



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle



Merkblatt Modernisierung

zur Darlegung der Zulassungsvoraussetzungen nach dem Kraft-
Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Gültig für modernisierte KWK-Anlagen mit einer Wiederaufnahme des
Dauerbetriebs ab dem 01.01.2016

Vorwort

Am 1. Januar 2016 ist das »Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung« (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, KWKG) in Kraft getreten. Dieses Merkblatt bildet die Anforderungen nach dem KWKG 2016 ab.

Nach § 6 Abs. 3 Nr. 2 KWKG besteht ein Anspruch auf Zahlung des KWK- Zuschlags für Strom aus KWK-Anlagen, die modernisiert wurden und bis 31. Dezember 2022 wieder in Dauerbetrieb genommen worden sind, sofern die modernisierte KWK-Anlage hocheffizient ist. Eine Modernisierung liegt vor, wenn wesentliche die Effizienz bestimmende Anlagenteile erneuert worden sind, die Kosten der Erneuerung mindestens 25 Prozent der Kosten für die Neuerrichtung der KWK-Anlage betragen und die Modernisierung eine Effizienzsteigerung bewirkt.

Dieses Merkblatt richtet sich an den Antragsteller und enthält die Anforderungen, die das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) an die für die Zulassung einer hocheffizienten modernisierten KWK-Anlage erforderlichen Nachweise und Unterlagen stellt.

Das Merkblatt wird regelmäßig aktualisiert und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zu beachten ist, dass Anwendung und Auslegung der zugrundeliegenden Vorschriften unter dem Vorbehalt einer abweichenden Auslegung durch die Gerichte steht. Der Inhalt ist daher nicht rechtsverbindlich.

Das Merkblatt gilt für alle hocheffizienten modernisierten KWK-Anlagen, die ab dem 01.01.2016 wieder in Betrieb genommen wurden.

Übersicht

I. Begriffsbestimmungen	3
II. Voraussetzungen nach § 2 Nr. 18 KWKG	4
III. Bestandteile einer KWK-Anlage	5
IV. Bestimmung des Erneuerungsgrades der KWK-Anlage	5
V. Hinweis zum Antragsverfahren	6
VI. Beispiel	6
VII. Anlagen	7

I. Begriffsbestimmungen

KW(K)K-Anlagen im Sinne des KWKG

In den Anwendungsbereich des KWKG fällt gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 2 die Zahlung von Zuschlägen für KWK-Strom aus Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplungsanlagen (KW(K)K-Anlagen), die auf Basis von Abfall, Abwärme, Biomasse, gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen betrieben werden.

Die Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in elektrische Energie und Nutzwärme bzw. Nutzkälte in einer ortsfesten technischen Anlage, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 12 und 13 KWKG.

Nutzwärme ist die aus einem KWK-Prozess ausgekoppelte Wärme, die außerhalb der KWK-Anlage für die Raumheizung, die Warmwasserbereitung, die Kälteerzeugung oder als Prozesswärme verwendet wird, § 2 Nr. 26 KWKG.

In Abgrenzung zur Raumwärme, Warmwasserbereitung und Kälteerzeugung bezeichnet Prozesswärme bereitgestellte Wärme, die zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten verwendet oder zur Erbringung einer Dienstleistung mit Prozesswärmebedarf genutzt wird.

Antragsteller

Antragsberechtigt sind ausschließlich die **KWK-Anlagenbetreiber**. Der KWK-Anlagenbetreiber trägt das wirtschaftliche Risiko für den Betrieb der KWK-Anlage, vgl. § 2 Nr. 6 KWKG.

KWK-Anlagenbetreiber

KWK-Anlagenbetreiber sind diejenigen, die den KWK-Strom erzeugen und das wirtschaftliche Risiko für den Betrieb der KWK-Anlage tragen, vgl. § 2 Nr. 6 KWKG.

Instandhaltung

Die Instandhaltung umfasst alle Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mitteln eines Systems. Die Instandhaltung umfasst die Wartung, Inspektion und Instandsetzung, vgl. DIN EN 13306. Die im Rahmen der ordnungsgemäßen Wartung und Instandhaltung durchzuführenden Maßnahmen sind i.d.R. den Wartungshandbüchern des Herstellers zu entnehmen. Instandhaltung ist definiert als "Aufrechterhaltung des ursprünglichen Zustandes durch pflegende, erhaltende, vorsorgende Maßnahmen".

Wartung / Inspektion

Die Wartung bzw. Inspektion betrifft vorbeugende Maßnahmen, die der Vermeidung von Schäden dienen sowie die ständige Beaufsichtigung und Überprüfung einer Sache auf drohende Verschlechterungen ihres Zustandes und ihrer Gebrauchstauglichkeit.

Instandsetzung (Grund-)

Die Instandsetzung (Grund-) umfasst die Behebung von Mängeln oder Schäden (Reparatur), die insbesondere durch Abnutzung, Alterung und andere betriebsbedingte Einflüsse entstanden sind. Bei der Instandsetzung geht es um die Erhaltung und Wiederherstellung des ursprünglichen technischen und wirtschaftlichen Zustands („Soll“-Zustand) d.h. der Ersatz unbrauchbarer, verschlissener Teile und die Behebung baulicher und technischer Mängel.

Modernisierung

Eine Modernisierung liegt nach § 2 Nr. 18 KWKG vor, wenn wesentliche die Effizienz bestimmende Anlagenteile erneuert worden sind, die Kosten der Erneuerung mindestens 25 Prozent der Kosten für die Neuerrichtung der KWK-Anlage betragen und die Modernisierung eine Effizienzsteigerung bewirkt.

Unter den Begriff Modernisierung fallen daher solche Maßnahmen, die der Verbesserung der effizienzbestimmenden Anlagenteile und/oder der KWK-Anlage selbst dienen. Dazu zählen der partielle oder vollständige Ersatz der für die Strom- und Wärmeerzeugung maßgeblichen Anlagenteile durch den Einbau neuer bzw. neuartiger Teile und Komponenten mit verbesserten Eigenschaften.

Ziel des Gesetzes ist es, dass sich durch die Maßnahme die wesentlichen Eigenschaften der KWK-Anlage auf Dauer verbessern und eine nachhaltige Einsparung an Primärenergie (PEE) bewirkt wird. Eine Modernisierung wirkt sich immer auf die gesamte KWK-Anlage aus.

II. Voraussetzungen nach § 2 Nr. 18 KWKG

Die Zulassung als modernisierte KWK-Anlage setzt voraus, dass wesentliche die Effizienz bestimmenden Anlagenteile erneuert worden sind, die Kosten der Erneuerung mindestens 25% der Kosten für die Neuerrichtung der KWK- Anlage betragen und die Modernisierung eine Effizienzsteigerung bewirkt.

Eine zulassungsfähige Modernisierung im Sinne einer Erneuerung liegt vor, wenn die effizienzbestimmenden Anlagenteile durch fabrikneue bzw. neuartige Anlagenteile mit verbesserten Eigenschaften ersetzt werden. Es muss sich um zeitlich zusammenhängende, partielle Ersatzmaßnahmen der maschinen- und energietechnischen Anlagenkomponenten handeln. Üblicherweise lassen sich je nach Anlagengröße und Komplexität der technischen Sachverhalte solche Modernisierungsmaßnahmen der maschinen- und energietechnischen Anlagenkomponenten bei KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 2 Megawatt innerhalb eines Jahres (12 Monate) realisieren. Bei KWK-Anlagen deutlich über dieser Leistungsgrenze kann im Einzelfall bei einer zeitlich gestuften Modernisierung bzw. Erneuerung der KWK-Anlage der Zeitraum bis zu 36 Monaten betragen. Der Zeitraum beginnt mit der ersten konkreten Handlung der Verwirklichung des Modernisierungsvorhabens und endet mit der Wiederaufnahme einer dauerhaften Strom- und Wärmeversorgung. Ist mit längeren Modernisierungszeiträumen zu rechnen, ist hierzu frühzeitig das BAFA zu konsultieren.

Abgrenzung Instandhaltung – Modernisierung

Bei einer Modernisierung im Sinne einer Erneuerung handelt es sich um eine Ersatzinvestition in wesentliche die Effizienz bestimmende Anlagenteile, die aus Altersgründen, auf Grund eines Schadens bzw. auf Grund des technischen Fortschritts erforderlich ist.

Demgegenüber handelt es sich bei reinen Instandhaltungsarbeiten zur laufenden Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit und Betriebsbereitschaft der KWK-Anlage sowie bei General- bzw. Grundüberholungen, Grundinstandsetzungen oder Revisionen nicht um ansatzfähige Modernisierungsmaßnahmen.

Zur Instandhaltung bzw. Instandsetzung gehören z.B.:

- die Anpassung der KWK-Anlage an neue immissionsschutzrechtliche Anforderungen
- der Erhaltung von anlagen- und maschinentechnischen Teilen sowie von Nebenanlagen in ordnungsgemäßigem Zustand
- Energieeinsparungsmaßnahmen mit geringem technischen Aufwand
- Ergänzung unbrauchbar gewordener Teile und Ersatzbeschaffung von Einzelkomponenten
- Reinigung
- die Behebung von Mängeln oder Schäden durch Abnutzung und betriebsbedingte Einflüsse
- der Ersatz unbrauchbarer, verschlissener Teile
- die Behebung baulicher und technischer Mängel

General- bzw. Grundüberholungen, Grundinstandsetzungen und Revisionen im Rahmen der ordnungsgemäßen Instandhaltung erfüllen nicht die Anforderungen an eine Modernisierung im Sinne einer Erneuerung und sind kostenmäßig nicht ansatzfähig. Nur der Austausch kompletter Anlagenteile durch neue und effizientere Teile wird anerkannt.

Eine Erneuerung im Sinne des Gesetzes liegt nur vor, wenn in die KWK-Anlage fabrikneue bzw. neuartige Anlagenteile mit verbesserten Eigenschaften eingebaut werden. Findet lediglich ein Austausch durch bereits gebrauchte Anlagenteile statt, handelt es sich nicht um eine Erneuerung. Die Erneuerung muss sich auf komplette Anlagenteile und nicht lediglich auf einzelne Komponenten dieser Anlagenteile beziehen.

III. Bestandteile einer KWK-Anlage

1. Anlagenumfang einer Neuerrichtung

Eine KWK-Anlage im Sinne des KWKG setzt sich aus mehreren Anlagenteilen und diese wiederum aus mehreren Funktionseinheiten zusammen, die zueinander in Wechselwirkung stehen. Der sichere Betrieb der KWK-Anlage wird wesentlich von diesen Wechselwirkungen bestimmt. Zum Anlagenumfang einer Neuerrichtung gehören alle Vorrichtungen bzw. Einrichtungen einer KWK-Anlage, die für deren sicheren Betrieb erforderlich sind und nicht nur die Teile der Anlage, die für die Strom- und Wärmeproduktion notwendig sind.

Eine Übersicht über den Anlagenumfang einer Neuerrichtung ist in der **Anlage 1** zu finden.

2. Wesentliche, die Effizienz bestimmende Anlagenteile

Darunter fallen alle verfahrenstechnischen und betriebsnotwendigen Anlagenteile, Funktionsgruppen und -einheiten einer KWK-Anlage, die maßgeblich für die Strom- und Wärmeerzeugung sind. Diese Anlagenteile sind regelmäßig von wesentlicher Bedeutung für die Effizienz einer Anlage. Gemessen wird die Effizienz einer Anlage an der Stromerzeugung bei gleichzeitiger Nutzwärmeauskopplung. Effizienzbestimmend sind daher alle Anlagenteile, die unmittelbar die Stromerzeugung bei gleichzeitiger Nutzwärmeauskopplung beeinflussen.

Eine Übersicht über die effizienzbestimmenden Anlagenteile ist in der **Anlage 2** zu finden.

3. Nachweis der Effizienzsteigerung

Im Rahmen einer Gesamtbetrachtung sind alle prozessrelevanten KWK-Kennzahlen zu betrachten. Dazu gehören u.a. Netto-Stromkennzahl, Netto-Brennstoffnutzungsgrad sowie elektrische und thermische Nettowirkungsgrade der KWK-Anlage im Volllast- und Teillastbetrieb (Flexibler Anlagenbetrieb). Die Effizienzsteigerung ist anhand eines Vergleichs der alten KWK-Anlage zum Zeitpunkt der erstmaligen Aufnahme des Dauerbetriebs mit der modernisierten KWK-Anlage zum Zeitpunkt der Wiederaufnahme des Dauerbetriebs nach der Modernisierung nachzuweisen. Vergleichsmaßstab ist der tatsächliche Anlagenbetrieb.

Eine Übersicht über die zu betrachtenden prozessrelevanten KWK-Kennzahlen ist in **Anlage 3** zu finden.

IV. Bestimmung des Erneuerungsgrades der KWK-Anlage

Die Zulassung als modernisierte KWK-Anlage setzt voraus, dass die Kosten der Erneuerung mindestens 25 Prozent der hypothetischen Kosten einer vergleichbaren Neuanlage betragen.

Kosten der Modernisierung der KWK-Anlage

Zu den ansatzfähigen Kosten der Modernisierung gehören alle Kosten für Leistungen - maßgeblich sind jeweils die Nettobeträge (ohne Umsatzsteuer), die dem Anlagenbetreiber bei Austausch wesentlicher effizienzbestimmender Anlagenteile durch den Einbau neuer oder neuartiger Teile und Komponenten mit verbesserten Eigenschaften tatsächlich und nachweisbar entstanden sind. Dazu gehören auch die Kosten für Planungs- und Beratungsleistungen (Honorare) sowie die Kosten für Transport, Einbringung und Inbetriebnahme, sofern diese im Zusammenhang mit dem Ersatz der effizienzbestimmenden Anlagenteile der KWK-Anlage stehen. Diese ingenieurtechnischen Dienstleistungen ermöglichen i.d.R. erst die Modernisierung. Die Kosten der Modernisierung bzw. der modernisierten Anlagenteile sind anhand der tatsächlich entstandenen Kosten durch Schlussrechnungen (Kopien) nachzuweisen.

Nicht ansatzfähig im Rahmen der Modernisierung sind hingegen die folgenden Kostenpositionen:

- Planungs- bzw. Koordinationsmängel und -fehler
- Baustelleneinrichtung (z.B. Absperrungen, Gerüstbau)
- Bauleitung und Bauüberwachung
- Kosten für Demontage und Entsorgung
- Mietanlagen während der Modernisierung (z.B. Dampf- bzw. Heißwasserkessel)
- Wartungs- und Instandhaltungskosten
- Kosten für Genehmigungen behördlicher Art sowie Abnahmen und vorgeschriebene Prüfungen durch TÜV, DEKRA oder zugelassenen Prüforganisationen oder Personen
- Generalunternehmerzuschläge, Versicherungen und Gebühren
- Eigenleistungen aller Art

Hypothetische Kosten der Neuerrichtung der KWK-Anlage

Die hypothetischen Kosten der Neuerrichtung der KWK-Anlage beziehen sich auf alle technischen und betriebsnotwendigen Anlagenteile und Komponenten. Die hypothetischen Kosten der Neuerrichtung der KWK-Anlage sind nach heutiger Technologie bei konstruktiver Gleichheit und zu heutigen Kosten im Zeitpunkt der Modernisierungsmaßnahme zu betrachten. Ausgangsbasis ist der Zustand der KWK-Anlage zum Zeitpunkt der Wiederinbetriebnahme der modernisierten KWK-Anlage. Die hypothetischen Kosten der Neuerrichtung der KWK-Anlage können dabei anhand von:

- Richtpreisangeboten (für betriebsnotwendige Anlagenteile),
- Budgetplanungen (Investitionsvorbereitung Grob- und Detailplanung) sowie durch
- Berechnung des Tagesneuwertes für weiterverwendete Anlagenteile auf Basis der historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten der Anlagenteile mithilfe des Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Fachserie 17 Reihe 2)

ermittelt werden.

V. Hinweis zum Antragsverfahren

Dem Antrag auf Zulassung einer hocheffizienten modernisierten KWK-Anlage ist eine Beschreibung der durchgeführten Maßnahmen, der Nachweis über die tatsächlich entstandenen Kosten der Modernisierung, sowie der hypothetischen Kosten der Neuerrichtung beizufügen. Weiterhin ist ein Nachweis über die Wiederaufnahme des Dauerbetriebs sowie Nachweise über die Hocheffizienz und die Effizienzsteigerung der KWK-Anlage erforderlich. Der Antrag sollte spätestens im Folgejahr der Wiederaufnahme des Dauerbetriebs der modernisierten KWK-Anlage gestellt werden, damit der Vergütungsanspruch in voller Höhe entsteht. Gem. § 8 Abs. 3 wird der Zuschlag für modernisierte KWK-Anlagen gezahlt, wenn die Modernisierung frühestens 5 Jahre (im Fall der 25%-Modernisierung) bzw. frühestens 10 Jahre (im Fall der 50%-Modernisierung) nach erstmaliger Aufnahme bzw. Wiederaufnahme des Dauerbetriebs der KWK-Anlage erfolgt.

VI. Beispiel

Eine Verbrennungsmotorenanlage (BHKW – Inbetriebnahme im Jahr 2001) wurde durch Erneuerung des Motoraggregates (Motor-Generator-Satz) sowie der Wärmeauskopplung modernisiert. Im Einzelnen wurde sowohl der vorhandene Motor-Generator-Satz als auch der vorhandene Abgaswärmetauscher demontiert. Eine Effizienzverbesserung und Wirkungsgradsteigerung wurde durch den Einbau einer neuen Motor-Generator-Einheit und eines neuen Abgaswärmetauschers mit höherer thermischer Leistung durch Absenkung der Abgastemperatur auf unter 100°C realisiert. Durch die Erneuerung der Maschineneinheit musste das Fundament des Maschinenplatzes angepasst werden. Die durchgeführten Maßnahmen erfüllen die Voraussetzungen nach Kapitel II. Es handelt sich um effizienzbestimmende Anlagenteile. Die hypothetischen Kosten der Neuerrichtung der KWK-Anlage können durch die Ermittlung der Tagesneuwerte für die weiterverwendeten Anlagenteile auf Basis der historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten der Anlagenteile mithilfe des Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Fachserie 17 Reihe 2 von Januar 2000 bis Februar 2016, Ausgabe 2009 (GP 2009)) ermittelt werden.

Ermittlung der Preissteigerungsrate

Index der Erzeugerpreise für gewerblicher Produkte (Fachserie 17 Reihe 2)				
Lfd.Nr.:	Anlagenteile	Indexwert		Faktor
		2001	2013	
404	Maschinen (Maschinenbauerzeugnisse)	86,9	107,5	1,23
440	Verbrennungsmotoren/ Turbinen	92,5	102,6	1,11
420	Wärmetauscher	90,3	101,4	1,12
377	MSR-Technik	93,6	100,0	1,07

Kostenvergleich Modernisierung KWK

Kostengegenüberstellung Modernisierung - Neuerrichtung								
Pos.	Anlagenkomponenten von KWK-Anlagen	hypothetische Kosten der Altanlage			weitergenutzte Anlagenteile	demontierte Anlagenteile	Investition Modernisierung	hypothetische Kosten der Neuanlage
		historische Kosten im Jahr 2001	Faktor	Tagesneuwert im Jahr 2016				
0.	ingenieurtechnische Dienstleistungen	32.000 €	1,23	39.360 €			28.000 €	39.360 €
1.	Erschließungsmaßnahmen	25.000 €	1,23	30.750 €	nicht relevant			
2.	Bautechnik / Konstruktion	35.000 €	1,23	43.050 €	43.050 €		10.000 €	53.050 €
3.	KWK-Gebäude	75.000 €	1,23	92.250 €	nicht relevant			
4.1.3	Motoraggregate	820.000 €	1,11	910.200 €	0 €	910.200 €	680.000 €	680.000 €
4.2.3	Wärmetauscher	46.000 €	1,12	51.520 €	21.520 €	30.000 €	60.000 €	81.520 €
4.4	Kaminanlage	60.000 €	1,23	73.800 €	73.800 €			73.800 €
4.5	Brennstoffversorgungsanlage	16.000 €	1,23	19.680 €	19.680 €			19.680 €
4.9	Schmierölversorgungsanlage	18.000 €	1,23	22.140 €	22.140 €			22.140 €
4.10	E-/MSR-Technik / Leittechnik	17.000 €	1,07	18.190 €	18.190 €			18.190 €
4.14.2	Notkühler einschl. Kreislaufkomponenten	13.000 €	1,12	14.560 €	14.690 €			14.690 €
	Summe	1.157.000 €		1.315.500 €			778.000 €	1.002.430 €
Modernisierungsanteil/Erneuerungsgrad							77,61%	

Gegenüberstellung der prozessrelevanten KWK-Kennzahlen

Prozessrelevante KWK-Kennzahlen	Formelzeichen	KWK-Anlage vor Modernisierung	KWK-Anlage nach Modernisierung	Bemerkung
Feuerungswärmeleistung	W_{KWK}	1.000 kW	1.000 kW	Datenblatt/Herstellerangabe
Elektrische Leistung	$A_{\text{Br KWK}}$	350 kW	380 kW	Datenblatt/Herstellerangabe
Thermische Leistung	$Q_{\text{Bne KWK}}$	470 kW	500 kW	Datenblatt/Herstellerangabe
Elektrischer Eigenbedarf (%)	A_{eig}	9,0 kW (2,57%)	7,6 kW (2,0%)	Messung /Herstellerangabe
Stromkennzahl (Brutto/Netto)	σ_{KWK}	0,726 / 0,745	0,745 / 0,760	Berechnung
Brennstoffnutzungsgrad (Brutto/Netto)	ξ_{KWK}	0,811 / 0,820	0,872 / 0,880	Berechnung
Elektrischer Wirkungsgrad (Brutto/Netto)	η_{el}	0,341 / 0,350	0,372 / 0,380	Berechnung
Thermischer Wirkungsgrad	η_{th}	0,47	0,50	Berechnung
Primärenergieeinsparung	PEE	18,94 %	24,70 %	Berechnung

VII. Anlagen

Anlage 1: Anlagenumfang einer KWK-Anlage

Positionen, die in der Regel Bestandteil einer Anlagenneuerrichtung sind		
Pos.	Anlagenkomponenten von KWK-Anlagen	Komponentenumfang
0.	ingenieurtechnische Dienstleistungen	Planungs- und Beratungsleistungen, Transport- / Einbringungs- / Inbetriebnahmekosten
1.	Erschließungsmaßnahmen	nur Medienanschlüsse für die KWK-Anlage (z.B. Anschluss Stromnetz, Gasnetz, Wärmenetz)
2.	Bautechnik / Konstruktion	Tragwerkskonstruktion der energietechnischen Anlageteile Schallschutz (-Kabine bzw.-Container), Fundamente, Tragwerkskonstruktionen
3.	KWK-Gebäude	Nicht relevant
4.	Energietechnische Anlagen	Ausführung jeweils als komplette funktionsfähige Einheit
4.1	Maschinenteknik	
4.1.1	Dampfturbinenanlage	Dampfturbine, Generator, Turbinenreglung, Hydraulikanlage, Entwässerungseinrichtung, Generatorkühlanlage einschl. Rückkühlwerk, Feuerlöscheinrichtung, Generatorschaltanlage, E-/MSR-Technik
4.1.2	Gasturbinenaggregate	Luftansaugung, Verdichterturbine, Brennstoffregelstrecke, Brennkammer, Leistungsturbine, Kupplung / Getriebe, Generator, E-/MSR-Technik, Schaltanlage
4.1.3	Motoraggregate	Luftansaugung (Luftfilter, Schalldämpfer), Verbrennungsmotor komplett (Zündanlage, Vergaser- bzw. Einspritzanlage, Abgassystem, Ölwanne, Ölpumpen, Anlasser, Dreheinrichtung), Brennstoffregelstrecke, Ladeluftkühler, Abgasturbolader, Generator, Schaltanlage, E-/MSR-Technik, Kühlwasser- und Schmierölssystem
4.2	Wärmeerzeuger	Ausführung als komplette funktionsfähige Einheit
4.2.1	Dampfkesselanlage	Dampfkessel einschl. grober und feiner Armaturen, Feuerung, Isolierung, Frischluftgebläse, Brennstoffregelstrecke, Rauchgaskanäle, E-/MSR-Technik
4.2.2	Heizkondensatoranlage	Heizkondensator, Rückkühlanlage, Pumpen, Rohrleitungen, Behälter, Armaturen, E-/MSR-Technik,
4.2.3	Wärmetauscher	Abgaswärmetauscher, Kühlwasserwärmetauscher, Schmierölwärmetauscher, Gemischkühlerwärmetauscher (NT, HT)
4.2.4	Abhitzeesselanlage	Abhitzeessel einschl. grober und feiner Armaturen, Isolierung, Zusatzfeuerung, Frischluftgebläse, Brennstoffregelstrecke, Abgaskanäle, Rauchgaskanäle, E-/MSR-Technik
4.3	Abgasreinigungsanlage	je nach Erfordernis als Komplettsystem einschl. Abgasabführung und zugehöriger E-/MSR-Technik
4.4	Kaminanlage	Komplettsystem einschl. Kondensatableitung, Leiter, Schall- und Schwingungsdämpfer
4.5	Brennstoffversorgungsanlage	Brennstoffzuführung KWK-Anlage (Vorschub, Anschlussleitungen, Druckerhöhung, Armaturen, Rohrleitungen, E-/MSR-Technik)
4.6	Entschungsanlage	nur bei Festbrennstoffkesselanlagen als Kompletanlage einschl. E-/MSR-Technik, Rohrleitungen, Behälter, Armaturen, Aschebunker /-Silos
4.7	Betriebswasserversorgungsanlage	Wasserversorgung, Wasseraufbereitung (Enthärtung, Vollentsalzung), Rohrleitungen, Behälter, E-/MSR-Technik
4.8	Druckluftversorgungsanlage	Druckluftkompressor, Druckluftflaschen, Windkessel, Druckluftaufbereitung, Rohrleitungen, nur Steuerluft
4.9	Schmierölversorgungsanlage	Frischöl-/Altöl-Fasslager, Frischöl-/Altöl-Vorratstank, Frischölversorgungssystem einschl. Rohrleitungen und Frischöl-/ Altölpumpen
4.10	E-/MSR-Technik / Leittechnik	übergeordnete Schaltanlagen (Netzcuppschalter, Messfelder, Transformatoren, Synchronisierereinrichtung, Leistungsschalter), übergeordnete MSR- und Leittechnik (Protokollier- und Visualisierungssysteme)
4.11	Reserve-/Spitzenlastkesselanlage	nur wenn Bestandteil der KWK-Anlage bzw. des KWK-Prozesses
4.12	Heizwasser-Kreislauf-Komponenten	Bestandteil des Fern- bzw. Nahwärmeversorgungssystems (nicht zur KWK-Anlage gehörend)
4.13	Dampf-/Kondensat-Kreislauf-Komponenten	Entgaser, Speisewasserbehälter, Kessel-/Speisepumpen, Kondensatpumpen, Speisewasservorwärmer, Kondensatbehälter, Rohrleitungen (Frischdampf-/ Kondensatableitungen), E-/MSR-Technik
4.14	Notkühleinrichtungen	Luftkondensator, Rückkühlanlage, Pumpen, Rohrleitungen, Behälter, Armaturen, E-/MSR-Technik, Abgasbypass, Kesselbypass, Notkamin, Dach- und Tischkühler
4.14.1	Kondensationsanlage einschl. Rückkühlwerk	
4.14.2	Notkühler einschl. Kreislaufkomponenten	

Anlage 2: effizienzbestimmende Anlageteile

Positionen, die in der Regel Bestandteil einer Modernisierung sind					
Pos.	Anlagenkomponenten von KWK-Anlagen	Verbrennungsmotorenanlagen	Gasturbinenanlagen	Dampfturbinenanlagen	GuD-Anlagen
0.	ingenieurtechnische Dienstleistungen	Nur in Zusammenhang mit effizienzbestimmenden Anlagenteilen der KWK-Anlage ansatzfähig. Diese ingenieurtechnischen Leistungen gehören zu den Modernisierungskosten. Sie ermöglichen erst die Modernisierung.			
1.	Erschließungsmaßnahmen	Versorgungsanschlüsse für KWK-Anlage sind ansatzfähig nur im Zusammenhang mit effizienzbestimmenden Anlagenteilen			
2.	Bautechnik / Konstruktion	Nur Schallschutz, Fundamente und Tragwerkskonstruktionen die in Zusammenhang mit effizienzbestimmenden Anlagenteilen der KWK-Anlage stehen sind ansatzfähig			
3.	KWK-Gebäude				
4.	Energetische Anlagen				
4.1	Maschinenteknik	Effizienzbestimmende Anlageteile			
4.1.1	Dampfturbinenanlage	x	x	Dampfturbine Getriebe, Kupplung Generator Schaltanlage E-/MSR-Technik	Dampfturbine Getriebe, Kupplung Generator Schaltanlage E-/MSR-Technik
4.1.2	Gasturbinenaggregate	x	Luftansaugung Verdichterturbine Brennkammer Leistungsturbine Getriebe, Kupplung Generator, Schaltanlage E-/MSR-Technik	x	Luftansaugung Verdichterturbine Brennkammer Leistungsturbine Getriebe/Kupplung Generator, Schaltanlage E-/MSR-Technik
4.1.3	Motoraggregate	Verbrennungsmotor Zündanlage Vergaser, Einspritzanlage Turbolader Ladeluftkühler Generator Schaltanlage E-/MSR-Technik	x	x	x
4.2	Wärmeerzeuger				
4.2.1	Dampfkesselanlage	x	x	Feuerung / Brenner Verdampfer Überhitzer Economiser Rohrleitungen Rauchgaskanäle LuVo/Regenerator /Rekuperator E-/MSR-Technik	x
4.2.2	Heizkondensatoranlage	x	x	Heizkondensatoren incl. Nebenanlagen	
4.2.3	Wärmetauscher	Abgas-WT Kühlwasser-WT Schmieröl-WT Gemischkühler-WT	x	x	x
4.2.4	Abhitzekesselanlage	x	Zusatzfeuerung Brenner Verdampfer Überhitzer Economiser Rohrleitungen Rauchgaskanäle E-/MSR-Technik	x	Zusatzfeuerung Brenner Verdampfer Überhitzer Economiser Rohrleitungen Rauchgaskanäle E-/MSR-Technik
4.3	Abgasreinigungsanlage	nicht effizienzbestimmend			
4.4	Kaminanlage	ansatzfähig i.S. einer Modernisierung nur bei Brennstoff- bzw. Feuerungsumstellung			
4.5	Brennstoffversorgungsanlage	Brennstoffzuführung KWK-Anlage (oft in 4.1 bzw. 4.2 enthalten)			
4.6	Entschungsanlage	x	x	nicht effizienzbestimmend	
4.7	Betriebswasserversorgungsanlage	x	ansatzfähig i.S. einer Modernisierung nur für Zusatzwasser für Dampfkesselanlagen		

Pos.	Anlagenkomponenten von KWK-Anlagen	Verbrennungsmotorenanlagen	Gasturbinenanlagen	Dampfturbinenanlagen	GuD-Anlagen
4.8	Druckluftversorgungsanlage	ansatzfähig i.S. einer Modernisierung nur für Steuerluft			
4.9	Schmierölversorgungsanlage	Nicht effizienzbestimmend			
4.10	E-/MSR-Technik / Leittechnik	ELT u. MSR Technik übergeordnete Schaltanlagen Steuerung / SPS-Hard- & Software übergeordnete Leittechnik Transformatoranlagen (Netzanbindung)			
4.11	Reserve-/Spitzenlastkesselanlage	x	siehe 4.2		
4.12	Heizwasser-Kreislauf-Komponenten	Bestandteil des Fern- bzw. Nahwärmeversorgungssystems (nicht zur KWK-Anlage gehörend)			
4.13	Dampf-/Kondensat-Kreislauf-Komponenten		thermische Wasseraufbereitung incl. Speisewasservorwärmer und Nebenanlagen		
4.14	Notkühleinrichtungen	ansatzfähig nur im Zusammenhang mit effizienzbestimmenden Anlagenteilen			
4.14.1	Kondensationsanlage einschl. Rückkühlwerk				
4.14.2	Notkühler einschl. Kreislaufkomponenten				

Anlage 3: Gegenüberstellung der prozessrelevanten KWK-Kennzahlen (Beispiel)

Prozessrelevante KWK-Kennzahlen	Formelzeichen	KWK-Anlage vor Modernisierung	KWK-Anlage nach Modernisierung	Bemerkung
Feuerungswärmeleistung	W_{KWK}	1.000 kW	1.000 kW	Datenblatt
Elektrische Leistung	$A_{Bbr KWK}$	350 kW	380 kW	Datenblatt
Thermische Leistung	$Q_{Bne KWK}$	470 kW	500 kW	Datenblatt
Elektrischer Eigenbedarf (%)	A_{eig}	9,0 kW (2,57%)	7,6 kW (2%)	Messung
Stromkennzahl (Brutto/Netto)	σ_{KWK}	0,726 / 0,745	0,745 / 0,760	Berechnung
Brennstoffnutzungsgrad (Brutto/Netto)	ξ_{KWK}	0,811 / 0,820	0,872 / 0,880	Berechnung
Elektrischer Wirkungsgrad (Brutto/Netto)	η_{el}	0,341 / 0,350	0,372 / 0,380	Berechnung
Thermischer Wirkungsgrad	η_{th}	0,47	0,50	Berechnung
Primärenergieeinsparung	PEE	18,8%	24,6%	Berechnung

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Leitungsstab Presse- und Sonderaufgaben

Frankfurter Str. 29 - 35

65760 Eschborn

<http://www.bafa.de/>

Referat: 424

E-Mail: Ronny.Teske@bafa.bund.de

Tel.: +49(0)6196 908-2502

Fax: +49(0)6196 908-11502

Stand

Juli 2018

Bildnachweis



Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.