 2020“ ifo-Institut Dresden 2009

Aufgrund der wirtschaftlichen Dynamik, der zu erwartenden weiteren Erhöhung des Anteils gut ausgebildeter, initiativreicher junger Leute und der Attraktivität des Standorts wird von einem überdurchschnittlichen Neubau im gewerblichen Bereich ausgegangen. Dieser Neubau führt einerseits zu erhöhtem Strombedarf, andererseits aber nur dann zu einem relevanten Anstieg im Wärmemarkt, wenn Prozesswärme benötigt wird.

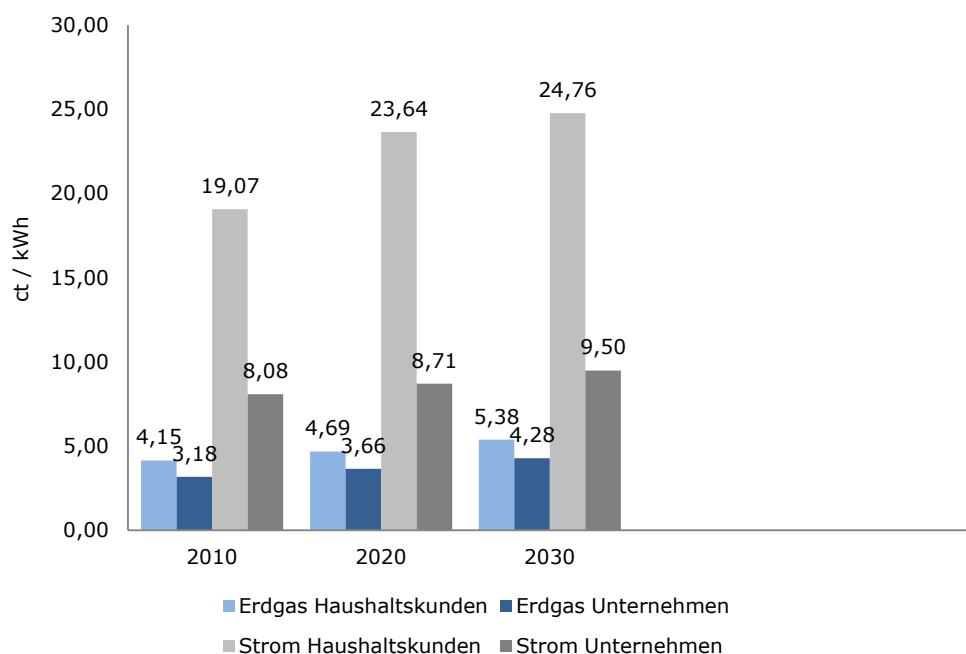
#### 4.2 Entwicklung des Energiemarktes und der Energiepreise

In den drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr wirken nicht allein marktwirtschaftliche Regeln, sondern zusätzliche staatliche Regulierungs- und Anreizeinflüsse. Am stärksten reguliert ist der Strombereich, hier führen zum einen die Liberalisierung des Strommarktes und zum anderen die vom Staat festgesetzten Steuern, Abgaben und Umlagen zu komplizierten Wechselwirkungen und beeinflussen die Preisbildung für die Endkunden. Während der Ausarbeitung des vorliegenden Konzeptes sind die rechtlichen Rahmenbedingungen und die dirigistischen Eingriffe des Staates erheblich verändert worden. Diese Entwicklung hält noch an und zwingt bereits für die nahe Zukunft Annahmen zu treffen, die vielleicht nur kurze Zeit gültig sind. Insofern müssen die den wichtigsten Aussagen und Schlussfolgerungen zugrunde liegenden Annahmen überprüft und ggf. nachjustiert werden. Insbesondere für die nächsten 5 bis 10 Jahre ist hier mit erheblicher Dynamik zu rechnen. Davon sind insbesondere unternehmerische Entscheidungen im Bereich der leistungsgebundenen Energie betroffen.

Im Verkehrsbereich wirken auf die Preisbildung neben den Beschaffungskosten vor allem Steuern und Abgaben sowie mittelbar die Fördermittelbereitstellung für den öffentlichen Personennahverkehr. Die Kraftstoffpreise folgen der Ölpreisentwicklung und hängen noch stärker als die Strompreise von der Preisbildung auf dem Weltmarkt ab. Die absolute Höhe wird maßgeblich durch Steuern bestimmt, die 2010 einen Anteil von ca. 60 % am Gesamtpreis haben. Die Abhängigkeit des Benzin- und Dieselpreises von der Nachfrage (Konjunktur in großen Industrie- und Schwellenländern) und dem Angebot (Stabilität der Ölförderung, Verknappung) wird auch in Zukunft zu großen Schwankungen führen. Im Gegensatz zu Wärme und Strom erfolgt die Wertschöpfung bei den herkömmlichen Kraftstoffen weitestgehend außerhalb unserer Region.

Im Zeitraum bis 2030 wird unter der Annahme einer weitgehend friedlichen Entwicklung mit einem moderaten Anstieg der Energiepreise auf dem Weltmarkt gerechnet. Für Dresden wird für Erdgas und Strom mit einem jährlichen Preisanstieg für Einkauf/Erzeugung und Verteilung von unter 2 % ausgegangen. Darauf müssen noch die Umlagen durch regulatorische Eingriffe wie die im Oktober 2012 beschlossenen Umlagen der Risiken der off-shore-Windkraft und die Erhöhung der EEG-Umlage auf die Strompreise gerechnet werden, welche die Haushalte und klein- und mittelständige Unternehmen zu zahlen haben. Generell sind Preisanstiege und die Absolutbeträge für Haushalte höher als für Großabnehmer. Am stärksten ausgeprägt ist der Unterschied bei Strom. Die Ursache ist die vom Gesetzgeber gewollte Entlastung von Wirtschaftsunternehmen von regulatorischen Preisbestandteilen, die beim Haushaltkunden jedoch voll wirksam sind (Abb. Z–8).

**Abbildung Z–8: Geschätzte Entwicklung der Strom- und Gaspreise für Dresdner Haushalte und Unternehmen ohne Mess- und Grundpreis (in ct/kWh), Stand Oktober 2012**



Im Zeitraum bis 2030 wird der steigende Anteil erneuerbarer Energien, die mit niedrigen Grenzkosten ins Netz gespeist werden, zu einer Dämpfung der Preissteigerung für Strom relativ zum Gas führen.

Leichtes Heizöl, Benzin und Dieselkraftstoff verteuern sich voraussichtlich um 2,5 bis 3,7 % pro Jahr. Die Mittel aus dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz und Entflechtungsgesetz, die u. a. der Stützung des öffentlichen Personennahverkehrs dienen, laufen 2019 aus. Im Konzept wird von einer gleichwertigen Förderung auch nach 2019 ausgegangen. In der Diskussion stehende Finanzierungsansätze wie Mautlösungen wirken ähnlich wie Treibstoffkostensteigerungen und verstärken deren Wirkung. Möglicherweise lenken sie verstärkt in Richtung ÖPNV-Nutzung, sind aber im vorliegenden Konzept nicht betrachtet worden.

#### 4.3 Trend-Szenario

Das Trend-Szenario beschreibt die Entwicklung der Energiewirtschaft in Dresden ohne eine über das gegenwärtige Niveau hinausgehende kommunale Einflussnahme. Die Dresdner Bürger und Unternehmer, die Verkehrs- und Energieversorgungsunternehmen, die Vermieter und die öffentliche Verwaltung, kurz alle Akteure auf dem Energiemarkt werden auf die kommenden Veränderungen reagieren. Die Anreize, Energie einzusparen oder in effizientere Geräte oder

Technologien zu investieren, sind umso stärker, je stärker die zu erwartende ökonomische Entlastung ist.

#### 4.3.1 Verkehrsbereich

Für die Haushalte liegt das am leichtesten zu erschließende **Potenzial im Verkehrsbereich**, insbesondere durch verstärkte Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs oder des Fahrrads. Eine entsprechende Entwicklung zeichnet sich in Dresden bereits seit einigen Jahren ab. Der Trend wird sich durch die zu erwartenden Preissteigerungen fortsetzen. Die notwendige Infrastruktur ist schon weitgehend vorhanden und wird durch Maßnahmen aus dem Verkehrsentwicklungsplan, der aktuell in Arbeit ist, ertüchtigt. Die Bürger können dieses Einsparpotenzial weitgehend autonom erschließen, ohne dafür größere Investitionen tätigen zu müssen.

In der verbleibenden PKW-Nutzung ist bis 2030 keine grundhafte Änderung der Flotte zu erwarten, aufgrund der Fahrzeugaustauschzyklen von 5 bis 7 Jahren (vertane Chance der Umweltprämie). Dennoch erfolgt eine stetige Flottenmodernisierung mit dem Ergebnis einer Senkung der Kraftstoffverbräuche. Das Elektroauto wird voraussichtlich aber ein Nischenprodukt bleiben. Der Verbrennungsmotor wird weiterhin dominieren, die spezifischen Fahrleistungen der Dresdner im motorisierten Individualverkehr (MIV) und öffentlichen Verkehr (ÖV) bleiben im Trend-Szenario konstant. Dies wird vor allem durch die zunehmende Wahl von zentrumsnahen Wohnorten, welche über eine gute ÖPNV-Anbindung verfügen, erreicht. Damit wächst der Kfz-Verkehr im Trend-Szenario um einen Prozentpunkt langsamer als die Bevölkerungszahl (Verkehrsentwicklungsplan Dresden 2025plus, Stand März/April 2012). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Personenverkehrs der Dresdner würden unter diesen Annahmen 2030 um ca. 30.000 Tonnen und damit etwa 6 % über der Zielmarke von 545.000 Tonnen pro Jahr bzw. 0,98 t/EW/a liegen.

#### 4.3.2 Wärmebereich

Den zweiten großen Kostenblock und CO<sub>2</sub>-Beitrag der Haushalte bildet die **Wärmeversorgung**. Sowohl im mit Gaskesseln beheizten Gebiet als auch im Bestandsgebiet der Fernwärme gilt, dass die meisten Häuser bereits modernisiert sind. Oft sind bereits die Fenster oder die Außenhülle in einem energetisch guten Zustand. Bei diesen Häusern ist erst nach 2030 wieder mit grundhaften Arbeiten an der Außenhülle zu rechnen. Der Investitionsaufwand liegt beim Vermieter, der mögliche Nutzen beim Mieter. Allerdings zahlt er dafür oft einen hohen Preis. Insbesondere bei den Dresden-typischen Mehrfamilienhäusern von 1880 bis 1910 (Dresdner Kaffeemühlen) mit ihren gegliederten Fassaden und erst recht bei Häusern, die schon mit mittlerem Standard gedämmt worden sind, fallen die mit 11 % umgelegten Modernisierungskosten um den Faktor 2 bis 5 höher aus als die erzielbaren Betriebskosteneinsparungen. Eine weitergehende energetische Sanierung auf Niedrig- oder Nullenergiestandard ist nur bei 2 von 1000 Häusern zu erwarten.

In den nicht durch Fernwärme versorgten Gebieten haben die meisten Häuser Gasheizungen, deren Kessel 10 Jahre oder älter sind. In den nächsten 10 bis 15 Jahren müssen sie ersetzt werden. Zum Teil werden sie erneuert, ersetzt oder ergänzt durch Klein- und Kleinst-KWK-Anlagen oder Wärmepumpenanlagen, ggf. in Verbindung mit Photovoltaik oder Solarthermie.

Die Förderung der KWK wird insbesondere in Mehrfamilienhäusern zum Ersatz von Zentralheizungskesseln durch Klein-KWK-Anlagen (Blockheizkraftwerken) führen. Die Heizkessel müssen dabei meist als Spitzenkessel beibehalten werden. In Wohngebieten mit hoher Dichte können Nahwärmemeinseln entstehen. Aufgrund der eingeschränkten Benutzungsstunden wird der Wirkungsgrad der dezentralen KWK in der Regel deutlich unter dem des zentralen Fernwärmesystems bleiben.

In den Stadtrandlagen und insbesondere in den Eingemeindungsgebieten wird der Einsatz von Holzpelletkesseln und Holzvergasern weiter zunehmen. Diese Anlagen erschließen aber nur einen kleinen Teil des verfügbaren Biomassepotenzials.

Der wirtschaftliche Einsatz erneuerbarer Energie zur Wärmebereitstellung erfolgt im Neubaubereich, wo durch die vorgegebenen Dämmstandards und Flächenheizungen niedrige Vorlauftemperaturen möglich sind.

Trotz ihrer energetischen und ökologischen Vorteile gerät die Fernwärme etwa ab 2020 in mehrfacher Hinsicht unter Druck:

Der wachsende Anteil erneuerbaren Stroms, der mit niedrigen Grenzkosten eingespeist wird, führt zum Absenken der Strompreise an der Strombörse und gleichzeitig zu einem niedrigeren CO<sub>2</sub>-Anteil im deutschen Strommix. Damit verschlechtert sich zum einen die CO<sub>2</sub>-Gutschrift durch den in Dresden erzeugten Koppelstrom. Zum anderen verringern sich die durch den Stromverkauf erzielbaren Einnahmen. Insbesondere in Zeiten eines reichlichen Angebots an erneuerbaren Energie sinkt der Erlös für Koppelstrom deutlich.

Ab 2013 werden für KWK-Anlagen ab 20 MW CO<sub>2</sub>-Zertifikate gefordert. Für Wärmeerzeuger mit KWK wird ein bis 2026 abnehmender Teil der benötigten Zertifikate zugeteilt. Ab 2027 sind 100 % zu zahlen (vollständige Teilnahme am Zertifikatehandel). So lange nicht durch den Gesetzgeber nachgesteuert wird, führt das zu einem Wettbewerbsnachteil gegenüber der Gaseinzelfeuerung, für die bisher keine Teilnahme am Zertifikatehandel vorgesehen ist. Auch die ab 2013 für die Fernwärme zu zahlende Konzessionsabgabe wirkt in diese Richtung.

Die o. g. Aspekte, die überwiegend die Folge von äußeren Einflussnahmen sind, führen zu einem steigenden Kostendruck auf die Fernwärme, der aufgrund des sinkenden Wärmemarktes und der Wettbewerbssituation nicht einfach durch Einnahmeerhöhung kompensiert werden kann.

Es bedarf eines Pakets konzertierter Maßnahmen zur Gegensteuerung wie im Effizienz-Szenario beschrieben, um eine für das Fernwärmesystem und damit für die DREWAG gefährliche und für die Stadt nachteilige Entwicklung abzuwenden und umzudrehen in mittel- und langfristige Standortvorteile.

#### **4.3.3 Strombereich**

Im **Strombereich** wird trotz Anstieg der Strompreise bei den Haushalten keine große Einsparung mehr erwartet. Die zunehmende Nutzung von Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen lassen sogar einen Anstieg des Stromverbrauchs erwarten.

Deutliche Kostenreduktionspotentiale werden im Unternehmensbereich in der Einsparung von Elektroenergie und der Vermeidung von regulatorischen Preisanteilen, z. B. Netzentgelten gesehen. Ein Drittel der Unternehmen will in Effizienzmaßnahmen, 10 % in eigene Energieerzeugung investieren (IHK 2012).

Der Ausbau von Photovoltaik wird langsamer vorangehen als zur Zeit. Windkraftanlagen werden im Stadtgebiet nicht errichtet. Der Rückstand gegenüber dem Bundesdurchschnitt im Ausbau erneuerbarer Energien wird nicht aufgeholt.

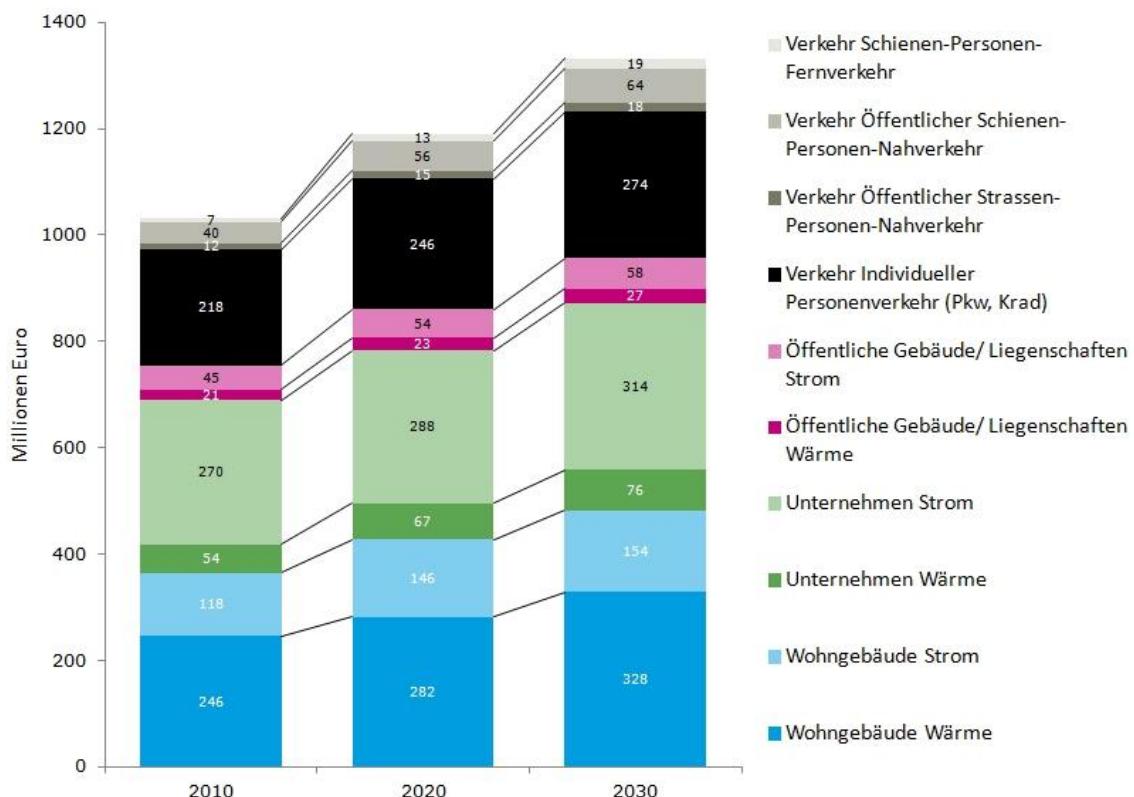
Die niedrigen Preise an der Strombörse ermöglichen keine wirtschaftlichen Investitionen in die grundhafte Errichtung des umfänglich sanierungsbedürftigen Pumpspeicherwerks (PSW) Niederwartha durch den Eigentümer. Damit ist mit der vollständigen Außerbetriebnahme zu rechnen. Das PSW sichert derzeit, dass bei einem Totalausfall des Stromnetzes in Dresden die Turbinen des Kraftwerks Nossener Brücke wieder angefahren werden können. Um diese sog. Schwarzstartfähigkeit zu sichern, muss die DREWAG eine eigene Investition in eine kleine Gasturbine mit Synchronmaschine vornehmen.

#### **4.3.4 Ergebnis**

Im Trend-Szenario werden bis 2030 etwa 1,0 bis 1,3 Mrd. Euro für Reduktions- und Effizienzmaßnahmen eingesetzt. Das entspricht etwa 4 – 5 % der Energiekosten bzw. 100 – 130 Euro/EW/a. Dadurch sinkt der Endenergieverbrauch um ca. 10 % gegenüber dem Basisjahr 2005, das ist allerdings weniger als der Anstieg der Energiepreise, d. h. unter den angenommenen

Entwicklungen ist eine positive Rendite in Teilbereichen, aber nicht in Summe zu erwarten. Das bedeutet, dass die Energiekosten im Trend-Szenario mit etwa 1 % p. a. weiter ansteigen. Die erwarteten Energiekosten für die Verbrauchssektoren zeigt Abb. Z–9. Der Anstieg der Energiepreise wird nur unzureichend durch Einsparungs- und Effizienzmaßnahmen aufgefangen. Die Energiekosten steigen um 30 %.

**Abbildung Z–9: Vorausschätzung der Energiekosten gesamt nach Verbrauchssektoren im Trend-Szenario, Landeshauptstadt Dresden, 2010 – 2020 – 2030, in Mio. EUR**



Anmerkung: Dargestellt sind die Energiekosten auf Basis der Arbeitspreise. Für die Vorausschätzung der Energiekosten wurde angenommen, dass erhebliche Energieeffizienzsteigerungen innerhalb des Prognosezeitraums zu erwarten sind. Dies führt zu einer Reduktion der Energieverbräuche, weshalb die Energiekostenentwicklung nicht in den gleichen Raten wie die vorausgeschätzte Energiepreisentwicklung verläuft. Die Entwicklungsdynamik der Energiekosten ist folglich geringer als jene der Energiepreise.

Das bestehende Fernwärmesystem und die zentrale KWK (HKW Nossener Brücke) geraten unter wirtschaftlichen Druck, das reduziert die Ertragsfähigkeit der DREWAG.

Der Primärenergieverbrauch sinkt um 1,4 TWh. Im Ergebnis verringert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 3,4 Mio. Tonnen auf knapp 3,0 Mio. Tonnen, das heißt auf ca. 5,3 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Einwohner im Jahr 2030.

**Im Trend-Szenario wird der Zielwert von 4,2 Tonnen CO<sub>2</sub>/Einwohner und Jahr nicht erreicht. Es sind zusätzliche Maßnahmen zur Aktivierung der Potentiale in den Bereichen Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien notwendig.**

## 5. Effizienz-Szenario

Um die Zielvorgaben zu erreichen, müssen gezielt und durch das koordinierte Zusammenwirken aller betroffenen Akteure investive und nichtinvestive Maßnahmen umgesetzt werden, die über die Aktivitäten im Trend-Szenario hinausgehen.

### 5.1 Kommunale Einflussmöglichkeiten zur Aktivierung der Potentiale zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung

Neben deklaratorischen Erklärungen und der Einflussnahme über die kommunalen Spitzenverbände auf die Bundes- und Landesgesetzgebung hat die Stadtverwaltung Dresden eine Reihe von Möglichkeiten, selbst aktiv Maßnahmen durchzuführen oder mittelbar Maßnahmen zu veranlassen, um Klimaschutz und Energieeffizienz zu fördern. Ohne eine Wichtung vorzunehmen, betrifft das insbesondere die Stadt als

- Eigentümer, Nutzer und Verkäufer von Immobilien:
  - Optimierung von Energieversorgung, energetischer Sanierung (low bzw. least cost planning) und ÖPNV-günstige Anordnung von Verwaltungsstandorten
  - Eigennutzung von Photovoltaik und Wärmepumpen zur Klimatisierung
  - Verkauf von Immobilien mit Auflagen zur energetischen Sanierung/Einhaltung energetischer Standards
- Eigentümer und Betreiber von Fahrzeugen, Geräten und Anlagen:
  - Flottenmodernisierung, ggf. über leasing-Modelle
  - Erdgasantrieb
  - IT-Anlagen, Ampeln, Stadtbeleuchtung energetisch optimieren
- Untere Bauordnungsbehörde:
  - Mitwirkung bei der Umsetzung der Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Träger der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung einschließlich der Verkehrsplanung:
  - Vorrang der Innenentwicklung mit urbaner Nutzungsdichte entlang bestehender Ver- und Entsorgungstrassen
  - Nachverdichtung von Gebieten, die für Fernwärmeeerschließung geeignet/ vorgesehen sind
  - Ausbau des Straßenbahn- und Radwegenetzes
- Konzessionsgeber für die Wegenutzung für Ver- und Entsorgungsunternehmen:
  - Konzessionsgestaltung, um die Fern- und Nahwärmenetze zu erhalten und zu entwickeln
- Berater und Förderer von Unternehmen und Investitionen der Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur:
  - Managementsysteme, ÖKOPROFIT-Kampagne
  - Fernwärmeanenschluss von Gewerbebetrieben, die Prozesswärme benötigen
  - Contracting-Modelle mit Unternehmen der EnergieVerbund Dresden GmbH
  - Gewerbegebiete mit zentralem Anschluss an Hoch- oder Mittelspannung zur Reduzierung der Netzentgelte für die Unternehmen
  - Pilotprojekte zur Effizienzverbesserung in der gewerblichen Wirtschaft in Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen (Dresdner Innovationszentrum Energie, ...) und SAENA
  - Beratung der Wohnungsunternehmen zur Optimierung des Kapitaleinsatzes zur Zielerreichung (z. B. Fernwärme vs. Wärmedämmung)
  - Förderung des hydraulischen Abgleichs zur Steigerung der Effizienz von Heizungsanlagen und Senkung der Energieverluste
  - Förderung von zukunftsweisenden Maßnahmen mit strategischer Bedeutung (Fernwärme, Speicherung, Effizienzsteigerung) aus Innovationsfonds
- Eigentümer bzw. Mitgesellschafter von Betrieben und Einrichtungen wie den Ver- und Entsorgungsbetrieben, Krankenhäusern, Kultureinrichtungen:
  - Betriebswirtschaftliche und gesamtstädtische Optimierung von Investitionen, z. B. schrittweiser Rückbau der trimedialen Versorgung mit Strom-, Fernwärme- und Gasleitungen

- Entwicklung eines Fernwärmezielnetzes, Ausbau der Fernwärme einschließlich Energiespeicherung und Reduzierung der Übertragungsverluste im Netz (sogenannte „Low ex“-Strategie der DREWAG)
- Investition in Energieerzeugungsanlagen (KWK) zur Gewährleistung von Regel- und Schwarzstartfähigkeit sowie günstigeren hydraulischen Verhältnissen im Fernwärmennetz
- Schrittweise Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie im Wärme-, Gas- und Stromnetz
- Energetische Nutzung der Potentiale des Abfalls (im Rahmen bereits bestehender Anlagen) und Abwassers
- Reduzierung des Energieverbrauchs der Wasserversorgung
- Berater der Bürger (Vertrauensstellung als Garant der Bürgerinteressen), Initiativ- und Vorbildfunktion:
  - Aufklärung über die Energiewende im Allgemeinen und die Dresdner Strategie der Kostendämpfung durch Umsetzung des kommunalen Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes
  - Initiierung von Beteiligungsmöglichkeiten der Dresdner Bürgerinnen und Bürger an Investitionen im Bereich Energieeffizienz/Erneuerbare Energie wie Gründung von Genossenschaften oder Bürgerkraftwerken; Fortschreibung der Klimaschutzberichterstattung und des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes

## 5.2 Verkehrsbereich

Im Verkehrsbereich sind durch **Fortsetzung des betrieblichen Mobilitätsmanagements und City-logistischer Optimierungen** erhebliche Einsparungen an Kraftstoff möglich. Die dem Effizienz-Szenario zu Grunde liegenden Annahmen entsprechen im Wesentlichen dem Szenario B als strategischer Ausrichtung des Verkehrsentwicklungsplanes (VEP) 2025plus<sup>2</sup>. Das diesem Szenario unterlegte Maßnahmenmodell ist noch in der Entwicklung. Wesentlich ist die weitere Verschiebung des modal split in Richtung Umweltverbund, insbesondere durch bessere **Radverkehrsförderung und Attraktivität des öffentlichen Nahverkehrs**. Dazu trägt insbesondere die konzipierte Erweiterung des Stadtbahnnetzes (Stadtbahnprogramm 2020) bei. Genauere Aussagen wird die weitere Arbeit auf der Maßnahmenebene des Verkehrsentwicklungsplanes liefern.

Im Effizienz-Szenario führt dies, verbunden mit der **besseren Verknüpfung von Raumordnung und Verkehrsplanung**, zu sinkenden MIV-Fahrleistungen und steigenden Fahrleistungen im Umweltverbund. Als Zielgrößen für den wegebezogenen Modal Split wurden 20 % Radverkehrsanteil und 25 % ÖV-Anteil bei 33 % MIV-Anteil angenommen. Dadurch würden die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Personenverkehrs im Jahr 2030 die Zielmarke von 545.000 Tonnen CO<sub>2</sub> um 30.000 Tonnen knapp unterschreiten (unter Beachtung erheblicher Unsicherheiten bei der Abschätzung der Emissionen im Verkehrsbereich).

Sowohl für den Individualverkehr als auch für Nutzfahrzeuge ist bis 2030 der **Einsatz von Erdgas**, ggf. aus Biogas, eine wirtschaftliche und ökologische Alternative zu Flüssiggaskraftstoffen in Abhängigkeit von der Steuerpolitik der Bundesregierung. Hier werden auch Impulse aus der Nutzfahrzeugindustrie erwartet. Ein breiterer Einsatz von Bioerdgas im Verkehr kann durch die Biogaslieferung aus der bestehenden Vergärungsanlage der DREWAG in Hasslau und einer noch in der Konzeptionsphase befindlichen Vergärungsanlage für in Dresden gesammelte und am Markt akquirierte Bioabfälle abgedeckt werden. Das gewonnene Biogas soll auf Erdgasqualität aufbereitet und bei entsprechender Marktentwicklung über das Gasnetz für den Fahrzeugbetrieb bereitgestellt werden.

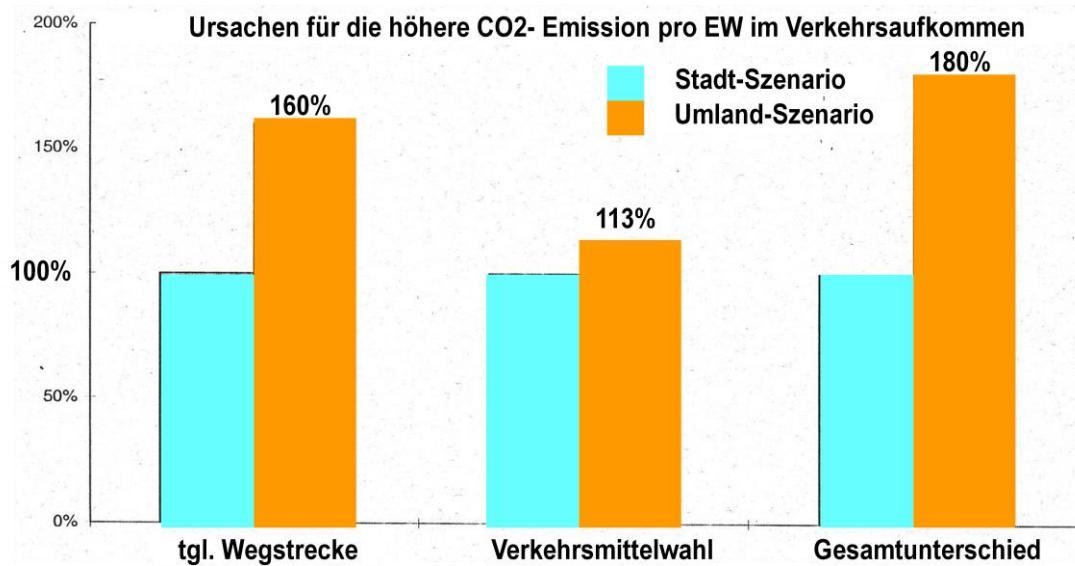
<sup>2</sup> Siehe hierzu Beschluss V1630/12 „VEP 2025plus – Szenario für die weitere Bearbeitung“ des Ausschusses für Stadtentwicklung und Bau vom 12.09.2012. Im Rahmen der Fortschreibung des VEP werden die im IEuKK enthaltenen Maßnahmeempfehlungen für den Verkehrsbereich einer Zweckmäßigkeitssprüfung, insb. hinsichtlich ihrer Wechselwirkung und Kompatibilität mit anderen Maßnahmen und Rahmenbedingungen des VEP, unterzogen und ggf. aktualisiert.

Mit Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie im Strommix wird auch das Elektroauto interessanter, aber ein großer Durchbruch wird bis 2030 nicht erwartet. Der konzipierte **Anstieg der Elektromobilität** wird **durch Ausbau und verstärkte Nutzung der Straßenbahn** verursacht.

Von großer Bedeutung für die Verkehrsreduzierung und den Klimaschutz ist die Beibehaltung des Vorrangs der **Innenentwicklung vor Außenentwicklung**. Abbildung Z–10 zeigt anhand einer Untersuchung des Berufsverkehrs, dass der verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 80 % steigt, wenn die weitere Siedlungsentwicklung vorwiegend in den Eingemeindungsgebieten und Ortschaften im Umkreis von 15 km vom alten Stadtgebiet erfolgt. Das ist einerseits in den größeren täglichen Wegstrecken begründet, andererseits in der häufigeren Nutzung des PKW.

Weiterhin sollen wichtige **Verwaltungsstandorte**, z. B. das Technische Rathaus, eine **gute ÖPNV-Anbindung** haben. Die Mobilitätsbefragung 2011 bei Mitarbeitern der Stadtverwaltung zeigt klar auf, wie die Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes die Verkehrsmittelwahl beeinflusst.

**Abbildung Z–10: Verkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner bei verschiedenen Szenarien der Siedlungsentwicklung**



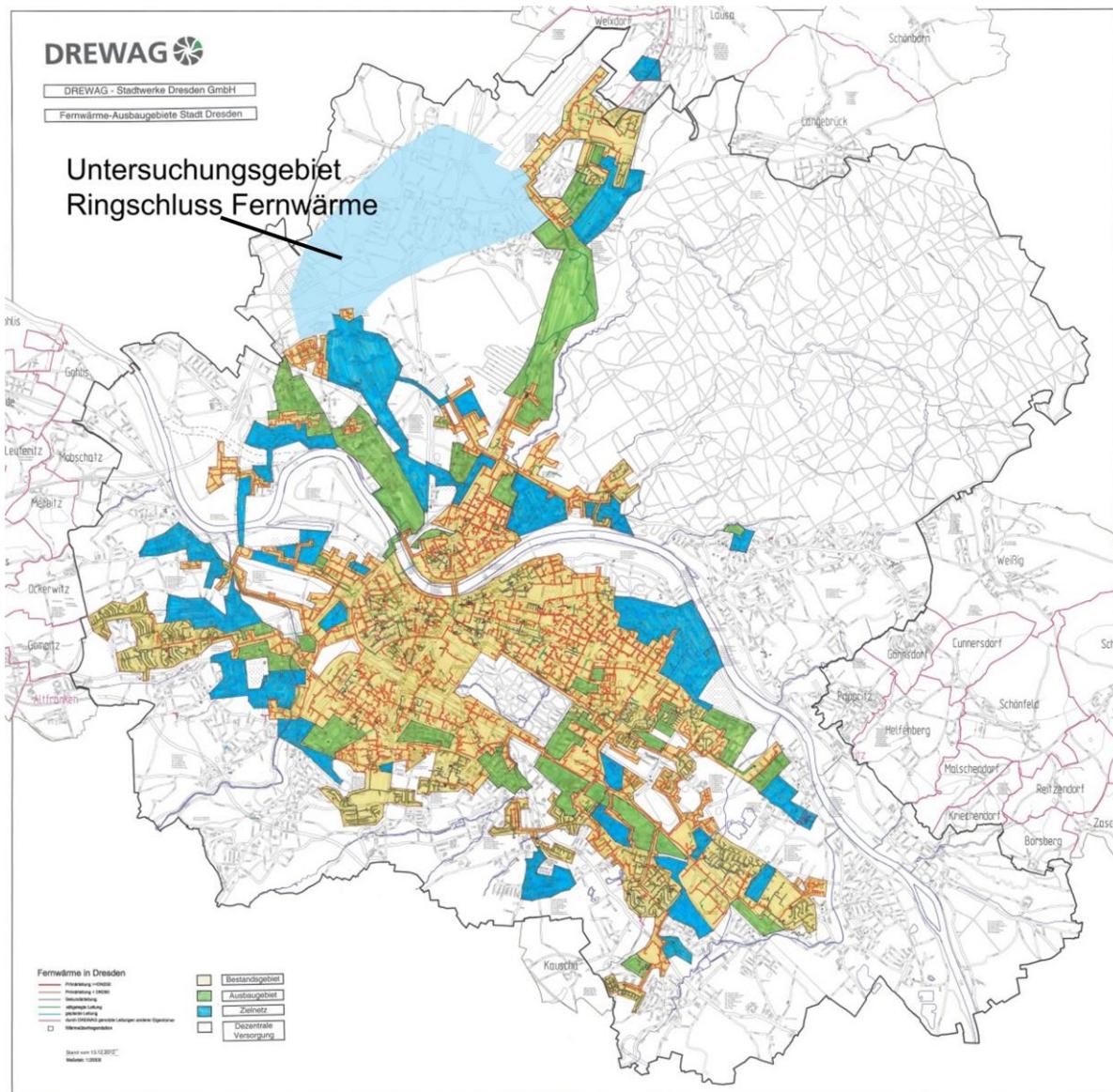
Quelle: INVENCON 1996

### 5.3 Wärmebereich

Die Wärmeversorgung soll sich entsprechend der unterschiedliche Bebauungs- und Nutzungsdichte und der bestehenden Infrastruktur einem Schalenmodell folgend entwickeln (siehe Abb. Z–11):

1. Schale: **Fernwärme-Bestandsgebiet**
2. Schale: **Fernwärme-Ausbaugebiet** – die Fernwärme wird hier bis 2022 ausgebaut und die Wärmeversorgung weitgehend übernehmen
3. Schale: **Fernwärme-Zielnetzgebiet** – die Fernwärme wird hierhin bis 2030 geführt und die Wärmeversorgung schrittweise übernehmen
4. Schale: **Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete** – die Wärmeversorgung basiert weiter vorwiegend auf Erdgas mit einem Anteil Biogas, zunehmende Nutzung von Umweltwärme (Schwerpunkt Wärmepumpen zur Nutzung von Wärme aus dem Grundwasser oder dem oberflächennahen Festgestein, siehe Abb. Z–12) und Biomasse, besonders in Stadtrandlagen und Eingemeindungsgebieten.

**Abbildung Z–11: Perspektiven der Fernwärmeversorgung im Stadtgebiet**



Quelle: DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH/ Umweltamt, Entwurf November 2012

**Legende**

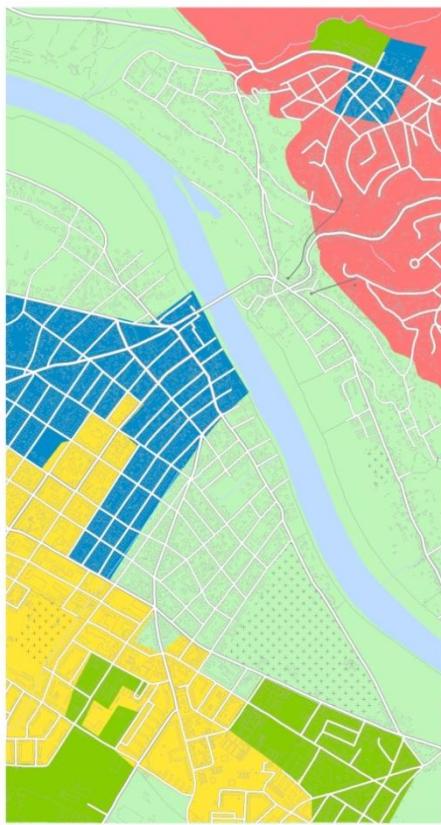
Gelb: Bestandsgebiet

Grün: Ausbaugebiet bis 2022

Blau: Zielnetzgebiet bis 2030

Übrige Gebiete: dezentrale Wärmeversorgung mit Erdgas und zunehmend erneuerbaren Energien

**Abbildung Z–12: Perspektiven der FernwärmeverSORGUNG UND Eignungsgebiete für Geothermie; Ausschnitt Dresdner Osten (Blasewitz, Loschwitz)**



Quelle FernwärmeverSORGUNG: DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH, Entwurf Oktober 2012  
Quelle Eignungsgebiete für Geothermie: Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt

*Legende*

Gelb: Bestandsgebiet

Grün: Ausbaugebiet bis 2022

Blau: Zielnetzgebiet bis 2030

Blassgrün: Grundwasser

Rot: Erdwärme

Anmerkung: Im Bereich Tolkewitz wurden nachträglich Änderungen vorgenommen; siehe Abb. Z–11

#### **Wichtige Maßnahmen im Bereich der WärmeverSORGUNG:**

- Anreizprogramm zur (weitgehend nichtinvestiven) **Optimierung bestehender Heizungsanlagen**, insbesondere dem **hydraulischen Abgleich** in allen Schalen zur Senkung der Systemtemperatur und der Übertragungsverluste, bessere Nutzung von Umweltwärme
  - ➔ Förderprogramm Stadt-DREWAG-Kreishandwerkerschaft, Zertifizierung von fachkompetenten Betrieben, die hydraulischen Abgleich ausführen
- **Ausbau der FernwärmeverSORGUNG** entsprechend der weiteren Stadtentwicklung in Schalen 2 und 3 (Ausbau- und Zielnetzgebiet)
  - ➔ Bildung einer Arbeitsgruppe DREWAG, Stadtplanung, Kämmerei, Umweltamt zur Koordinierung der Investmaßnahmen der WärmeverSORGUNG mit der Stadtplanung
  - ➔ Erhöhung des Investitionsvolumens der DREWAG im Fernwärmebereich um ca. 5% über die Abschreibungsbeträge hinaus
- **Erhöhung der FernwärmeverSORGUNGSSicherheit im Bestands- und Ausbaugebiet** und hydraulischen Leistungsfähigkeit
  - ➔ zweite Elbquerung und Bildung von Versorgungsringen im rechtselbischen Stadtgebiet

- **Erhöhung des Anteils von Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** von gegenwärtig 60 % auf 75 %
  - ➔ Erneuerung der KWK-Anlage HKW Nord, Errichtung Druckspeicher von ca. 3.000 m<sup>3</sup> im HKW Nord
- **Senkung der Übertragungsverluste und Erhöhung der Effizienz der Fernwärme** im Bestands- und Ausbaugebiet durch Absenkung der Rücklauf-, längerfristig auch der Vorlauftemperatur
  - ➔ Fortsetzung der „Low Ex-Strategie“ der DREWAG
  - ➔ Errichtung von drucklosen Speichern mit großer Kapazität zur Aufnahme von regenerativer Energie und Vermeidung von unwirtschaftlichem Betrieb der Dresdner HKW (wird möglich nach Absenkung der Systemtemperatur unter 100 °C)
- **Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie in der Fernwärme:**  
Biomasse ist im Raum Dresden die einzige grundlastfähige erneuerbare Energie.
  - ➔ In zwei Heizkraftwerken ist die Verwertung der in der Stadt und der Region anfallenden Biomasse (Biogas-HKW 5 MW<sub>el</sub> und Holz-HWK 20 MW<sub>el</sub>) und Einspeisung in das zentrale Fernwärmennetz bis 2030 vorgesehen.  
Die thermische Einspeisung von überschüssigem Windstrom aus dem Verbundnetz im Fernwärmesystem verbessert die wirtschaftliche und ökologische Situation der Fernwärme weiter.
    - ➔ Einbau Elektrodenkessel 30 bis 50 MW im Fernwärmennetz (Nossener Brücke)
    - ➔ Einbau Speicher (s. o.)
  - Eine tiefengeothermische Anlage zur Direkteinkopplung in das zentrale Fernwärmennetz ist von strategischer Bedeutung, im betrachteten Zeitraum aber nur sinnvoll realisierbar, wenn durch entsprechende staatliche Förderung ein Teil des Risikos abgedeckt und die Gesamtkosten für eine entsprechende Wärmegewinnungsanlage auf etwa 3.000 Euro/kW begrenzt werden können. Mit Unterstützung des Freistaats und bei positiver Erkundung könnten ab 2024 20 MW in das zentrale Fernwärmennetz eingespeist werden.
- Förderung der **energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden in Gebieten mit dezentraler Wärmeversorgung** (Schale 4 siehe Abb. Z–11)
  - ➔ Initiative im Deutschen StädteTag zur Entwicklung eines geeigneten Förderinstruments
  - ➔ Nutzung des besonderen Städtebaurechts
  - ➔ Auswahl der sinnvoll ökonomisch zu dämmenden Gebäudetypen und Entwicklung eines Förderprogramms zur Kostenminimierung und Sicherung der Sozialverträglichkeit (Kriterium sollte die für den Mieter erzielbare Energiekosteneinsparung im Verhältnis zur Mieterhöhung durch die Modernisierungsumlage sein.)
- **Verstärkter Ausbau der Wärmepumpentechnik im dezentralen Wärmeversorgungsgebiet** (Schale 4) zur Nutzung der Energie des Grundwassers und des Oberflächengesteins  
Die jetzt betriebenen Gaskessel müssen bis 2030 weitgehend erneuert werden. Das soll in den geeigneten Gebieten zielgerichtet durch Wärmepumpen erfolgen. In der Wärmepumpentechnologie werden erhebliche technische und preisliche Fortschritte erwartet. Insbesondere die Gaswärmepumpe bietet die Möglichkeit, Umweltwärme zu nutzen und gleichzeitig bestehende Heizungsinstallationen im Altbau unverändert beizubehalten.  
Mit dem weiteren Ausbau der Photovoltaik können elektrische Wärmepumpen mit Solarstrom in Eigennutzung betrieben werden. Das ist besonders für Wohnungsbaugesellschaften interessant.
  - ➔ Beratungsprogramm der Stadt
  - ➔ Marketingoffensive mit der Gaswirtschaft zur Weiterentwicklung und breiten Einführung der Gaswärmepumpen in Dresden
  - ➔ Pilotprojekt mit ca. 200 kW mit einem großen Wohnungsunternehmen für Nutzung von Solarstrom zum Wärmepumpenbetrieb
- **Verstärkte Nutzung der Solarthermie**  
Parallel zum Ausbau der Photovoltaik wird die Solarthermie aufgrund neuentwickelter leistungsfähiger Vakuumkollektoren weiter ausgebaut.
  - ➔ Einbindung von Solarwärme in bestehende Anlagen und neue Wärmepumpenanlagen zur Anhebung des exergetischen Niveaus; dafür Marketingstrategie mit Installationshandwerk und Herstellerverbund

- ➔ Planung und ggf. Realisierung einer solarthermischen Großanlage mit Speicher am Heller
- **Dezentrale Nutzung von Biomasse**
  - ➔ Marketingstrategie von Stadt und Sachsenforst für Stückholz- und Pelletheizung gezielt in Stadtrandlagen und Eingemeindungsgebieten

## 5.4 Strombereich

- **Erhöhung des Anteils von Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung von jetzt 60 % auf 75 %**
  - ➔ Erneuerung der KWK-Anlage HKW Nord
- **Ausbau der Photovoltaik zur Eigennutzung** (1.370.000 m<sup>2</sup> installierte Fläche bis 2030; ca. 100 GWh/a) und Kapitalaktivierung durch (Energie-)Genossenschaften, womit bis 2030 34 % des realisierbaren Potentials erschlossen werden
- **Nutzung von Solarstrom für Gebäudeklimatisierung**
  - ➔ Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten, evtl. auch mit Neubau Technisches Rathaus
- **Vorbereitung einer Photovoltaik-Großanlage** (20 GWh/a) zur Unterstützung des Betriebs der biologisch-mechanischen Abfallbehandlungsanlage auf der Deponie Radeburger Straße und Realisierung nach Abklingen der Setzungen des Deponiekörpers
- **Verstärkte Nutzung von Windstrom**
  - ➔ Beteiligung der DREWAG an on-shore Windkraftanlagen und Einspeisung nach Dresden
  - ➔ Standortsuche für 3 bis 5 Windkraftanlagen am Stadtrand (15 MW, ca. 25 GWh)<sup>3</sup>
- Fortsetzung der erfolgreichen ÖKOPROFIT- Kampagne zur **Aktivierung von Einsparpotentialen der Betriebe**
- Zu Einsparpotential und konkreten Maßnahmen in den Bereichen Stadtbeleuchtung und Verkehrsleittechnik sind noch weitere Untersuchungen notwendig. Hier sind auch Bereiche mit Gasbeleuchtung kritisch zu prüfen. Gaslicht kann langfristig nur dort aufrechterhalten werden, wo die Gasleitungen auch andere Kunden versorgen.
- Die angebotsabhängige Stromnutzung erfordert intelligente Netze („Smart Grids“). Untersuchungen zur wirtschaftlichen Sinnfälligkeit sind gemeinsam mit der DREWAG Netz GmbH und Silicon Saxony durchzuführen.

## 5.5 Übergreifende Maßnahmenvorschläge

- Aufgrund der herausragenden Bedeutung der DREWAG für den Erfolg bei der Umsetzung des IEuKK wird die **Bildung einer dauerhaften Arbeitsgruppe** vorgeschlagen, an der diese sowie Kämmerei, Stadtplanungsamt, Hochbauamt, Umweltamt und ggf. weitere betroffene Ämter – vergleichbar dem Arbeitskreis Infrastruktur Stadtentwässerung zur Investitionssteuerung bei der Umsetzung des Abwasserbeseitigungskonzepts – beteiligt sind.  
Insbesondere ist das Schalenkonzept (siehe Abb. Z–11) für die einzelnen Stadtteile weiter auszudifferenzieren. Daraus sollen konkrete Vorschläge für die Bauleitplanung, etwaige Auflagen bei der Veräußerung städtischer Grundstücke und Beratung für Dritte resultieren. Zusammen mit den anderen betroffenen Akteuren für Gebiete von besonderer Relevanz für die Stadtentwicklung ist das Konzept weiter zu entwickeln (vgl. Abschnitte 8 und 9). Dazu sind quartiersbezogen die konkreten Möglichkeiten für Energieeinsparungen, Effizienzsteigerungen und Einsatz erneuerbarer Energien zu ermitteln und kurz-, mittel- oder langfristige Empfehlungen unter Berücksichtigung konkreter Entwicklungsplanungen (Schulnetzplan, Gewerbegebäuden-Entwicklungskonzeption, ...) und Umsetzungsvorschläge abzuleiten. Beispielhaft wurde eine solche Untersuchung für das Aufwertungsgebiet

<sup>3</sup> Gemäß Stadtratsbeschluss vom 20.06.2013 wird die Errichtung von Windkraftanlagen im gesamten Dresdner Stadtgebiet abgelehnt.

„Westlicher Innenstadtring“ (einschließlich Friedrichstadt) durchgeführt (Anlage 2 des IEuKK).

- Anregung und Unterstützung der **Bildung von Energiegenossenschaften** zur Förderung erneuerbarer Energie, insbesondere zur eigengenutzten Photovoltaik mit geeigneten Banken (Volksbanken, Sparkassen) und Handwerkskammer
- Entwicklung eines **Mietspiegels**, bei dem ökologische Kriterien differenziert(er) betrachtet werden. Zum Beispiel kann der Wohnwert und CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines energetisch auf mittlerem Standard sanierten Altbau mit hoher ausgleichender Wärmekapazität und Fernheizung mindestens genauso gut sein wie bei einem extrem gedämmten Niedrigenergiehaus mit Einzelheizung.
- EU-weite Ausschreibung der **energetischen Verwertung der Bioabfälle** aus der „Braunen Tonne“ durch Vergärung. Bei Zuschlagserteilung auf das wirtschaftlichste Angebot eines Bieters, der eine Anlage in Dresden baut bzw. betreibt, kommen die gewonnene Energie und die Wertschöpfung der Stadt zugute. Die Vergärung dieser Bioabfälle aus Haushalten kann zu einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von ca. 5.100 t/a führen, das sind ca. 11 % der im Zeitraum 2010 bis 2020 jährlich einzusparenden CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>4</sup>.
- Der gesamte Bereich der öffentlichen Einrichtungen verbraucht nur 6 % der Endenergie. Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienzsteigerung haben aber Vorbildcharakter, senken die Betriebskosten und ermöglichen Sekundäreffekte wie die Entwicklung von Nahwärmeinseln. Es wird vorgeschlagen, eine sog. **Bauleitlinie für Schulen**, ggf. auch Kitas, unter Einbeziehung von Aspekten des energetisch optimierten Bauens zu erarbeiten mit dem Ziel der Verringerung des technischen Aufwands und der Betriebskosten.
- **Entwicklung einer Dachmarke**, unter der die vielfältigen Initiativen und Maßnahmen der Dresdner Akteure zur Erhöhung der Energieeffizienz publiziert, gefördert und beworben werden können.

## 5.6 Ergebnisse Effizienz-Szenario

Im Effizienz-Szenario werden zusätzliche Anreize gesetzt, so dass die Akteure ihre investiven Anstrengungen auf ca. 3 Mrd. Euro im Zeitraum bis 2030 erhöhen; dabei soll im Vergleich zum Trend-Szenario ca. dreimal so viel in Maßnahmen investiert werden. Die Maßnahmen rentieren sich langfristig (Tabellen Z-3, Z-3a und Z-4), die Erträge werden in vollem Umfang erst ab 2030 wirksam (Tabelle Z-5).

**Tabelle Z-3: Kosten-Nutzen-Ergebnisse im Trend- und Effizienz-Szenario bis 2030 (ohne solarthermische Großanlage im Effizienz-Szenario)**

	<b>CO<sub>2</sub>-Einsparung kumuliert bis 2030, in Mio. t</b>	<b>Investitionskosten, kumuliert bis 2030, in Mio. EUR</b>	<b>Erträge aus Einsparung, kumuliert bis 2030, in Mio. EUR</b>
Trend-Szenario	2,33	1.050 bis 1.250	1.000 bis 1.100
Effizienz-Szenario	12,5 – 14,5	3.050 bis 3.450	3.250 bis 3.650

<sup>4</sup> Bezug auf eingeschränkten Bilanzkreis bzw. Jahreswerte von 7,1 t/EW (2005), 6,39 t/EW (2010) und 5,18 t/EW (2020) sowie Einwohnerzahlen von 517.168 (31.12.2010) und 548.300 (2020).

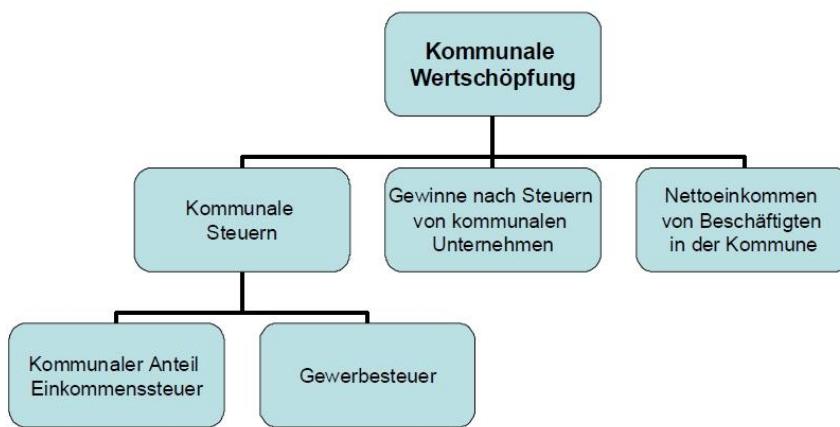
**Tabelle Z-3a: Kosten-Nutzen-Ergebnisse pro Investorengruppe im Trend-Szenario bis 2030**

Investorengruppe	Investitionskosten kumuliert bis 2030, in Mio. EUR	CO <sub>2</sub> -Einsparung kumuliert bis 2030, in Mio. t	Erträge aus Einsparung kumuliert bis 2030, in Mio. EUR
Haushalte	740 – 870	0,90 – 0,95	610 – 640
auf einen Durchschnittshaushalt <sup>5</sup> in Dresden bezogen	13,50 EUR pro Monat	Saldo im durchschn. Aufwand/Ertrag bis 2030: 3,10 EUR pro Monat	10,40 EUR pro Monat
Unternehmen	270 – 330	0,97 – 1,2	340 – 400
Landeshauptstadt Dresden (Verwaltung und Eigenbetriebe)	40 – 46	0,14 – 0,18	50 – 56
<b>Summe (gerundet)</b>	<b>1.050 – 1.250</b>	<b>bis 2,33</b>	<b>1.000 – 1.100</b>

Die Maßnahmen lassen erhebliche **positive Auswirkungen auf das Dresdner Handwerk und die klein- und mittelständige Unternehmen** erwarten. Die lokale und regionale Wertschöpfung wird in allen Bereichen deutlich gesteigert.

Die kommunale Wertschöpfung wird als Summe der erzielten Unternehmensgewinne, verdienten Nettoeinkommen und den gezahlten Steuern berechnet und ist als Wertschöpfung zu verstehen, die die Kommune selbst oder deren Bewohner und die kommunalen Unternehmen generieren (siehe Abb. Z–13).

**Abbildung Z–13: Zentrale Bestandteile der kommunalen Wertschöpfung**



Quelle: IÖW, 2010

Für die Bestimmung der Wertschöpfung der erneuerbaren Energien, unterteilt in Biogas, Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windenergieanlagen, wurde eine Studie des IÖW aus dem Jahr 2010 angewendet. In der dreistufigen Wertschöpfung lässt sich der gesamte Lebensweg einer Anlage monetär darstellen. So können bis zu vier Wertschöpfungsstufen für die erneuerbaren Energien bzw. Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen betrachtet werden: Produktion von Anlagen und Komponenten; Planung und Installation; Betrieb und Wartung; Betreibergesellschaft. Je mehr solcher Stufen in Dresden oder der Region ganz oder teilweise realisiert werden, umso höher sind die wirtschaftlichen Impulse und die daraus erwachsende Steuerkraft, die aus der Energiewende entstehen.

<sup>5</sup> bezogen auf durchschnittlich 300.000 Haushalte in Dresden in den Jahren 2020 bis 2030; aktuelle Zahlen von 2012 liegen um ca. 8.000 Haushalte höher als in den Projektionen von 2010 erwartet wurde (vgl. Abb. 5–3 im Volltext)

Mit dem Effizienzszenario wird durch die Föderalierung von Fern- und Nahwärme in Kraft-Wärme-Kopplung und dem gesteigerten Anteil an erneuerbarer Energie eine deutliche Steigerung der kommunalen Wertschöpfung erreicht. Der überwiegende Anteil der investierten Mittel bleibt in Dresden und generiert hier insbesondere in klein- und mittelständischen Bereiche Wirtschaftswachstum.

**Tabelle Z-4: Kosten-Nutzen-Ergebnisse pro Investorengruppe im Effizienz-Szenario bis 2030 (ohne solarthermische Großanlage)**

Investorengruppe	Investitionskosten kumuliert bis 2030, in Mio. EUR	CO <sub>2</sub> -Einsparung kumuliert bis 2030, in Mio. t	Erträge aus Einsparung kumuliert bis 2030, in Mio. EUR
Haushalte	1.800 – 1.900	5 – 6	1.700 – 1.800
auf einen Durchschnittshaushalt <sup>6</sup> in Dresden bezogen	30,20 EUR pro Monat	Saldo im durchschn. Aufwand/Ertrag bis 2030: 1,90 EUR pro Monat	28,30 EUR pro Monat
Unternehmen	650 – 750	5 – 6	800 – 900
Energieversorgungsunternehmen (EVU)	250 - 350	1,5	450 - 550
Landeshauptstadt Dresden (Verwaltung und Eigenbetriebe)	350 – 450	1	300 – 400
<b>Summe</b>	<b>3.050 – 3.450</b>	<b>12,5 – 14,5</b>	<b>3.250 – 3.650</b>

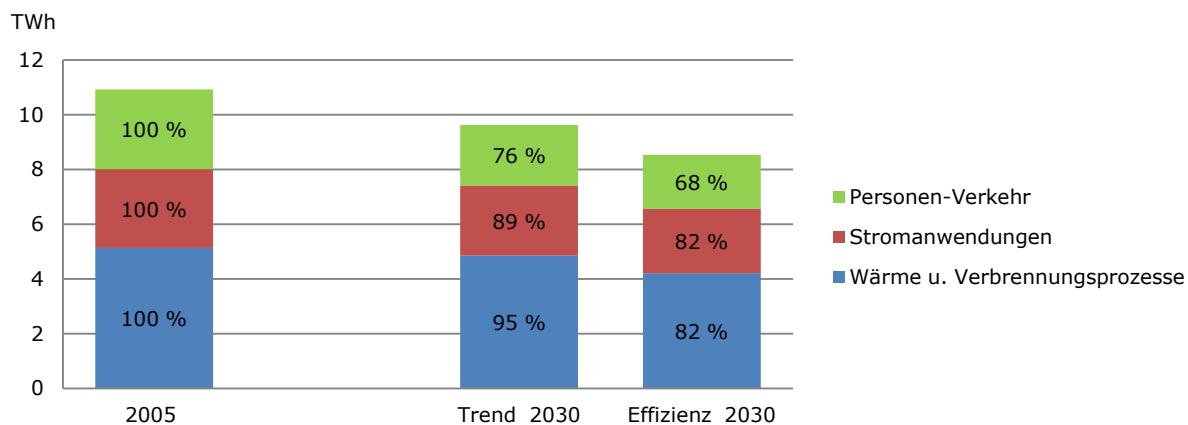
Die Anpassung der kommunalen Energieversorger an den veränderten Energiemarkt und die **Wettbewerbsfähigkeit und Ertragsfähigkeit der DREWAG insbesondere im Wärme- und Strombereich wird gesichert.**

Die **Sozialverträglichkeit der Energieversorgung** wird durch die Effizienzsteigerung in den beiden Schwerpunktbereichen Verkehr und Wohnen gesichert: Im Verkehrsbereich durch den Erhalt und die Verbesserung der Angebote des Umweltverbundes, im Wärmebereich durch die systemischen Maßnahmen an Gebäudesubstanz und WärmeverSORGUNG. Durch die erweiterte FernwärmeverSORGUNG und die differenzierte Nutzung von Umweltenergie werden zugeschnittene Lösungen möglich, die die notwendige CO<sub>2</sub>-Einsparung ermöglichen, aber weder Hauseigentümer noch Mieter kostenmäßig so stark belasten, wie bei der Durchführung extremer Wärmedämmung. Insbesondere die Optimierung der Heizungsanlagen (hydraulischer Abgleich) und der Einsatz der nach Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) als Ersatz für die Dämmung nach Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 möglichen Alternativen sorgen im Effizienz-Szenario dafür, dass ein breites Angebot an bezahlbarem Wohnraum mit niedriger CO<sub>2</sub>-Emission entsteht.

Werden Maßnahmen wie die im Effizienz-Szenario vorgeschlagenen umgesetzt, reduziert sich der Endenergieverbrauch um ca. 2400 GWh (siehe Abb. Z-14).

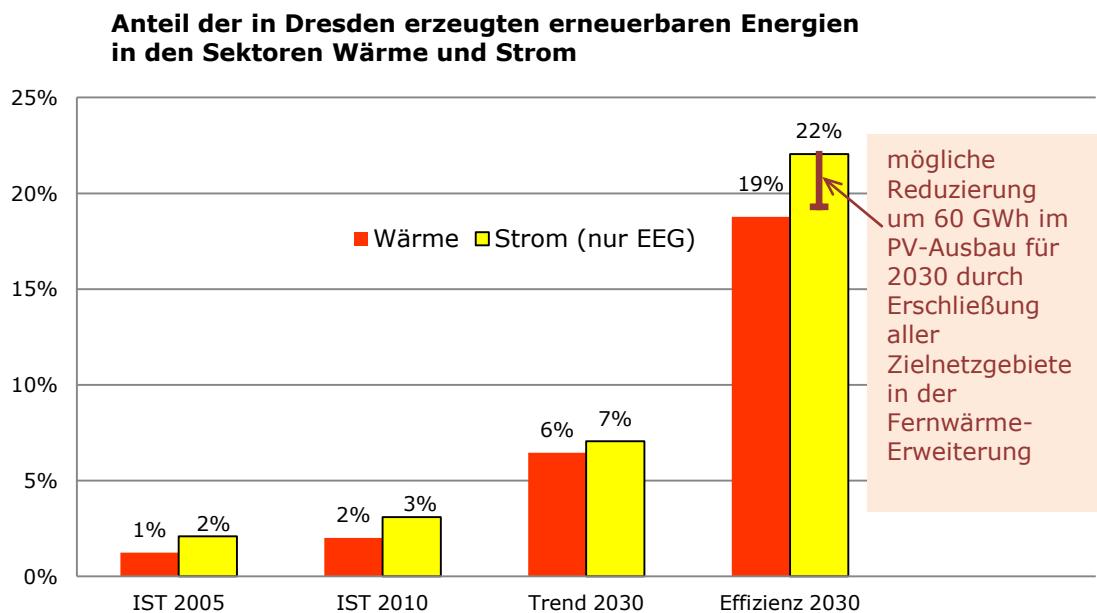
<sup>6</sup> siehe Fußnote Nr. 5

**Abbildung Z–14: Entwicklung Endenergieverbrauch Dresden 2005 und Szenarien 2030, in TWh**



Die Investitionen erfolgen sowohl im Bereich der konventionellen als auch der erneuerbaren Energien. Damit erhöht sich schrittweise der Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtenergieverbrauch. Die Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energie an der Endenergie zeigt Abb. Z–15 für die Sektoren Wärme und Strom.

**Abbildung Z–15: Anteile der in Dresden erzeugten erneuerbaren Energien an der Gesamtenergieerzeugung 2005 und Szenarien 2030, in Prozent**



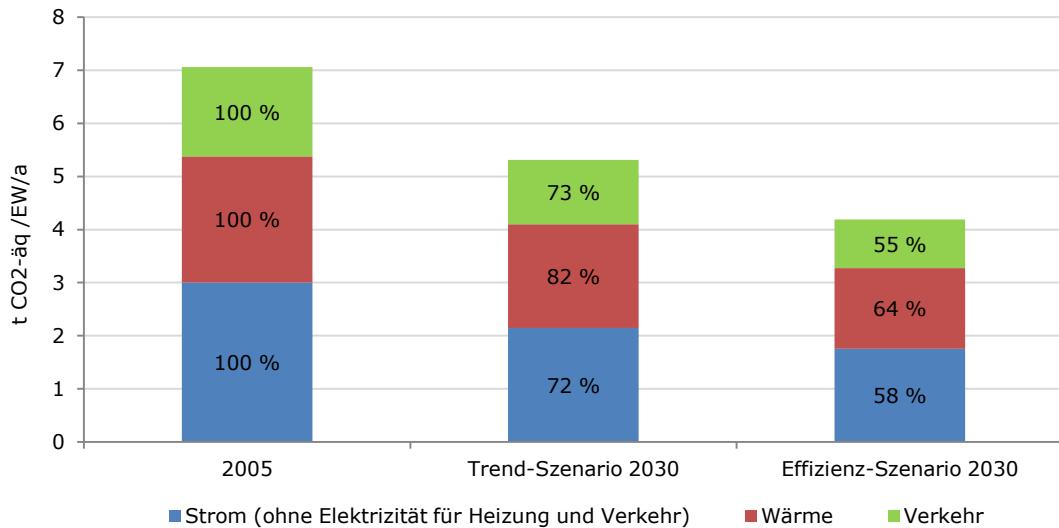
Die Belastung der Verbraucher mit Energiekosten wird reduziert um 122 Mio. Euro pro Jahr gegenüber dem Trend-Szenario (Tabelle Z–5). Im Mittel steigen die Energiekosten um 13 %, das ist weniger als die Hälfte des Anstiegs im Trend-Szenario und liegt unter der Inflationsrate.

**Tabelle Z–5: Energiekosteneinsparung im Effizienz-Szenario**

<b>Energiekosteneinsparung im Effizienz-Szenario, kumuliert gegenüber Trend-Szenario, in Mio. EUR gerundet</b>	
2020	400
2030	1.620
2040	3.800

Gegenüber dem Trend-Szenario wird 2030 rund 1 Tonne CO<sub>2</sub> pro Einwohner und Jahr weniger emittiert werden (siehe Abb. Z–16).

**Abbildung Z–16: CO<sub>2</sub>-Minderung (spezifische Emissionen) bis 2030 gegenüber 2005, in t CO<sub>2</sub>/EW/a**



Im Effizienz-Szenario können für die kommunal beeinflussbaren Bereiche die Einspar- und Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Dresden und des Bundes für 2030 erreicht werden. Dazu müssen alle relevanten Akteure bei den wichtigen Konzeptmaßnahmen in abgestimmter Weise mitwirken.

**Um die Zielvorgaben des Bundes zu erfüllen, sind nach den vorliegenden Erkenntnissen erhebliche Anstrengungen auf europäischer und Bundesebene notwendig, insbesondere um die Emissionen aus dem überörtlichen Verkehr zu reduzieren.**

## 6. Synoptische Zusammenstellung wichtiger Ergebnisse im Vergleich von Trend- und Effizienz-Szenario

**Tabelle Z-6: Synoptische Darstellung der Ergebnisse der Szenarien „Trend“ und „Effizienz“ 2030 im Vergleich zu 2005**

Parameter	Trend-Szenario 2030 [Veränderung gegenüber 2005]	Effizienz-Szenario 2030 [Veränderung gegenüber 2005]	Hinweise
Endenergieverbrauch (verkaufte Energiemengen)	<b>9,9 TWh<sub>(End)</sub></b> [-13 %]	<b>8,8 TWh<sub>(End)</sub></b> [-22 %]	2005: ca. 11,35 TWh <sub>(End)</sub>
Kumulierter Energieverbrauch (Primärenergieaufwand insg. z. B. durch Förderung, Umwandlung, Transport u. a. energetische Bereitstellungsverluste)	<b>15 TWh<sub>(KEV)</sub></b> [- 9 %]	<b>13 TWh<sub>(KEV)</sub></b> [-21 %]	2005: ca. 16,4 TWh <sub>(KEV)</sub>
Spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen nach dem Inländerprinzip; inkl. zugehöriger energetischer Prozesskette	<b>5,3 t/EW</b> [- 25 %]	<b>4,2 t/EW</b> [- 41 %]	2005: 7,1 t/EW/a [Ziel: - 41 %] ohne nicht-energetische Treibhausgas-Emissionen, ohne Güter- und Flugverkehr
Energiekosten pro Jahr [Veränderung gegenüber 2010]	<b>1,33 Mrd. € p.a.</b> [+ 29 %]	<b>1,17 Mrd. € p.a.</b> [+ 14 %]	nur verbrauchsgebundene Aufwendungen berücksichtigt (keine Fixkosten)
Investitionen (2014 bis 2030 insg.)	<b>1.050 – 1.250 Mio. €</b>	<b>3.050 – 3.450 Mio. €</b>	bei Industrie/Gewerbe, Infrastruktur, öffentlichen Einrichtungen und Haushalten (ohne EVU)
Erträge (2014 bis 2030 insg.)	<b>1.000 – 1.100 Mio. €</b>	<b>3.250 – 3.650 Mio. €</b>	

## 7. Wichtigste Maßnahmen (ohne interne Rangfolge)

- Zertifizierung und Förderung der energetischen Optimierung bestehender Heizungsanlagen in Verbindung mit Beratung zur zukünftigen Wärmeversorgung
- Entwicklung eines Investitionsprogramms und einer Marketingkampagne zum Fernwärmeausbau auf Basis von Gebietsuntersuchungen (Friedrichstadt, Löbtau/Plauen, Wissenschaftsstandort Ost (Reick), Pieschen, Niedersedlitz, Klotzsche/Hellerau, ...) und unter Beachtung städtebaulicher Entwicklungsziele sowie Vorhaben der Städtebauförderung/Stadterneuerung und Wirtschaftsförderung
- Ausbau und technologische Ertüchtigung des zentralen Fernwärmesystems einschließlich der Herstellung von Wärmespeichern, des Baus von 2 Biomasse-Heizkraftwerken und der abschnittsweisen Absenkung der Systemtemperatur
- Ausarbeitung der Maßnahmenliste des Verkehrsentwicklungsplans und deren Umsetzung einschließlich einer Erdgas-/Biogasoffensive für Nutzfahrzeuge

- Vergärung der Bioabfälle aus Dresden und ggf. der Region Dresden
- Marketingprogramm mit Anlagenbauern, der TU Dresden und der Gaswirtschaft für die Weiterentwicklung und die breite Einführung der Gaswärmepumpen
- Energetische und funktionale Optimierung von dauerhaften Verwaltungs-, Schul- und Kita-Neubauten
- Förderprogramm zur Verbesserung der Energieeffizienz von klein- und mittelständischen Betrieben gemeinsam mit IHK bzw. SAENA (Ökoprofit-Kampagne, Sächsischer Gewerbe-Energie-Pass)
- Initiative zur Heizungsmodernisierung mit Holz/Holzpellets in Stadtrandlagen und Eingemeindungsgebieten gemeinsam mit Handwerk und Sachsenforst
- Entwurf einer Dachmarke, unter der die Maßnahmen aller Akteure gebündelt und beworben und ggf. gefördert werden

## **8. Weitere Untersuchungen, die für die Fortschreibung des IEuKK Dresden 2030 notwendig und z. T. bereits veranlasst sind**

- Analyse der Einsparpotentiale der Stadtbeleuchtung und der Verkehrssignalanlagen, Ableitung von Maßnahmempfehlungen
- Ermittlung der Erweiterungsmöglichkeiten für die Fernwärme in Laubegast, Löbtau, Friedrichstadt, Dobritz-Niedersedlitz, Pieschen/Mickten und Klotzsche/Hellerau
- Entwicklung des Biomassemarktes in der Region einschließlich grenznaher Gebiete der Tschechischen Republik
- Untersuchung zur Herstellung eines saisonalen thermischen Speichers im Dresdner Norden, evtl. in Verbindung mit Elektrodenheizern und Solarthermie durch Stadtverwaltung, DREWAG und dem Grundstückseigentümer
- Entwicklung eines Beratungs- und Unterstützungsprogramms für die Betriebsoptimierung und den hydraulischen Abgleich bestehender Heizungsanlagen, Zertifizierung von Handwerksbetrieben
- Entwicklung einer Strategie zur Einführung von Gaswärmepumpen gemeinsam mit TU Dresden, Anlagenherstellern und Gaslieferanten
- Ermittlung der Möglichkeiten zur Gebäudeklimatisierung auf Basis regenerativer Energien und Konzipierung eines Pilotvorhabens gemeinsam mit einer Wohnungsbaugenossenschaft
- Untersuchung der Potentiale des Einsatzes von „smart metering“ und des Betriebs von „smart grids“ gemeinsam mit Silicon Saxony, TU Dresden und DREWAG einschließlich Durchführung von Pilotvorhaben
- Prüfung und Verfolgung der Entwicklung einschlägiger Förderprogramme und weitgehende Ausnutzung der Fördermöglichkeiten
- Entwicklung eines praktikablen Verfahrens zur künftigen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung, das den Bedingungen einer weiter steigenden Eigenstromerzeugung in Unternehmen und Haushalten Rechnung trägt. Damit sollen auch neue Erzeugungskapazitäten der DREWAG in der Fortschreibung des vorliegenden Konzeptes Berücksichtigung finden, die nicht auf dem Territorium der Landeshauptstadt Dresden liegen. Ferner sollen die Vergleichbarkeit der Bilanzierungsergebnisse mit denen anderer Städte verbessert und die Unschärfen in den Modellen für den Verkehrsbereich reduziert werden.
- Untersuchungen zur Ermittlung des Beitrags der Fernwärme zur lokalen Wertschöpfung
- Untersuchungen zu einer tiefengeothermischen Anlage zur Gewinnung von Fernwärme mit einem theoretischen Potential von 10 - 20 MW bzw. 80 - 160 GWh/a (Wärme); Bedingung: Übernahme eines Teils der Explorations- und Gewinnungsrisiken durch staatliche Förderung, Gewährleistung der Konkurrenzfähigkeit gegenüber bestehender KWK

## **9. Noch nicht in den IEKK-Szenarios betrachtete Maßnahmen, die in Abhängigkeit von der Entwicklung der Randbedingungen weiter verfolgt werden sollten**

- Photovoltaik-Anlage auf dem Südhang der Deponie Radeburger Straße  
Bedingung: Abklingen der Setzungen des Deponiekörpers  
Realisierbares Potential: 20 GWh/a zur anteiligen Deckung des Eigenbedarfs der BMA
- Abwärmenutzung aus dem Abwasser  
Auswertung der Erfahrungen mit der Anlage der Zentralen Leitstelle  
Theoretisches Potential: 500 kWh/EW/a
- Energieeffizienzsteigerung bei Wasserversorgung und Abwasserentsorgung im Kontext mit ohnehin notwendigen Ersatzinvestitionen  
Theoretisches Potential: 75 kWh/EW/a (Wasser) bis 150 kWh/EW/a (Abwasser)
- Solarthermische Großanlage und saisonaler Speicher im Bereich der Sandgrube am Heller