

Erfahrungen mit Biomasse als Energieträger in Österreich

Teil 4: Energieträgervergleich | Kostenrechnung

DI Kasimir P. Nemestothy

Universidade Federal de Santa Maria, 23.11. 2011



landwirtschaftskammer
österreich

Inhalt - Minikurs

- Teil 1: Das österreichische Energiesystem
- Teil 2: Biomasse als Energieträger in Österreich
- Teil 3: Besondere Rolle von Holz als Energieträger
- Teil 4: Energieträgervergleich | Kostenrechnung
- Zusammenfassung



Kostenvergleich unterschiedlicher Heizungssysteme



- statische Wirtschaftlichkeitsrechnung
 - Wie hoch sind die Kosten einer Bioenergieanlage im Vergleich zu einer mit fossilen Brennstoffen befeuerten Anlage ?
 - Sind die Kosten der Bioenergieanlage niedriger als die des Ist-Zustandes ?
 - Welche der denkbaren Konzeptvarianten ist die wirtschaftlichste ?

Für überschlägige Berechnungen ohne Berücksichtigung der zeitlichen Unterschiede beim Anfall der Kosten und Erträge

Kostenvergleich unterschiedlicher Heizungssysteme



- statische Wirtschaftlichkeitsrechnung
 - Kapitalgebundene Kosten
 - Verbrauchsgebundene Kosten
 - Betriebsgebundene Kosten
 - Sonstige Kosten



**Externalisierte Kosten bzw. Synergieeffekte
werden in der Regel nicht berücksichtigt !**

Kapitalgebundene Kosten



Investitionen werden in der Kostenrechnung über die rechnerische Nutzungsdauer und über den Aufwand für Instandsetzung und Erneuerung berücksichtigt

Kalkulatorische Kapitalkosten = Investitionskosten * Kapitalwiedergewinnungsfaktor

Mischzinssatz für Eigenkapital u. Fremdkapital

$$i = i_{EK} * a_{EK} + i_{FK} * a_{FK}$$

Kapitalwiedergewinnungsfaktor

$$KWF = \frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1}$$

Instandsetzungskosten werden anhand von Richtwerten prozentual von der Investitionssumme ermittelt und gleichmäßig auf die Nutzungsdauer aufgeteilt (siehe ÖNORM 7140 bzw. VDI 2067)

Kapitalgebundene Kosten / Beispiel 1



Bsp. Pelletsanlage mit Raumaustragung (inkl. Kaminsanierung, Einbindung, etc.), Investitionskosten abzgl. Direktförderung €9.000,-- / Nutzungsdauer 20 Jahre / Instandhaltungsrate 1 % / Fremdkapitalzinssatz 7 % / Eigenkapitalzinssatz 3 %

Mischzinssatz für Eigenkapital u. Fremdkapital $i = 3 * 0,5 + 7 * 0,5 = 5\%$

Kapitalwiedergewinnungsfaktor $KWF = \frac{(1 + 0,05)^{20} * 0,05}{(1 + 0,05)^{20} - 1} = 0,0802$

Kalk. Kapitalkosten =	9.000,-- * 0,0802 = 720,--	€ 835,-- / Jahr : 21.000 kWh = 4 cent pro kWh
Instandhaltung =	12.500,-- * 0,01 = 125,--	
kapitalgebundene Kosten	835,--	

Neutraler Aufwand =	9.000,-- / 20 = 450,--	In vereinfachten Berechnungen wird oft statt kalkulatorischen Kapitalkosten der neutrale Aufwand (AfA) verwendet.
Instandhaltung =	12.500,-- * 0,01 = 125,--	
kapitalgebundene Kosten	575,--	

Kapitalgebundene Kosten / Beispiel 3



Bsp. Auto, Investitionskosten €20.000,--

Nutzungsdauer 10 Jahre / Instandhaltungsrate 5 %

Fremdkapitalzinssatz 7 % / Eigenkapitalzinssatz 3 %

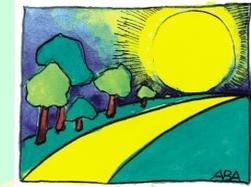
Mischzinssatz für Eigenkapital u. Fremdkapital $i = 3 * 0 + 7 * 1 = 7\%$

Kapitalwiedergewinnungsfaktor $KWF = \frac{(1 + 0,07)^{10} * 0,07}{(1 + 0,07)^{10} - 1} = 0,1424$

Kalk. Kapitalkosten =	20.000,-- * 0,1424 = 2.848	€3.850,-- / Jahr : 26.500 km = 14,- cent pro km
Instandhaltung =	20.000,-- * 0,05 = 1.000	
kapitalgebundene Kosten	3.848	

Neutraler Aufwand =	20.000,-- / 10	= 2.000,--	In vereinfachten Berechnungen wird oft statt kalkulatorischen Kapitalkosten der neutrale Aufwand (AfA) verwendet.
Instandhaltung =	20.000,-- * 0,05	= 1.000,--	
kapitalgebundene Kosten		3.000,--	

Verbrauchsgebundene Kosten



Die verbrauchsgebundenen Kosten umfassen

- die Brennstoffkosten,
- die Kosten für die Brennstofflagerung bzw. Brennstoffmanipulation
- und die Hilfsenergiekosten (elektr. Strom).

Hier werden alle Kostenarten in direktem Zusammenhang zur produzierten Wärmemenge erfaßt.

Betriebsgebundene Kosten

Berücksichtigen Kosten, die aus dem Betrieb der Anlage entstehen, wie zum Beispiel:



- **Personalkosten (Anlagenbedienung)**
- **Mietkosten, Grundgebühren**
- **Kosten für Rauchfangreinigung und Emissionsüberwachung**
- **Überprüfungskosten bei Tankanlagen bzw. Gasheizanlagen**

Sonstige Kosten

- **Versicherungen,**
- **allgemeine Abgaben,**
- **Steuern, Verwaltungsabgaben, etc.**

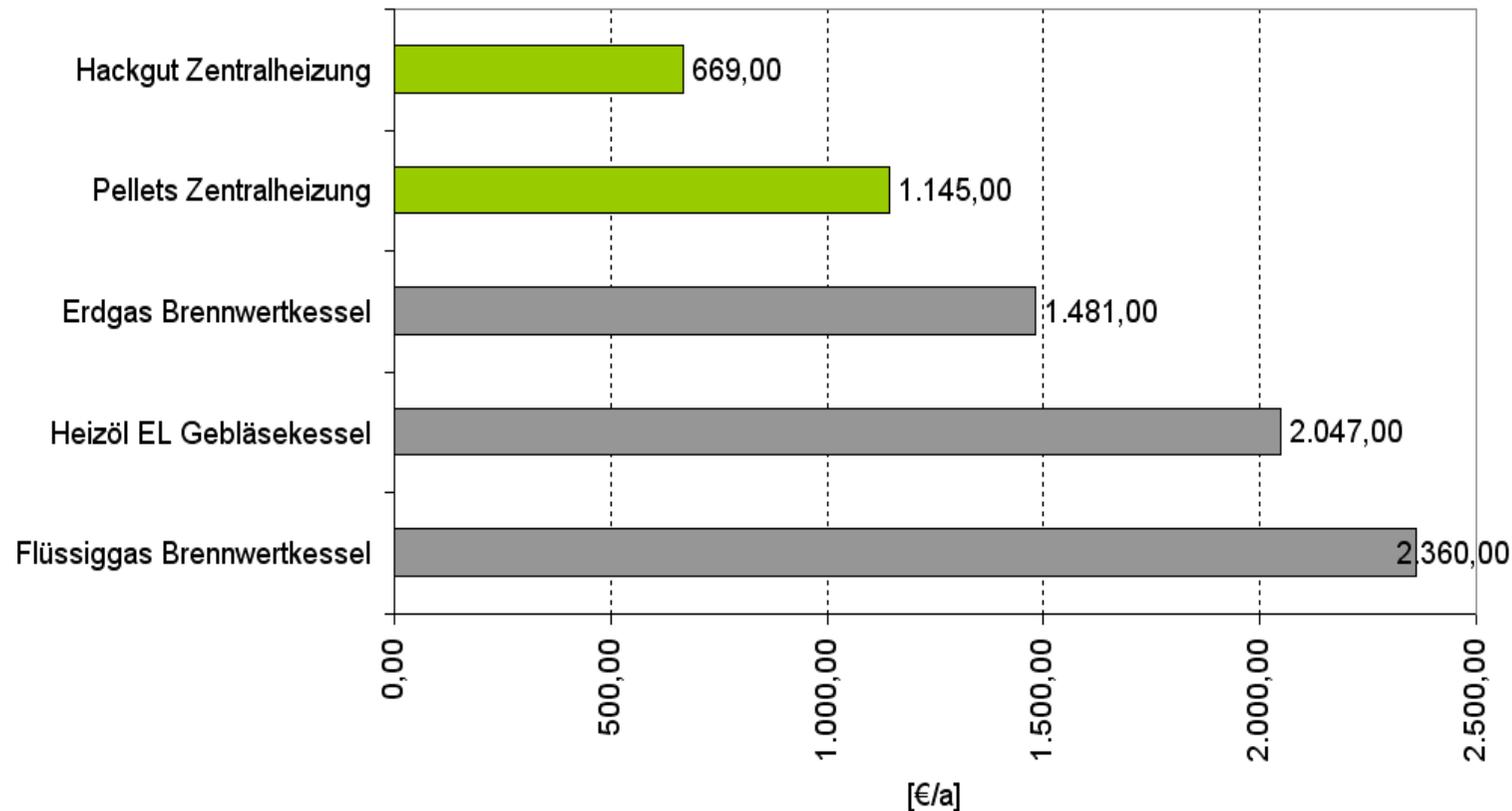
Brennstoffkostenvergleich / VKI Konsument, Erhebung 12/2005

EFH 120 m² / Bi 1968 / neue automatische Heizanlage

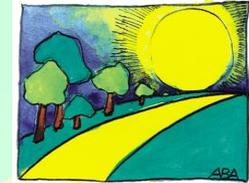


Brennstoffkostenvergleich in [€/a]

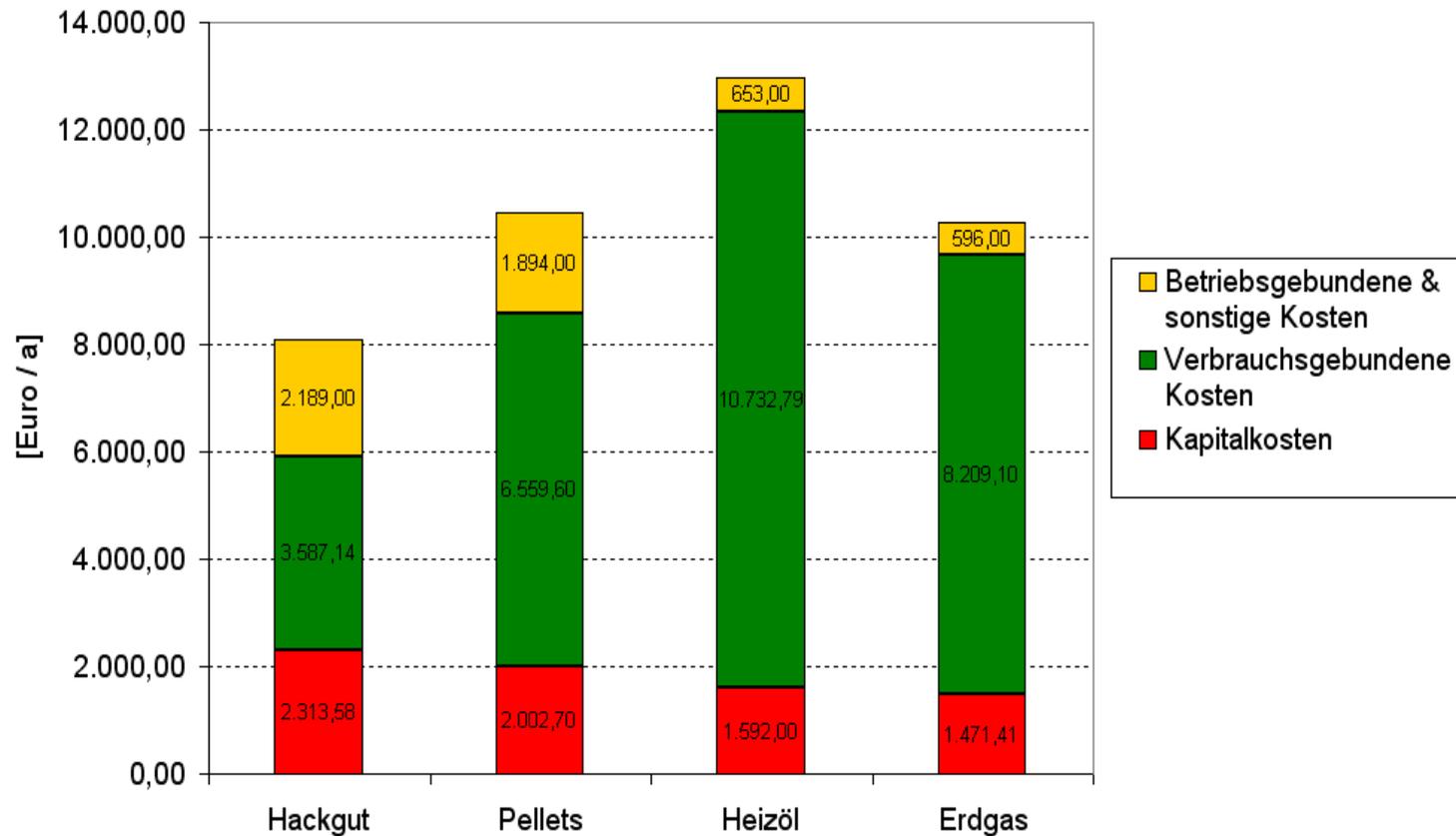
Quelle: VKI Konsument, Erhebung 12/2005



Gesamtkostenvergleich / Beispiel 100 kW Anlage Nestelbach



Gesamtheizkosten pro Jahr



Gesamtkostenvergleich / Beispiel 100 kW Anlage

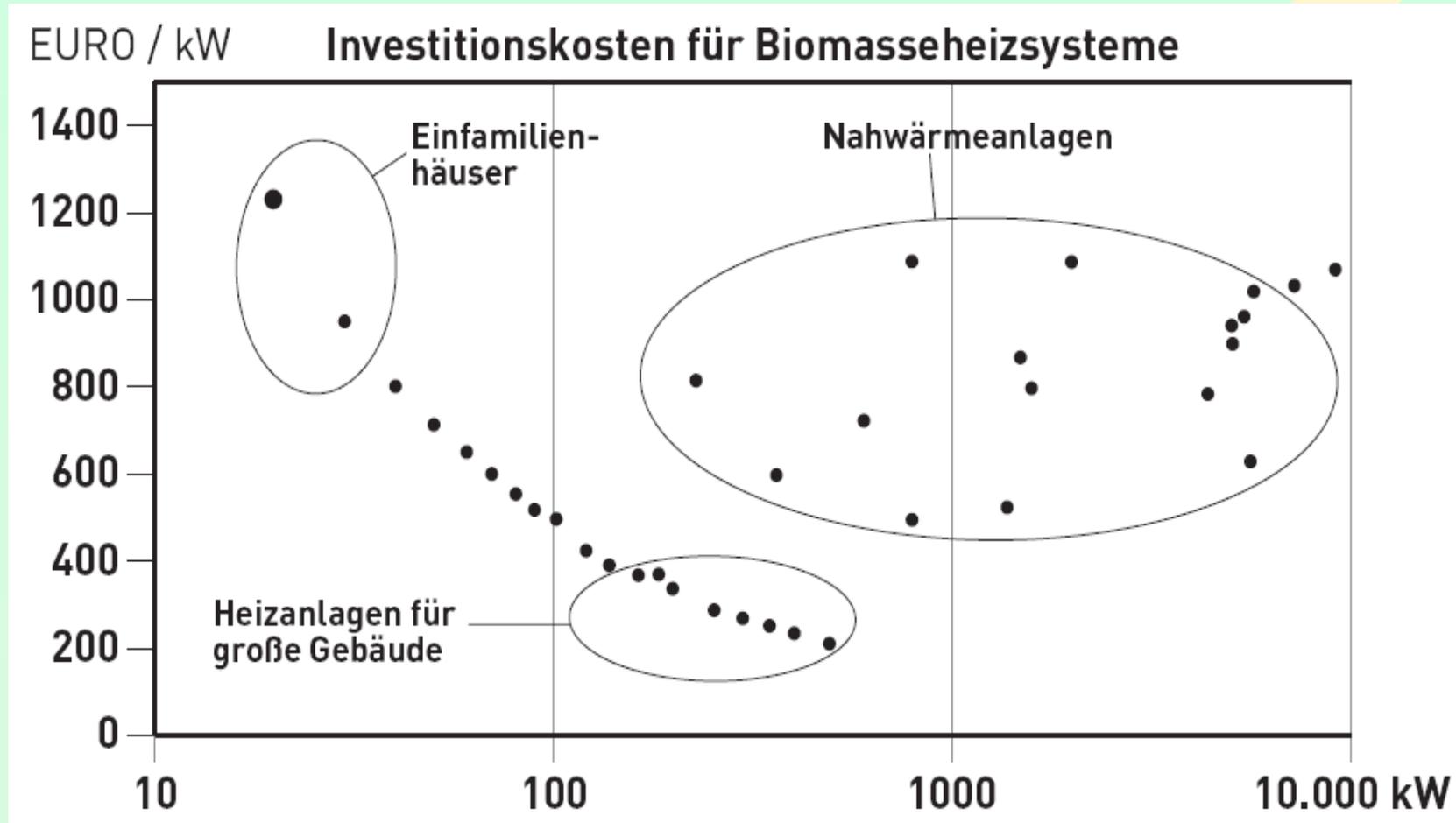
Nestelbach



	Einheit	Hackgut	Pellets	Heizöl	Erdgas
Kessel	[€]	17.500,00	17.500,00	5.800,00	6.600,00
Installation	[€]	4.400,00	4.400,00	3.000,00	3.000,00
Gebäude	[€]	22.000,00	15.000,00	13.000,00	10.000,00
Gesamtinvestition	[€]	43.900,00	36.900,00	21.800,00	19.600,00
<i>Investition abzüglich Förderung</i>	[€]	30.730,00	25.830,00	21.800,00	19.600,00
Annuität	[€/a]	2.313,58	2.002,70	1.592,00	1.471,41
Kapitalkosten	[€/a]	2.313,58	2.002,70	1.592,00	1.471,41
Brennstoffkosten	[€/a]	3.527,14	6.499,60	10.682,79	8.159,10
Strombedarf für Kesselbetrieb	[€/a]	60,00	60,00	50,00	50,00
Verbrauchsgebundene Kosten	[€/a]	3.587,14	6.559,60	10.732,79	8.209,10
Instandhaltungskosten	[€/a]	329,00	294,00	153,00	146,00
Personalkosten	[€/a]	960,00	750,00	0,00	0,00
Rauchfangkehrer	[€/a]	250,00	250,00	200,00	150,00
Service, Wartung	[€/a]	400,00	400,00	200,00	200,00
Versicherung, sonstige Kosten	[€/a]	250,00	200,00	100,00	100,00
Betriebsgebundene & sonstige Kosten	[€/a]	2.189,00	1.894,00	653,00	596,00
Gesamtkosten pro Jahr	[€/a]	8.089,72	10.456,31	12.977,79	10.276,52
Gesamtkosten pro MWh	[€/MWh]	57,78	74,69	92,70	73,40

Durchschnittliche Investitionskosten für Biomasseheizsysteme

Quelle: Steirische Landwirtschaftskammer 1998, AEA 1999

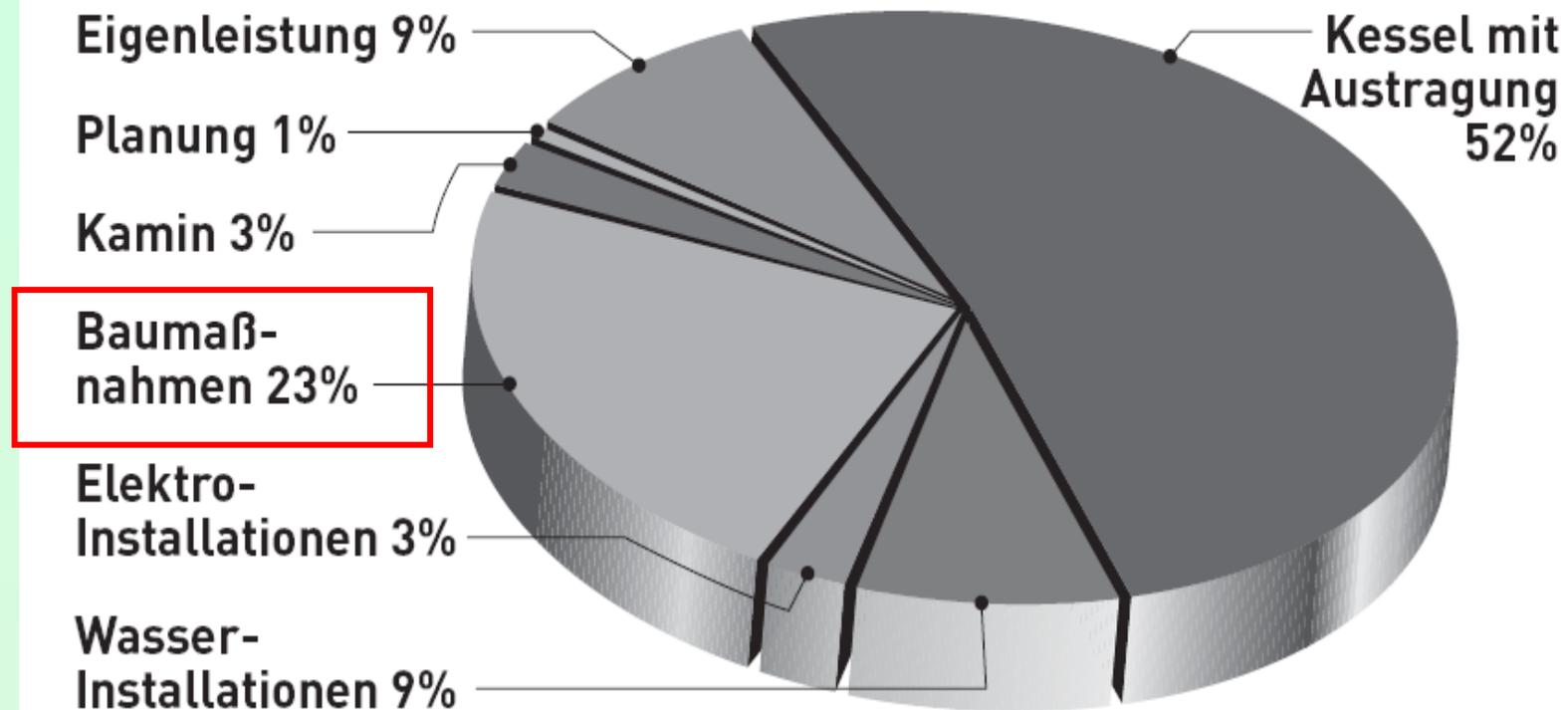


Durchschnittliche Investitionskosten für Biomasseheizsysteme

Quelle: Regionalenergie Steiermark 1999, Auswertung aus 26 Projekten



Aufteilung der Investitionskosten



Ungünstige, langsame Befüllsysteme



Befüllung mit Spezialanhänger



Rasche, kostengünstige Befüllung mit Standard-Traktoranhänger



Zusammenfassung



- **Dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnungen** bei umfangreichen Investitionsvorhaben, berücksichtigen den zeitlichen Unterschied beim Anfall der Kosten und Erträge (gewerblich genutzte Anlagen)
- **Statische Wirtschaftlichkeitsrechnungen** ohne Berücksichtigung der zeitlichen Unterschiede beim Anfall der Kosten und Erträge (Eigenbedarf)
- Unterschied zwischen **Brennstoffkosten** und **Heizkosten** (Wärmeerzeugungskosten) beachten !
- **Brennstoffkosten sind nur ein Teil der Heizkosten** – Kapitalgebundene Kosten / Verbrauchsgebundene Kosten / Betriebsgebundene Kosten / Sonstige Kosten
- **Fossile Energieträger unterliegen großem Preisrisiko im Betrachtungszeitraum der Investition (15 – 20 Jahre)**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

DI Kasimir P. Nemestothy

Landwirtschaftskammer Österreich

Energiepolitik

A-1014 Wien, Schauflergasse 6

T +43 1 53441 8594

F +43 1 53441 8529

M +43 676 83441 8594

Email: k.nemestothy@lk-oe.at

Web: www.lk-oe.at

Infos: www.energieholz.klimaaktiv.at



landwirtschaftskammer
österreich