

Brunata Minol informiert

## Abrechnung von KWK-Anlagen

Informationen für Betreiber von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

**In Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK), auch Blockheizkraftwerke (BHKW) genannt, wird die bei der Stromgewinnung anfallende Abwärme verwertet und für Heizzwecke genutzt. Bei der Energieversorgung für Wohngebäude kommen dabei vor allem Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellenanlagen zum Einsatz. Durch die kombinierte Energieumwandlung wird die Energieeffizienz erhöht und die Umweltbelastung deutlich reduziert. Viele Fachleute sehen vor allem vernetzte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen als wesentlichen Beitrag zur Energiewende.**

Üblicherweise wird die Größe einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage so festgelegt, dass der Grundwärmebedarf eines Gebäudes abgedeckt wird. Für die Wärmeversorgung in Spitzenlastzeiten ist die Kraft-Wärme-Kopplungseinheit dann im bivalenten Betrieb mit einem zusätzlichen Standard-Heizkessel gekoppelt. Seltener ist der monovalente Heizbetrieb anzutreffen, bei dem die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage ohne Unterstützung die gesamte Heizlast des Gebäudes trägt.

## Unterschiede zwischen BHKW mit Verbrennungsmotoren und BHKW mit Brennstoffzellen

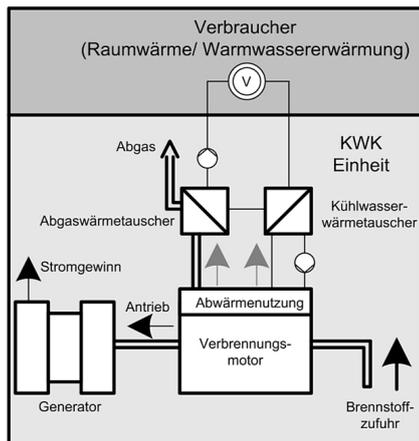
Blockheizkraftwerke und Brennstoffzellenanlagen haben bei stationärer Verwendung in Wohn- oder Gewerbegebäuden die Fähigkeiten, Strom und Wärme in einem Gerät zu erzeugen. Dabei gibt es jedoch einige Unterschiede in der Funktionsweise:

### BHKW mit Verbrennungsmotoren

Ein herkömmliches Blockheizkraftwerk erzeugt Energie mittels eines Verbrennungsmotors, welcher mit fossilen Energieträgern wie Heizöl oder Erdgas angetrieben wird. Der Motor erzeugt durch die Kolben mechanische Bewegungsenergie die durch den angekoppelten Generator in elektrische Energie umgewandelt wird. Gleichzeitig entsteht bei diesem Prozess Abwärme, die mit Hilfe von Abgaswärmetauschern dazu genutzt wird, diese in das Heizkreislaufsystem eines Gebäudes zu übertragen.

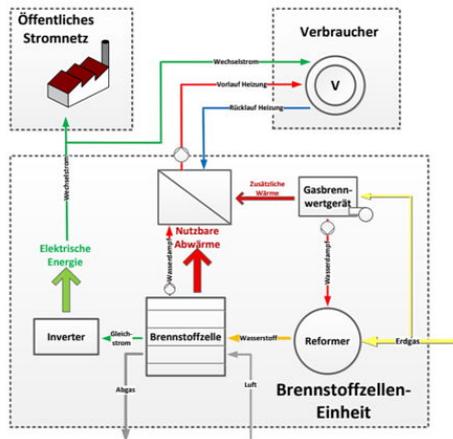


Kompaktes BHKW mit Verbrennungsmotor bei abgenommener Seitenwand (Foto: Sokratherm).



Funktionsschema einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage nach dem Verbrennungsmotor-Prinzip.

## BHKW mit Brennstoffzellen



*Funktionsschema einer Brennstoffzellenheizung als Kraft-Wärme-Kopplungsanlage.*

Brennstoffzellen, auch galvanische Zellen genannt, setzen durch eine chemische Reaktion die in den Brennstoffen gespeicherte chemische Energie in elektrische Energie und Nutzwärme um. Dabei reagiert Wasserstoff mit dem in der Umgebungsluft verfügbaren Sauerstoff und bildet daraus Wasser, Wärme und elektrischen Strom. Die in Hausenergieversorgungen am häufigsten eingesetzten Brennstoffzellenarten verwenden vorwiegend Erdgas als Energiequelle, das in einem vorgeschalteten Reformer in Wasserstoff umgewandelt wird. Durch die Fähigkeit der Brennstoffzelle, die bei der Reaktion entstehende Energie direkt in elektrische und thermische Energie umzusetzen, wird bei dieser BHKW-Technologie kein Generator zur Umwandlung in elektrische Energie benötigt, dafür aber ein nachgeschalteter Inverter, der den entstandenen elektrischen Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt.

## KWK-Bauarten und Besonderheiten

KWK-Anlagen lassen sich in zwei Bauarten unterteilen:

- Bei **nicht modulierenden** KWK-Anlagen erfolgt der elektrische und thermische Energiegewinn immer gleichmäßig auf der Grundlage der spezifischen Leistungsparameter des BHKW.
- Im Gegensatz dazu erfolgt bei **modulierenden** KWK-Anlagen der elektrische und thermische Energiegewinn auf der Grundlage der spezifischen Leistungsparameter des BHKW unterschiedlich. Die Anlage passt den Betriebszustand dem jeweils aktuellen Leistungsbedarf an.

Gebäude mit überwiegender Wärmeversorgung durch eine Kraft-Wärme- Kopplungsanlage unterliegen nicht der Abrechnungspflicht der Heizkostenverordnung (§ 1 (1) 3. b). Dennoch ist die verbrauchsabhängige Abrechnung auch bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sinnvoll und sehr empfehlenswert, weil Wohnungseigentümer und Mieter nur so bewusst mit Energie umgehen. Nachgewiesenerweise motiviert nur eine Abrechnung nach Verbrauch zur Sparsamkeit.

Eigentümern einer Kraft-Wärme-Kopplungseinheit wird gemäß KWK-Gesetz auf Antrag beim zuständigen Hauptzollamt eine Rückerstattung der Energiesteuer (ehemals Mineralölsteuer) gewährt. Dieser Betrag ist später von der Energiebezugs-Gesamtrechnung abzuziehen, da eine Heizkostenabrechnung nach Heizkostenverordnung nur die Umlage von tatsächlich aufgewendeten Kosten zulässt. Von den verbleibenden Gesamt-Brennstoffkosten ist dann der Anteil in der Heizkostenabrechnung umzulegen, der zur Versorgung des Gebäudes mit Heizung und Warmwasser aufgewendet wurde, also der sogenannte thermische Energieanteil. Die Umlage der für den Stromertrag eines BHKW entstandenen Brennstoffkosten innerhalb der Heizkostenabrechnung ist nicht zulässig.

## Ermittlung der Brennstoffanteile einer KWK-Einheit

### *Kurz und knapp*

*Die korrekte Ermittlung von Wärme- und Stromanteilen bei Kraft-Wärme- Kopplungsanlagen ist in der Richtlinie VDI 2077 Blatt 3.1 geregelt.*

In der VDI 2077 Blatt 3.1 sind Vorgaben definiert, wie die Brennstoffanteil aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, sowie der Umlagefaktor für KWK-Wartungskosten zu ermitteln ist. Die VDI-Richtlinie gilt für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die sich im Besitz des Gebäudeeigentümers befinden und die mit vollständiger Wärmenutzung ein Bestandteil der Gebäudetechnik sind. Für die gewerbliche Wärmelieferung, dem sogenannten Contracting nach AVBFernwärmeV findet die VDI-Richtlinie dagegen keine Anwendung. Hier bilden vertraglich festgelegte Wärmepreise die Grundlage der Abrechnung.

Generell unterscheidet die VDI-Richtlinie zwei Methoden der Kostenermittlung:

## Messtechnische Methode

Zur Ermittlung des umlagefähigen Brennstoffanteils bei ungeprüften Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ist die messtechnische Methode vorgeschrieben. Die dazu erforderliche Mindest-Messausstattung, also Brennstoffzähler sowie Wärme- und Stromzähler an der Kraft-Wärme-Kopplungseinheit, zur Anwendung der jeweils geeigneten messtechnischen Methode, richtet sich nach dem jeweiligen Aufbau der heiztechnischen Anlage und ist individuell festzulegen. Für ungeprüfte Kraft-Wärme-Kopplungseinheiten ist die messtechnische Methode anzuwenden.

## Rechnerische Methode

Im Gegensatz dazu liegen für geprüfte\* Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen gemessene Wirkungsgrade vor, welche eine rechnerische Ermittlung des abrechnungsrelevanten Brennstoffverbrauches nach den Vorgaben der VDI 2077 Blatt 3.1 ermöglichen. Die rechnerische Methode sollte aber nur im Ausnahmefall angewendet werden, denn auch hier sind Brennstoff-, Strom-, oder zum Teil auch Betriebsstundenzähler erforderlich. Der einzige Vorteil: Der messtechnische Aufwand kann um einen separaten Brennstoffzähler vor und einen Wärmezähler nach einer Kraft-Wärme- Kopplungseinheit reduziert werden.

### *Hinweis*

*Die VDI-Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt und deshalb in dieser Information nicht vollständig wiedergegeben. Der Volltext der VDI 2077 ist zum Preis von EUR 58,30 im Buchhandel erhältlich, aber auch direkt beim Beuth Verlag GmbH in 10772 Berlin zu bestellen – auch im Internet unter [www.beuth.de](http://www.beuth.de).*

Vor der rechnerischen Ermittlung ist zu unterscheiden, ob es sich um eine nicht modulierende oder modulierende KWK-Anlage handelt.

- Für die Berechnung einer geprüften, aber **nicht modulierenden** Kraft-Wärme-Kopplungseinheit werden nur die Brennstoffkosten, die Herstellerangaben zum Strom- und Wärmewirkungsgrad sowie die Verbrauchsdaten des KWK-Stromzählers benötigt.
- Für die **modulierende** Kraft-Wärme-Kopplungseinheit ist der mittlere Strom- und Wärmewirkungsgrad für jeden Abrechnungszeitraum neu zu ermitteln. Dazu wird der Verbrauchswert des KWK-Stromzählers mit der Verbrauchsanzeige des Betriebsstundenzählers dividiert. Mit der so ermittelten mittleren Leistung der KWK-Einheit im Abrechnungszeitraum, muss aus den Herstellerunterlagen der mittlere Strom- und Wärmewirkungsgrad abgelesen werden.

Erfahrungsgemäß bestehen für Betreiber von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oft Schwierigkeiten, die mittleren Strom- und Wärmewirkungsgradangaben jährlich neu zu errechnen. Minol empfiehlt deshalb für geprüfte und modulierende Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen die messtechnische Ermittlungsmethode mit der dazu erforderlichen Mindestmessausstattung. Damit sind die jeweiligen Wirkungsgrade eindeutig feststellbar.

\* Bei geprüften KWK-Einheiten liegen für unterschiedliche Betriebspunkte Angaben zum thermischen und elektrischen Wirkungsgrad vor, welche durch eine Prüfinstitution ermittelt wurden, z.B. in Form eines TÜV-Zertifikates.

### **Minol Messtechnik**

W. Lehmann GmbH & Co. KG | Nikolaus-Otto-Straße 25 | 70771 Leinfelden-Echterdingen  
Telefon 0711 94 91 - 0 | Telefax 0711 94 91 - 238 | [info@minol.com](mailto:info@minol.com) | [www.minol.de](http://www.minol.de)

## Wartungskosten

Während der Betriebszeit einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage fallen im Vergleich zu Standard-Heizkesselanlage höhere Wartungskosten an. Für die Verteilung von KWK-Wartungskosten ist nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie die Berechnung eines anlagenspezifischen Umlagefaktors erforderlich. Im Ergebnis darf nur ein entsprechend ermittelter Anteil der Wartungskosten der KWK-Einheit in die Heizkostenabrechnung einfließen. In so genannten Full-Service-Verträgen zur Wartung von KWK-Anlagen sind außer den prinzipiell um lagefähigen Wartungskosten oft auch nicht umlagefähige Kosten, etwa für Instandsetzungsarbeiten, enthalten. KWK-Betreibern ist zu empfehlen, separate Verträge für Wartung und Instandsetzung abzuschließen, damit die Kosten voneinander getrennt nachweisbar sind.

## Minol-Dienstleistung

Welcher Kostenanteil der KWK-Anlage der Wärmeversorgung und welcher der Stromerzeugung zuzurechnen ist, hat der Betreiber einer KWK-Anlage nach der messtechnischen oder rechnerischen Methode zu ermitteln. Minol berät seine Kunden über die Anforderungen der Richtlinie VDI 2077 Blatt 3.1 und gibt gerne auch Empfehlungen für die optimale Festlegung der Mindest-Messausstattung zur richtigen Ermittlung der Energiekosten für die Heizkostenabrechnung.

## Download

Für die Grundlagen zur Ermittlung des Brennstoffanteils für die Berechnung der Heizkostenabrechnung nach VDI 2077 Blatt 3.1 werden folgenden Daten benötigt:

[Fragebogen zur Abrechnung von KWK-Anlagen - Datenaufnahme für Kunden](#)

Quelle: [www.minol.de/abrechnung-von-kwk-anlagen.html](http://www.minol.de/abrechnung-von-kwk-anlagen.html) - Stand vom: 26.04.2024