

Zusammenstellung der Eckdaten zur Kraft-Wärme-Kopplung

(Basisdaten für die Untersuchung im Auftrag des BMU: „Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien“, DLR Stuttgart, IFEU Heidelberg, Wuppertal-Institut; Federführung: J. Nitsch; Berlin April 2004.)

| Tabelle 1a: | | Gesamte Bruttostromerzeugung 1993 bis 2050, (TWh/a) | | | | | | | |
|---|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | Szenario "Ökologie-Basis" | | | | | | | |
| Jahr | 1993 | 1996 | 2000 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 | |
| Kond. Kraftwerke *) | 432,0 | 450,3 | 448,7 | 349 | 218 | 126 | 57 | 28 | |
| -Steinkohle/Übr. feste B. | 120,9 | 129,1 | 120,1 | 93 | 79 | 58 | 24 | 17 | |
| -Braunkohle | 139,5 | 134,3 | 136,3 | 89 | 58 | 37 | 14 | 0 | |
| -Erdgas/Öl/übrig.Gase | 18,1 | 25,3 | 22,7 | 28 | 39 | 32 | 19 | 11 | |
| -Kernenergie | 153,5 | 161,6 | 169,6 | 140 | 42 | 0 | 0 | 0 | |
| Öffentliche, große KWK | 28,0 | 31,5 | 36,5 | 45 | 48 | 48 | 48 | 45 | |
| -HKW, Braunkohlen | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 12 | 12 | 8 | 2 | 0 | |
| -HKW, Steinkohle, Müll | 14,0 | 15,0 | 14,6 | 18 | 19 | 20 | 20 | 19 | |
| -HKW, Erdgas, Öl | 6,0 | 6,5 | 9,9 | 15 | 17 | 21 | 27 | 27 | |
| Dezentrale KWK (Nahwärme+Objekte): | 2,0 | 3,5 | 4,7 | 15 | 33 | 53 | 70 | 72 | |
| -BHKW, Erdgas, Öl | 1,9 | 3,2 | 3,9 | 12 | 21 | 33 | 43 | 40 | |
| -BHKW, Biomasse | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 3 | 12 | 20 | 27 | 32 | |
| Industrielle KWK | 40,0 | 39,5 | 38,8 | 53 | 65 | 74 | 79 | 79 | |
| -HKW, Kohlen | 23,1 | 18,9 | 14,3 | 17 | 18 | 15 | 13 | 9 | |
| -HKW, Erdgas, Öl | 12 | 13 | 14 | 17 | 19 | 21 | 21 | 20 | |
| -BHKW, Erdgas, Öl | 4,5 | 7,0 | 9,5 | 15 | 17 | 21 | 21 | 20 | |
| -BHKW, Biomasse *) | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 4 | 11 | 17 | 24 | 31 | |
| REG (ohne Biomasse) | 19,6 | 21,7 | 32,0 | 71 | 130 | 177 | 202 | 209 | |
| -Laufwasser(+ Zulauf Speicher) | 19,0 | 18,9 | 21,9 | 23,0 | 25,3 | 25,5 | 25,5 | 25,5 | |
| -Wind (Onshore und Offshore) | 0,6 | 2,8 | 10,0 | 46,2 | 94,4 | 118,0 | 124,3 | 125,0 | |
| -Photovoltaik | | | 0,1 | 1,4 | 5,2 | 10,7 | 13,6 | 13,6 | |
| -Geothermie | | | | 0,5 | 2,2 | 5,8 | 9,6 | 11,0 | |
| -Import SOT | | | | | 3,3 | 16,8 | 28,8 | 33,6 | |
| -Import andere REG | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Gesamt Erzeugung **) | 521,6 | 546,5 | 560,7 | 533 | 495 | 478 | 455 | 432 | |
| -Steinkohle/Sonst. feste B.***) | 158,0 | 163,0 | 149,0 | 128 | 116 | 92 | 57 | 44 | |
| -Braunkohle | 147,5 | 144,3 | 148,3 | 101 | 70 | 45 | 16 | 0 | |
| -Erdgas/Öl/übrig.Gase | 42,5 | 55,0 | 60,0 | 87 | 113 | 127 | 130 | 117 | |
| - Summe fossil | 348,0 | 362,3 | 357,3 | 315 | 299 | 264 | 203 | 161 | |
| -nuklear | 153,5 | 161,6 | 169,6 | 140 | 42 | 0 | 0 | 0 | |
| -REG (einschl. Biomasse) | 20,1 | 22,6 | 33,8 | 78 | 154 | 214 | 252 | 271 | |
| -- fluktuier. (nur PV/Wind) | 0,6 | 2,8 | 10,1 | 48 | 100 | 129 | 138 | 139 | |
| REG-Anteil, gesamt | 0,04 | 0,04 | 0,060 | 0,147 | 0,310 | 0,448 | 0,555 | 0,628 | |
| Flukt. Durchdring. | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,09 | 0,20 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | |

| Tabelle 1c: | | Installierte Bruttoleistung; öffentlich (+Bahn) + Industrie +Privat (GW) | | | | | | |
|---|--------------|---|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Szenario "Ökologie-Basis" | | | | | | |
| Jahr | 1993 | 1996 | 2000*) | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 |
| Kond. Kraftwerke | 92,9 | 88,5 | 82,6 | 68,9 | 46,7 | 30,4 | 16,1 | 9,5 |
| -Steinkohle/Übr. feste B. | 26,3 | 25,0 | 21,7 | 18,2 | 15,5 | 11,5 | 5,0 | 3,8 |
| -Braunkohle | 23,4 | 19,5 | 18,1 | 12,2 | 8,1 | 5,2 | 1,9 | 0,0 |
| -Erdgas/Öl/übrig.Gase | 19,3 | 20,0 | 19,2 | 18,5 | 17,0 | 13,7 | 9,2 | 5,7 |
| -Kernenergie | 23,9 | 24,0 | 23,6 | 20,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Öffentliche HKW | 9,9 | 12,1 | 14,1 | 15,8 | 16,5 | 16,6 | 16,7 | 15,7 |
| -HKW Braunkohle | 2,1 | 2,8 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 2,4 | 0,6 | 0,0 |
| -HKW (Steinkohle, Müll) | 4,3 | 6,3 | 6,9 | 7,5 | 7,6 | 7,8 | 7,8 | 7,4 |
| -HKW (Erdgas +Öl) | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 4,7 | 5,3 | 6,5 | 8,3 | 8,3 |
| Nahwärme + Objekte | 0,6 | 1,0 | 1,2 | 3,1 | 6,8 | 10,6 | 13,2 | 13,7 |
| -BHKW(Gas;Öl) | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 2,5 | 4,3 | 6,6 | 8,1 | 7,7 |
| -BHKW.(Biomasse) | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 2,4 | 4,0 | 5,1 | 6,0 |
| Industrielle KWK | 9,4 | 9,5 | 10,0 | 12,5 | 14,8 | 16,3 | 16,4 | 16,1 |
| -HKW (Steinkohle) | 4,4 | 3,7 | 3,7 | 4,1 | 4,4 | 3,7 | 3,2 | 2,1 |
| -HKW (Erdgas, Öl) | 3,6 | 3,8 | 3,6 | 3,9 | 4,2 | 4,4 | 4,2 | 4,1 |
| -BHKW(Erdgas, Öl) | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 3,5 | 3,8 | 4,5 | 4,2 | 3,9 |
| -BHKW (Biomasse) | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 1,0 | 2,5 | 3,7 | 4,7 | 6,0 |
| Regenerativ (ohne Biomasse) | 3,9 | 5,1 | 9,3 | 27,2 | 45,2 | 60,1 | 67,6 | 68,7 |
| -Laufwasser(+ Zulauf zu Speicher) | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 4,1 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| -Wind | 0,3 | 1,5 | 5,6 | 21,5 | 34,4 | 41,0 | 43,0 | 43,0 |
| -Photovoltaik | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 1,5 | 5,4 | 11,0 | 14,0 | 14,0 |
| -Geothermie | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 1,4 | 1,6 |
| -Import SOT | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 2,8 | 4,8 | 5,6 |
| -Import andere REG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Gesamt Erzeugung *) | 116,6 | 116,1 | 117,3 | 127,5 | 130,0 | 134,0 | 130,1 | 123,6 |
| -Steinkohle/Übr. feste B.**) | 35,0 | 35,0 | 32,3 | 29,8 | 27,5 | 23,0 | 16,0 | 13,3 |
| -Braunkohle | 25,5 | 22,3 | 21,8 | 15,8 | 11,7 | 7,5 | 2,5 | 0,0 |
| -Erdgas/Öl/übrig.Gase | 28,1 | 29,4 | 29,8 | 33,1 | 34,6 | 35,7 | 34,1 | 29,6 |
| - Summe fossil | 88,6 | 86,7 | 83,9 | 78,6 | 73,9 | 66,3 | 52,6 | 42,9 |
| -nuklear | 23,9 | 24,0 | 23,6 | 20,0 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| -regenerativ (einschl. Biomasse) | 4,1 | 5,4 | 9,8 | 28,8 | 50,1 | 67,8 | 77,4 | 80,7 |
| -- fluktuier. (PV/Wind) | 0,3 | 1,5 | 5,7 | 23,0 | 39,8 | 52,0 | 57,0 | 57,0 |
| KWK- Erzeugung, gesamt | 19,8 | 22,5 | 25,3 | 31,4 | 38,1 | 43,5 | 46,3 | 45,5 |
| -HKW öffentlich | 9,9 | 12,1 | 14,1 | 15,8 | 16,5 | 16,6 | 16,7 | 15,7 |
| -HKW Industrie | 8,0 | 7,5 | 7,3 | 8,0 | 8,6 | 8,1 | 7,5 | 6,2 |
| -BHKW (Nahwärme+Objekte) | 0,6 | 1,0 | 1,2 | 3,1 | 6,8 | 10,6 | 13,2 | 13,7 |
| -BHKW (Industrie) | 1,4 | 2,0 | 2,7 | 4,5 | 6,2 | 8,1 | 9,0 | 9,9 |
| - dezentral gesamt | 1,9 | 3,0 | 3,9 | 7,6 | 13,0 | 18,7 | 22,2 | 23,6 |
| Anteil an Gesamt (%) | 9,8 | 13,2 | 15,4 | 24,3 | 34,0 | 43,1 | 47,9 | 51,9 |
| *) ohne Pumpspeicherleistung; 2000 = 4,68 GW; **) einschl. Mischfeuerung | | | | | | | | |
| Quelle für Bruttoleistungen 1993 - 2000: "Die Elektrizitätswirtschaft in der BR Deutschland; Jahresberichte | | | | | | | | |

oeko/oeko-basis; 12.11.03

| Tabelle 2c: KWK-Stromerzeugung 1990 bis 2050; Szenario "Ökologie-Basis" | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Jahr | 1993 | 1996 | 2000 | 2010 | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 |
| Stromerzeugung (TWh/a) | | | | | | | | |
| a) Große öffentliche KWK | 28,0 | 31,5 | 36,5 | 45,0 | 48,0 | 48,0 | 48,0 | 45,0 |
| Große HKW, Braunkohle | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 7,8 | 2,0 | 0,0 |
| Große HKW, Steinkohle, Müll | 14,0 | 15,0 | 14,6 | 18,0 | 19,0 | 19,5 | 19,5 | 18,5 |
| Große HKW, Erdgas+Öl | 6,0 | 6,5 | 9,9 | 15,0 | 17,0 | 20,7 | 26,5 | 26,5 |
| b) Nahwärme | 2,0 | 3,5 | 4,7 | 11,9 | 23,0 | 35,8 | 49,0 | 50,0 |
| BHKW fossil | 1,9 | 3,2 | 3,9 | 9,6 | 14,0 | 20,1 | 28,5 | 26,0 |
| BHKW Biomasse | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 2,3 | 9,0 | 15,7 | 20,5 | 24,0 |
| c) Objektversorgung | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 10,3 | 17,0 | 20,5 | 22,0 |
| BHKW fossil | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 7,3 | 12,5 | 14,0 | 14,0 |
| BHKW Biomasse | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 3,0 | 4,5 | 6,5 | 8,0 |
| b) Industrielle KWK | 40,0 | 39,5 | 38,8 | 53,0 | 65,0 | 74,0 | 78,5 | 78,5 |
| HKW, Steinkohle | 23,1 | 18,9 | 14,3 | 16,8 | 17,7 | 14,9 | 13,1 | 8,5 |
| HKW, Erdgas+Öl | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 17,0 | 19,0 | 20,9 | 20,9 | 20,0 |
| BHKW, fossil | 4,5 | 7,0 | 9,5 | 15,0 | 17,1 | 21,0 | 21,0 | 19,5 |
| BHKW, Biomasse | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 4,2 | 11,2 | 17,2 | 23,5 | 30,5 |
| Gesamte KWK | 70,0 | 74,5 | 80,0 | 112,9 | 146,3 | 174,8 | 196,0 | 195,5 |
| Vollaststunden (h(a) **) | | | | | | | | |
| a) Öffentliche KWK | 2843 | 2614 | 2589 | 2844 | 2901 | 2886 | 2876 | 2870 |
| Große HKW Braunkohle | 3774 | 3546 | 3243 | 3300 | 3300 | 3300 | 3300 | 3300 |
| Große HKW (Steinkohle, Müll) | 3271 | 2392 | 2125 | 2400 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Große HKW (Erdgas+Öl) | 1739 | 2196 | 2805 | 3200 | 3200 | 3200 | 3200 | 3200 |
| b) Nahwärme | 3390 | 3571 | 3821 | 4800 | 5120 | 5276 | 5624 | 5715 |
| BHKW fossil | 3455 | 3678 | 3714 | 4800 | 5120 | 5276 | 5624 | 5715 |
| BHKW Biomasse | 2500 | 2727 | 4444 | 4800 | 5120 | 5276 | 5624 | 5715 |
| c) Objektversorgung | | | | 4675 | 4514 | 4432 | 4544 | 4442 |
| BHKW fossil | | | | 4665 | 4514 | 4432 | 4544 | 4442 |
| BHKW Biomasse | | | | 4665 | 4514 | 4432 | 4544 | 4442 |
| b) Industrielle KWK | 4278 | 4158 | 3880 | 4247 | 4385 | 4553 | 4776 | 4881 |
| HKW-Steinkohle | 5250 | 5108 | 3865 | 4100 | 4040 | 4040 | 4040 | 4000 |
| HKW (Erdgas+Öl) | 3333 | 3421 | 3867 | 4400 | 4500 | 4710 | 4950 | 4930 |
| BHKW - fossil | 3750 | 3889 | 3958 | 4250 | 4550 | 4700 | 4960 | 5050 |
| BHKW - Biomasse | 2667 | 3000 | 3571 | 4250 | 4550 | 4700 | 4960 | 5050 |

Fortsetzung Tab 2c nächste Seite

Fortsetzung von Tab. 2c

| | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Install. Leistung (GW): | | | | | | | | |
| a) Öffentliche KWK | 9,85 | 12,05 | 14,10 | 15,82 | 16,55 | 16,63 | 16,69 | 15,68 |
| Große HKW Braunkohle | 2,12 | 2,82 | 3,70 | 3,64 | 3,64 | 2,36 | 0,61 | 0,00 |
| Große HKW (Steinkohle, Müll) | 4,28 | 6,27 | 6,87 | 7,50 | 7,60 | 7,80 | 7,80 | 7,40 |
| Große HKW (Erdgas+Öl) | 3,45 | 2,96 | 3,53 | 4,69 | 5,31 | 6,47 | 8,28 | 8,28 |
| b) Nahwärme | 0,59 | 0,98 | 1,23 | 2,48 | 4,49 | 6,79 | 8,71 | 8,75 |
| BHKW fossil | 0,55 | 0,87 | 1,05 | 2,00 | 2,73 | 3,81 | 5,07 | 4,55 |
| BHKW Biomasse | 0,04 | 0,11 | 0,18 | 0,48 | 1,76 | 2,98 | 3,65 | 4,20 |
| Objektversorgung | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63 | 2,27 | 3,84 | 4,51 | 4,95 |
| BHKW fossil | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 1,61 | 2,82 | 3,08 | 3,15 |
| BHKW Biomasse | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,66 | 1,02 | 1,43 | 1,80 |
| Öffentl/priv. BHKW gesamt | 0,59 | 0,98 | 1,23 | 3,11 | 6,76 | 10,62 | 13,22 | 13,70 |
| b) Industrielle KWK | 9,35 | 9,50 | 10,00 | 12,48 | 14,82 | 16,25 | 16,44 | 16,08 |
| HKW Steinkohle | 4,40 | 3,70 | 3,70 | 4,10 | 4,38 | 3,69 | 3,24 | 2,13 |
| HKW (Erdgas +Öl) | 3,60 | 3,80 | 3,62 | 3,86 | 4,22 | 4,44 | 4,22 | 4,06 |
| BHKW fossil | 1,20 | 1,80 | 2,40 | 3,53 | 3,76 | 4,47 | 4,23 | 3,86 |
| BHKW Biomasse | 0,15 | 0,20 | 0,28 | 0,99 | 2,46 | 3,66 | 4,74 | 6,04 |
| Gesamte KWK | 19,79 | 22,53 | 25,33 | 31,41 | 38,13 | 43,51 | 46,35 | 45,47 |
| davon Biomasse-BHKW | 0,19 | 0,31 | 0,46 | 1,63 | 4,88 | 7,65 | 9,81 | 12,04 |
| davon BHKW gesamt | 1,94 | 2,98 | 3,91 | 7,63 | 12,98 | 18,75 | 22,20 | 23,60 |
| <p>*) während KWK-Betrieb, darüberhinaus teilweise Entnahmekondensation-Betrieb möglich **) 1993, 1996 und 2000 Anpassung an Statistik der AGFW, Zeitreihe nach MF ***) geringe Auslastung da relativ warmes Jahr.</p> | | | | | | | | |

oeko/oeko-basis; 12.11.03