



ThEGA – Facharbeitskreis  
„Effiziente Stadt“

Erfurt, 31.03.2016

## Den Erfolg messen

Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak  
Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese

Institut für Regenerative Energietechnik (in.RET)  
Hochschule Nordhausen

Die nachstehenden Ausführungen sind ein erster  
gutachterlicher Vorschlag zum Thema.  
Eine verbindliche Festlegung ist in Erarbeitung.

## 30.1.8 Besondere Bestimmungen für energetische Vorhaben

Bei Vorhaben, die unter die beihilferechtlichen Bestimmungen fallen (i. d. R. bei öffentlicher Förderung unternehmerischer Tätigkeit), richtet sich die Höhe der Förderung (Subventionswert) nach den Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 651/2014 und den Leitlinien für staatliche Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2014-2020 (2014/C 200/01).

Bei energetischen Sanierungsvorhaben an Bestandsgebäuden und bei der energetischen Optimierung von technischen Infrastrukturen, die nicht unter die beihilferechtlichen Bestimmungen fallen, sind nur solche Vorhaben förderfähig, die gesetzliche Standards (z. B. EnEV, EEWärmeG) überschreiten bzw. wenn derartige Standards nicht vorhanden sind, Vorhaben, die zu einer deutlichen Verbesserung der Energieeffizienz und/oder zu einer erheblichen Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes führen. Vorhaben, die nur der Erfüllung gesetzlicher Verpflichtungen dienen, sind nicht EFRE-förderfähig.

(....)

Bei der Gesamtanierung von Gebäuden muss mit dem Antrag dargelegt werden, dass die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) überboten werden. Zugrunde zu legen ist jeweils die aktuell gültige EnEV zum Zeitpunkt der Einreichung des Einzelprojektantrags.

Bei Vorhaben, die eine bauteilbezogene Sanierung zum Gegenstand haben, muss mit dem Antrag dargelegt werden, dass die Anforderungen gemäß KfW-Programm 218, Förderstufe E bzw. F – aktuelle Anlage „Technische Mindestanforderungen“ erfüllt werden.

Bei quartiersbezogenen energetischen Vorhaben muss mit dem Antrag dargelegt werden, dass entweder Anlagen außerhalb des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) errichtet werden oder eine Übererfüllung der Vorgaben des EEWärmeG gegeben ist. Zugrunde zu legen ist jeweils das aktuell gültige EEWärmeG zum Zeitpunkt der Einreichung des Antrags. Darüber hinaus muss im Antrag dargelegt werden, dass ein den Regeln der Technik entsprechendes Berechnungsverfahren durchgeführt wurde. Fachliche Details werden gesondert geregelt (allgemein anerkannte Regeln der Technik).

Die Einsparungen beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß bzw. die zusätzlichen Kapazitäten der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sind bei allen energetischen Maßnahmen in geeigneter Weise nachzuweisen (allgemein anerkannte Regeln der Technik). Die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (THEGA) fungiert hierbei als zentraler unabhängiger Dienst

## Inhalt

1. Gesetzliche Anforderungen
2. Übererfüllung
3. CO<sub>2</sub>-Minderung
4. Förderfähige Ausgaben

## Aktuelle Version

EnEV vom 24. Oktober 2015

### Anforderungen an Neubauten

Wohngebäude und  
Nichtwohngebäude

Jahres-Primärenergiebedarf

Gebäudehülle (U-Werte)

Vorgaben für die Dichtheit und Mindestluftwechsel

Strom aus „Erneuerbaren“ kann angerechnet werden

### Anforderungen bei Änderungen, Erweiterungen und Ausbau von Gebäuden (wenn Änderung größer 10% der gesamten Bauteilfläche)

Wohngebäude und  
Nichtwohngebäude

Neubauwerte dürfen um nicht mehr als  
40% überschritten werden.

## Aktuelle Version

EEWärmeG vom 20. Oktober 2015

### Erfüllung bei Neubauten wahlweise (Ausnahme „Sonderbauten“)

- Solarthermie > 15 % (des Wärme- und Kältebedarfs)
- Gasförmige Biomasse > 30 %
- Flüssige oder feste Biomasse > 50 %
- Geothermie oder Umweltwärme > 50 %

### Erfüllung bei grundlegender Renovierung

(gilt nur für die öffentliche Hand und wenn die Heizung erneuert oder größer 20% der Oberfläche der Gebäudehülle renoviert wird)

- Gasförmige Biomasse > 25 % (des Wärme- und Kältebedarfs)
- Andere Erneuerbare Energien > 15 %

## Aktuelle Version

KfW 217/218 vom 1. Oktober 2015 und Anlage 600 000 3418

## Technische Mindestanforderungen für Einzelmaßnahmen

- **Dämmung von Wänden ...**
- **Erneuerung und Aufbereitung von Fenstern ...**
- **Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes**
- **Einbau, Austausch oder Optimierung von raumluft- und klimatechnischen Anlagen**
- **Erneuerung und/oder Optimierung der Wärme-/Kälteerzeugung ...**
- **Austausch und/oder Optimierung der Beleuchtung**
- **Einbau oder Optimierung der MSR-Technik sowie der Gebäudeautomation**

## Technische Mindestanforderungen für Baudenkmale

## Überfüllung der EnEV

### Vorschlag in Anlehnung an Anlage VII EEWärmeG

- Neubauten:** Unterschreiten der Anforderungen an den Primärenergiebedarf und die Wärmedämmung um mindestens 15%
- Neubau öffentl. Gebäude:** Unterschreiten der Anforderungen an den Transmissionswärmetransferkoeffizienten um mindestens 30%
- Renovier. öffentl. Gebäude:** Überschreiten der Anforderungen an den Transmissionswärmetransferkoeffizienten um maximal 12%

## Überfüllung des EEWärmeG

### Vorschlag in Anlehnung an Anlage VII EEWärmeG

**Einsatz EE gemäß EEWärmeG und Einsparung von Energie gem. Anlage VII alternativ bei Renovierung: Einsatz EE wie bei Neubauprojekten**

## Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren von Strom und verallgemeinerten Energieträgern

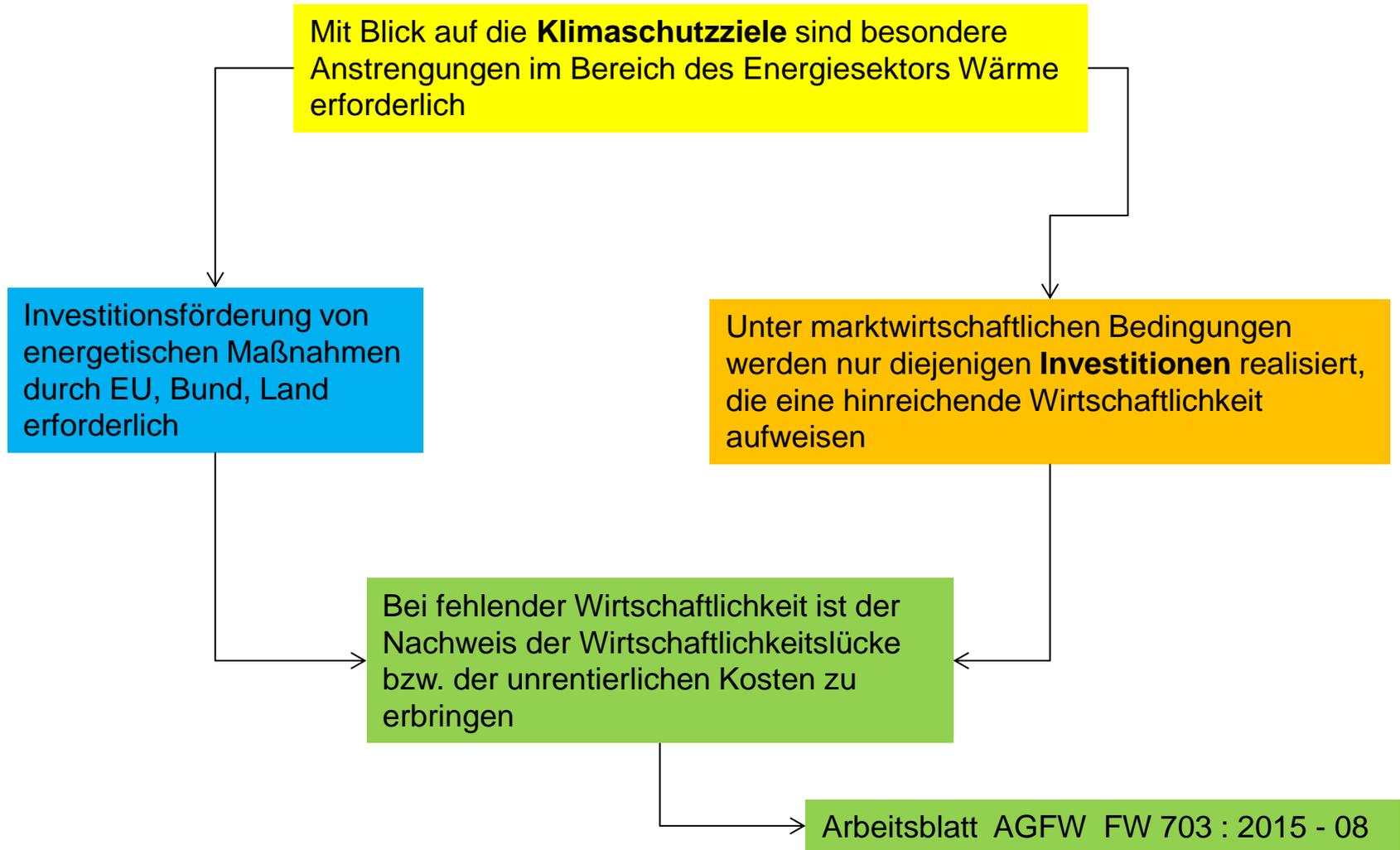
KfW 217/218 vom 1. Oktober 2015, Anlage 600 000 3418

- **Strom (Inlands-Mix) 0,595 kg/kWh**
- **Heizöl EL 0,266 kg/kWh**
- **Steinkohle 0,353 kg/kWh**
- ...

## Heizwerte und spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

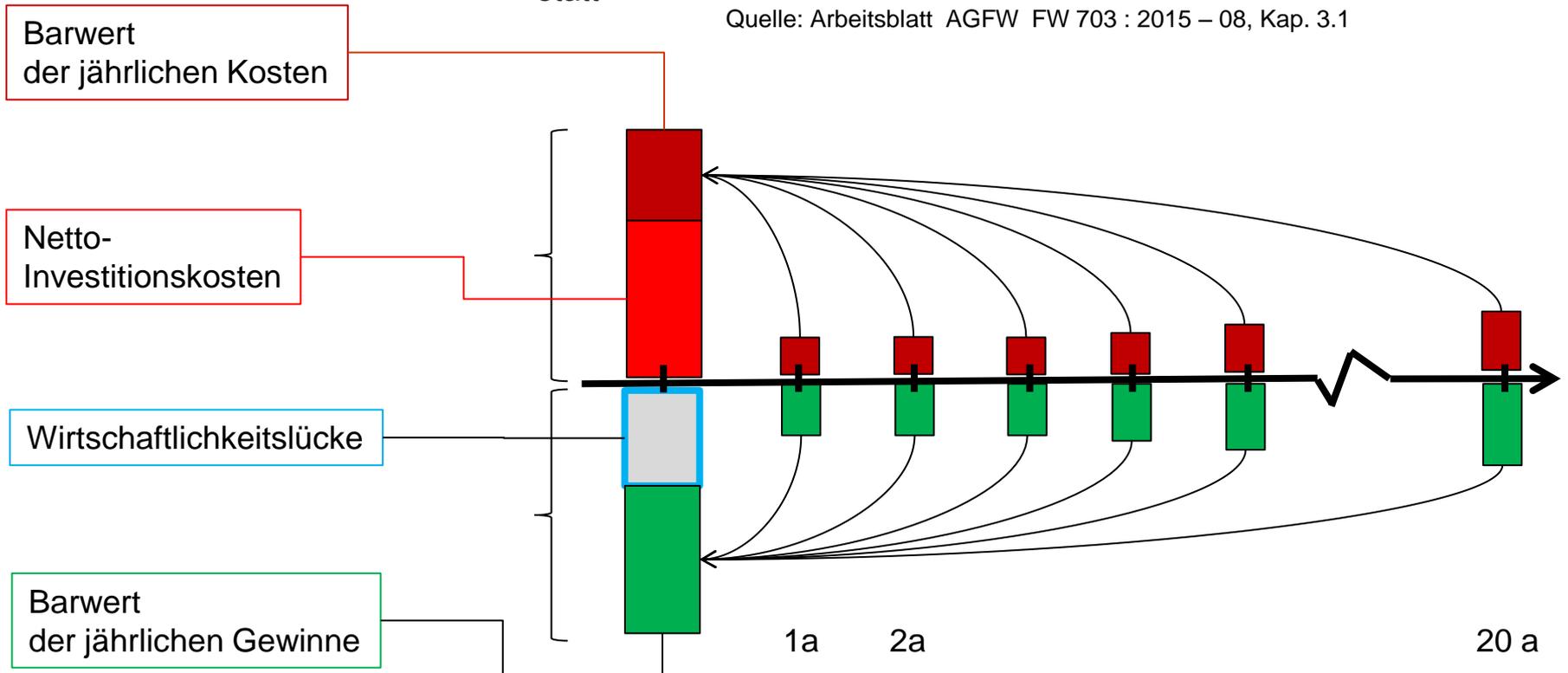
Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 6 vom Dezember 2014

- **Steinkohle D 0,335 kg/kWh**
- **Steinkohle Import 0,335 – 0,346 kg/kWh**
- **Flüssiggas Propan 0,233 kg/kWh**
- **Flüssiggas Butan 0,239 kg/kWh**
- ...



„Die unrentierlichen Kosten (Wirtschaftlichkeitslücke) sind der Teil der Investition, der innerhalb des Betrachtungszeitraums (20 a) nicht aus Erlösen gedeckt werden kann und stellen die Basis zur Beantragung von Fördermitteln im Zusammenhang mit einer externen Förderung statt“

Quelle: Arbeitsblatt AGFW FW 703 : 2015 – 08, Kap. 3.1



**Kalkulation der Netto-Investitionskosten (7.1)**

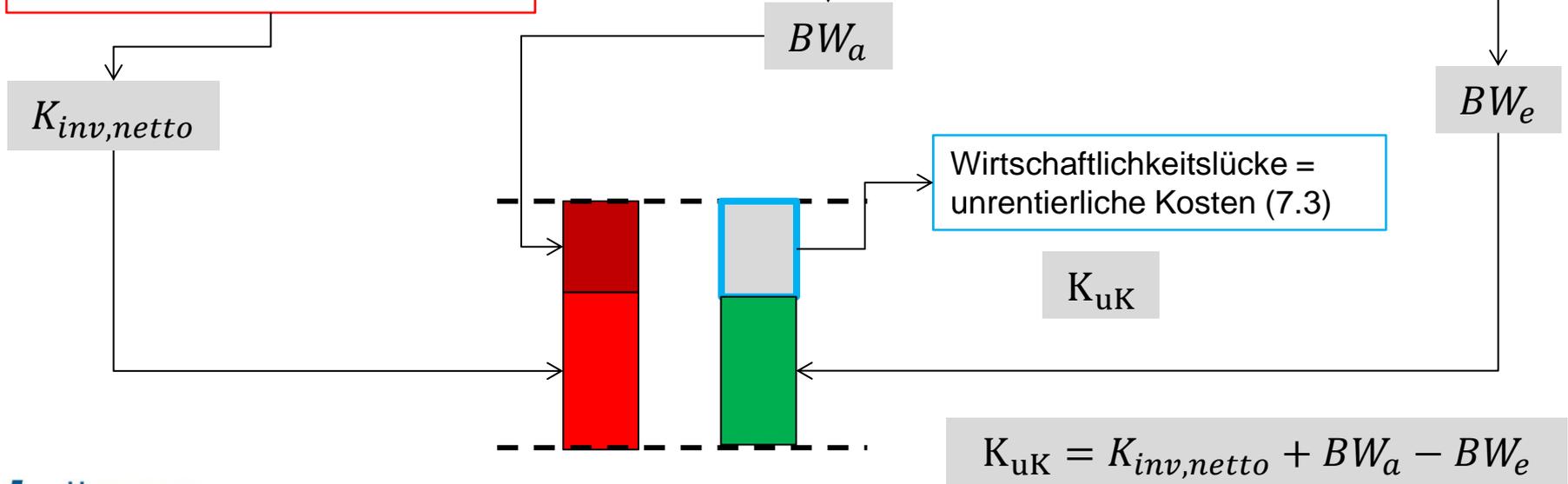
- Investitionskosten (Anlagentechnik)
- Baukosten
- Investitionsbeihilfen, Förderungen sind zu berücksichtigen
- ausschl. Kosten zur Erreichung des Projektziels
- einschl. Nebenkosten für Planung, Gebühren, Marketing etc. bis max. 12 % der Baukosten

**Barwert der Ausgaben (7.2)**

- Jährliche betriebsgebundene Ausgaben (Instandhaltung, Wartung)
- Jährliche verbrauchsgebundene Ausgaben (Brennstoffe)
- Jährliche sonstige Ausgaben (Versicherung, Steuern)
- übliche Preissteigerungsraten dürfen angesetzt werden

**Barwert der jährlichen Gewinne (7.2)**

- Jährliche Einnahmen
- Jährliche Investitionsförderungen (z.B. aus KWKG)
- übliche Preissteigerungsraten sind anzusetzen



VDI 2067 / VDI 6023:

mit Preissteigerung  $r$   
in % / a:

$$b_r = \begin{cases} \frac{1 - \left(\frac{r}{q}\right)^T}{q - 1} & \text{für } q \neq r \\ \frac{T}{q} & \text{für } q = r \end{cases}$$

$$T = 20 a$$

$$q = 1 + i$$

Kalkulationszinssatz  $i = 7\%/a$   
incl. Wagnis- / Gewinnanteil (7.3)

$$r = 1 + j$$

Preissteigerungsrate  $j$   
in %/a, „marktüblich“ (7.3)

$$K_{uK} = K_{inv,netto} + BW_a - BW_e$$

$$BW_a = \sum K_a \cdot b_{r,a}$$

$$BW_e = \sum K_e \cdot b_{r_e}$$

z in %/a	r in %/a	b, in a
7,0%	0,0%	10,59
7,0%	1,0%	11,41
7,0%	2,0%	12,32
7,0%	3,0%	13,33
7,0%	4,0%	14,46
7,0%	5,0%	15,72
7,0%	6,0%	17,12
7,0%	7,0%	18,69
7,0%	8,0%	20,45

### Kalkulation der Netto-Investitionskosten (7.1)

- Investitionskosten **45.000 €**
- Baukosten **15.000 €**
- Investitionsbeihilfen, Förderungen sind zu berücksichtigen **30% → -18.000 €**
- einschl. Nebenkosten für Planung, Gebühren, Marketing etc. bis max. 12 % der Baukosten
- **+ 12% → +7.200 €**

### Barwert der Ausgaben (7.2)

- Jährliche betriebsgebundene Ausgaben (Instandhaltung, Wartung) **1,5 % / a** **675 €/a**
- Jährliche verbrauchsgebundene Ausgaben (Brennstoffe) **1.500 €/a**
- übliche Preissteigerungsraten ansetzen: **5 % / a**
- $b_r(T, z, r) =$  **15,72 a**

### Barwert der jährlichen Gewinne (7.2)

- Jährliche Einnahmen **3.500 €/a**
- Jährliche Investitionsförderungen **-500 €/a**
- übliche Preissteigerungsraten sind anzusetzen **2 % / a**
- $b_r(T, z, r) =$  **12,32 a**

$$K_{inv,netto} = 49.200 \text{ €}$$

$$\begin{aligned} BW_a &= \sum K_a \cdot b_{r,a} \\ &= 2.175 \frac{\text{€}}{a} \cdot 15,72 a \\ &= 34.191 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BW_e &= \sum K_a \cdot b_{r,e} \\ &= 3.000 \frac{\text{€}}{a} \cdot 12,32 a \\ &= 37.320 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{uK} &= K_{inv,netto} + BW_a - BW_e \\ &= 49.200 \text{ €} + 34.191 \text{ €} - 37.320 \text{ €} = 46.071 \text{ €} \end{aligned}$$

= Wirtschaftlichkeitslücke  
 = unrentierliche Kosten  
 → Förderfähige Aufwendungen

(Fördersatz max. 80%)

### Quellennachweis

- [AGFW FW 309 -6] AGFW (Hg.): Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 6 – Energetische Bewertung von Fernwärme, Bestimmung spezifischer CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, Dezember 2014
- [AGFW FW 703] AGFW (Hg.): Arbeitsblatt AGFW FW 703 – Berechnungsverfahren zum Nachweis der unrentierlichen Kosten, August 2015
- [EEWärmeG] Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist.
- [EnEV] Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 24. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1789) geändert worden ist.
- [KfW 217/218] Merkblatt 217/218: Kommunale und soziale Infrastruktur – IKK Energieeffizient Bauen und Sanieren vom Oktober 2015
- [KfW Anlage] Anlage zu dem Merkblatt 217/218: Energieeffizient Bauen und Sanieren – Technische Mindestanforderungen vom April 2015
- [VDI 2067-1] VDI 2067 Blatt 1 Entwurf: 2010-09 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen; Grundlagen und Kostenberechnung. Beuth Verlag, Düsseldorf 2010
- [VDI 6025] VDI 6025: 1996-11 Betriebswirtschaftliche Berechnungen für Investitionsgüter und Anlagen. Berlin: Beuth Verlag 1996
- [Wesselak 2013] Wesselak et.al.: Regenerative Energietechnik, 2. Auflage. Springer-Vieweg, Heidelberg 2013