

Bewertung der KWK im Energiepass

Die Bewertung von KWK-Prozessen im Energiepass kann über unterschiedliche Ansätze erfolgen. Im Folgenden wird der Unterschied zwischen der normativen Anrechnung gemäß DIN V 18599 bzw. EnEV mit der neuen Luxemburger Methode zur Stromanrechnung¹ im Energiepass aufgezeigt. Dazu wird ein Bürogebäude mit dem jeweiligem Verfahren bewertet und die Auswirkung unterschiedlich groß dimensionierter KWK-Anlagen sowie der Einfluss des Energieträgers auf den Primärenergiekennwert mit folgenden Randbedingungen untersucht.

- **LU-Anrechnung** entspricht dem neuen Verfahren zur Eigenstromanrechnung;
- **EnEV-Anrechnung** entspricht dem Verfahren DIN V 18599-9:2016-11 Verfahren B;
- **DE EnEV** steht für die Randbedingungen nach EnEV mit einem Primärenergiefaktor für den Strombezug von 1,8 und einem für die Stromerzeugung von 2,8;
- **LU RGD** steht für das Luxemburger Reglement. Hier betragen die Primärenergiefaktoren für die Stromerzeugung und den Strombezug jeweils 2,66;
- Die Bezeichnung **fossil** und **erneuerbar** stehen für den jeweils eingesetzten Energieträger der KWK;
- Dargestellt wird der **Gesamt-Primärenergiekennwert** unter Berücksichtigung der Stromanrechnung durch eine KWK-Anlage. Andere Stromerzeuger sind nicht vorhanden;
- Varianten mit der Kennzeichnung **mit großer Batterie** beziehen den Einfluss eines Batteriespeichers ein;
- Der Basiswärmeerzeuger entspricht der Referenzgebäudeausstattung (BW-Kessel fossil);
- Die Berechnung des Deckungsanteils einer KWK-Anlage am Wärmebedarf erfolgt für alle Varianten mit dem neuen Luxemburger Verfahren, da in DIN V 18599 keins für Nichtwohngebäude existiert.

Auswertung mit Primärenergiefaktoren Strom nach EnEV

Bei der monatlichen Anrechnung gemäß LU-Anrechnung wirkt sich eine KWK mit fossilem Brennstoff primärenergetisch solange positiv aus, bis das Maximum der Eigenstromdeckung erreicht ist (schwarze Linie, 35%, vgl. Abbildung 1). Vergrößert man die KWK-Anlage darüber hinaus, steigt der Primärenergiekennwert an. Das begründet sich aufgrund von zwei kombinierten Phänomenen, die mit dem neuen Verfahren abgebildet werden.

1. Die KWK-Anlage verdrängt weiter Wärme, die in diesem Fall über einen primärenergetisch effizienteren Prozess mit einem Brennwärme-Kessel erzeugt wird, ohne eine weitere Gutschrift für eingespeisten Strom zu erhalten, da das Maximum der Stromanrechnung bereits erreicht ist. In dem Fall konkurrieren die beiden Systeme nur aus der Sicht der primärenergetischen Effizienz der Wärmeerzeugung miteinander.
2. Mit größerem Leistungsanteil der KWK reduzieren sich die effektiven Laufzeiten (Volllaststunden) und die Anlage taktet häufiger. Die gesamt erzeugte Strommenge steigt zwar an, jedoch hat die KWK-Anlage auch längere Stillstandszeiten, während denen kein Strom erzeugt wird. Der Strombedarf des Gebäudes in diesem Stillstandszeitfenster kann nicht gedeckt werden. Mit einem Batteriespeicher kann die Eigenstromnutzung wieder gesteigert und die Stillstandszeiten der KWK kann durch Stromzwischenlagerung kompensiert werden.

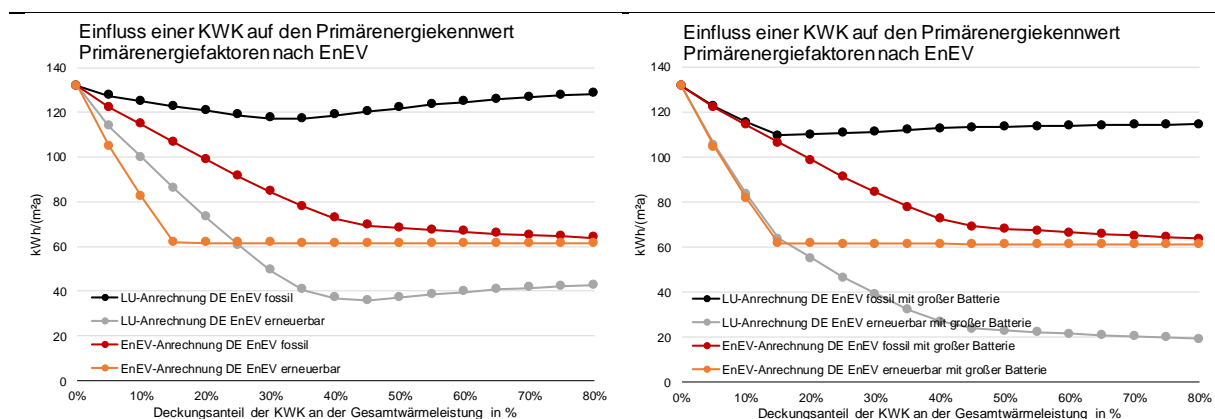


Abbildung 1: Primärenergiekennwerte unter Berücksichtigung einer KWK-Anlage mit Primärenergiefaktoren nach EnEV.

¹ M. Lichtmeß, C. Armbrorst., Vorschlag zur Erweiterung der Bilanzmethode DIN V 18599 um die Anrechnung der Eigenstromnutzung, (Hrsg.) Bergische Universität Wuppertal und Goblet Lavandier & Associés, gefördert durch das Luxemburger Wirtschaftsministerium, 2018, 55 Seiten.

Folgende Bilder zeigen diesen Einfluss auf die Eigenstromnutzung, vergleichend für das stündliche Gebäude-Anlagen-Modell und das neue Anrechnungsverfahren, in monatlicher Darstellung. Das Maximum der Stromanrechnung wird in diesem Beispiel bei einem Deckungsanteil der KWK-Anlage am Leistungsbedarf des Gebäudes von 50 % erreicht. Dieser Effekt zeigt sich auch im Monatsverfahren. Die zusätzlich in den Diagrammen angegebenen Kennzahlen entsprechen jeweils dem Jahres-Energiekennwert der Stromanrechnung. Die Ergebnisse mit dem neuen monatlichen Verfahren decken sich gut mit denen der stündlichen Berechnung.

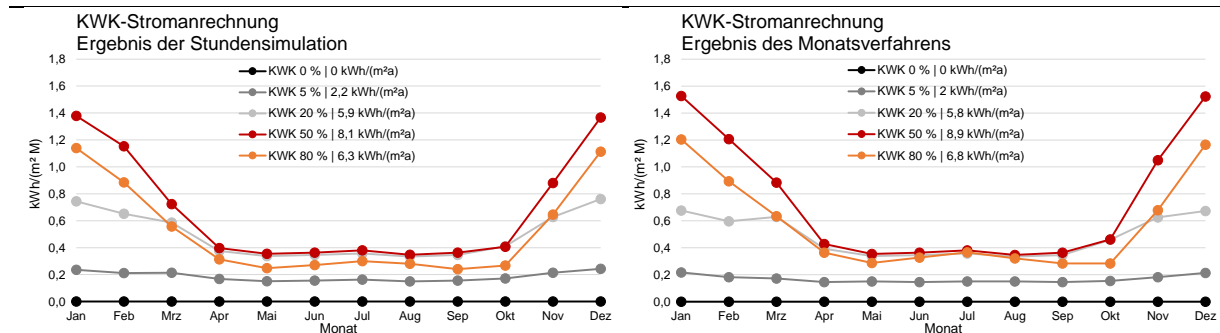


Abbildung 2: Monatliche Eigenstromnutzung für unterschiedlich groß dimensionierte KWK-Anlagen mit dem stündlichen Gebäude-Anlagen-Modell.

Die Anrechnung nach DIN 18599 Verfahren B erfolgt über einen kombinierten Primärenergiefaktor für die KWK-Anlage. Hier werden der Brennstoffbedarf der KWK, der des zweiten Wärmeerzeugers und die Stromerzeugung der KWK in einem gemeinsamen Faktor bewertet. Dieser Faktor kann normativ keinen Zahlenwert annehmen, der kleiner als Null ist. Das führt zu dem Phänomen, dass bei Einsatz eines erneuerbaren Brennstoffes (orange Kurve) die maximale Anrechnung der KWK-Anlage bereits bei einem Leistungsanteil von etwa 15 % erreicht ist (vgl. Abbildung 1). Auch wenn die KWK-Anlage konkret weiter Wärme verdrängt, die mit einem Brennstoffkessel (fossiler Energieträger) erzeugt wird, erfolgt keine positive primärenergetische Darstellung. Je größer die KWK-Anlage wird, desto mehr nähern sich die Primärenergiekennwerte mit fossilem (rote Kurve) und erneuerbarem (orange Kurve) Brennstoff einander an. Dies kann weder aus der Perspektive der entstehenden CO₂-Emissionen noch aus der primärenergetischen ein sinnvolles Ergebnis darstellen.

Auswertung mit Primärenergiefaktoren Strom nach RGD-LU

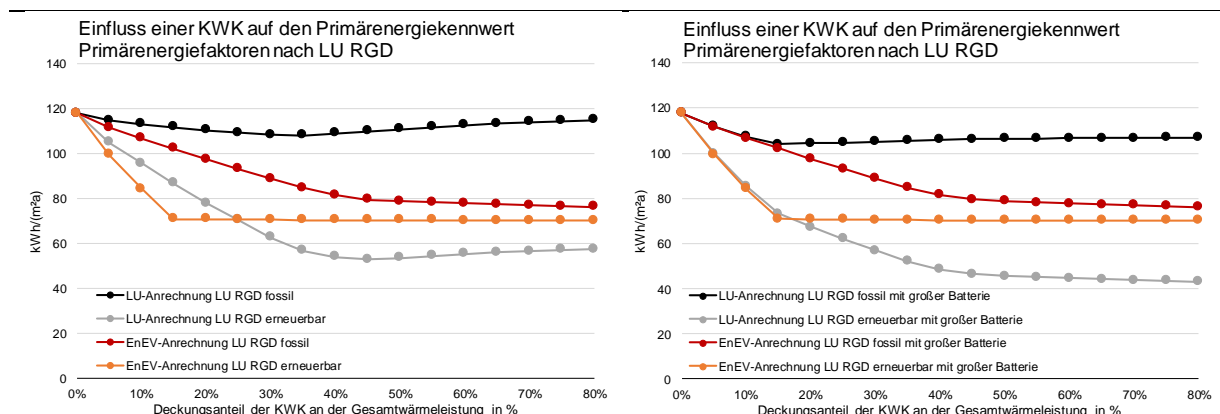


Abbildung 3: Primärenergiekennwerte unter Berücksichtigung einer KWK-Anlage mit Primärenergiefaktoren gemäß Luxemburger Verordnung.

Mit den Luxemburger Randbedingungen für die primärenergetische Bewertung ergibt sich eine ähnliche Charakteristik; jedoch ist die Ausprägung der Stromanrechnung nicht so stark ausgeprägt wie nach EnEV, da verdrängter Strom primärenergetisch wie bezogener behandelt wird.