Reinhard Seyer Rodgau, den 08. März 2021

Email: [reinhard.seyer@energo-rr.de](mailto:reinhard.seyer@energo-rr.de)

Datei Name: Auswertung Energiedaten BRD v1.03.docx

**Auswertung der Energiedaten der BRD**

Die Auswertung basiert auf den Daten[[1]](#footnote-1) von 2018. Neuere sind in dieser Form zurzeit noch nicht verfügbar. Sie werden ergänzt durch den aktuellen Zustand[[2]](#footnote-2), dass die Stromerzeugung in 2020 zur Hälfte aus erneuerbaren Energien gespeist wurde.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Endenergie 2018** | PJ | mrd kWh | % | €/kWh | mrd € |
| Kohle | 446 | 123,8542 | 5 | 0,040 | 4,95 |
| Kraftstoffe | 2.693 | 747,8461 | 30 | 0,120 | 89,74 |
| Heizöl | 553 | 153,5681 | 6,1 | 0,040 | 6,14 |
| Gase | 2.294 | 637,0438 | 25,6 | 0,058 | 36,95 |
| Strom | 1.848 | 513,1896 | 20,6 | 0,250 | 128,30 |
| Fernwärme | 394 | 109,4138 | 4,4 | 0,080 | 8,75 |
| Holz, Torf, usw. | 735 | 204,1095 | 8,2 | 0,040 | 8,16 |
| Summe Endenergie | 8.963 | 2489,025 | 99,9 | 0,114 | 283,00 |
| Gerundet |  | 2.489 |  |  |  |

In der obigen Tabelle treten im Strom und in der Fernwärme Energien doppelt auf. Um dies zu vermeiden, wird die Fernwärme nicht mehr betrachtet und beim Strom der Anteil der fossilen Energien und der Biomasse herausgerechnet. Es tritt nur noch der Strom in erneuerbarer Form auf. Die Tabelle wird ergänzt um Kernenergie. Der Anteil der Biomasse, die zur Stromerzeugung verwendet wird, ist im erneuerbaren Anteil des Stroms enthalten und wird von der Rubrik „Holz, Torf usw.“ abgerechnet. Der Rest tritt als neue Rubrik „Biomasse Wärme“ auf.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vermeidung doppelt gezählter Energien bei Strom, Fernwärme und Biomasse** | | | | | |
|  | PJ | mrd kWh | % | €/kWh | mrd € |
| Kohle | 446 | 123,8542 | 5,8 | 0,040 | 4,95 |
| Kraftstoffe | 2.693 | 747,8461 | 35,0 | 0,120 | 89,74 |
| Heizöl | 553 | 153,5681 | 7,2 | 0,040 | 6,14 |
| Gase | 2.294 | 637,0438 | 29,8 | 0,058 | 36,95 |
| Strom gesamt |  | 0 | 0,0 | 0,000 | 0,00 |
| Strom erneuerbar | 925 | 257 | 12,0 | 0,250 | 64,25 |
| kernenergetisch | 274 | 76 | 3,6 | 0,250 | 19,00 |
| Fernwärme |  | 0 | 0,0 | 0,000 | 0,00 |
| Holz, Torf, usw. |  | 0 | 0,0 | 0,000 | 0,00 |
| Biomasse Wärme | 511 | 141,9 | 6,6 | 0,050 | 7,10 |
| Summe Endenergie | 7.696 | 2137,2122 | 100,0 | 0,107 | **228,13** |
| Gerundet |  | **2.137** |  |  |  |

Die verbleibenden Werte werden in Kilowattstunden umgerechnet. Als Summe der Energien erhält man den Gesamtaufwand an Endenergie, gerundet 2.137 mrd kWh. Es folgt eine kostenmäßige Bewertung einer Kilowattstunde. In Verbindung mit der Menge ergibt sich der jeweilige Wert der Energie, die zu einer Gesamtwertschöpfung von 228,13 mrd Euro summiert wird.

Mit dem weiteren Ausbau erneuerbarer Energie wird davon ausgegangen, dass die fossilen Energien, durch elektrische Energie in Form von Windkraft und Photovoltaik ersetzt werden. Der Anteil der Biomasse zur Verstromung und zur Wärmeerzeugung, wird als konstant angesetzt. In diesem Fall kann die fossile Energie aufgrund des höheren Nutzwerts von Strom in der Mobilität und in Verbindung mit einer Wärmepumpe bei der Raumwärme durch höhere Effizienz reduziert werden.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Reduktionspotenzial nach Energieträgern** | | |  |  |  |
|  | mrd KWh | Effizienz | mrd kWh | Preise - € | mrd Euro |
| Kohle | 124 | 0,33 | 41 | 0,25 | 10,22 |
| Kraftstoffe | 748 | 0,33 | 247 | 0,25 | 61,70 |
| Heizöl | 154 | 0,2 | 31 | 0,25 | 7,68 |
| Gase | 637 | 0,2 | 127 | 0,25 | 31,85 |
| Strom gesamt | 0 | 0 | 0 | 0,25 | 0,00 |
| Strom erneuerbar | 257 | 1 | 257 | 0,25 | 64,25 |
| kernenergetisch | 76 | 1 | 76 | 0,25 | 19,00 |
| Fernwärme | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Holz, Torf, usw. | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Biomasse Wärme | 142 | 1 | 142 | 0,05 | 7,10 |
| Summe | **2.137** |  | **921** | 0,22 | **201,79** |

Der Betrag der Endenergie verringert sich auf 921 mrd kWh. Der Wert des zu ersetzenden Stroms wird mit Kosten von 0,25 €/kWh berechnet. Damit ergibt sich eine Wertschöpfung von 201,79 mrd Euro. Sie sinkt nicht in gleichen Maß wie die Energie, weil die Kosten von Strom höher sind als die Kosten fossiler Energie.

Geht man davon aus, dass die Beiträge von Biomasse zur Energieversorgung sich nicht steigern lassen, dann ist die zukünftig zusätzliche Menge in Höhe von 522 mrd kWh allein durch elektrische Energie zu ersetzen. Der künftige Strombedarf stiege demnach mäßig von heute 513 auf 779 Milliarden Kilowattstunden. Mit mehr Biomasse in der Wärmeversorgung könnte der Anstieg deutlich geringfügiger ausfallen.

Der Anteil fossiler Energie, der noch durch Strom zu ersetzen ist, beträgt: 522 mrd kWh. Das entspricht in etwa der doppelten Menge des bereits erneuerbar erzeugten Stroms (257kWh). Das bedeutet, wir müssen in den nächsten Jahren die heutige Menge verdreifachen und dazu passende Speicher aufbauen. Speicher auf der Basis von Kochsalz als Natrium-Nickel-Chlorid[[3]](#footnote-3) Speicher könnten sich als tauglich erweisen. Sie basieren auf preiswerten heimischen Rohstoffen, können elektrische Energie langfristig ohne Verlust Speichern und sind technologisch ausgereift. Durch Skaleneffekte der Massenproduktion könnten sie kostengünstig zur Verfügung stehen.

Bemerkenswert ist, dass der Energiebedarf durch den wesentlich höheren Nutzwert elektrischer Energie und durch bessere Wärmedämmung stark abnimmt. Er verringert sich von 2.137 auf 921 mrd kWh und entspricht damit 43 Prozent des heutigen Betrags. Das bedeutet, dass heute eine Kilowattstunde zusätzlich erzeugter erneuerbarer Energie mehr als das Doppelte an fossiler ersetzt.

In Folge des Wandels verlagert sich die Wertschöpfung von international zu national und von zentral zu dezentral. Die Wertschöpfung der Energieversorgung innerhalb Deutschlands steigt um 70 Milliarden, weil der Import fossiler Energie entfällt. Mit ihrer dezentralen Struktur von Erzeugung und Speicherung landet die Wertschöpfung in den ländlichen Regionen und kann mit ihren positiven Folgen zum Ausgleich der Lebensverhältnisse zwischen Stadt und Land führen.

1. Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Endenergie#Deutschland [↑](#footnote-ref-1)
2. Quelle: https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2020/nettostromerzeugung-in-deutschland-2021-erneuerbare-energien-erstmals-ueber-50-prozent.html [↑](#footnote-ref-2)
3. Quelle: https://www.ikts.fraunhofer.de/content/dam/ikts/downloads/energy\_bio\_medical\_technology/system\_integration/IKTS\_454\_W\_Cerenergy\_2017-04-25x.pdf [↑](#footnote-ref-3)