

Berechnung von Energieeinsparungen im Rahmen der IEEN

Berechnungsbeispiel: Einsatz einer Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) mit 500 kW_{el} zur Eigenstromerzeugung

Ausgangssituation: Die Wärmeversorgung in einem Unternehmen erfolgt bislang auf Basis eines erdgasgefeuerten Heizkessels. Als effizienzsteigernde Maßnahme wird ergänzend ein BHKW installiert, das einen großen Teil der Wärmeversorgung übernimmt. Der bestehende Heizkessel wird als Ersatz- und Spitzenlastkessel weiterbetrieben. In dem vorliegenden Beispiel findet die gesamte erzeugte Wärme als Nutzwärme im Unternehmen Verwendung. Der gesamte mittels Kraft-Wärme-Kopplung erzeugte Strom wird zur Deckung des Eigenbedarfs eingesetzt, wodurch sich der Strombezug reduziert. Sämtliche Angaben erfolgen pro Jahr.

Eingangsparameter:

BHKW (KWK-Anlage)

| | |
|--|----------------------------|
| <i>Leistung:</i> | 500 kW_{el} |
| <i>Laufzeit:</i> | 6.000 h/a |
| <i>Elektrischer Wirkungsgrad η_{el}:</i> | 0,40 |
| <i>Thermischer Wirkungsgrad η_{th}:</i> | 0,45 |

Kessel (Erdgas)

| | |
|---|-------------|
| <i>Thermischer Wirkungsgrad η_{th}:</i> | 0,85 |
|---|-------------|

BHKW

| | |
|-------------------------------------|---|
| <i>Eingesetzte Brennstoffmenge:</i> | 7.500 MWh Erdgas |
| <i>Erzeugte Nutzenergien:</i> | 3.000 MWh _{el} Strom und 3.375 MWh _{th} Wärme |

Änderung des Stromverbrauchs (Bezug)

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| <i>Reduzierung des Strombezugs:</i> | -3.000 MWh |
|-------------------------------------|-------------------|

Änderung des Erdgasverbrauchs

| | |
|--|---------------------------|
| Eingesetzte Brennstoffmenge (Erdgas) BHKW: | 7.500 MWh (Verbrauch) |
| Gasverbrauch Kessel: (3.375 MWh/0,85): | - 3.971 MWh (Einsparung) |
| Gasverbrauch Summe: (7.500 – 3.971): | 3.529 MWh (Mehrverbrauch) |

Berechnung der Energieeinsparung (Primärenergie)

Auf Basis der gemessenen Endenergieverbräuche (3.000 MWh Strom und 3.529 MWh Erdgas) ergibt sich in Summe eine Änderung um 529 MWh (Mehrverbrauch).

Allerdings wird eine einfache Aufsummierung von Erdgas- und Stromverbräuchen nicht den unterschiedlichen primärenergetischen Aufwendungen der verschiedenen Energieträger gerecht. Deshalb wird eine Umrechnung in Primärenergie mittels festgelegter Gewichtungsfaktoren vorgenommen.

Bei Gewichtung von Strom und Wärme mit den in der ENEV festgelegten PE-Faktoren (1,1 Gas und 1,8 Strom (Bezug)) ergibt sich:

$$\begin{array}{ll} 3.529 \text{ MWh} \times 1,1 = & 3.882 \text{ MWh PE Mehrverbrauch Gas} \\ 3.000 \text{ MWh} \times 1,8 = & 5.400 \text{ MWh PE Einsparung Strom} \end{array}$$

Damit ergibt sich in Summe eine PE-Einsparung von 1.518 MWh.

Berechnung der Energieeinsparung (Endenergie)

Jedes Netzwerk der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke ermittelt zu Beginn der Netzwerklaufzeit auf Basis einer Potenzialanalyse sein kumuliertes Energieeinsparziel, das in Endenergie an die Geschäftsstelle übermittelt wird. Hierfür ist in der Regel die Umrechnung von Primärenergie in Endenergie nötig.

Die Energieeinsparungen durch den Einsatz von KWK können dazu als „virtuelle Endenergieeinsparungen“ berechnet werden.

Bezogen auf den PE-Faktor Strom entspricht die PE-Einsparung von 1.518 MWh rechnerisch einer „virtuellen Endenergieeinsparung“ von $1.518 \text{ MWh} / 1,8 = 843 \text{ MWh Strom}$.

PE-Faktoren nach ENEV 2016 bzw. DIN 18599:

- 1,1 Erdgas
- 1,8 Strom (Bezug)
- 2,8 KWK-Strom (Verdrängungsmix für in das Netz der allgemeinen Versorgung ausgespeiste Strommengen)