

Stuttgart, 25.10.2017

## Energiekonzept - Energiebilanz 2015

### Mitteilungsvorlage

Vorlage an	zur	Sitzungsart	Sitzungstermin
Ausschuss für Umwelt und Technik	Kenntnisnahme	öffentlich	14.11.2017

### Bericht

Das Energiekonzept „Urbanisierung der Energiewende in Stuttgart“ (GRDrs 1056/2015) wurde am 28. Januar 2016 vom Gemeinderat beschlossen. Mit der Verabschiedung des Energiekonzepts und der damit einhergehenden Bereitstellung von Haushalts- und Personalmitteln wurde mit der Umsetzung von Maßnahmen des Energiekonzepts begonnen. Mit dem Sachstandsbericht (GRDrs 295/2016) wurde über die Entwicklung berichtet.

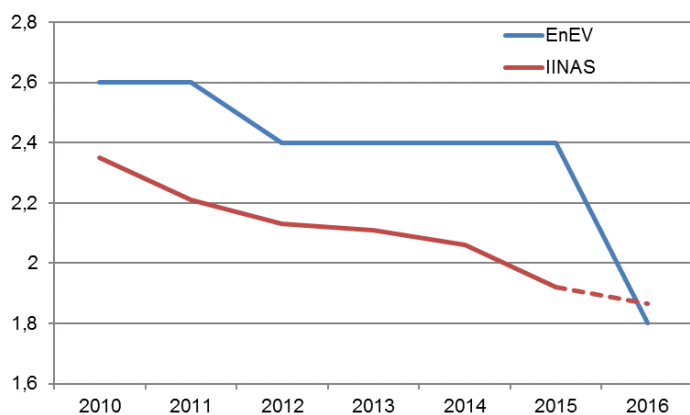
Die weitere Entwicklung und die aktuelle Energiebilanz für das Jahr 2015 zeigen, dass eines der beiden Ziele für 2020 (Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 20 %) bereits erreicht ist. Der Anteil der erneuerbaren Energien lag 2015 bei 14,5 %.

### Energiebilanz 2015

Die Energiebilanz wurde bis 2012 im Zwei-Jahres-Rhythmus erstellt und wird zur detaillierteren Analyse ab 2013 jährlich mit der Unterstützung des Fraunhofer-Institut für Bauphysik erarbeitet. Sie basiert auf Energiedaten der Netz- und Kraftwerksbetreiber, statistischen Größen sowie Berechnungsansätzen. Im Ausgangsjahr 1990 betrug der Primärenergieverbrauch in Stuttgart 22.400 GWh/a. Dieser Wert dient als Referenz zur Berechnung der angestrebten Verbrauchsreduktion um 20 % bis zum Jahr 2020.

Primärenergie ist die Energie, die in einer natürlich vorkommenden Energiequelle (Rohgas, Erdöl, Solarstrahlung, Geothermie, Wasser, Wind, Stein- und Braunkohle) steckt. Der Primärenergieverbrauch wird durch Multiplikation des Endenergieverbrauchs mit einem sogenannten Primärenergiefaktor berechnet. Endenergie ist die Energie, die beim Verbraucher in Form von Brennstoffen (z. B. Heizöl und Erdgas), Kraftstoffen (Benzin,

Diesel) oder elektrischer Energie (Strom) verwendet wird. Die Entwicklung der Endenergie der Landeshauptstadt Stuttgart wird in der Vorlage zum Masterplan 100 % Klimaschutz (GRDRs 819/2017) gesondert dargestellt. Die Primärenergiefaktoren werden für jeden einzelnen Energieträger bestimmt (z. B. Erdgas, Heizöl, Strom). Aufgrund der bundesweiten Veränderungen in der Stromgewinnung durch Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien ändert sich der Primärenergiefaktor für den Energieträger Strom fortlaufend. Für die Energiebilanz wurde der Faktor bisher aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) des Bundes entnommen. Da die EnEV nicht jährlich aktualisiert wird, ändert sich der Primärenergiefaktor für Strom unregelmäßig und sprunghaft: 2009 lag der Wert bei 2,6, 2012 bei 2,4 und ab 2016 bei 1,8.

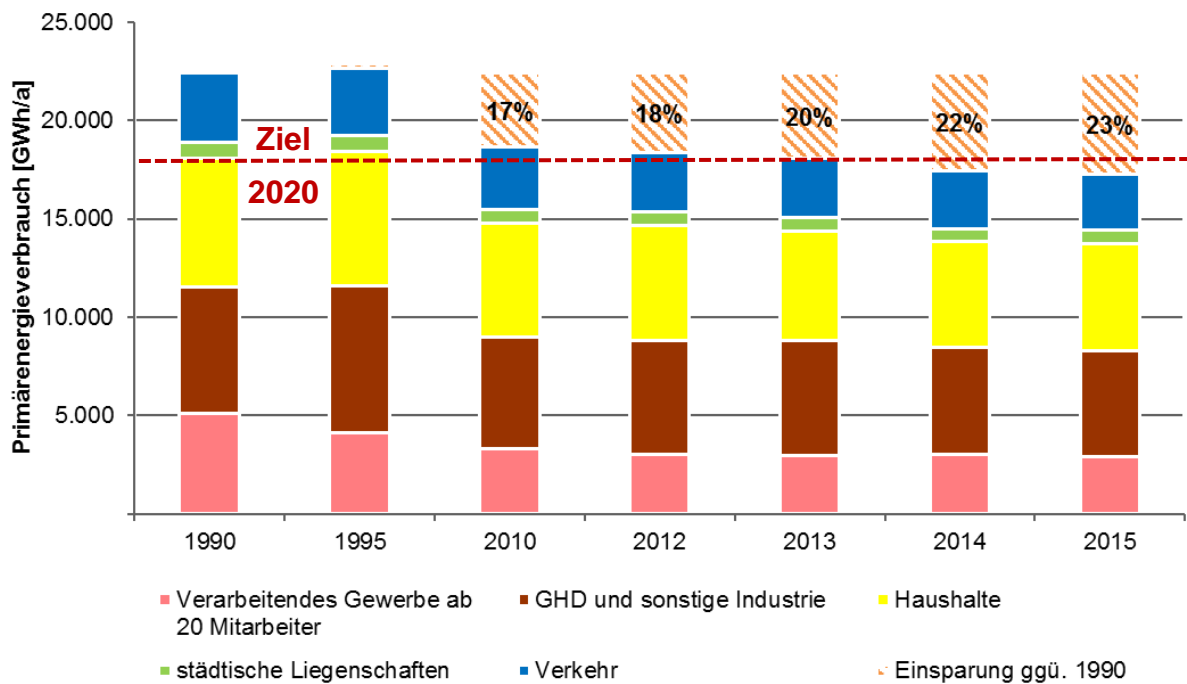


**Bild 1** Primärenergiefaktoren für Strom nach EnEV und IINAS

Diese sprunghafte Änderung bildet die Realität nur ungenau ab. Um jährliche Veränderungen in der bundesweiten Stromgewinnung besser abbilden zu können, hat das Internationale Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) eine Methode entwickelt, die den Primärenergiefaktor für Strom auf Basis der tatsächlichen Stromerzeugung des jeweiligen Bilanzjahrs abbilden. Das IINAS hat diese Werte bisher für den Zeitraum von 2010 bis 2015 berechnet (2010: 2,35, 2015: 1,92, rote Linie in **Bild 1**). Entsprechend der bisherigen Entwicklung über die letzten 6 Jahre wird der Wert für 2016 etwa bei 1,87 liegen, sodass beide Methoden wieder zum nahezu gleichen Ergebnis führen.

Mit der Energiebilanz 2015 wurden erstmals die Primärenergiefaktoren des IINAS verwendet. Außerdem wurden die Energiebilanzen seit 2010 rückwirkend angepasst, damit alle erstellten Bilanzen nach der gleichen Berechnungsmethodik ermittelt sind. Die Werte nach dem IINAS liegen für den Zeitraum von 2010 bis 2015 unterhalb der in der EnEV genannten, sodass sich nach der neuen Berechnungsmethodik geringere Primärenergieverbräuche als bisher ergeben. Bei Beibehaltung der bisherigen Methodik wäre der Primärenergieverbrauch für das Bilanzjahr 2016 jedoch sprunghaft auf das gleiche Niveau gefallen, da in der EnEV 2016 eine deutliche Korrektur des Faktors von 2,4 auf 1,8 vorgenommen wurde.

Für das **Jahr 2015** ergibt sich mit Verwendung der neuen Methodik ein witterungsbereinigter Primärenergieeinsatz im Stadtgebiet von **17.300 GWh/a**. Damit ist der Primärenergieverbrauch im Vergleich zum Jahr 2014 um 1 % gesunken.

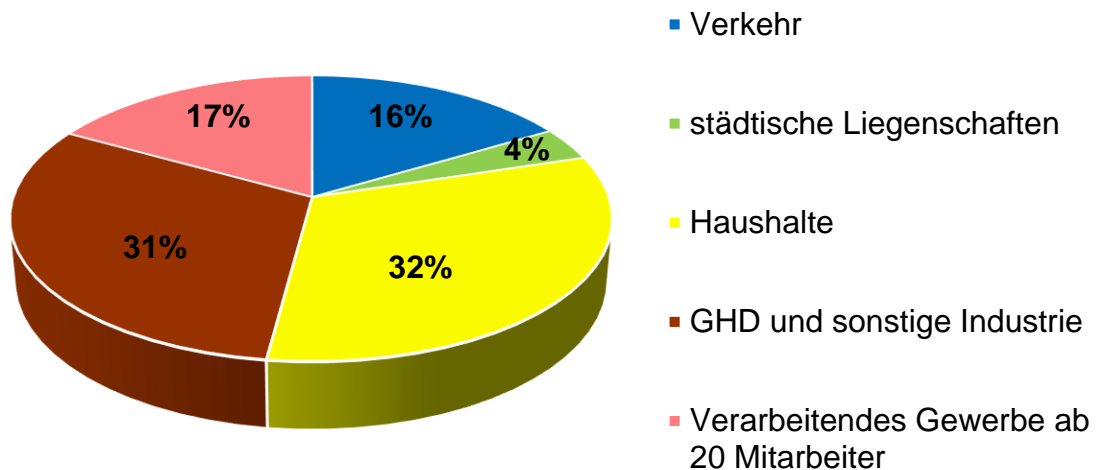


**Bild 2** Entwicklung des Primärenergieverbrauchs

Die größte Einsparung wurde mit 3,2 % im Sektor verarbeitendes Gewerbe erreicht. Die Stadt konnte gegenüber 2014 eine Einsparung von 2,6 % erzielen. Der Primärenergieverbrauch im Sektor GHD und sonstige Industrie wurde um 1,2 % reduziert, beim Verkehr um 3,2 %. Im Bereich Haushalte stieg der Verbrauch hingegen um 1,9 % an. Dies ist vor allem auf die steigenden Einwohnerzahlen zurückzuführen.

Gegenüber 1990 wurden 2015 in Stuttgart 5.100 GWh/a weniger Primärenergie verbraucht. Dies entspricht einer Reduktion um **23 %**. Damit wurde in den letzten Jahren der Primärenergieverbrauch deutlich verbessert und eines der beiden Ziele (Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20 % gegenüber 1990) für 2020 bereits erreicht.

Rund die Hälfte der Energie wird in den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie sonstige Industrie und Verarbeitendes Gewerbe verbraucht, gefolgt von den Stuttgarter Haushalten. Auf die städtischen Liegenschaften entfällt ein Anteil von 4 % am Gesamtenergieverbrauch im Stadtgebiet.

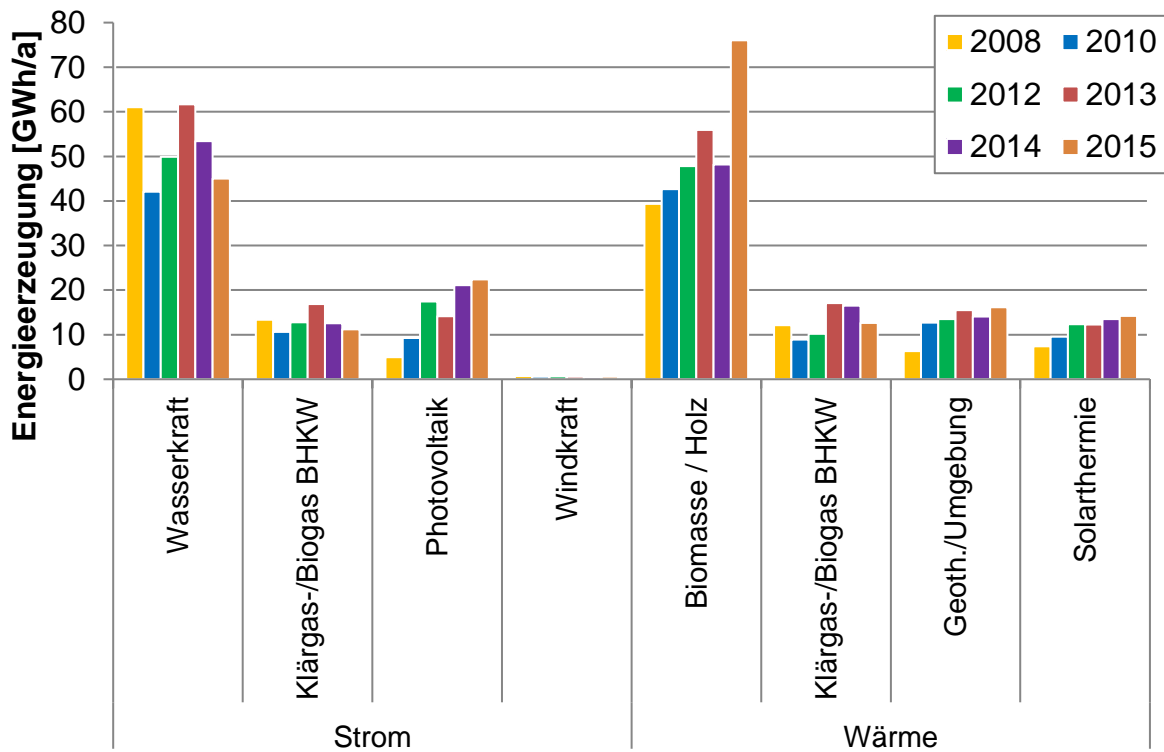


**Bild 3** Primärenergieverbrauch 2015 nach Handlungsfeldern

### Erneuerbare Energien

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Stuttgart setzt sich aus den folgenden Bereichen zusammen (siehe **Bild 4**):

- Strom- und Wärmeerzeugung innerhalb der Gemarkung Stuttgarts,
- Ökostrombezug von städtischen Liegenschaften,
- Beteiligung der Stadt über die Stadtwerke an regenerativen Erzeugungskapazitäten außerhalb der Gemarkung Stuttgarts,
- Anteil erneuerbarer Energien am sonstigen Strombezug auf Basis des Strommix Deutschland,
- Anteil erneuerbarer Energien an der Fernwärmeerzeugung.



**Bild 4** Entwicklung der erneuerbaren Energien

Auf der Gemarkung Stuttgart wurden 2015 rund 199 GWh/a Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt. Davon entfallen 80 GWh/a auf die regenerative Stromerzeugung aus Wasserkraftwerken, Photovoltaikanlagen, Klärgas-/Biogas-Blockheizkraftwerken und Windkraft. Die restlichen 119 GWh/a werden als Wärme, durch Nutzung von Biomasse, Klär- und Biogas sowie Geo- und Solarthermie bereitgestellt. Die Entwicklung der auf der Gemarkung Stuttgart erzeugten erneuerbaren Energie ist in **Bild 5** dargestellt.

Im Strombereich produzieren Wasserkraftanlagen mehr als die Hälfte der lokalen erneuerbaren Energie. Der verbleibende Anteil setzt sich im Wesentlichen aus Klärgas-/Biogas-Blockheizkraftwerken und Photovoltaikanlagen (PV) zusammen. Gegenüber dem Vorjahr hat die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien generell leicht abgenommen (- 9 %). Dies ist vor allem auf den Rückgang der Erzeugung in den Wasserkraftwerken zurückzuführen, da die abfließende Wassermenge 2015 geringer war als im Vorjahr. Die Windkraftanlage im Stadtgebiet Stuttgart erzeugte im Jahr 2015 hingegen ca. 18 % mehr Strom als im Vorjahr. Die solare Stromerzeugung konnte ebenfalls um ca. 6 % gesteigert werden.

Im Wärmesektor wird mehr als die Hälfte der lokal erzeugten regenerativen Wärme durch die Verbrennung von Biomasse und Holz bereitgestellt. Die restliche Wärmemenge resultiert zu etwa gleichen Teilen aus dem Einsatz von Klär- und Biogas in Blockheizkraftwerken sowie der Nutzung der Geo- und Solarthermie. Im Vergleich zum Jahr 2014 ist vor allem die Nutzung von Biomasse und Holz zur Wärmebereitstellung stark angestiegen (+ 58 %).

Der Anteil der erneuerbaren Energien in der Fernwärme betrug im Jahr 2015 ca. 17 %. Dieser resultiert vor allem aus dem biogenen Anteil des Restmülls. Bei einem jährlichen

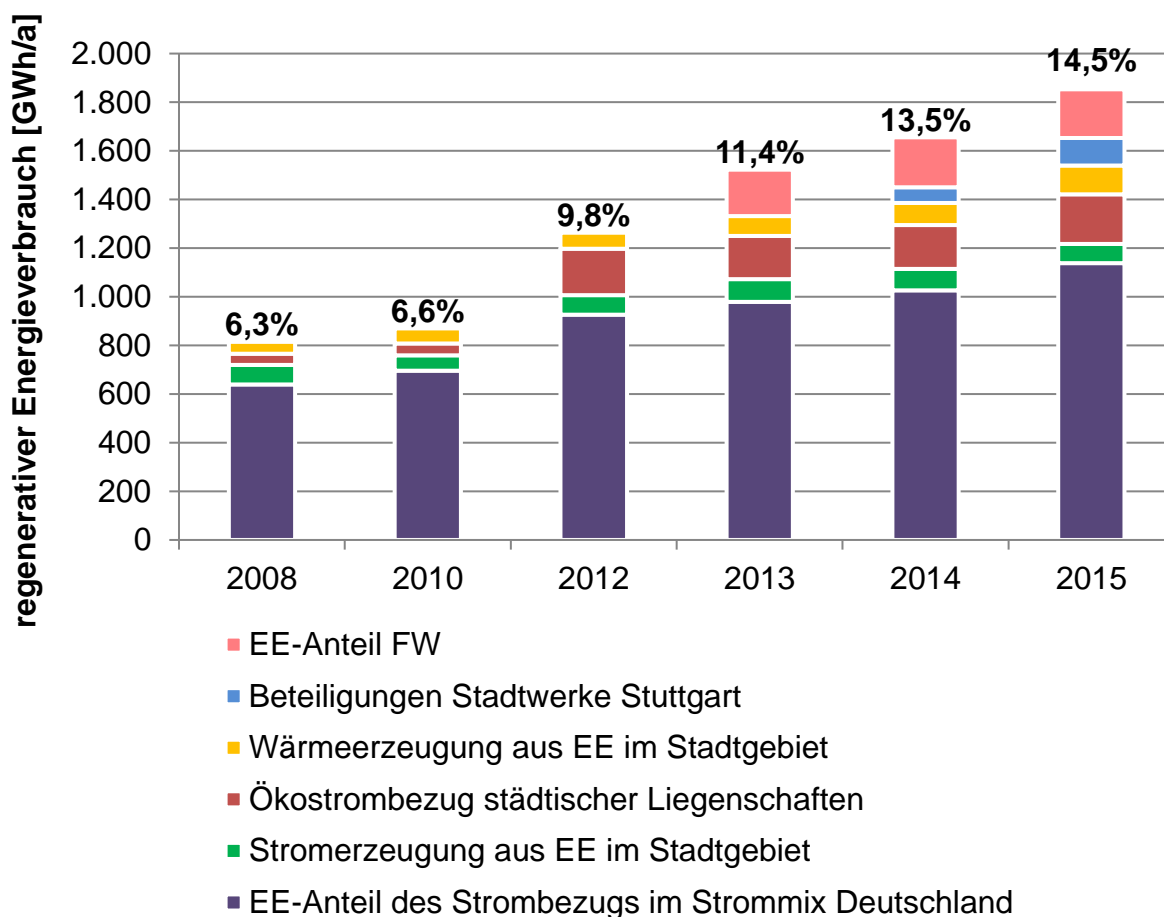
Gesamtfernwärmeverbrauch von rund 1.200 GWh entspricht dies einer regenerativen Energiemenge von 200 GWh.

Innerhalb der Stadtverwaltung wurde die Zahl der Anlagen mit erneuerbaren Energien im Bilanzjahr 2015 von 74 auf 83 erhöht. Darin sind jetzt 33 Photovoltaikanlagen, 20 Anlagen für Solarthermie, 18 Anlagen für holzartige Brennstoffe, 5 Biogasanlagen und 7 Anlagen mit Umweltwärme enthalten. Zusammen werden 14 GWh/a Strom (6,7 % des Stromverbrauchs) sowie 23 GWh/a Wärme (7,8 % des Heizenergieverbrauchs) aus erneuerbaren Energien erzeugt. Die PV-Erzeugung konnte im Vergleich zum Vorjahr um rund 40 % gesteigert werden. Die Strom- und Wärmeerzeugung aus Klärgas ist auf Grund einer geringen Biogasproduktion gesunken. Dadurch ist insgesamt die regenerative Erzeugung in den städtischen Liegenschaften gegenüber dem Jahr 2014 zurückgegangen. Zusätzlich zu den stadteigenen Anlagen sind auf 38 städtischen Dächern Photovoltaikanlagen mit einer Fläche von insgesamt 27.592 m<sup>2</sup> installiert, die von privaten Bauherren oder den Stadtwerken betrieben werden. Der Ertrag dieser Anlagen liegt bei 3,3 GWh/a. Derzeit befinden sich weitere 45 PV-Anlagen in der Prüfung.

Einen weiteren Beitrag leisten die Stadtwerke Stuttgart mit der Beteiligung an regenerativen Erzeugungskapazitäten außerhalb des Stadtgebiets. Der erste Windpark mit Beteiligung der Stadtwerke ging Ende 2013 ans Netz. Im Bilanzjahr 2015 produzierten die sechs Windparks in Alpirsbach, Bad Hersfeld, Everswinkel, Dinkelsbühl, Lieskau und Schwanfeld insgesamt 112 GWh regenerativen Strom, die in die Bilanzierung der erneuerbaren Energien einfließen.

Rund 200 GWh/a erneuerbare Energie resultieren aus dem vollständigen Ökostrombezug der städtischen Liegenschaften. Der sonstige Strombezug wird mit dem Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch des Strommix Deutschland bewertet. Um eine Doppelzählung des Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu vermeiden, werden die bereits separat bilanzierten Energiemengen der Stromerzeugung im Stadtgebiet, des Ökostrombezugs und der Beteiligungen der Stadtwerke aus den Strommengen herausgerechnet, die mit dem Anteil der erneuerbaren Energie aus dem Strommix Deutschland bewertet werden. Aus dem sonstigen Strombezug resultiert für Stuttgart ein Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien von 1.138 GWh/a (dies entspricht 8,9 % des gesamten Endenergieverbrauchs und 61,6 % der erneuerbaren Energien in Stuttgart).

Insgesamt betrug die im Jahr 2015 genutzte Energiemenge aus erneuerbaren Energien in Stuttgart 1.851 GWh/a. Der Anteil der erneuerbaren Energien wurde gegenüber dem Vorjahr um 1 Prozentpunkt auf **14,5 %** erhöht.



**Bild 5** Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Stuttgart 2015

## Fazit

Mit der neuen Bilanzierungsmethodik liegt der Primärenergieverbrauch 2015 23 % unter dem Basiswert von 1990. Entsprechend wurde in Stuttgart das Reduktionsziel für 2020 (Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20 % gegenüber 1990) bereits erreicht. Die Verringerung des Primärenergiefaktors durch die bundesweite Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien trägt dazu im Wesentlichen bei. Der Anteil der erneuerbaren Energien hat sich auf 14,5 % erhöht. Für die Erreichung des Ziels in 2020 fehlen noch 5,5 %. Dies bedeutet, dass die Anstrengungen der Landeshauptstadt keinesfalls reduziert werden dürfen, zumal zur Erreichung des Langfristziels einer klimaneutralen Landeshauptstadt bis 2050 noch erhebliche Energieeinsparungen notwendig sind.

**Mitzeichnung der beteiligten Stellen:**

Die Referate AKR und WFB haben Kenntnis genommen.

**Vorliegende Anfragen/Anträge:**

Keine.

**Erledigte Anfragen/Anträge:**

Keine.

Fritz Kuhn

Anlagen

Keine.



<Anlagen>