

HOLZVERGASUNGSANLAGEN

Haus Düsse

Stand der Technik Wirtschaftliche Perspektiven

25. Oktober 2012
Sebastian Kilburg
C.A.R.M.E.N. e.V.



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. E.V.

Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.

Koordinierungsstelle für nachwachsende Rohstoffe, erneuerbare Energien und Energieeffizienz im ländlichen Raum

- 1992 gegründet
- 70 Mitglieder
- 25 Mitarbeiter
- Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Projektarbeit in der stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und zu EEE
- Projektbeurteilung und -begleitung im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- ca. 320 Bioenergie-Projekte
- umfangreiche Informationen unter www.carmen-ev.de



C.A.R.M.E.N.

HOLZVERGASUNGSANLAGEN

Haus Düsse

Stand der Technik **Wirtschaftliche Perspektiven**

25. Oktober 2012
Sebastian Kilburg
C.A.R.M.E.N. e.V.



C.A.R.M.E.N.

TECHNISCHE KONZEPTION

Hackschnitzelversorgung

- Qualität, Bezugssituation, Aufbereitung, Lagerung, Zuführung
- Lager- und Aufbereitungskosten häufig unterschätzt
- Trockener Brennstoff → Lagerung unter Dach
- Einheitlicher Brennstoff → Schubboden oder rotierender Austrag
- Zuführung in der Regel über Schnecken oder Schubstangen
- Eintrag in Vergaser mit Schleusensystemen zur Vermeidung von Falschluftezufuhr und Gasaustritt durch:
 - Schieber
 - Klappen
 - Zellradschleusen
- Besonders Schleusensystem störanfällig



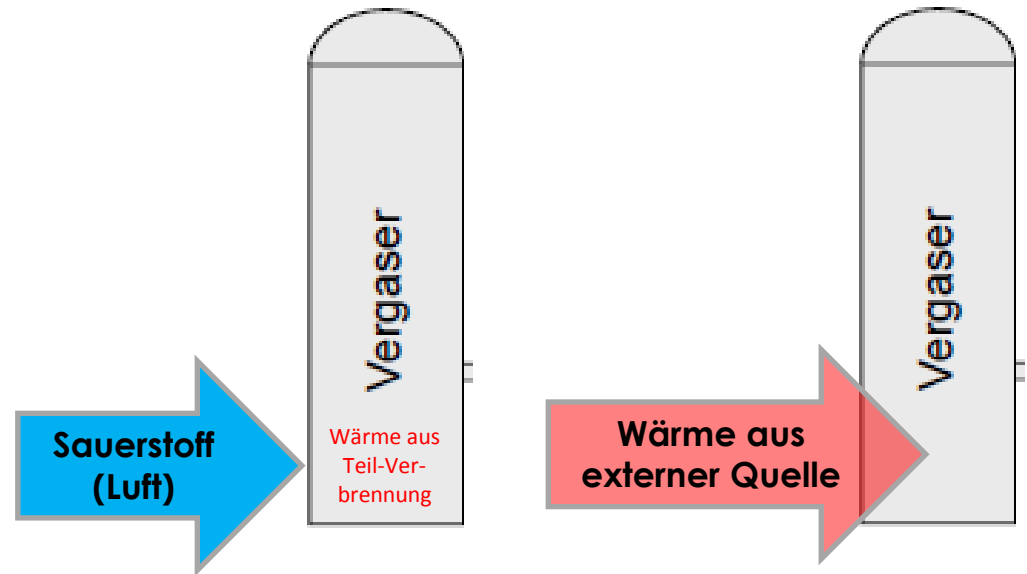
TECHNISCHE KONZEPTION

Vergasungsanlage

Bauarten I

- Autotherme Vergaser
- Allotherme Vergaser

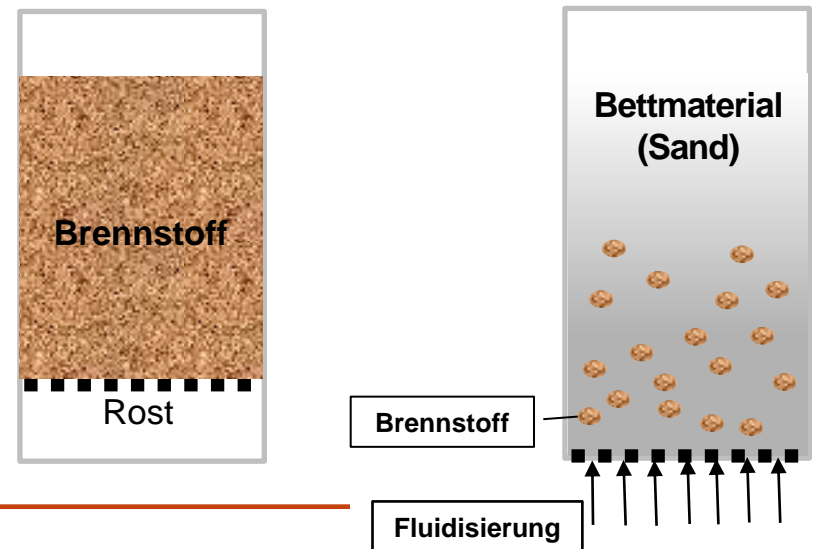
→ **Kleine Holzvergaser sind i.d.R. autotherme Vergaser**



Bauarten II

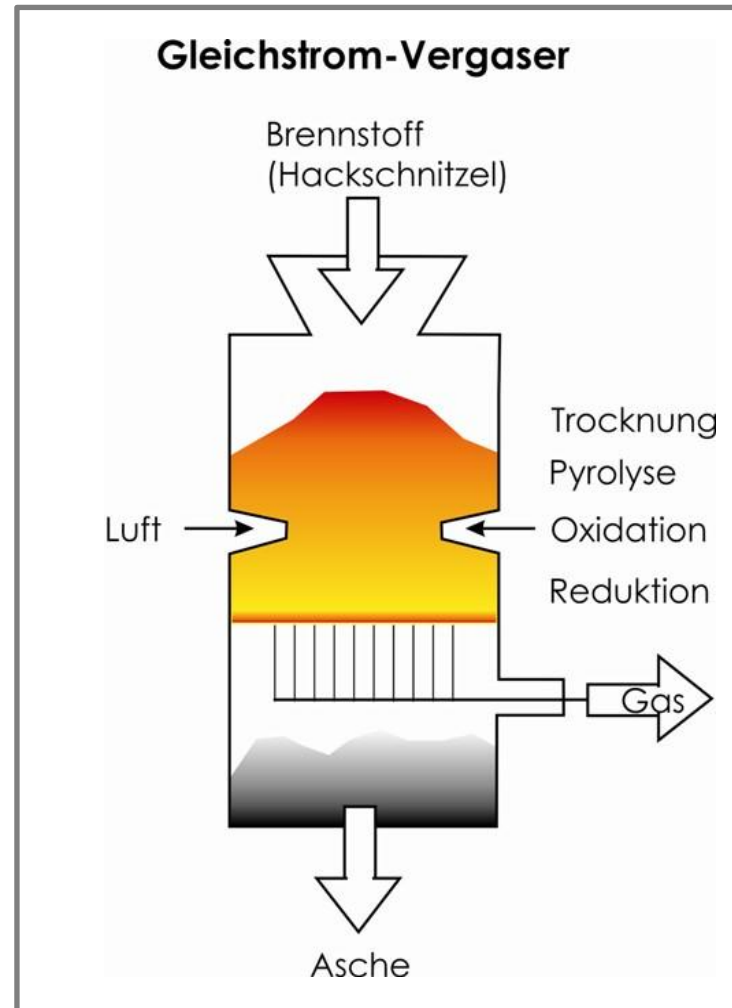
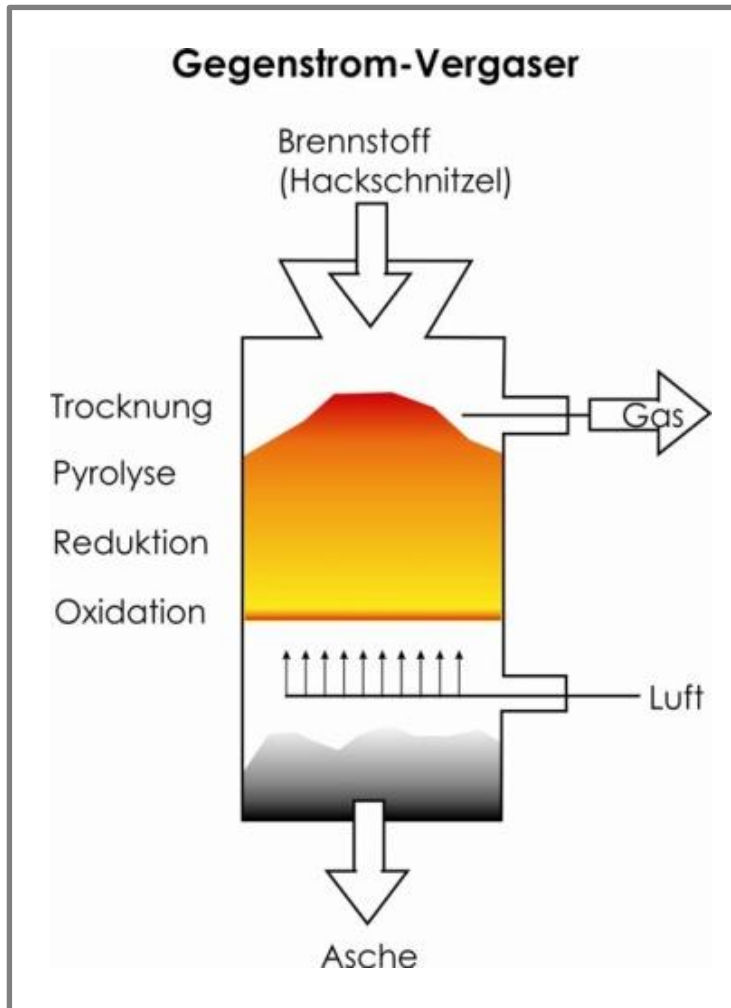
- Festbettvergaser
- Bewegtbettvergaser

→ **Kleine Holzvergaser sind i.d.R. Festbettvergaser**



TECHNISCHE KONZEPTION

Vergasungsanlage - autotherme Festbettvergaser



→ Kleine Holzvergaser sind häufig Gleichstromvergaser



TECHNISCHE KONZEPTION

Gasaufbereitung und -verwertung

Gasaufbereitung

- System aus Produktgaskühlung und -reinigung
- Trockene Reinigungsverfahren:
Fliehkraftabscheider, Keramische Filter,
Schüttschichtfilter, Gewebefilter
- Nasse Gasreinigungsverfahren:
Sprühnebel oder direktes Durchleiten durch
Wasser oder organisches Lösungsmittel

Gasverwertung

- Motor-BHKW (Gas-Otto oder Zündstrahl-Diesel)
- Gasfackel!



C.A.R.M.E.N.

HOLZVERGASUNGSANLAGEN

Haus Düsse

Stand der Technik **Wirtschaftliche Perspektiven**

25. Oktober 2012
Sebastian Kilburg
C.A.R.M.E.N. e.V.



C.A.R.M.E.N.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Energetische
Biomassenutzung

BMU-Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“

Projekt „Optimierung der energetischen Biomassenutzung durch Qualitätsanalyse für Holzheizwerke und Handlungsempfehlungen für kleine Holzvergasanlagen“

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FKZ: 03KB012



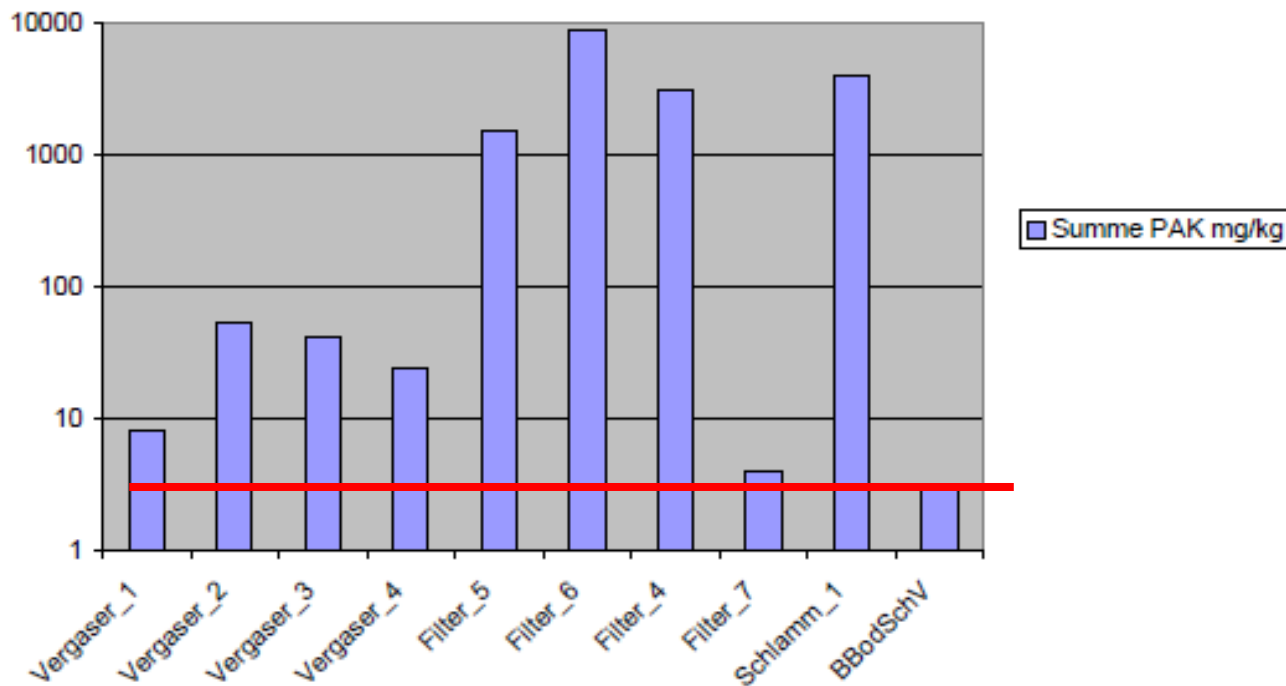
C.A.R.M.E.N.

WARUM HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN?

Auszug aus einem Zeitungsartikel zu Kunden eines Herstellers von Holzvergasungsanlagen

„Einer der Käufer verlor seine Altersversorgung, die Familie zerbrach, ein anderer musste Insolvenz anmelden, ein weiterer steht nach eigener Aussage kurz davor.“

Quelle: www.augsburger-allgemeine.de



PAK-Gehalte aus Holzvergaser-Rückstandsproben

Quelle: Schmoeckel, G.; Bayer. LfU



C.A.R.M.E.N.

CHECKLISTE – ALLGEMEINE ANGABEN

- **Grundstück**
- **Investor**
- **Allgemeine Angaben**
 - Referenzen
 - Emissionen
 - Planung(sbüro)
 - Genehmigung
 - Fördermittel
 - Netzanschluss
 - Versicherung

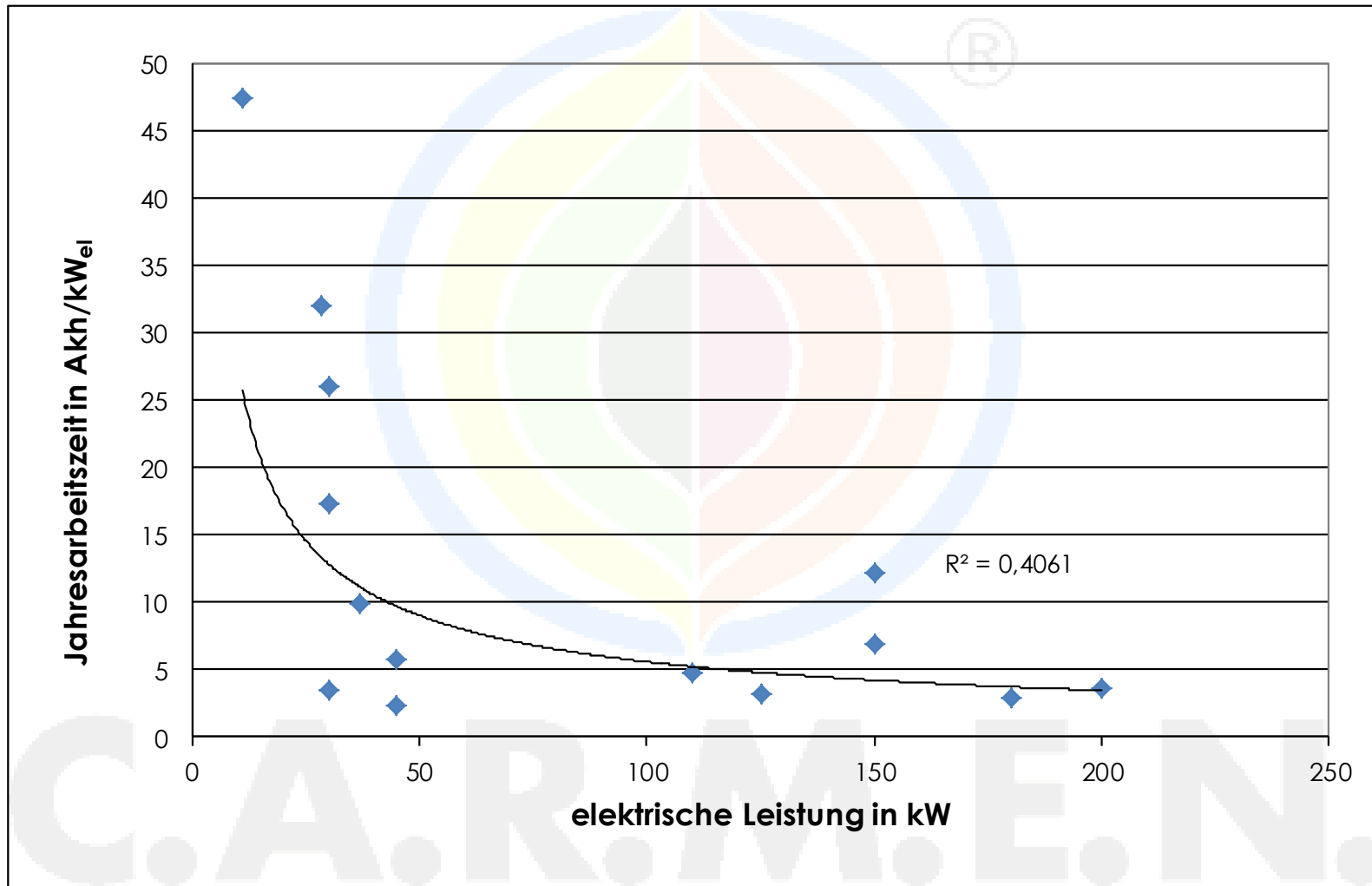


CHECKLISTE – BETRIEB DER ANLAGE

- **Grundstück**
- **Investor**
- **Allgemeine Angaben**
- **Technische Konzeption (Hackschnitzelversorgung, Vergasungsanlage, Gasaufbereitung, Gasverwertung)**
- **Betrieb der Anlage**
 - Betreiberqualifikation
 - Verantwortlichkeiten
 - strom-/wärmegeführt
 - notwendiger Arbeitseinsatz



ARBEITSZEITAUFWAND

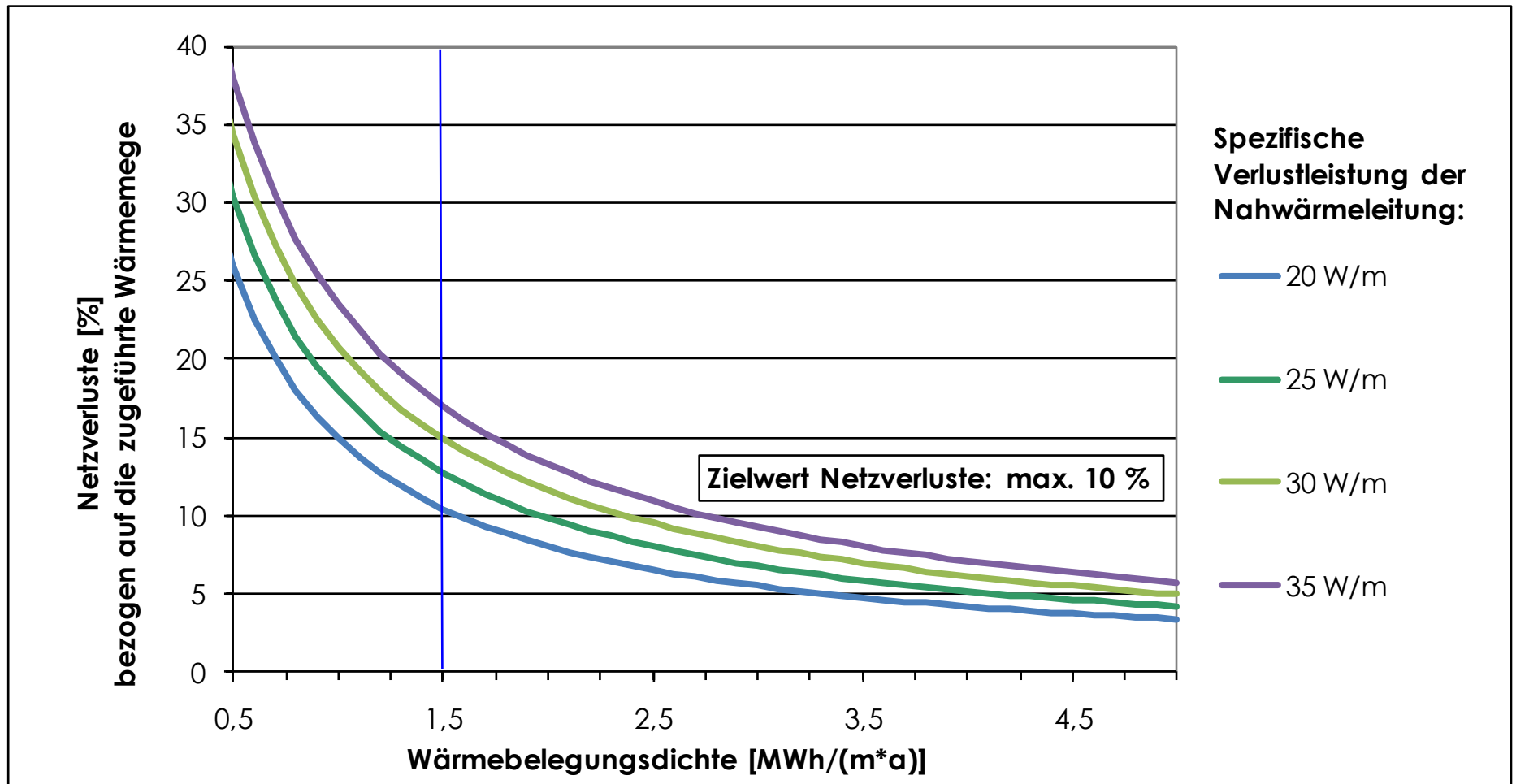


CHECKLISTE – WÄRMEVERWERTUNG

- **Grundstück**
- **Investor**
- **Allgemeine Angaben**
- **Technische Konzeption (Hackschnitzelversorgung, Vergasungsanlage, Gasaufbereitung, Gasverwertung)**
- **Betrieb der Anlage**
- **Wärmeverwertung**
 - Anforderungen EEG
 - Status Wärmeabnehmer
 - Lageplan



NETZVERLUSTE



Netzverluste in Abhängigkeit von der Wärmebedarfsdichte



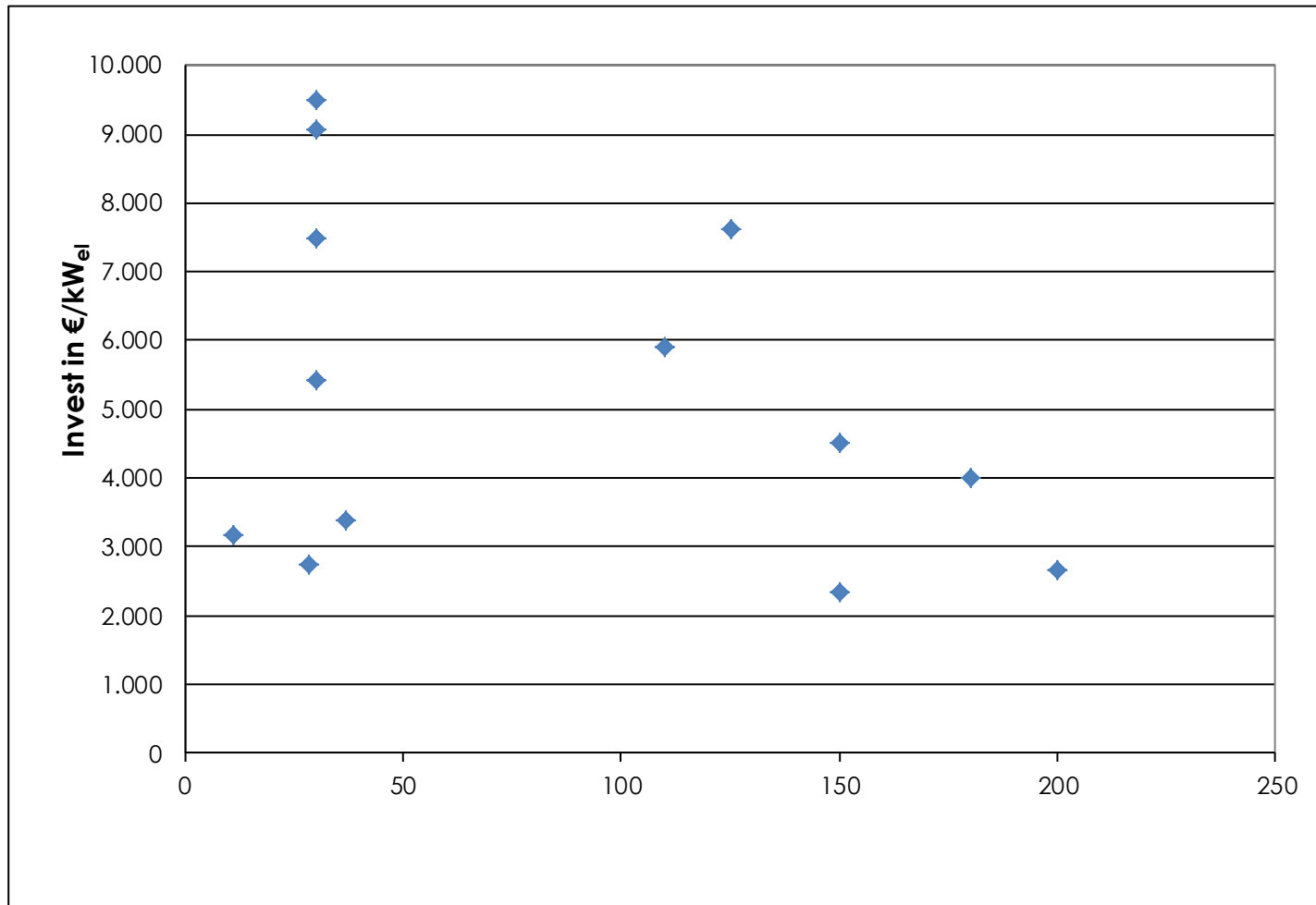
C.A.R.M.E.N.

CHECKLISTE – INVESTITIONSKOSTEN

- Grundstück
- Investor
- Allgemeine Angaben
- Technische Konzeption (Hackschnitzelversorgung, Vergasungsanlage, Gasaufbereitung, Gasverwertung)
- Betrieb der Anlage
- Wärmeverwertung
- Investitionskosten



SPEZIFISCHE INVESTITIONSKOSTEN



Mittelwert: 5.248 €/kW_{ei}



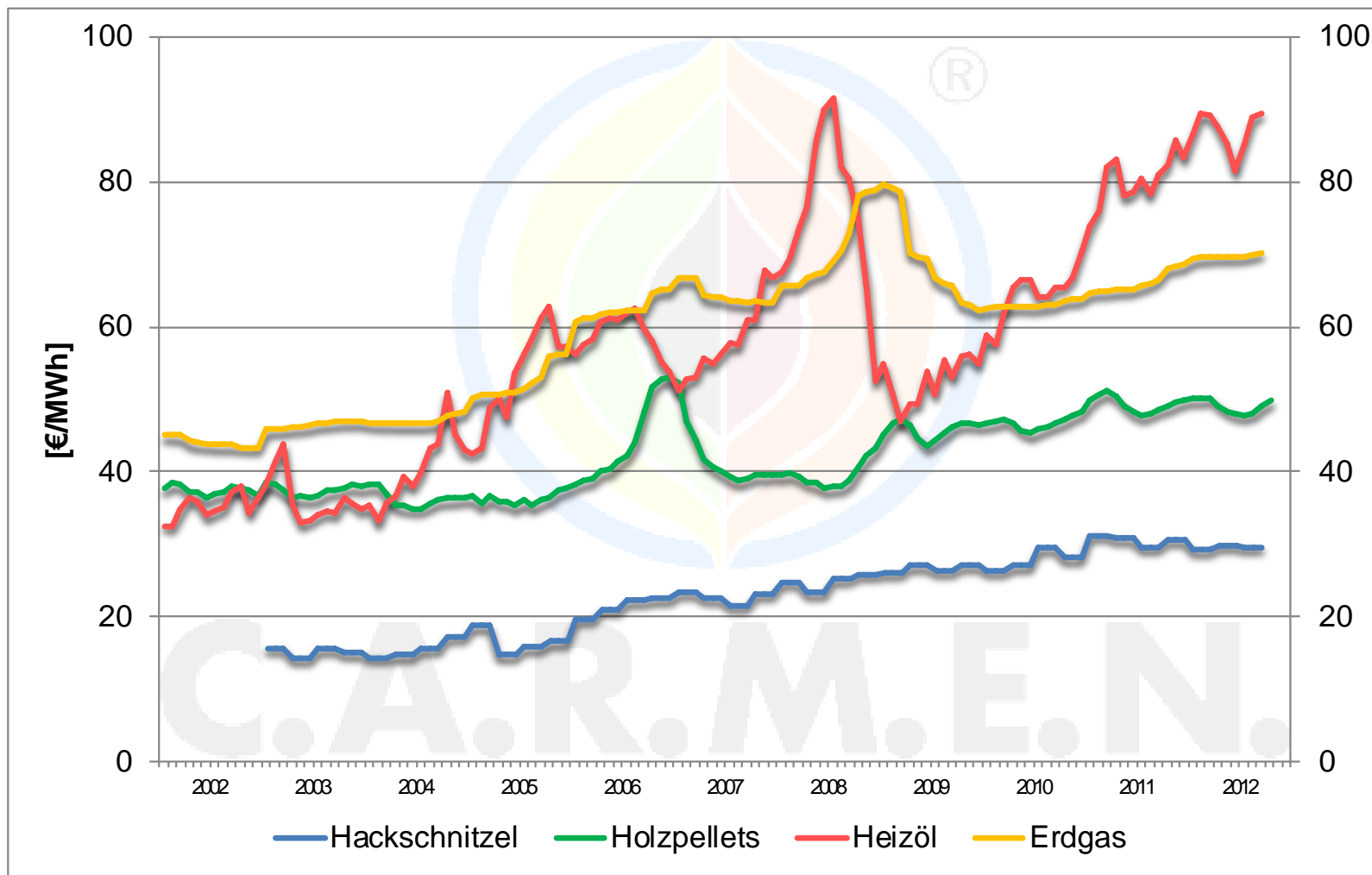
C.A.R.M.E.N.

CHECKLISTE – AUSGABEN

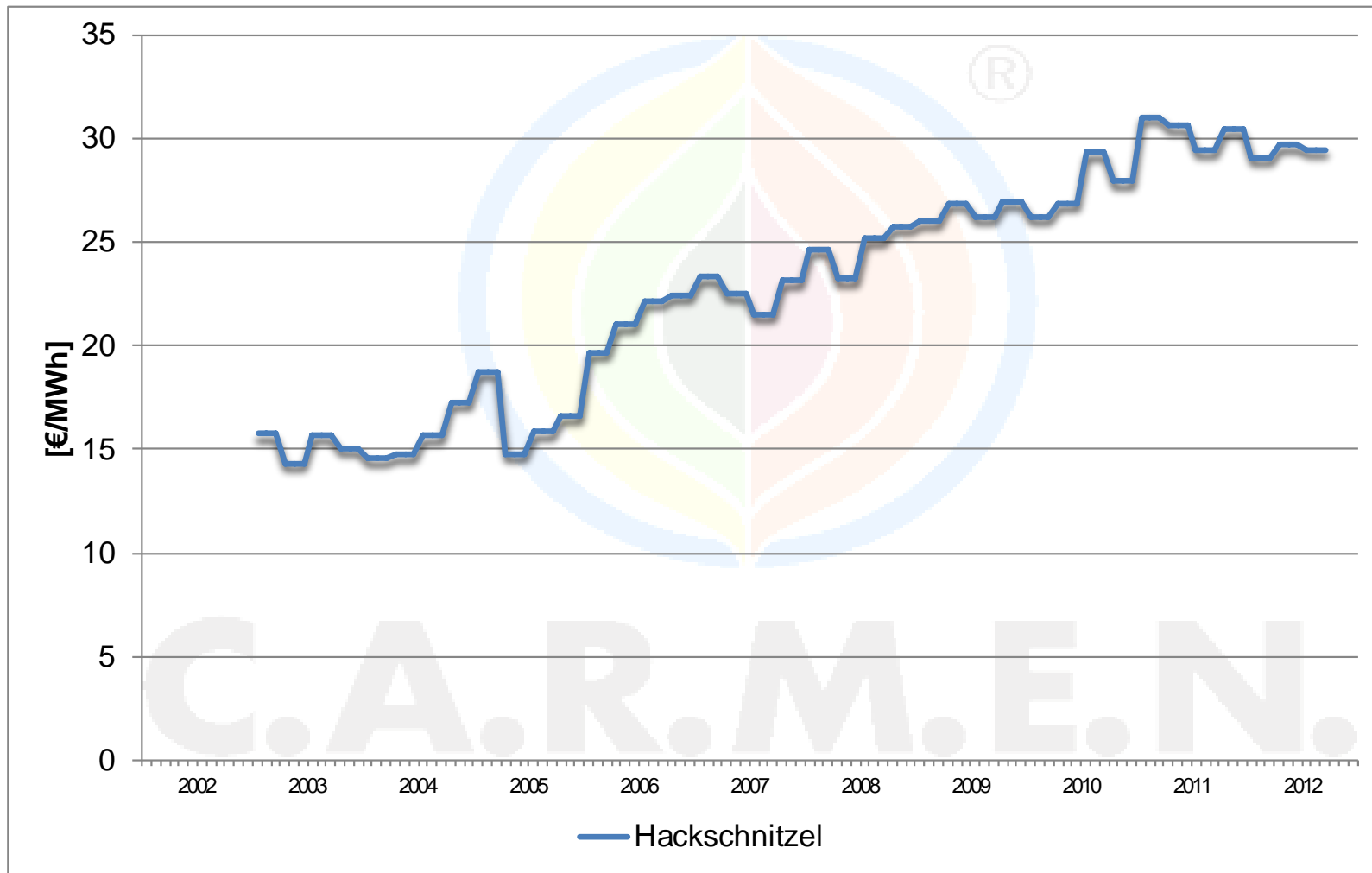
- Grundstück
- Investor
- Allgemeine Angaben
- Technische Konzeption (Hackschnitzelversorgung, Vergasungsanlage, Gasaufbereitung, Gasverwertung)
- Betrieb der Anlage
- Wärmeverwertung
- Investitionskosten
- Ausgaben



HACKSCHNITZELPREISE



HACKSCHNITZELPREISE



CHECKLISTE – EINNAHMEN

- Grundstück
- Investor
- Allgemeine Angaben
- Technische Konzeption (Hackschnitzelversorgung, Vergasungsanlage, Gasaufbereitung, Gasverwertung)
- Betrieb der Anlage
- Wärmeverwertung
- Investitionskosten
- Ausgaben
- Einnahmen



EEG-VERGÜTUNG

**Vergütungssätze für Strom aus fester Biomasse bei Inbetriebnahme 2012
(jeweils in €ct/ kWhel; Voraussetzung u.A. Wärmenutzung!)**

Leistungsklasse	≤ 150 kW	≤ 500 kW	≤ 750 kW	≤ 5 MW	≤ 20 MW
Grundvergütung	14,30	12,30	11,00	11,00	6,00
EVK I ^{a)}	6,00	6,00	5,00/2,50 ^{c)}	4,00/2,50 ^{c)}	--
EVK II ^{b)}	8,00	8,00	8,00	8,00	--

a) Einsatzstoffvergütungsklasse I;

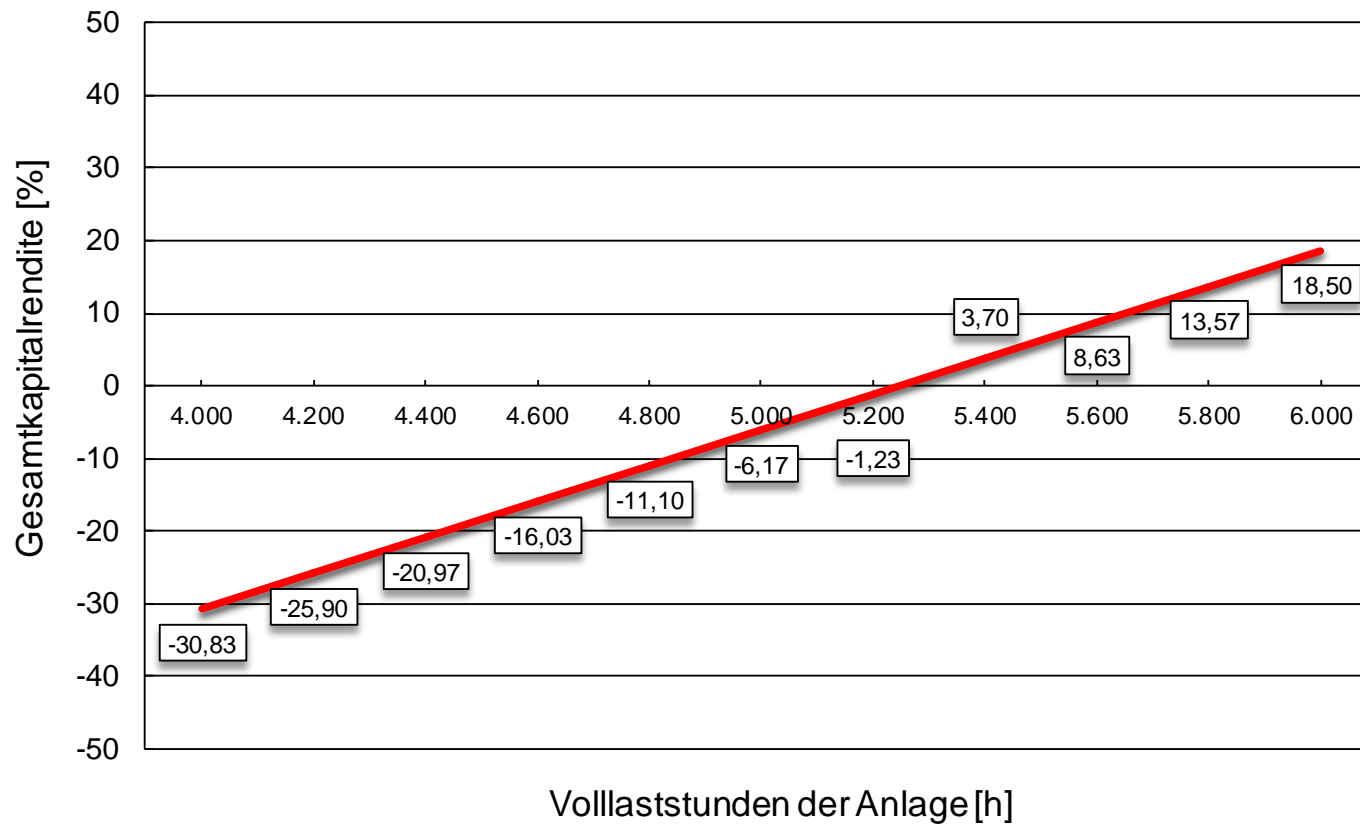
b) Einsatzstoffvergütungsklasse II;

c) bei Verwertung von Rinde oder Waldrestholz



GROBKALKULATION

Gesamtkapitalrendite in Abhängigkeit von den Volllaststunden



FAZIT

Was sollten Referenzen auch zeigen?

- Aufzeichnungen über eingesetzte Hackschnitzelqualitäten
- Betriebs(störungs)tagebuch mit Angaben zum jeweils angefallenen Arbeitsaufwand → Instandhaltungskosten im Verhältnis zur erreichten Vollbetriebsstundenzahl
- Informationen zur Reststoff-Behandlung/-Verwertung/-Entsorgung
- Angaben zu den erreichten Gasqualitäten?
- Sicherheitskonzept!



WAS ZU TUN IST

Zitat aus der IEA-Pressemitteilung zum WEO 2005:

“The WEO-2005 expects global energy markets to remain robust through 2030. If policies remain unchanged, world energy demand is projected to increase by over 50% between now and 2030.

World energy resources are adequate to meet this demand, but investment of \$17 trillion will be needed to bring these resources to consumers.“



C.A.R.M.E.N.

WAS ZU TUN IST

Mittelabfluss aus dem Landkreis Straubing Bogen

- 140.000 Einwohner
- Statistischer Verbrauch
(ohne Verarbeitendes Gewerbe, Heiz- und Kraftwerke):
475 Liter Heizöl und 486 m³ Erdgas pro Person



→ Mittelabfluss 2012 (nur Rohstoffimport): 58,1 Mio. Euro



C.A.R.M.E.N.

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !

**Informationen unter
www.holzgas-info.de**

C.A.R.M.E.N. e.V., Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel.: 09421 960-300, Fax: 09421 960-333
contact@carmen-ev.de, www.carmen-ev.de



C.A.R.M.E.N.