

Wärmenutzungs-Bonus für Strom aus Geothermie

19. November 2009

Thorsten Weimann, Horst Kreuter

Nach GtV-Arbeitshilfe

- Betreiber, die Strom aus Geothermie in das allgemeine (...) Stromnetz einspeisen, erhalten neben der Grundvergütung zusätzlich einen
- Wärmenutzungsbonus von jeweils 3,0 ct / kWh nach §28 Abs.2 EEG 2009:

Die Vergütungen erhöhen sich für Strom (...), der in Kombination mit einer Wärmenutzung (nach Anlage 4) erzeugt wird, um jeweils 3,0 ct / kWh „Wärmenutzungsbonus“



- Anlage 4:
- I. Anspruchsvoraussetzungen
 - Siehe nächste Seite
- II. Erforderliche Nachweise
- III. Positivliste 1., 2., 3.
- IV. Negativliste 1., 2., 3.
 - Siehe unten



Anlage 4 nennt die folgenden

- I. Anspruchsvoraussetzungen

Der Anspruch auf den Wärmenutzungs-Bonus nach § 28 Abs. 2 besteht, soweit

1. mindestens ein Fünftel der verfügbaren Wärmeleistung ausgekoppelt wird (> 20%) und

2. die Wärmenutzung nachweislich fossile Energieträger in einem mit dem Umfang der Wärmenutzung vergleichbaren Energieäquivalent ersetzt.

- II. Erforderliche Nachweise beim Erstantrag

- Durch Stellungnahme eines Umweltgutachters/in nachweisen



Anspruch auf Zahlung des Wärmennutzungsbonus

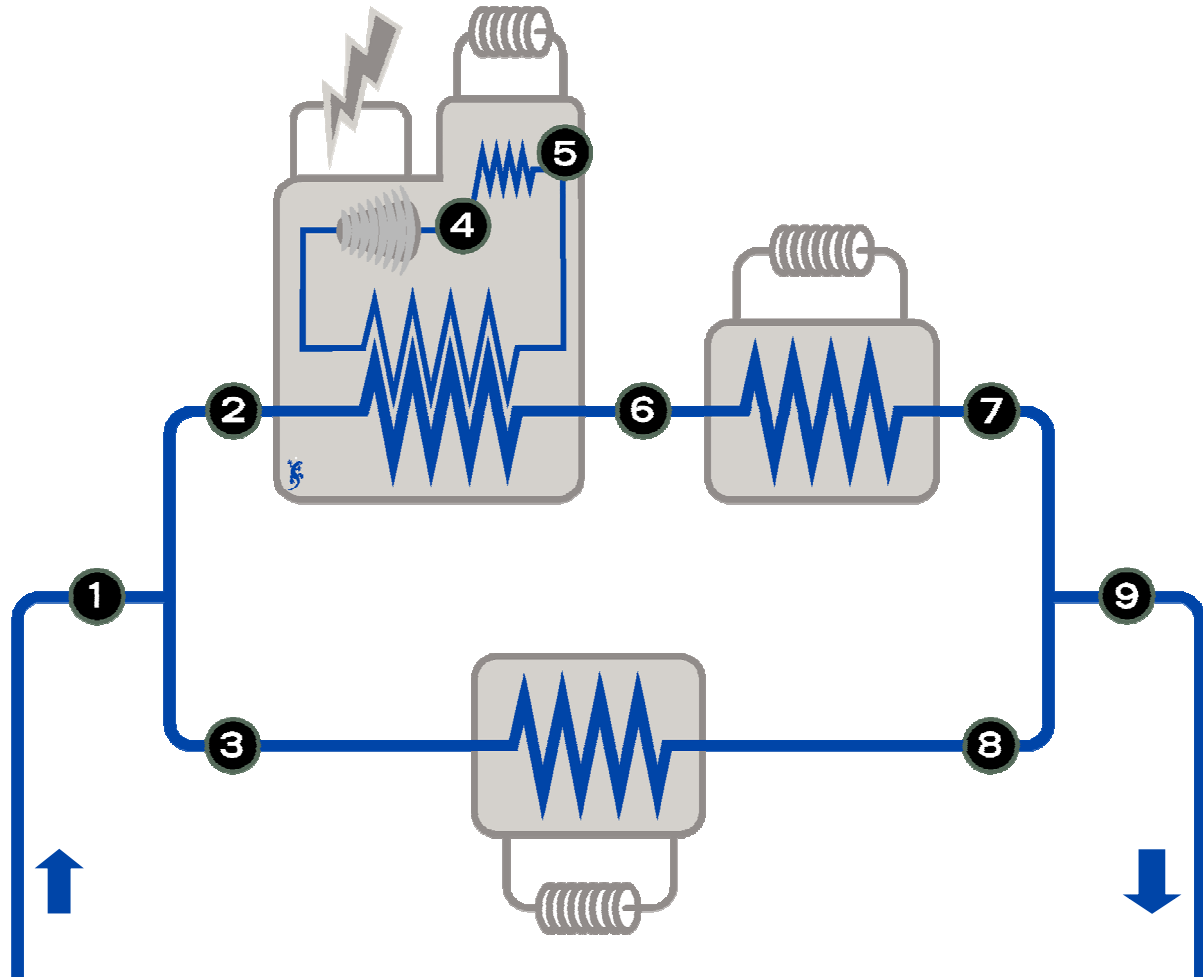
- Der Anspruch auf Zahlung des Wärmennutzungs-Bonus entsteht für die Stromproduktion
- Maßgebend ist die stündlich erzeugte Strommenge, wenn $\geq 20\%$ der verfügbaren Wärmeleistung während dieser Stunde tatsächlich ausgekoppelt werden
- Monatliche Aufstellung an den Netzbetreiber
- Ermittelt werden also sowohl
 - Die eingespeiste Strommenge als auch
 - Die ausgekoppelte Wärmeleistung im Durchschnitt
 - In der jeweiligen Stunde



- Die Wärmeleistung $P_{Wärme}$ [kW] ist die umgesetzte Wärmeenergie eines Wärmeträgers je Zeiteinheit.
- Die spezifischen Eigenschaften von Wasser werden konstant festgelegt
- Die Wärmeleistung ist das Produkt aus der
 - spezifischen Wärmekapazität in kJ/kg*Kelvin = 4,1 kJ/kg*K
 - Dichte des Wassers in kg/l, fixiert zu = 1,0 kg/l
 - Gemessenen Temperaturdifferenz in Kelvin → Potenzialunterschied
 - Gemessenen Durchflussrate in l/s → Volumenstrom



Darstellung Messpunkte 1-9



19.11.2009

Erläuterung zum Wärmebonus
EEG 2009

- Die verfügbare Wärmeleistung $P_{Wärme}$ [kW] ist nicht gleich der genutzten Wärmeleistung!
- Benötigt wird die verfügbare Wärmeleistung.
- Das hohe Niveau ist die Eintrittstemperatur des Thermalwassers am Messpunkt 3
- Das tiefe Niveau wird festgelegt: Die Bezugstemperatur $\geq 55^{\circ}\text{C}$ am Messpunkt 9
 - Die Messung der Wärmeleistung zwischen Punkt 1 und 9 ergibt die genutzte (und nicht die verfügbare) Wärmeleistung



Formel zur Wärmeleistung

- Die Wärmeleistung $P_{Wärme}$ [kW] wird am Beispiel des Diagramms zwischen Punkt 3 und 8 wie folgt berechnet:
 - Wärmekapazität x Dichte x Temperaturdifferenz x Durchflussrate

$$P_{Wärme} = c_{pWasser} * \rho_{Wasser} * (T_3 - T_8) * \dot{V}_3$$

$$P_{Wärme} = 4,1 \frac{kJ}{kgK} * 1,0 \frac{t}{m^3} * (T_3 - T_8) * \dot{V}_3$$

T_3 = Eingangstemperatur am Wärmetauscher [°C]

T_8 = Ausgangstemperatur am Wärmetauscher [°C]

\dot{V}_3 = Volumenstrom des Wassers am Eingang Wärmetauscher [l/s]

wobei $\dot{V}_3 = \dot{V}_8$ angenommen wird.



Stromerzeugung mit Restwärmenutzung in Reihe

- Fall 1: Strom und Wärme in Reihe
 - Das Thermalwasser wird vollständig zur Stromerzeugung genutzt.
 - Anschließend steht die Restwärme am Wärmetauscher zwischen den Messpunkten 6 und 7 noch zur Wärmegewinnung zur Verfügung. Der Messpunkt 7 ist mit 9 identisch.

$$P_{\text{WärmeV}} = P_{\text{WärmeV1}}$$

- Wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist die Wärmeinspeisung in ein Fernwärmenetz bei einer Temperatur über $\geq 75 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Die Temperatur am Punkt 6 ist auf $\geq 75^\circ\text{C}$ festgelegt
- Wenn die gemessene Temperatur höher ist, wird diese verwendet.



- Die gemessene Durchflussrate wird angesetzt, jedoch nicht mehr als 75 l/s. Dadurch wird die Gleichbehandlung der Geothermieprojekte im Oberrheingraben und in der Molasse erreicht
- Die verfügbare Wärmeleistung $P_{WärmeV1}$ berechnet sich dann wie folgt aus dem
 - Messpunkt 6 $\geq 75^\circ\text{C}$ und der
 - Bezugstemperatur T_9 an Punkt 9 $\geq 55^\circ\text{C}$

$$P_{WärmeV1} = c_{PWasser} * (T_6 - T_9) * \rho_{Wasser} * \dot{V}_6$$

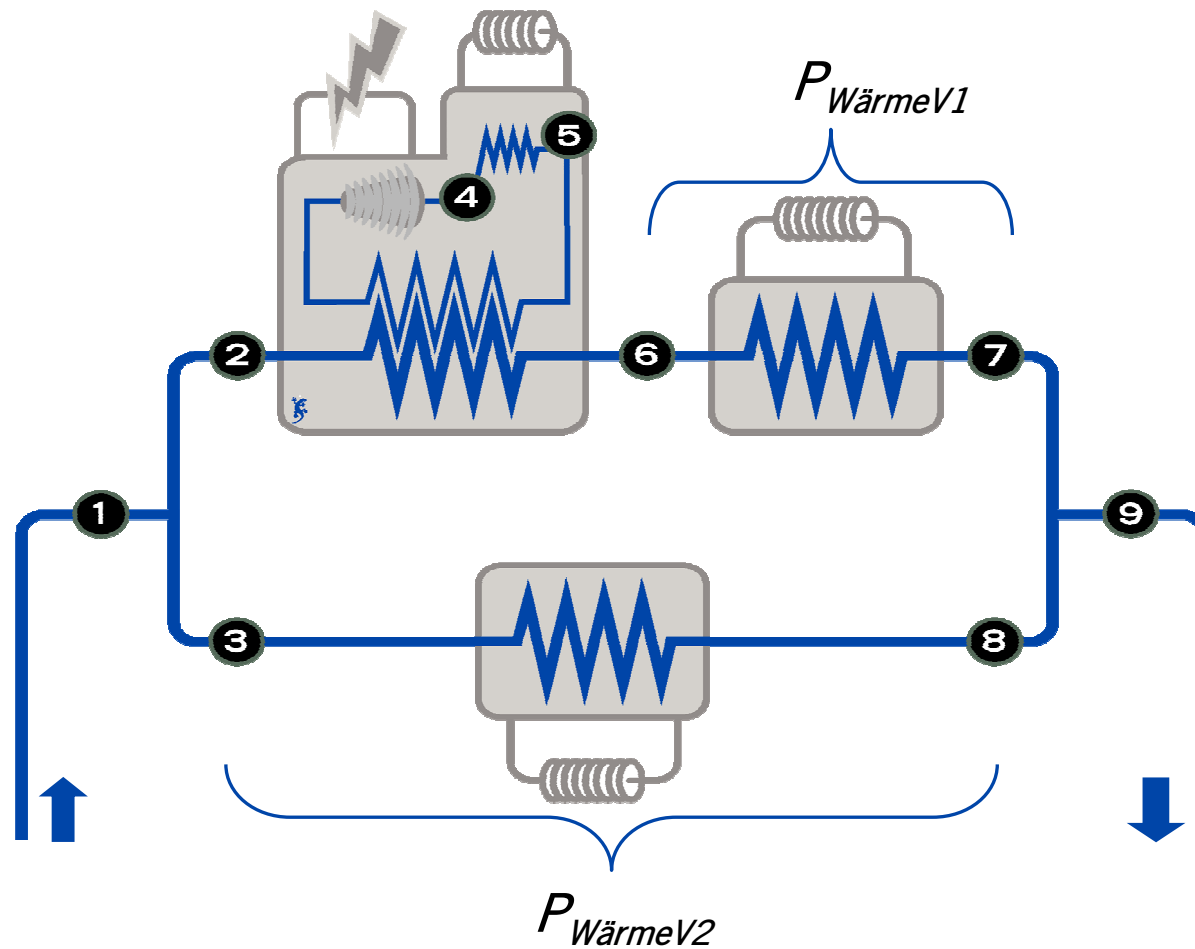
T_6 = Eingangstemperatur vor Wärmetauscher am Messpunkt 6 [$^\circ\text{C}$], $> 75^\circ\text{C}$

T_9 = Bezugstemperatur vor der Injektion [$^\circ\text{C}$], $\geq 55^\circ\text{C}$

\dot{V}_6 = Volumenstrom des Wassers [l/s], mit $\dot{V}_6 = \dot{V}_9 \leq 75 \text{ l/s}$



Anteile der parallelen Wärmennutzung



Stromerzeugung mit paralleler Wärmenutzung

- Fall 2: Strom und Wärme parallel
 - Die gesamte verfügbare Wärmeleistung wird aus den beiden verfügbaren Wärmeleistungen summiert:
 - Restwärme nach der Stromproduktion plus
 - direkte Wärmenutzung parallel dazu
 - Betrachtet werden die Messpunkte 3 und 8 plus 6 und 7
 - Die gesamte verfügbare Wärmeleistung ist die Summe

$$P_{WärmeV} = P_{WärmeV1} + P_{WärmeV2}$$

allerdings mit $\dot{V}_6 \neq \dot{V}_9$

- Die Bezugstemperatur T_9 am Messpunkt 9 ergibt sich aus den Temperaturen an Punkt 7 und Punkt 8 bei einem bekannten Mischungsverhältnis aus \dot{V}_6 und \dot{V}_3 , jedoch $\geq 55^\circ\text{C}$



- Der Anteil der direkten Wärmeleistung berechnet sich an den Messpunkten 3 und 8. In diesem Fall ist die verfügbare und die genutzte Wärmeleistung gleich: $P_{WärmeV2}$
- Der Anteil der verfügbaren Wärmeleistung aus der direkten Nutzung berechnet sich wie folgt:

$$P_{WärmeV2} = c_{PWasser} * (T_3 - T_8) * \rho_{Wasser} * \dot{V}_3$$

T_3 = Eingangstemperatur am Wärmetauscher am Messpunkt 3 [°C]

T_8 = Bezugstemperatur vor der Injektion [°C]

\dot{V}_3 = Volumenstrom des Wassers [l/s], wobei $\dot{V}_3 \neq \dot{V}_9$

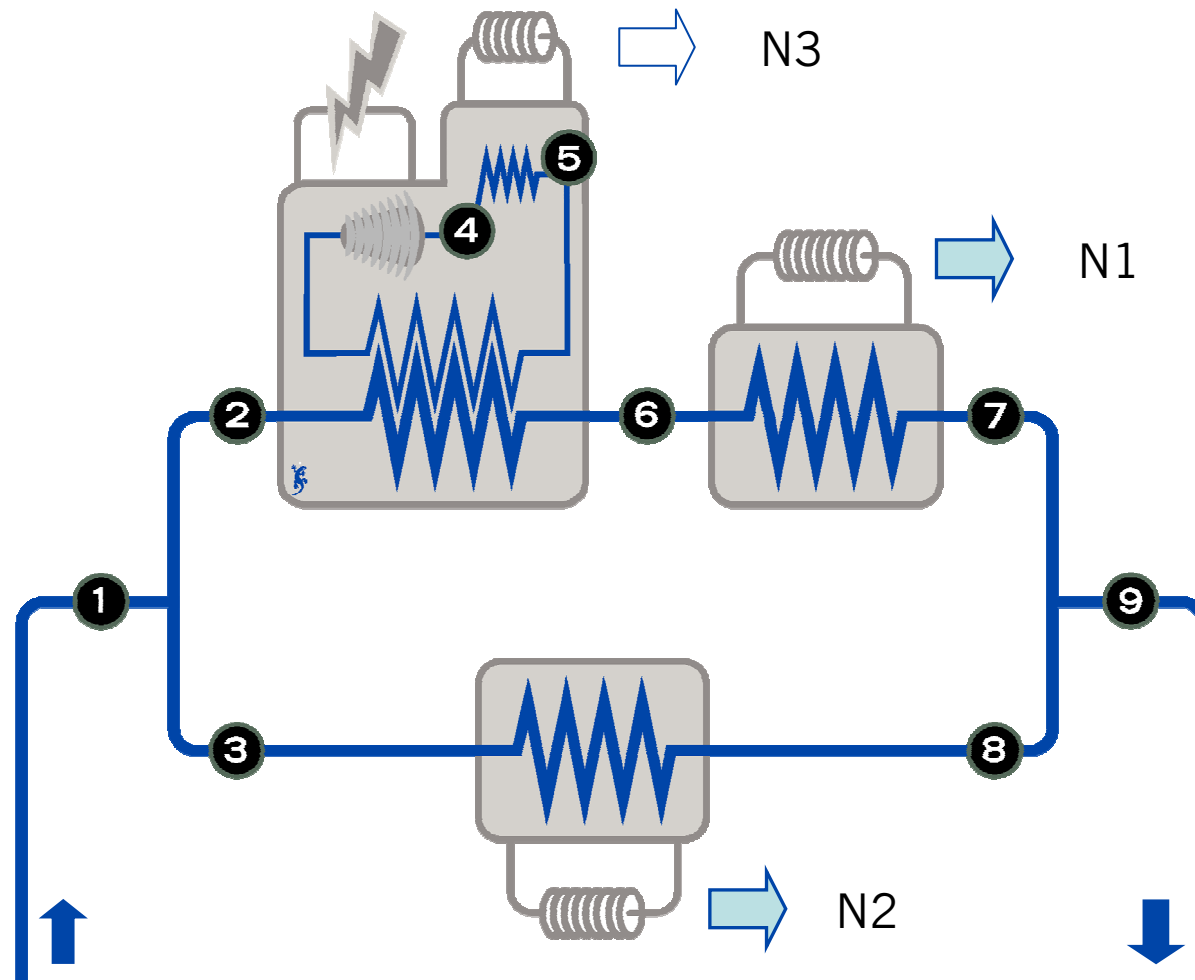


Voraussetzung für den Wärmebonus

- Anlage 4, I. Anspruchsvoraussetzungen
Der Anspruch auf den Wärmenutzungsbonus (...) besteht, soweit
 1. mindestens ein Fünftel der verfügbaren Wärmeleistung ausgekoppelt wird ($> 20\%$)
 2. die Wärmenutzung nachweislich fossile Energieträger in einem mit dem Umfang der Wärmenutzung vergleichbaren Energieäquivalent ersetzt.II: Erforderliche Nachweise
trotzdem durch Umweltgutachter zu erbringen



Auskopplung der Wärme



19.11.2009

Erläuterung zum Wärmebonus
EEG 2009

16

- Der Mindestanteil der auszukoppelnden Wärmeleistung beträgt ein Fünftel also 20% der verfügbaren Wärmeleistung

$$P_{Wärme(\min)} = P_{WärmeV} * 0,2$$

- Theoretisch könnte an drei Stellen Wärme ausgekoppelt werden:
 - N1 Wärmeleistung zwischen den Messstellen 6 und 7
 - N2 Wärmeleistung zwischen den Messstellen 3 und 8
 - N3 Wärmeleistung des Kühlwassers zwischen 4 und 5
(Die Auskopplung bei N3 wäre technisch nicht sinnvoll!)



Die Summe der genutzten Wärmeleistung aus allen drei Auskopplungsvarianten

$$P_{WärmeN} = P_{WärmeN1} + P_{WärmeN2} + P_{WärmeN3}$$

berechnet sich nach der allgemeinen Formel:

$$P_{WärmeNi} = c_{PWasser} * (T_j - T_k) * \rho_{Wasser} * \dot{V}_j$$

$N_i = N1$ bis $N3$

$j =$ Werte der Messpunkte 6, 3, 4

$k =$ Werte der Messpunkte 7, 8, 5



Ersetzung fossiler Energieträger

- Anspruchsvoraussetzungen nach 1.2 der Anlage 4 soweit 2. die Wärmenutzung nachweislich fossile Energieträger in einem mit dem Umfang der Wärmenutzung vergleichbaren Energieäquivalent ersetzt.

Also: Ersetzung fossiler Energieträger statt neuer Bedarf!

Das vergleichbare Energieäquivalent der abgegebenen Wärmemenge (genutzte Wärmeleistung), das üblicherweise durch fossile Energieträger gedeckt würde, wird nach dem Bedarf der konkreten Abnehmer ermittelt.



Ersetzung fossiler Energieträger

- Vergleichbares Energieäquivalent der abgegebenen Wärmemenge:
 - Der typisierte Bedarf wird aus vier Abnehmertypen errechnet
 - 1. Gebäudebestand im Fernwärmegebiet mit fossiler Heizzentrale
 - 2. Gebäudebestand mit fossilen Einzelheizungsanlagen
 - 3. Neubau in einem Bebauungsgebiet mit vorhandener oder geplanter Fernwärmetrasse
 - 4. Neubau von Einzelgebäuden entlang einer Fernwärmetrasse



Antrag auf Zahlung des Wärmenutzungsbonus

- Bei erstmaligem Antrag muss vorgelegt werden:
 - Stellungnahme eines Umweltgutachters /in
 - Zulassungsbereich Elektrizitätserzeugung NACE 35.11
 - Verfügbare Wärmeleistung und Mindestauskopplung
 - Ordnungsgemäße Aufzeichnung durch geeichte Wärmezähler
 - Ersetzung fossiler Energieträger mit vergleichbarem Energieäquivalent



- Der Anlagenbetreiber teilt dem Netzbetreiber die Daten für die Abrechnung mit
 - Monatliche Aufstellung
 - Jahresabrechnung zum 28.02. des Folgejahres
- Eine Aufstellung, in welchen Betriebsstunden die ausgekoppelte Wärmeleistung mindestens ein Fünftel der verfügbaren Wärmeleistung beträgt
- Welche Strommengen während dieser Stunden eingespeist wurden
 - Achtung: Andere Wärmenutzungen als in der Positivliste genannt müssen von der ausgekoppelten Wärmeleistung abgezogen werden!



- III. Positivliste nach Anlage 4
 - Als Wärmenutzungen (...) gelten:
 - 1. die Beheizung, Warmwasserbereitstellung oder Kühlung von Gebäuden (...) EnEV 2007 bis zu einem Wärmeeinsatz von 200 kWh /m² *a
 - 2. die Wärmeeinspeisung in ein Netz mit einer Länge von mindestens 400 m und mit Verlusten (...) unter 25% des Nutzwärmebedarfs
 - 3. die Nutzung als Prozesswärme für industrielle Prozesse (bestimmter Art) der 4. BImSchV 2007, und die Herstellung von Holzpellets zur Nutzung als Brennstoff.



- III. Negativliste
 - Nicht als Wärmenutzungen (...) gelten:
 - 1. die Beheizung von Gebäuden, die (...) nicht Gegenstand der Energieeinsparverordnung sind
 - 2. die Wärmenutzung zur Bereitstellung, Konversion und Rückstandsbehandlung von biogenen Rohstoffen, die energetisch genutzt werden (mit Ausnahme der Herstellung von Holzpellets zur Nutzung als Brennstoff!)
 - 3. Die Beladung von Wärmespeichern ohne Nutzungsnachweis gemäß der Positivliste



- Diese Information beruht auf der Arbeitshilfe der GtV vom 13.11.2009.
- Die hier getroffenen Aussagen werden vom BMU gestützt.
- Es handelt sich um eine Interpretation des Gesetzestextes.
- Der Gesetzestext unterliegt weiterhin der Auslegung.
- Diese Information ersetzt keine Rechtsberatung.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Kontakt:

gec-co Global Engineering & Consulting – Company GmbH

Thorsten Weimann

info@gec-co.de

www.gec-co.de