

## Stromgestehungskosten

sind die Kosten, die zur Erzeugung von elektrischer Energie aufgewendet werden müssen und werden meist pro kWh angegeben. Sie bestehen aus den **internen** Kosten, die sich aus der eigentlichen Stromerzeugung ergeben, als auch aus den

### **externen**

Kosten, welche die Ausgaben durch Umweltkatastrophen oder -belastungen decken, die durch die Stromerzeugung entstanden sind.

### **Externe Kosten**

werden in der Regel nicht von den Energieerzeugern, sondern

### **durch die Allgemeinheit gedeckt**

und werden meist nicht in den angegebenen Stromgestehungskosten berücksichtigt. Somit wird der

### **CO**

<sup>2</sup>

### **- und Schadstoffausstoß von fossilen Brennstoffen nicht explizit im Strompreis berücksichtigt**

, was dazu führt, dass deren Stromgestehungskosten (nur interne) günstiger sind als die der meisten erneuerbaren Energien.

## Reserven und Ressourcen

### **Die Energierohstoffe sind endlich.** Dabei muss die **Reichweite der Rohstoffe** in **Ressourcen und Reserven unterschieden**

werden. Reserven stellen die Menge an Rohstoffen dar, die mit heutiger Technik rentabel förderbar sind. Ressourcen sind vermutete und bekannte Rohstoffvorkommen, die durch Weiterentwicklung der Fördertechnik oder Preisentwicklung zu Reserven werden können. Da bis zum Zeitpunkt der Weltwirtschaftskrise 2008 der Ölpreis und mit ihm gekoppelt der Gas- und auch Kohlepreis stark anstiegen, wurden folglich immer mehr Ressourcen zu Reserven.

### **Allgemein wird zwischen diesen beiden Begriffen oft nicht sauber unterschieden**

, was nicht nur Verwirrung hervorruft, sondern teils sogar zu fehlerhaften Prognosen führt.

Berechnet man die Reichweite der Reserven (unter Berücksichtigung des steigenden Verbrauchs), so reichen Erdöl- und Erdgasreserven weniger als 50 Jahre, Kohle hingegen noch über 100 Jahre [

[BGR Energierohstoffe 2009](#)

]

. Allerdings werden aufgrund steigender Preise bei knapper werdenden Rohstoffen die rentabel förderbaren Reserven steigen, so dass sich auch die Reichweite der Rohstoffe vergrößert.

Nichtsdestotrotz wird bei einer Verknappung der Lagerstätten bei immer weiter **steigendem Verbrauch der Preis für Öl, Gas und Kohle stark ansteigen**, was wir schon heute erleben. Es ist gleichzeitig der größte Antrieb die Nutzung von Erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz voranzutreiben um die Stabilität der Wirtschaft sicher zu stellen.

## Arbeitsvermögen

Das Arbeitsvermögen gibt an, wieviel Leistung ein Kraftwerk von seiner installierten Nennleistung über das Jahr gemittelt wirklich liefert. Ein Beispiel: Windenergieanlagen verfügen in Deutschland über ein gemittelttes Arbeitsvermögen/-fähigkeit von circa 14%. Das bedeutet, dass eine Windenergieanlage mit 2 Megawatt Nennleistung in Realität in Deutschland **im Jahr gemittelt**

**nur 14% dieser nominellen Leistung liefert**

, jedoch mit Schwankungen von null bis nahezu 2 MW. Das heißt die WEA produziert so viel Strom wie ein 0,28 Megawatt Generator, der dauerhaft Strom produzieren würde. Dieses geringe Arbeitsvermögen ist jedoch nicht nur durch die Fluktuationen des Windes verschuldet, sondern auch durch veraltete WEA und schlechte Standortwahl. Das Arbeitsvermögen ist folglich ein Indikator dafür, wie gut der Standort der Windenergieanlage ist

## Volllaststunden

Oft wird neben dem Arbeitsvermögen bei Kraftwerken auch die **Volllaststundenzahl** angegeben. Diese gibt an

**wie viele Stunden das Kraftwerk theoretisch auf höchster Leistung**

(Nennleistung)

**laufen würde**

, um dessen in Realität schwankend eingebrachten Jahresenergieertrag darzustellen. Ein Beispiel: Eine Windenergieanlage hat eine Nennleistung von 2 Megawatt und produziert im Jahr, natürlich fluktuierend, 2000 Megawattstunden an Strom (elektrischer Energie), dann weist diese Anlage eine Volllaststundenzahl von 1000 Stunden auf. Die Volllaststundenzahl ist also wie das Arbeitsvermögen ein Indikator dafür, wie gut der Standort der Windenergieanlage ist - hohe Volllaststundenzahl bedeutet häufig und viel Wind, niedrige selten und schwacher Wind im Jahr.

### Amortisationszeit / Energierücklaufzeit

beschreibt die Zeit, die vergeht, bis ein Kraftwerk genauso viel Energie erzeugt hat, wie zu seiner Produktion, Transport, Errichtung, Betrieb usw. benötigt wurde. Eine Angabe ist vor allem für erneuerbaren Energien interessant, da ein Kraftwerk erst nach Ablauf der Energierücklaufzeit netto Strom produziert und somit ein Maß dafür ist, ob ein Kraftwerk rentabel ist. Eine bessere Angabe für die Rentabilität ist jedoch der **Erntefaktor**. Oft wird argumentiert, dass die Angabe einer Energierücklaufzeit nur für erneuerbare Energien sinnvoll ist, da für den Betrieb fossiler Kraftwerke und von Kernkraftwerken fortwährend Brennstoffe zugeführt werden muss. Genauer betrachtet ist dies bei den erneuerbaren Energien aber auch der Fall, nur dass hier der Primärenergieträger die Sonne, der Wind, das Wasser oder Biomasse ist. Die Energierücklaufzeit von Windenergieanlagen beträgt, abhängig vom Standort (Windstärke) und Anlagentyp, heutzutage (Stand 2011) in Deutschland zwischen

[2 bis 6 Monaten](#)

. Eine ausführliche Auflistung für die verschiedenen Kraftwerke finden Sie [hier](#)

.

### Erntefaktor

Das **Verhältnis von Energierücklaufzeit zur Betriebsdauer** eines Kraftwerkes wird Erntefaktor genannt und ist ein Maß dafür wie rentabel das erneuerbare Kraftwerk ist. Für Windenergieanlagen beträgt der Erntefaktor je nach Standort und Anlagentyp zwischen

[40 und 120](#)

. Das bedeutet, dass Windenergieanlagen schon heute während ihrer Betriebszeit über 40 mal so viel Energie erzeugen, wie für ihre Herstellung nötig ist. Eine ausführliche Auflistung für die verschiedenen Kraftwerke finden Sie

[hier](#)

.

### Treibhausgasemission von Kraftwerken

Auch wenn **Erneuerbare Energien und Kernenergie beim Betrieb keine Treibhausgase** (v.a. CO

<sup>2</sup>

) ausstoßen, ist deren Stromerzeugung

**keineswegs klimaneutral**

. Der Grund dafür, dass auch bei dieser Stromerzeugungsart ein Treibhausgasausstoß angegeben werden kann und muss liegt in dem

**energetisch aufwendigen Prozess der Anlagenherstellung, des Transports und Aufbaus** des Kraftwerks bei denen fossile Brennstoffe benutzt werden, die natürlich Treibhausgase, vor allem CO

<sup>2</sup>

, ausstoßen. Wieviel CO

<sup>2</sup>

bei der Herstellung frei wird, hängt vor allem vom Kraftwerkstyp und vom verwendeten Energiemix (Strom, Transport, Wärme) ab. Weist letzterer schon durch die stärkere Nutzung erneuerbare Energien im Strommix einen geringen Treibhausgasausstoß auf, so wird auch die CO

<sup>2</sup>

-Bilanz des Kraftwerks wesentlich besser ausfallen. Aus diesen Gründen sind die Erneuerbaren Energien und Kernenergie nicht CO

<sup>2</sup>

- oder klimaneutral, sondern höchstens CO

<sup>2</sup>

arm. Dieser Treibhausgasausstoß lässt sich auf die während der Betriebsdauer des Kraftwerks erzeugten Strommenge hochrechnen und somit ein

**CO**

<sup>2</sup>

**-Ausstoß pro Kilowattstunde erzeugter elektrischer Energie**

angeben. Die

**CO**

<sup>2</sup>

**-Emissionen**

eines Kernkraftwerks werden mit

[30-60g CO](#)

<sup>2</sup>

[/kWh](#)

<sup>el</sup>

angegeben. Im Vergleich liegt er bei Wasserkraftwerken bei

[10-40g CO](#)

<sup>2</sup>

[/kWh](#)

<sup>el</sup>

, bei Windenergie

[10-25g CO](#)

2  
/kWh

el  
. Die höchsten Treibhausgasemissionen weisen Braunkohlekraftwerke mit über 1000g CO

2  
/kWh

el  
auf. Auch die Treibhausgasemissionen hängen von Betriebsdauer und Standort des Kraftwerks ab, wie auch Stromerzeugungskosten und Erntefaktor.

---

erstellt im Dezember 2011 von Christoph Schünemann