

WIE FUNKTIONIERT EIGENTLICH...

...DIE BEWERTUNG MITTELS DES PRIMÄRENERGIEFAKTORS?

A hand from the left side of the frame points towards a glowing, ethereal energy field. The field consists of several overlapping, translucent, wavy layers of light blue and white energy, resembling a complex, multi-layered structure. The background is a deep blue with scattered white stars, suggesting a cosmic or futuristic setting. Another hand is visible on the right side, also pointing towards the energy field.

Äpfel mit Birnen vergleichen

Wohnhäuser benötigen bis auf wenige Ausnahmen Heizenergie.
Die Versorgung mit Wärme wird vom Anlagenmechaniker sichergestellt.
Wir schaffen also die Grundlagen für einen effizienten Heizbetrieb.



Bild: moodboard / iStock / thinkstock

Energie ist substanziell wichtig für eine Volkswirtschaft

Dabei setzen wir unterschiedliche Wärmeerzeuger ein, die in der Regel dem Stand der Technik entsprechen. Angefangen beim Brennwertkessel mit Gas oder Öl über die Pelletkessel bis hin zu Wärmepumpen hat der Kunde eine Vielzahl von Möglichkeiten, eine warme Bude zu kriegen. Wenn diese unterschiedlichen Heizungstypen mit maximaler Effizienz laufen, dürfte doch eigentlich alles klar sein. High-End steht dann doch für klimaschonend. Oder? Wir würden nicht darüber berichten, wenn es denn nicht auch noch Unterschiede in der Bewertung der eingesetzten Energien geben würde. Während also Gas und Öl als fossile Brennstoffe erst einmal aus den Tiefen Russlands und der Emirate ins Haus geliefert werden müssen, kann ein Holzpellet durchaus aus der Nachbarschaft stammen. Strom kommt bekanntlich aus der Steckdose (uralter Witz, um damals Gegner der Kernenergie zu ärgern) und unterliegt aber auch einer Bereitstellungskette. Um Licht in diese verflochtenen Strukturen zu bringen, hat man sich zur Bewertung solcher unterschiedlicher Energieträger einen Faktor ausgedacht. Der Primärenergiefaktor, kurz PEF, bewertet also, wie viel Primärenergie zur Bereitstellung benötigt wird beziehungsweise wie klimaschädlich der Energieträger ist. Aber schauen Sie selbst.

DEFINITION UND ERKLÄRUNG

Für eine solche Bewertung ist es hilfreich, erst einmal eine Definition zu kennen.

LAUT DIN 4701-10

Die Primärenergiefaktoren für die Endenergiebereitstellung enthalten sämtliche Faktoren der Primärenergieerzeugung mit den Vorketten (einschließlich der Materialvorleistungen und Hilfsenergien) für die Förderung, Aufbereitung, Umwandlung, den Transport und die Verteilung der betrachteten Energieträger. Die Ermittlung der Faktoren geschieht durch Modellierung der entsprechenden Prozessketten.

In verständliches Deutsch übersetzt steht da: Die Energie, die dem Endverbraucher zur Verfügung steht, muss vorher aufbereitet und ins Haus geliefert werden. Bei dieser Aufbereitung und Lieferung wird auch schon Energie verbraucht. Das heißt, wir bleiben also fast alle Sünder, denn selbst ein Holzpellet wächst nicht irgendwo am Baum und krabbelt zu uns in den Heizungskeller, um sich dem Hitzetod hinzugeben.



Bild: Volker Göllner / iStock / thinkstock

Kohlekraftwerke erreichen meistens nur relativ niedrige Wirkungsgrade. Die Stromwende in Deutschland führt teilweise zu ihrer Abschaltung

BEISPIEL STROM

Die deutlichsten Änderungen gab es in den letzten Jahren bei der Bewertung von Strom als Energielieferant. Der Mix in der Bereitstellung war enorm. Da waren und sind beispielsweise Kohlekraftwerke, die mit Kohle aus dem Weltmarkt versorgt werden. Diese Kohle zu verstromen, ist einem Prozess unterworfen, bei dem pro eingesetzter Kilowattstunde (kWh) aus Kohle nur ca. 0,33 kWh an Strom gewonnen wird. Andersherum bedeutet dies, dass 3 kWh Energie aus Kohle 1 kWh an Strom ($1 / 0,33 = 3$) erzeugen. Darin enthalten sind der Aufwand zur Lieferung der Kohle über die Weltmeere und dann per Binnenschiff oder Bahn an die Kraftwerke. In erster Näherung wäre der Primärenergiefaktor (PEF) daher mit einer Zahl größer 3 anzunehmen. Setzt man hingegen Erdgas zur Verstromung ein, ist der Wirkungsgrad der Kraftwerke meist höher und liegt bei 60% und daher ergäbe sich ein PEF von größer 1,67 ($1 / 0,6 = 1,666$), weil wiederum die Lieferung des Erdgases per Pipeline erfolgt. Kernkraftwerke unterscheiden sich nochmals erheblich und es folgen noch Bewertungen für Wind- und Sonnenenergie sowie bei der Verstromung von Biomasse.

Sie merken sehr deutlich, dass ein Mix entsteht. Abhängig davon, welcher Anteil am gesamten erzeugten Strom in Deutschland mit welcher Technik erzeugt wurde, ergibt sich ein Primärenergiefaktor. Dieser PEF für Strom betrug vor der Energiewende in Deutschland rund 3,0 und ist aufgrund der Zuwächse an Strom aus regenerativen Quellen mittlerweile auf 2,4 gesunken und sinkt laut Energieeinsparverordnung (EnEV) bis 2016 auf 1,8. Das ist ein gutes Beispiel dafür, dass fossile Brennstoffe als Stromlieferanten für Deutschland einen immer geringeren Anteil haben werden.



Bild: mitifo / iStock / thinkstock

Moderne Gaskraftwerke erreichen Wirkungsgrade über 60%. Im Strommix und somit in der Bewertung des Primärenergiefaktors spielen Sie daher eine verändernde Rolle

WELCHE FOLGEN FÜR UNS?

In der dargestellten Tabelle dieses Berichts sehen Sie die PEF der verschiedenen eingesetzten Energieträger in Deutschland. Von einem ökologischen Betrieb kann man aufgrund der beschriebenen unterschiedlichen PEF nur dann sprechen, wenn der PEF dividiert durch einen Jahresnutzungsgrad günstig, also sehr klein ist.

Beispiele:

Vier Reihenmittelhäuser gleicher Bauart werden verglichen:

- 1.) Hausnummer 3 wird mit einer Wärmepumpe (WP) aus dem Jahre 2007 beheizt und erreicht einen Jahresnutzungsgrad von 3,2, was schon recht beachtlich ist. Das bedeutet, dass diese WP im Jahresdurchschnitt aus 1 kWh Strom rund 3,2 kWh Wärme erzeugt hat. Betrieben wurde diese WP im Jahre 2007 mit dem Strommix aus dieser Zeit und daher mit einem PEF von 3,0. Am Ende steht dann für die Energiebilanz beim Einsatz dieser WP ein Wert von $3,0 / 3,2 = 0,9375$, also rund 0,94.
- 2.) Hausnummer 5 wird ebenfalls mit einer Wärmepumpe (WP) beheizt und erreicht einen Jahresnutzungsgrad von 2,3, was eher als schlecht zu bewerten ist. Das bedeutet, dass diese WP im Jahresdurchschnitt aus 1 kWh Strom nur rund 2,3 kWh Wärme erzeugt hat. Betrieben wurde diese WP ebenfalls im Jahre 2007 mit einem PEF von 3,0. Am Ende steht dann für die Bilanz beim Einsatz dieser WP ein Wert von $3,0 / 2,3 = 1,30$.
- 3.) Hausnummer 7 wird mit einem Brennwertgerät beheizt und erreicht 90% Jahresnutzungsgrad. Das bedeutet, dass dieses Brennwertgerät im Jahresdurchschnitt aus 1 kWh



Regenerative Energien stellen Strom mit einer äußerst günstigen CO₂-Bilanz bereit

an Gaseinsatz rund 0,9 kWh Wärme erzeugt hat. Betrieben wurde dieses Brennwertgerät ebenfalls im Jahre 2007 mit einem PEF für Erdgas von 1,1. Am Ende steht dann für die energetische Bilanz beim Einsatz dieses Brennwertgeräts ein Wert von $1,1 / 0,9 = 1,22$.

4.) Hausnummer 9 wird mit einem Pelletofen beheizt und erreicht 70 % Jahresnutzungsgrad. Das bedeutet, dass dieser Pelletkessel im Jahresdurchschnitt aus 1 kWh aus Pellets rund 0,7 kWh Wärme erzeugt hat. Betrieben wurde dieser Kessel ebenfalls im Jahre 2007 mit einem PEF für Holz von 0,2. Am Ende steht dann für die CO₂-Bilanz beim Einsatz dieses Pelletkessels ein Wert von $0,2 / 0,7 = 0,286$, also rund 0,29.

Möchte man die vier Anlagen bezüglich ihres Einsatzes an Primärenergie betrachten, ergibt sich folgendes Bild:

1. Platz: Pelletkessel mit 0,29
2. Platz: gute Wärmepumpe mit 0,94
3. Platz: Brennwertkessel mit 1,22
4. Platz: schlechte Wärmepumpe mit 1,30

Verändert man die Betrachtung zeitlich und schiebt die Anlagen ins Jahr 2014 (PEF für Strom = 2,4), so verändert sich einiges:

1. Platz: Pelletkessel mit 0,29
2. Platz: gute Wärmepumpe mit 0,75
3. Platz: schlechte Wärmepumpe mit 1,04
4. Platz: Brennwertkessel mit 1,22

und für das Jahr 2016 (PEF für Strom = 1,8) gilt dann schon:

1. Platz: Pelletkessel mit 0,29
2. Platz: gute Wärmepumpe mit 0,56
3. Platz: schlechte Wärmepumpe mit 0,78
4. Platz: Brennwertkessel mit 1,22

Man liest deutlich raus, dass der sich verändernde Strommarkt in Deutschland enorme Auswirkungen hat auf die Verbrauchsdaten einer Wärmepumpe. Je weniger Primärenergie bei der Stromproduktion eingesetzt werden muss, desto besser steht die WP da. Die Bilanzen für Brennwertgeräte können sich nur mittels gerätespezifischer Verbesserungen erhöhen, gleiches gilt für einen Pelletkessel.

FAZIT

Der Primärenergiefaktor ermöglicht eine Sichtweise, die über den nackten Wärmeerzeuger hinausgeht. Natürlich bringen hervorragende Heizungsanlagen die besten Ergebnisse. Aber fossile Brennstoffe wie Öl und Gas sind nun mal endlich und unterliegen auf Dauer bei einer Sichtweise über den Teller rand der reinen Wärmeerzeugung hinaus. Der Wärmemarkt ist in Bewegung, ob es einem passt oder nicht. Daher gilt es unbedingt die Augen aufzuhalten und echte neue Trends nicht zu verpassen. ■

Energieträger	Primärenergiefaktor nach EnEV 2014
Steinkohle	1,1
Braunkohle	1,2
Heizöl	1,1
Erdgas und Flüssiggas	1,1
elektrische Energie	2,4 (1,8 ab 2016)
Holz	0,2
Nah- und Fernwärme aus Heizwerken	0,1 bzw. 1,3
Nah- und Fernwärme aus Heizkraftwerken (mit Kraft-Wärme-Kopplung)	0 bzw. 0,7
Solarenergie und Umgebungswärme	0

Die aktuelle Bewertung der Primärenergiefaktoren für Deutschland ermöglicht einen Überblick über die klimabezogenen Auswirkungen beim Einsatz von unterschiedlichen Wärmeerzeugern