

Zur Berechnung des Treibhausgas-Minderungspotentials bei Einsatz flüssigen Biobrennstoffs zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme.

1. Ein schwerwiegender Fehler: der KWK- Komparator

Die Bundesregierung hat den Entwurf der Biomasse- Strom Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachVO) mit Stand 18.3.09 beschlossen. und an die EU Kommission notifiziert. Für die Stromerzeugung aus flüssiger Biomasse definiert §8 Anforderungen an das Treibhausgas (THG) - Minderungspotenzial (Absatz 1) und an dessen Berechnung (Absatz 3). Anlage 1 beschreibt die Berechnungs- Methode, Anlage 2 enthält Standardwerte (Defaultwerte).

Diese Regelungen in der VO entsprechen den Nachhaltigkeits- Regelungen der EU Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, die im Dezember 2008 beschlossen wurde und noch nicht in Kraft getreten ist. Regelungen in deren Artikeln 17 und 19 entsprechen denen in §8 der VO, die Berechnungsvorschriften im Anhang V entsprechen denen in den Anlagen 1 und 2 der VO. Diese Regelungen der EU- Richtlinie gelten sowohl für flüssige Biobrennstoffe wie für Biokraftstoffe.

Die im Anhang V (Abschnitt C) der EU Richtlinie (Stand 23.4.09) angegebene Berechnungsmethode definiert die durch Verstromung flüssiger Biomasse erzielte Einsparung an THG- Emissionen zu

$$\Delta E = (E_F - E_B) / E_F, \text{ worin}$$

E_B : Gesamtemissionen bei Verwendung des Biokraftstoffs oder flüssigen Biobrennstoffs

E_F : Gesamtemissionen des Komparators für Fossilbrennstoffe

Die Gesamtemissionen E_B umfassen die THG- Emissionen, die bei Gewinnung bzw. Anbau, bei Verarbeitung und Lieferung (auf dem "Lebensweg") der Biomasse entstehen.

Der Wert des **Komparators** (Vergleichswerts) E_F wird angegeben je nach Verwendung der flüssigen Biobrennstoffe

- zur Stromerzeugung zu 91 g CO_{2eq}/MJ
- zur Wärmeerzeugung zu 77 g CO_{2eq}/MJ
- für die KWK zu 85 g CO_{2eq}/MJ.

Der geringere Wert von E_F im Fall KWK (85) gegenüber dem für die (ungekoppelte) Stromerzeugung (91) führt augenscheinlich dazu, dass der Einsatz flüssigen Biobrennstoffs zur KWK- Erzeugung rechnerisch zu geringerer THG- Einsparung führt als der Einsatz des gleichen Biobrennstoffs zur ungekoppelten Stromerzeugung.

Dieses Resultat ist offensichtlich unsinnig: die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung führt bekanntlich zur Energie- und THG- Einsparung gegenüber der ungekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung. Deswegen, und nur deswegen wird KWK ja gefördert.

Dieser offensichtliche Fehler wird auch nicht etwa an anderer Stelle des Rechengangs bereinigt. Die Richtlinie (auch der BioSt-NachVO- Entwurf) enthält keine Erklärung zu den angegebenen Komparator- Werten¹.

Die fehlerhafte Regelung zur Berechnung des KWK- Effektes sollte kurzfristig, möglichst noch vor Inkrafttreten der Richtlinie, geändert werden, weil von ihr falsche, klima- und energiepolitisch kontraproduktive Signale an potentielle KWK- Investoren ausgehen.

2. Die sachgerechte Korrektur

Bei sachgemäßer Berücksichtigung der Kopplung von Strom- und Wärmeerzeugung in KWK- Anlagen ergibt sich die durch den **Einsatz flüssigen Biobrennstoffs zur KWK- Erzeugung** bewirkte Emissionseinsparung zu

$$\Delta E = 1 - E_B / (E_{Fe} \cdot \eta_e / \eta_{e0} + E_{Ft} \cdot \eta_t / \eta_{t0})$$

Die Herleitung dieser Beziehung und die Bedeutung der Symbole sind im Anhang dokumentiert.

- Die Nutzungsgrade η_e und η_t der gekoppelten Erzeugung sind für die jeweils betrachtete KWK- Anlage zu bestimmen.

¹ Nur im Fall des **Biokraftstoffs** wird der Komparator definiert und zwar als "letzter verfügbare Durchschnitt der Emissionen aus dem fossilen Otto- und Dieselmotorenverbrauch in der Gemeinschaft".

Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.
15.05.2009

- Die Nutzungsgrade η_{e0} und η_{t0} sind dagegen einheitlich zu bestimmen als für die EU repräsentative Werte der ungekoppelten Erzeugung. Wie im Anhang ausgeführt wird, erscheinen die Werte $\eta_{e0} = 44\%$ und $\eta_{t0} = 90\%$ als adäquate Ansätze.
- Die Emissionswerte des Komparators für fossile Strom- bzw. Wärmeerzeugung sind im Anhang V der Richtlinie angegeben zu $E_{Fe} = 91 \text{ g CO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ und $E_{Ft} = 77 \text{ g CO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$. An die Stelle des fehlerhaft (zu $85 \text{ g CO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$) angegebenen Komparatorwertes für die KWK tritt der Ausdruck $(E_{Fe} * \eta_e / \eta_{e0} + E_{Ft} * \eta_t / \eta_{t0})$.

3. Anhang:

Wir fragen im Folgenden nach der CO₂- Minderung, die durch den Einsatz von flüssigem Biobrennstoff in KWK- Anlagen bewirkt wird, und zwar unter Beachtung der Energieeinsparung, die durch die gekoppelte (gegenüber der ungekoppelten) Erzeugung von Strom und Wärme bewirkt wird. Wir verwenden als Symbole:

- B Energieeinsatz an flüssigem Biobrennstoff zur KWK-Erzeugung [MJ]
- P, Q mittels Einsatz von B gekoppelt erzeugte elektrische bzw. Wärmeenergie
- η_e, η_t elektrischer bzw. thermischer Nutzungsgrad der KWK- Erzeugung
- η_{e0}, η_{t0} elektrischer bzw. thermischer Nutzungsgrad der ungekoppelten Erzeugung (Referenzwerte)
- E_{Fe}, E_{Ft} Emissionswerte des Komparators für fossile Strom- bzw. Wärmeerzeugung [$\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$]

Die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung aus dem Energieeinsatz B an flüssigem Biobrennstoff ist

- $P + Q = B * \eta_e + B * \eta_t$.

Sie verdrängt die gleiche Menge an ungekoppelt mittels fossilem Brennstoff erzeugter elektrischer und Wärmeenergie. Mithin substituiert sie den Einsatz an fossiler Brennstoffenergie

- $P / \eta_{e0} + Q / \eta_{t0} = B * \eta_e / \eta_{e0} + B * \eta_t / \eta_{t0}$.

Damit entfallen die CO₂- Emissionen

- $B * (E_{FSt} * \eta_e / \eta_{e0} + E_{FW} * \eta_t / \eta_{t0})$

während durch den Einsatz des flüssigen Biobrennstoffs zur KWK- Erzeugung die Emissionen

- $B * E_B$

entstehen. Damit ergibt sich die spezifische, auf den Energieeinsatz an flüssigem Biobrennstoff bezogene Einsparung an Emissionen zu

- $\Delta E = 1 - E_B / E_F = 1 - E_B / (E_{Fe} * \eta_e / \eta_{e0} + E_{Ft} * \eta_t / \eta_{t0})$

Der Ausdruck $(E_{Fe} * \eta_e / \eta_{e0} + E_{Ft} * \eta_t / \eta_{t0})$ ist der Komparator im Fall des Einsatzes flüssigen Biobrennstoffs zur KWK- Erzeugung

Die Nutzungsgrade η_e und η_t sind für die jeweils betrachtete KWK- Anlage im betrachteten Zeitraum zu bestimmen. Die Nutzungsgrade η_{e0} und η_{t0} sind dagegen einheitlich zu bestimmen als repräsentative Referenzwerte für die ungekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung.

Solche Referenzwerte hat die EU- Kommission mit Entscheidung vom 21.12.2006 [AZ: K(2006) 6817] festgelegt in Anwendung der Richtlinie 2004/8/EG über die Förderung der KWK. Sie dienen sie zur Ermittlung der durch gekoppelte gegenüber getrennter Erzeugung von Strom und Wärme bewirkten Einsparung an Primärenergie. Die Referenzwerte sind für die EU einheitlich ("harmonisiert"), aber brennstoffspezifisch ausgewiesen und repräsentieren die "beste auf dem Markt erhältliche und wirtschaftlich vertretbare Technologie für die getrennte Erzeugung von Wärme und Strom" (RL 2004/8/EG, Anhang III f). Für die wichtigsten fossilen Brennstoffe sind folgende "harmonisierte Wirkungsgrad- Referenzwerte" ausgewiesen

	Stromerzeugung (Baujahr 2006 -2011)	Wärmeerzeugung (Dampf/Heißwasser)
Erdgas	52,5%	90%
Heizöl	44,2%	89%
Steinkohle/Koks	44,2%	80%
Braunkohle	41,8%	79%

Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.
15.05.2009

Es bietet sich an, die Bestimmung der Nutzungsgrade η_{e0} und η_{t0} auf diese Referenzwerte abzustützen.² Das setzt voraus, dass der durchschnittliche fossile Brennstoffmix in der EU bestimmt wird, der durch KWK- Erzeugung mittels flüssiger Biomasse verdrängt wird. Dabei ist zu beachten, dass in der Regel diese gekoppelte Erzeugung

- einerseits fossile Heiz- bzw. Prozesswärmeerzeugung "vor Ort" substituiert, die überwiegend auf der Basis Erdgas und Heizöl mit Nutzungsgraden um 90% erfolgt,
- andererseits Bezug von Strom aus dem öffentlichen Netz substituiert, der überwiegend in Mittellast- Großkraftwerken³ auf der Basis Steinkohle und Heizöl mit Nutzungsgraden (im Fall bester marktüblicher Technologie) um 44% erzeugt wird.

Redaktion: Klaus Traube

² Da diese Referenzwerte für die beste marktübliche Technologie bestimmt wurden (mithin höher sind als derzeitige Durchschnittswerte der existierenden Anlagen) führt die Abstützung auf diese Referenzwerte zu einer konservativen Ermittlung des auf die KWK- Erzeugung entfallenden Anteils der THG- Einsparung.

³ In KWK erzeugter Strom ist in der Regel Mittellaststrom