

Holzverstromung: ORC und KEV

Informationsanlass 17. September 2014

Geschäftsstelle Pro Holz Thurgau, Verein Thurgauer Landwirtschaft



Agenda

1. ORC-Technologie
2. Was zu beachten ist
3. ORC Anlagen aus Sicht KEV

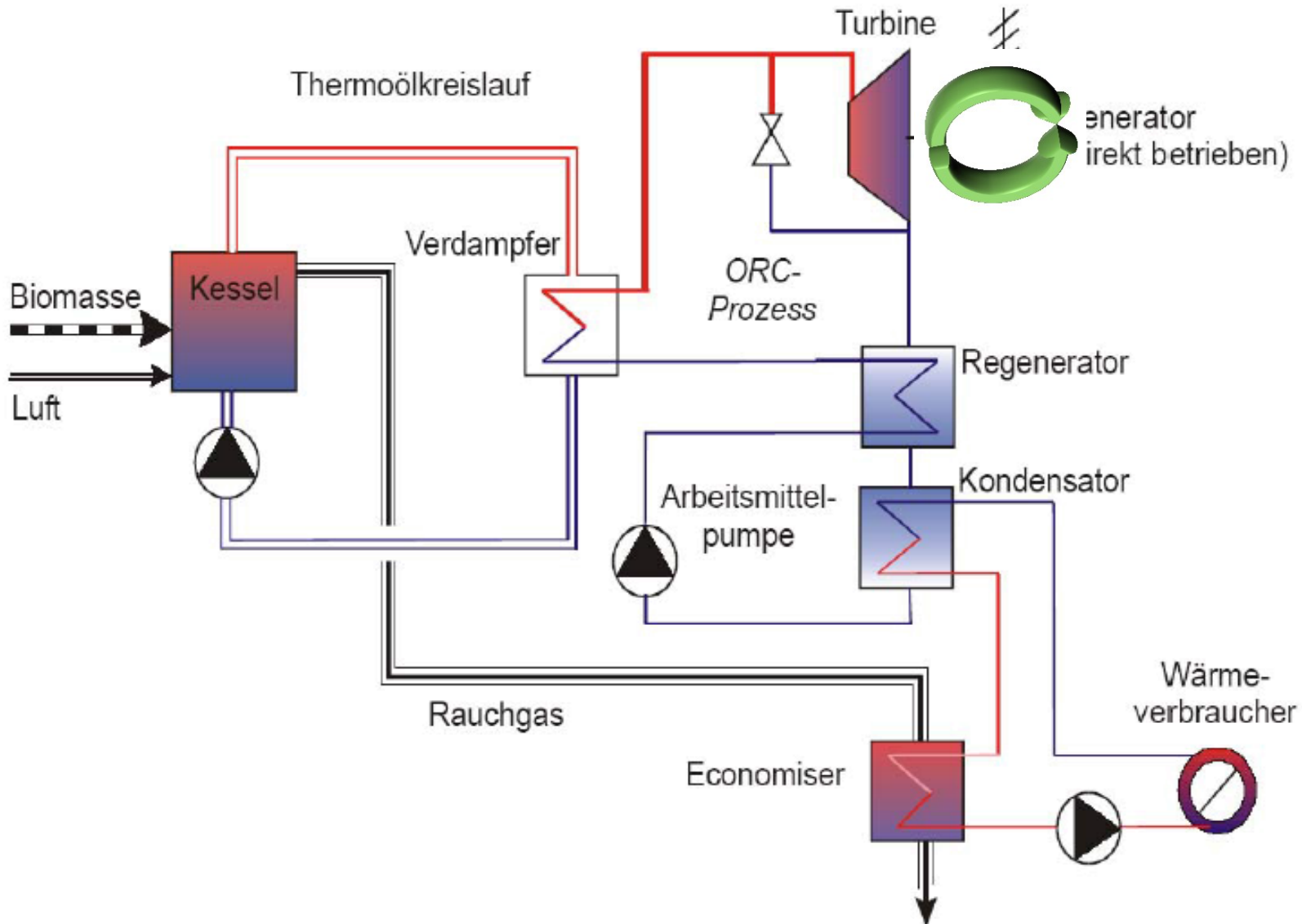
ORC: Organic Rankine Cycle

<http://de.wikipedia.org/>

→ Organic Rankine Cycle

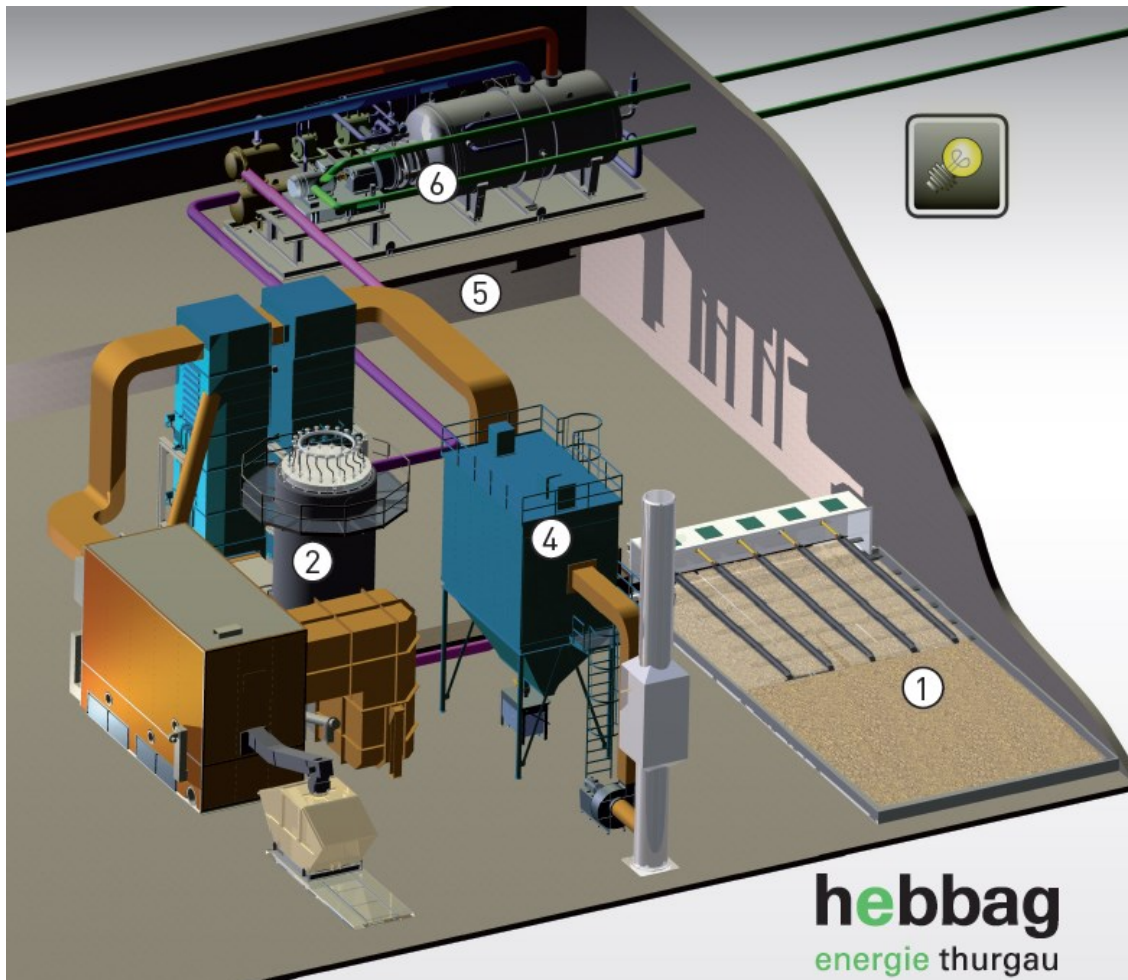


Funktionsprinzip



- Der Organic Rankine Cycle gleicht – bezogen auf die einzelnen Komponenten – dem klassischen Clausius-Rankine-Kreisprozess. Die wesentlichen Unterschiede liegen in den Prozessparametern Druck und Temperatur – beide liegen weit unter den Werten, wie sie in Dampfkraftwerken herrschen – und in der Abweichung der Verdampfung und der Kondensation vom isothermen Verlauf.^{[3] [4]}
- Die Auswahlbedingungen für das geeignetste Arbeitsmedium ergeben sich durch die Temperatur und die Abkühlungskurve der zur Verfügung stehenden Wärmequelle. Durch den starken Einfluss der thermodynamischen Verluste auf den Gesamtwirkungsgrad bei niedrigen Prozesstemperaturen kommt der Auswahl des optimierten Prozesses für die konkrete Wärmequelle weit größere Bedeutung zu als bei herkömmlichen Wärmekraftwerken.
- Grundsätzlich lassen sich viele der zur Prozessoptimierung entwickelten Verfahren des klassischen Dampfprozesses auch auf den ORC-Prozess übertragen. Einige Ansätze, wie die Zwischenüberhitzung, bringen jedoch wegen der anderen thermodynamischen Eigenschaften der Arbeitsmedien nur begrenzte oder gar keine Vorteile. Andere, wie der Ausbau als superkritischer Prozess (Kritischer Punkt), sind mit Wasser kaum realistisch umzusetzen. Auch der Einsatz eines Rekuperators ist nur mit „trockenen“ Medien sinnvoll.^[5]
- Durch die Verwendung organischer Arbeitsmittel treten jedoch verschiedene neue technische Fragestellungen in den Vordergrund. Turbinen sind meist Sonderturbinen, da sich das Arbeitsmittel stark von Wasser unterscheidet (molare Masse, geringere spezifische Wärmekapazität), die Arbeitsmittel sind teilweise aggressiv, so dass die Oberflächen der Turbinen und der Wärmeübertrager beschichtet oder anders gegen Korrosion geschützt werden müssen, die Dichtung der Kreisläufe ist aufwendiger als bei Wasser, in manchen Fällen nur schwer realisierbar.
- In jüngster Zeit werden Dampfmotoren/Hubkolbenexpander für ORC-Prozesse entwickelt und eingesetzt. Diese bieten gegenüber Turbinen in den in Relation zu konventionellen Kraftwerken kleinen Leistungsklassen sowie bei den eingesetzten Medien einige Vorteile. Diese Maschinen sind quasi moderne Dampfmaschinen, da sie nach demselben Grundprinzip arbeiten und stellen somit das "Comeback der Dampfmaschine" dar.

Systembeschreibung hebbag

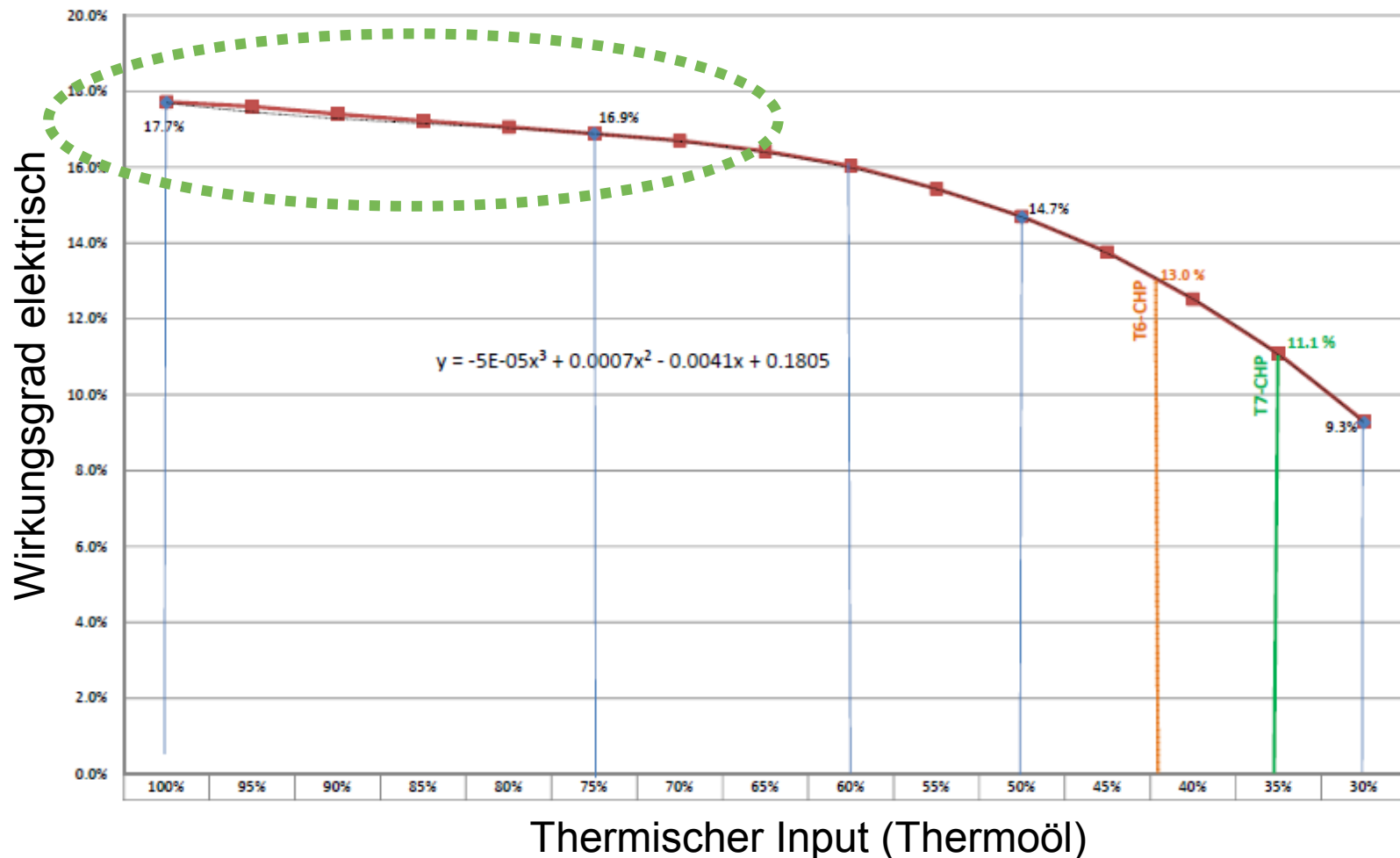


Legende

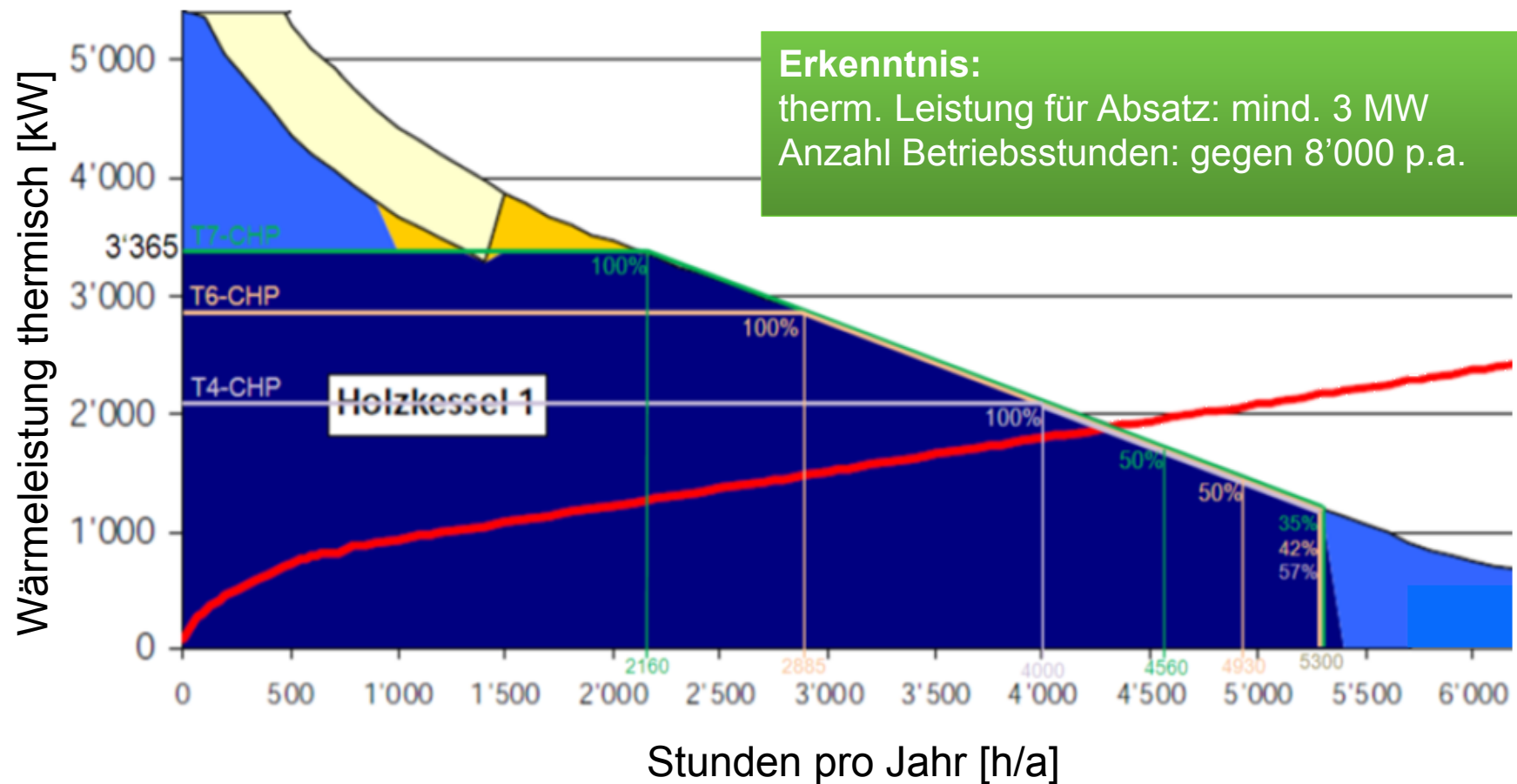
- 1 Schnitzelsilo
- 2 Thermoöl-Linie
- 3 Fernwärme-Versorgung
- 4 Elektrofilter/Kamin
- 5 Thermoöl-Pumpen/Notkühlung
- 6 ORC-Modul
- 7 Strom

Was zu beachten ist → Wirkungsgrad am Thermoöl

Elektrischer Wirkungsgrad netto T6-CHP/T7-CHP (90/60°C)

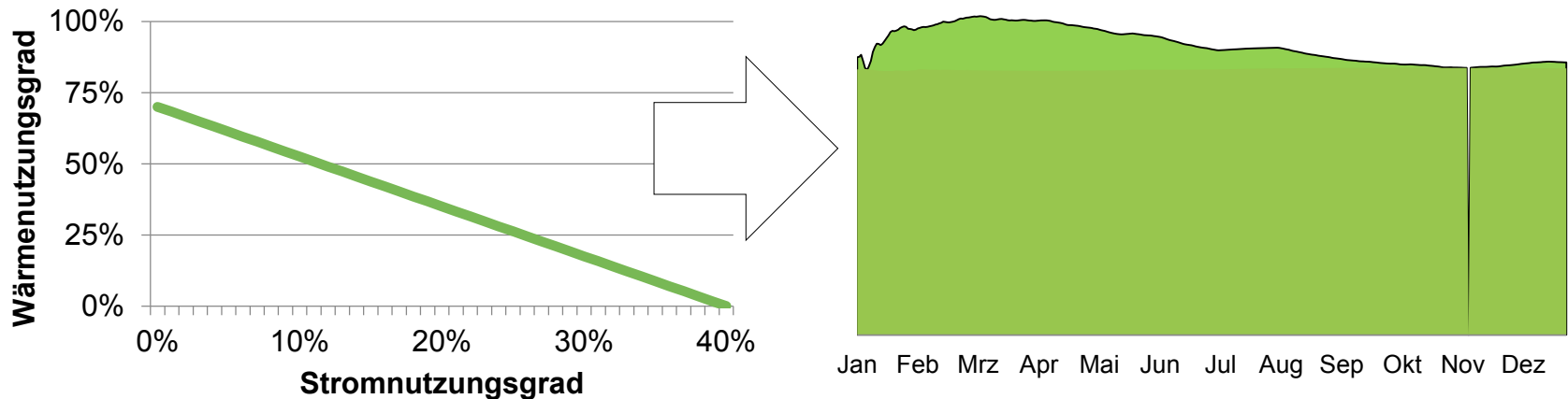


Was zu beachten ist → Volllaststunden



- EnG: Energiegesetz
 - Rahmen für die Energieversorgung der Schweiz
 - Art. 7a Anschlussbedingungen für Elektrizität aus erneuerbaren Energien
- **EnV: Energieverordnung**
 - Detaillierte Regelungen (ua) zur Elektrizität
 - **Anhang «1.5 Anschlussbedingungen für Biomasseenergieanlagen»**
 - Art. 6 «Uebrige Biomasseanlagen»
 - Art. 6.3 Anschlussbedingungen für Biomasseenergieanlagen»
 - «...Dampfprozesse, insbesondere Organic-Rankine-Cycle, ...»
- Kostendeckende Einspeisevergütung = KEV → Swissgrid
 - www.swissgrid.ch/kev

- Stand August 2014:
- Entschädigung: 17.5 bis 28 Rp./kWh je nach Leistung
- Holzbonus: 3.5 bis 8 Rp./kWh
- Vergütungsdauer: 20 Jahre
- Absenkpfad: 0%
- Energienutzung bezogen auf Energieinput



Informationen rund um Energie

www.ekt.ch

Daniel Stüssi
Leiter Business Development

Telefon 071 440 62 23
daniel.stuessi@ekt.ch