

## Energiewende – muss das sein?

### 8. Kraftwerke

Wir wollen jetzt unsere Erzeuger für die elektrische Energie, die unterschiedlichen Kraftwerkstypen, ihre Entwicklung und ihre typischen Eigenschaften näher ansehen.

Am Anfang stand der Dampfkessel und die Dampfmaschine um mechanische Energie zu gewinnen. Hiermit begann das Industriezeitalter. Die Dampfmaschine wurde mit einem elektrischen Generator gekuppelt, um die vielseitig verwendbare elektrische Energie zu gewinnen. Dampfkessel und Generator sind geblieben. Die Dampfmaschine wurde im Laufe der Entwicklung gegen die Dampfturbine wegen ihrer besseren Energieausnutzung ausgetauscht. Hinzu kam noch die Nutzung der Wasserkraft. Dafür hatte man schon Jahrhunderte alte Erfahrungen, wie die mechanische Energie des fließenden Wassers genutzt werden kann. Für alle technischen Möglichkeiten elektrische Energie zu erzeugen bürgerte sich letztlich der Sammelbegriff „Kraftwerk“ ein.

Das Prinzip Dampfkessel – Dampfturbine – Generator ist nun schon seit über 100 Jahren beibehalten worden. Man nennt sie „Wärmeenergie“, oder etwas präziser „Dampfkraftwerke“. Dieses Prinzip blieb unverändert, allerdings mit vielen Detailverbesserungen um die Energieausnutzung und die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Geändert hat sich jedoch die Energiequelle, der Brennstoff für den Heizkessel zur Dampferzeugung: anfangs Steinkohle, dann Braunkohle, Öl und Erdgas, später Uran in den Atomkraftwerken. Erdgas und Öl, bzw. Benzin und Diesel, ermöglichten noch zwei weitere Varianten: die Gasturbine sowie den Verbrennungsmotor, sog. „Verbrennungskraftmaschinen“, zum Antrieb des Generators. Diese haben spezielle Eigenschaften, die sie für spezielle Anwendungen prädestinieren; die Gasturbine z.B. für Regelkraftwerke, den Motor-getriebenen Generator für Notstromaggregate. Eine gute Übersicht aller bisher realisierten Möglichkeiten der Stromerzeugung in Kraftwerken und ihrer spezifischen Eigenschaften findet man [hier](#).

Im Grunde ist die ganze Energiewirtschaft eine ständige Umwandlung der verschiedenen Energieformen, die uns die Natur (z.B. als Wasserkraft) oder die Erde als „Bodenschätze“ (z.B. als fossile Energie) zur Verfügung stellt. So wird fossile Energie in thermische Energie umgewandelt, diese in mechanische Energie und weiter in elektrische Energie, die leichter zu transportieren und vielseitiger zu nutzen ist. Auf der Nutzerseite wird elektrische Energie wieder u.a. in mechanische Energie zum Antrieb von Maschinen oder thermische Energie zum heizen, kochen oder Prozesswärme umgewandelt.

Alle Energieformen lassen sich auch speichern: mechanische Energie z.B. in Schwungrädern oder in Stauseen (Pumpspeicher-Kraftwerke); thermische und elektrische Energie entweder direkt für kurzzeitige Speicherung oder nach Umwandlung in chemische Energie für Langzeitspeicherung. Alle diese Vorgänge haben aber mehr oder weniger Verluste. Jedoch, wir erinnern uns: „Verluste“ heißt in diesem Zusammenhang nicht, dass Energie verloren geht. Verluste heißt, dass bei diesen Prozessen ein Teil der Energie in eine Form umgewandelt wird die wir nicht nutzen können, also nur für unsere Nutzung verloren ist.

Dies gilt insbesondere für die Wärmeenergie. Entsteht im Zuge dieser Umwandlungsprozesse irgendwo Wärmeenergie, die wir nicht unmittelbar nutzen können,

dann entweicht sie in unsere Umwelt. Am Standort von Großkraftwerken sind das Energiemengen die nicht mehr vernachlässigbar sind, wie wir später noch sehen werden.

Wärmeenergie ist eine sehr flüchtige Energieform, besonders bei hohen Temperaturen. Das beste Beispiel hierfür ist unser Auto. Von der chemischen Energie im Tank, kann ein Ottomotor (Benziner) bestenfalls 38%, ein Dieselmotor 45% in mechanische Energie umsetzen, bei optimalen Bedingungen im Dauer-Volllastbetrieb. Unter realen Bedingungen mit viel Teillastbetrieb erreicht ein Ottomotor etwa 25% und der Dieselmotor 30%. Das Meiste pusten sie als Wärmeenergie über den Auspuff und den Kühler in die Umwelt. Aber auch die mechanische Energie, die während der Fahrt ins Auto gesteckt wird, landet als Wärme in der Umwelt – auf dem Umweg über Reibungswärme (Reifen, Bremsen, Luftwiderstand). Jede Energieform wandelt sich letztlich in Wärme um und entweicht in unserer Umwelt - verloren für unsere weitere Nutzung. Das ist ein physikalisches Naturgesetz – Überlisten unmöglich.

In der nächsten Folge sehen wir uns die „Verluste“ näher an, die bei den Prozessen in den Kraftwerken entstehen. Wir sehen die daraus abgeleiteten Wirkungsgrade und welche Folgerungen sich hieraus ergeben.

Dieter Lenzkes  
Bürger-für-Bürger-Energie  
[www.bfb-energie.de](http://www.bfb-energie.de);