



***Wirtschaftlichkeitsberechnungen
von Windparks***

Zweitägiges Seminar 24./25. April 2013

Haus der Technik e.V. / Forwind Academy

www.forwind-academy.com

Inhaltsübersicht Windenergietage 2012

Wilfried Schäfer

(GLS Bank eG, GLS Beteiligungs AG

Windenergiemanagement

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013



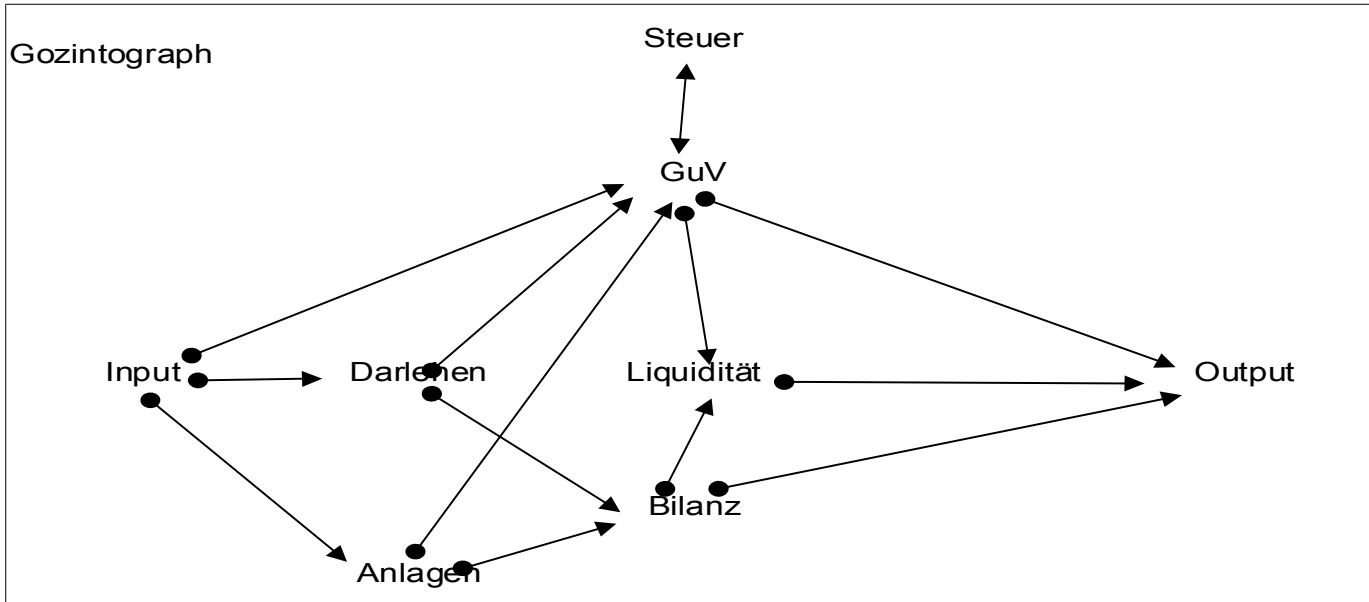
Kapitel 1: Einführung

Bestandteile von Windparkberechnungen

Grundsätzliches zu Berechnungen

- **Inputseiten**
- **Berechnungsseiten**
- **Outputseiten**

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013



Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013



Kapitel 1: Einführung

Überblick über die Bestandteile

Der Zeitstrahl

Investition

Finanzierung

Erträge/Prognose

Kosten

AfA und Steuern



Kapitel 1: Einführung

Überblick über die Bestandteile

Bilanz / GuV / Liquidität

Kennziffern

Sensitivitätsanalysen

Risikomodell

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Zeitstrahl

Jahr	2011												Summe Jahr
	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011
Quartal	1. Quartal			2. Quartal			3. Quartal			4. Quartal			
Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Ansatz in Prozent	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Einspeiserlöse	542.508 €	529.168 €	409.105 €	329.063 €	315.722 €	257.914 €	249.020 €	200.106 €	275.701 €	453.573 €	391.318 €	493.594 €	4.446.792 €
Sonstige Erlöse	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	12.000 €
Summe Erlöse	543.508 €	530.168 €	410.105 €	330.063 €	316.722 €	258.914 €	250.020 €	201.106 €	276.701 €	454.573 €	392.318 €	494.594 €	4.458.792 €



Kapitel 3: Investition

Kerninformationen

Technische Daten

Investitionsdetails



Kapitel 3: Investition

Anlageinvestitionen

Anteilskaufpreis (nur Share Deal)

Generalunternehmer

Umspannwerk

Fundament


Zuwegung

Parkverkabelung

Überwachungssystem und CMS

Datenverbindungen

Anderes



Kapitel 3: Investition

Sonstige Investitionen

Entwicklungskosten

Bauzeitversicherung

Bauüberwachung


Rechtsberatung

Bankgebühren

Bauzeitzinsen

Unvorhergesehenes

Inflationsreserve



Kapitel 3: Investition

Reserven

Finanzierte Liquiditätsreserve

Kapitel 4: Finanzierung

Der Leverage Effekt

Text 1: Leverage Effekt Beispielrechnung

Leverage Effekt	Ursprüngliche Finanzierung	mit zusätzlichem Darlehen
Investition	100.000,00 €	50.000,00 €
Auszahlung	8.000,00 €	5.000,00 €
Rendite	8,00%	10,00%
Zusätzliches Darlehen		50.000,00 €
Zinsen		6,00%
Zinszahlung		3.000,00 €



Kapitel 4: Finanzierung

Unterschiedliche Sichtweisen

Fremdkapital - Eigenkapital

Fremdkapital risikoorientiert

Eigenkapital chancenorientiert



Kapitel 4: Finanzierung

Mezzaninfinanzierung

- **Gesellschafterdarlehen**
- **Nachrangdarlehen**
- **Vorteile**
- **Nachteile**

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013



Kapitel 4: Finanzierung

Benötigte Kredite

- **Bankkredit**
- **KfW-Kredit**
- **MwST.-Vorfinanzierung**
- **Avalkredit**



Kapitel 4: Finanzierung

Kreditbedingungen

Laufzeit

Zinssätze

Zinsbindung

Tilgung

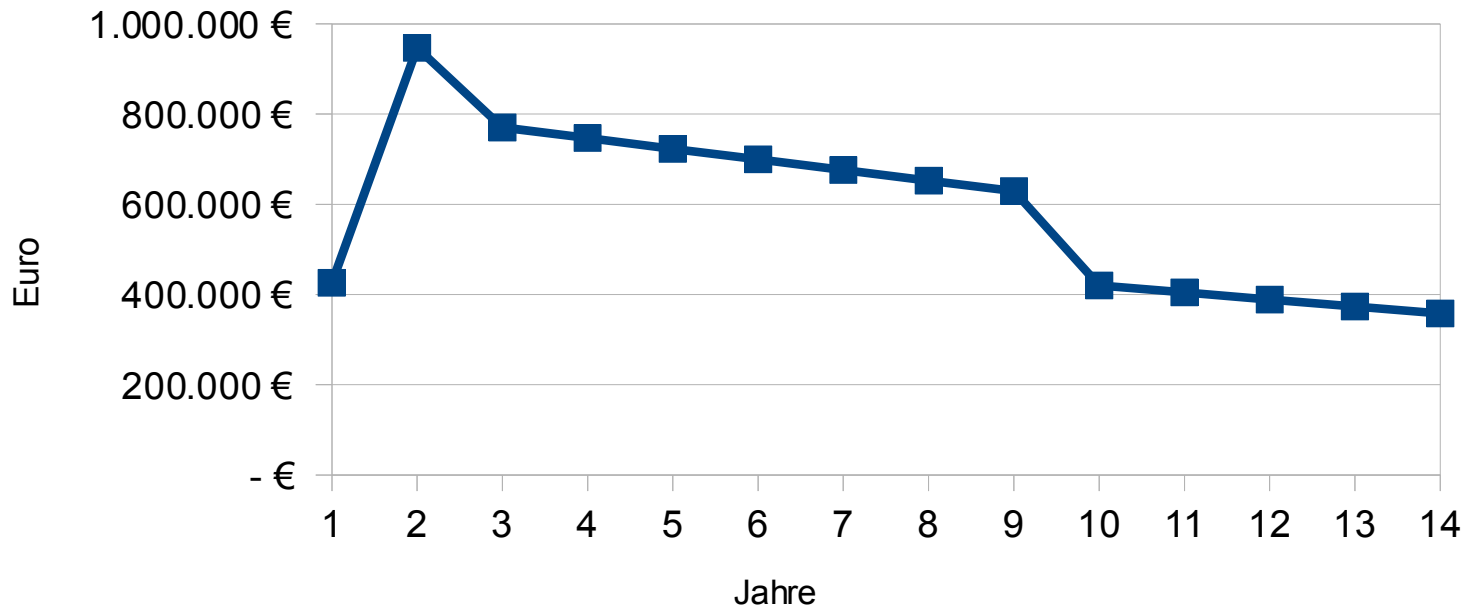
Tilgungsfreie Jahre

Cash sweep

Kapitel 4: Finanzierung

Beispielhafter Verlauf Schuldendienstreserve

Vorgaben der Bank





Kapitel 4: Finanzierung

Weitere Sicherheiten

Reparaturrücklagen

Rückbaurücklagen

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 4: Finanzierung Cash Waterfall

Einnahmen

Einspeisevergütung

**Sonstige Einnahmen aus Verfügbarkeitsabrechnung,
Versicherungserstattungen und sonstiges
Zinserträge aus der Schuldendienstreserve**

Ausgaben

Betriebskosten

Steuern

Betriebsmittel

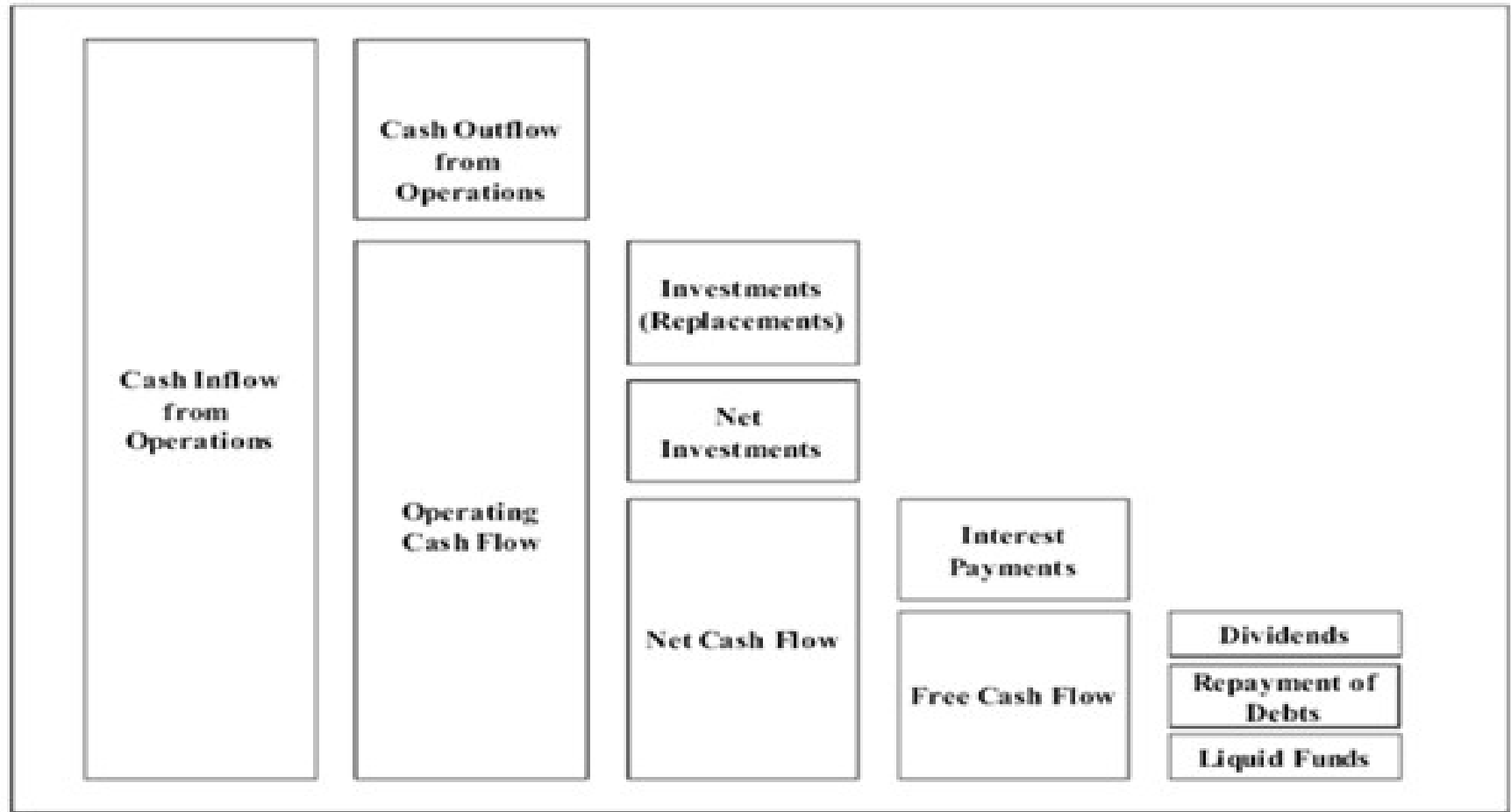
Pachten

Kapitaldienst

Kapitaldienst zum Aufbau der SDR

Cash-Sweep Wiederauffüllung

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013



Kapitel 5: Erträge / Windertragsprognose

Gutachter evtl. mit Datum des Berichtes

Bruttoergebnisse

Elektrische Verluste (Kabelverluste zwischen WEA und Einspeisezelle)

Sicherheitsabschlag (dieser Abschlag ist ggfs. als pauschaler Abzug vorzunehmen)

Weitere Abzüge

Nachabschaltungen (Leistungsreduzierung) aus Schallgutachten (meistens bereits im Windgutachten berücksichtigt)

Abschaltungen zum Schutz von Vögeln und Fledermäusen, soweit nicht bereits im allg. Windgutachten erfasst.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 5: Erträge / Windertragsprognose Zeitraum Anfangsvergütung

Einspeisetarif nach EEG 2012 in Eurocent	Jahr			
	2012	2013	2014	2015
Grundvergütung ungerundet	4,87	4,79695	4,72500	4,65413
Grundvergütung gerundet	4,87	4,80	4,73	4,65
Erhöhte Anfangsvergütung	8,93	8,79605	8,66411	8,53415
Erhöhte Anfangsvergütung gerundet	8,93	8,80	8,66	8,53
Systemdienstleistungsbonus	0,48	0,47280		
SDL gerundet	0,48	0,47		
Repoweringbonus	0,50	0,49250	0,48511	0,47783
Repowering gerundet	0,50	0,49	0,49	0,48
Absenkungen		1,50%		

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 5: Erträge / Windertragsprognose

Beispielsrechnung Zeitraum Anfangsvergütung		
Referenzertrag 5 Jahre = 60 Monate	Einzelanlage	32.945.546
Referenzertrag 1 Jahr = 12 Monate	Einzelanlage	6.589.109
Anlagenenertrag Einzelanlage		4.850.000
Berechnung des Zeitraumes der Verlängerung in Monaten		196
Zuzüglich der ersten 60 Monate		60
Ergebnis		256
Angenommene Inbetriebnahme		01.05.10
Letzter möglicher Monat mit erhöhter Vergütung		Dezember 2030
entspricht Anzahl Monate		247

Kapitel 6: Betriebskosten

Grundsätzliches zum zeitlichen Anfall von Kosten

monatlich

vierteljährlich (quartalsweise)

halbjährlich

jährlich

mehrfjährlich

unvorhergesehen und ohne zeitliche Regel anfallen.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Tool Kosten

Kapitel 6: Betriebskosten

Wartungskosten	350.000 €		
quartalsweise	1. Epoche ab Jahr	2. Epoche Jahr	3. Epoche Jahr
Sprung im Jahr	1	5	8
Steigerungsrate	2,00%	12,00%	20,00%

Zeit	IB Jahr / Betriebsjahr	1	2	3	4	5
Preissteigerung		2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	12,00%
Budgetansatz	65,00%	100%	100%	100%	100%	100%
Betrag	227.500 €	357.000 €	364.140 €	371.423 €	378.851 €	424.313 €

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2,00%	2,00%	20,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
432.799 €	441.455 €	529.746 €	540.341 €	551.148 €	562.171 €	573.414 €	584.882 €	596.580 €	608.512 €

Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Die Abschreibungsdauer für Windenergieanlagen beträgt einheitlich 16 Jahre oder 6,25%. Diese Regelung wurde vom Bundesfinanzhof höchstrichterlich in 2011 entschieden und beendet die teilweise Aufspaltung des Wirtschaftsgutes Windkraftanlage in mehrere getrennte Anla-gegüter, die mit unterschiedlichen Abschreibungsdauern angesetzt wurde.



Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Investment	
Methode	linear
Investitionssumme	10.000.000,00 €
Verbleibender Restwert	100.000,00 €
Abschreibungsdauer in Jahren	16
Abschreibungsbetrag (linear)	618.750,00 €

	Jahr	
	01.10.09 01.01.10	01.01.10 01.01.11
(Anteilig) Jahr	25,21%	100,00%
Beschreibung	1	2
Anfangsbestand	10.000.000,00 €	9.844.041,10 €
Abschreibung	155.958,90 €	618.750,00 €
Endbestand	9.844.041,10 €	9.225.291,10 €

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

DEPRECIATION		End date	01.Jan.20			
Investments:						
Method:		linear				
Amount:		22.776,9				
Residual value:		104,6				
Depr. period in years:		6,3				
Linear amortization:		3.626,4				
	Year	Year	Year	Year	Year	Year
		Okt 09	Jan 10	Jan 11	Jan 12	Jan 13
		Jan 10	Jan 11	Jan 12	Jan 13	Jan 14
Year %		25,2%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Description	0	1	2	3	4	5
Opening balance:		22.776,9	21.862,8	18.236,4	14.610,1	10.983,7
Depreciation:		914,0	3.626,4	3.626,4	3.626,4	3.626,4
Closing balance:		21.862,8	18.236,4	14.610,1	10.983,7	7.357,3
Intangible assets:						
Method:		linear				
Amount:		370,5				
Residual value:		0,0				
Depr. period in years:		6,3				
Linear amortization:		59,3				
Description	0	1	2	3	4	5
Opening balance:		370,5	355,6	296,3	237,1	177,8
Depreciation:		14,9	59,3	59,3	59,3	59,3
Closing balance:		355,6	296,3	237,1	177,8	118,5



Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Welche Steuern können anfallen:

Gewerbesteuer

Körperschaftsteuer

Kapitalertragssteuer

Umsatzsteuer

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Berechnungsschema der Gewerbesteuer:

Gewinn aus Gewerbebetrieb (Gewinn) gem. EStG bzw. KStG

+ Hinzurechnungen

- Kürzungen

= Gewerbeertrag vor Verlustabzug

- Gewerbeverlust aus Vorjahren

= Gewerbeertrag (abzurunden auf volle 100 €)

**- Freibetrag von 24.500 € (nur für Einzelunternehmen und
Personengesellschaften)**

= Gewerbeertrag * Steuermesszahl (seit 2008: 3,5 %)

= Steuermessbetrag * Hebesatz der Gemeinde

= festzusetzende Gewerbesteuer

- Gewerbesteuer-Vorauszahlungen

= Gewerbesteuerzahllast

Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Hinzurechnungen:

Zinsen und andere Entgelte für Schulden (Nr. 1a GewStG)

+ Rentenzahlungen und dauernde Lasten (Nr. 1b GewStG)

+ Gewinnanteile stiller Gesellschafter (Nr. 1c GewStG)

+ 20 % der Mieten, Pachten und Leasingraten für bewegliche Anlagegüter (Nr. 1d GewStG)

+ 50 % der Mieten, Pachten und Leasingraten für unbewegliche Anlagegüter (Nr. 1e GewStG)

(ab Erhebungszeitraum 2010 reduziert auf 50 %)

+ 25 % der Entgelte für Rechteüberlassungen (Konzessionen und Lizenzen (Nr. 1f GewStG)

= Gesamtbetrag der Finanzierungsentgelte

- Freibetrag von 100.000 €

= Zwischensaldo

x 25 %

= Gesamtbetrag der Hinzurechnungen aus Finanzierungsentgelten

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Kürzungen:

**1,2 % des Einheitswerts des zum Betriebsvermögen gehörenden Grundbesitzes
(Nr. 1 GewStG)**

**+ Gewinnanteile aus einer ausländischen oder inländischen G
esellschaft (Nr. 2 GewStG)**

**+ Dividenden einer inländischen Kapitalgesellschaft, soweit zu mindestens 15 %
be-teiligt (Nr. 2a GewStG)**

**+ Gewerbeertrag einer ausländischen Betriebsstätte im Sinne des AO (Nr. 3
GewStG)**

+ Zuwendungen zur Förderung innerhalb der Höchstbeträ-ge (Nr. 5 GewStG)

**+ Dividenden einer ausländischen Kapitalgesellschaft, soweit zu mindestens 15 %
be-teiligt (Nr. 7 GewStG) bestimmte Dividenden einer ausländischen
Kapitalgesell-schaft, in Abhängigkeit von (§9)**

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 7: Abschreibungen und Steuern

Zerlegung der Gewerbesteuer nach Standortgemeinde und Sitz der Gesellschaft

Festsetzung

der Gewerbeertrag abgerundet auf volle 100 (Abs. 1 GewStG)

Abzug eines Freibetrags

**bei Personenunternehmen (Einzelunternehmen und Personengesellschaften)
24.500 € (Abs. 1 Nr. 1 GewStG)**

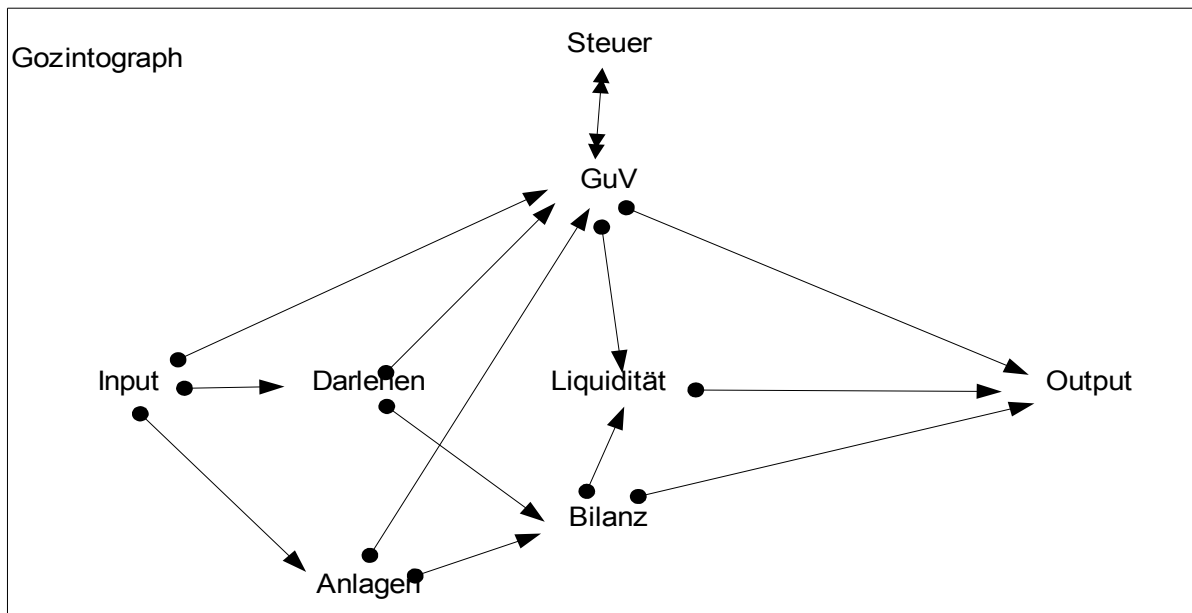
**bei Vereinen und juristischen Personen des öffentlichen Rechts 5.000 € (Abs. 1
Nr. 2 GewStG)**

Kapitalgesellschaften erhalten keinen Freibetrag

Ergebnis ist der gekürzte Gewerbeertrag

**Multiplikation des gekürzten Gewerbeertrags mit der
ab 2008 gilt eine einheitliche Steuermesszahl mit 3,5 %**

Kapitel 8: Ergebnisseiten





Kapitel 8: Ergebnisseiten

Tilgungs und Zinsberechnungen im Zeitstrahl



Kapitel 8: Ergebnisseiten

Abschreibungs Übersicht über Jahre im Zeitstrahl



Kapitel 8: Ergebnisseiten

Ermittlung Steuer über Jahre im Zeitstrahl



Kapitel 8: Ergebnisseiten Liquidität

Berechnung der Kennziffern für Einhaltung Bankdarlehenpflichten



Kapitel 9: **Kennziffern**



Kapitel 9: Kennziffern

ICR (Interest Coverage Ratio)

ICR = EBIT / Zinsaufwand

Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Windparks HdT/Forwind 2013

Kapitel 9: Kennziffern

Interner Zinsfuß

$$\bullet \quad KW = -I + \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} = 0$$

Kapitel 9: Kennziffern

PLCR (Project Life Coverage Ratio)

$$\text{PLCR} = \frac{\text{Summe der Barwerte aller zukünftigen verfügbaren Cash-Flows}}{\text{Ausstehende Darlehenssumme}}$$



Kapitel 10: Beispiele für andere Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Beispiel 1 BSP 1

Beispiel 2 BSP 2

Beispiel 3 BSP 3

Kapitel 11: Sensitivitätsanalysen

Windertrag (+/- 5%, +/- 10%)

Instandhaltungskosten (+ 20%)

Zinssatz (Anschlusszins) (Zins = 7% für Restlaufzeit)

Einmalige Instandsetzungskosten von 5 bis 10% des Anlagen-preises

Dauerhaft erhöhte Inflationsrate bei Betriebskosten (+1%, +2%)

Sonstiges (Steuer u.ä.)

Kapitel 12: Risikomodell

1. Vorhersagerisiko für die Stromproduktion
2. Änderungen im Umfeld
3. Wartungsvertrag und Versicherung
4. Prototypenrisiko
5. Einspeisevertrag Risiko
6. Projektleiter Risiko
7. Betriebsführungsrisiko
8. Fremdfinanzierung versus Eigenkapitalrisiko
9. politisches Risiko.

Windprojekt

Projektbezeichnung	Windpark Kassel
Standort	Herkules
Datum	25.Nov.11
Zuständigkeit	Wilfried Schäfer

Bitte auswählen

Projektart	Wind onshore
Projektstand	Errichtung

Risiko	Gewichtung	Einschätzung
Errichtung der Anlagen (Generalunternehmervertrag)	1 x	Durchschnittliches Risiko
Erfahrung des Projektierers mit Bauphasen	1 x	Geringes Risiko
Vorhersagesicherheit der Stromproduktion	2 x	Geringes Risiko
Risiko von Veränderungen im Umfeld die die Produktion beeinträchtiger	1 x	Aufgefangen
Wartungsvertrag und Versicherung	1 x	Geringes Risiko
Prototypen / Track record des Herstellers	2 x	Durchschnittliches Risiko
Einspeisevertrag	2 x	Hohes Risiko
Betriebsführer	1 x	Geringes Risiko
Fremdfinanzierungs-/Eigenkapitalquote	1 x	Durchschnittliches Risiko
Fremdfinanzierungsvertrag	1 x	Geringes Risiko
Politisches und oder juristisches Risiko	2 x	Durchschnittliches Risiko
Technologie	3,5%	

Projekt Risiko Aufschlag	Mezzanine	Eigenkapital
	2,8%	2,8%

Mezzanine – Eigenkapital Aufschlag	1,89%	5,2%
Kalkulatorischer Zinssatz (alternative Kapitalanlage möglich für Zinssatz	4,1%	4,1%
Gesamtrisiko	8,8%	12,1%



***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
Anmeldungen unter: www.hdt-essen.de***

Wilfried Schäfer
GLS Bank eG/GLS Beteiligungs AG
Christstr. 9
44789 Bochum
0234/5797 5197
Wilfried.Schaefer@gls.de

Windenergiemanagement

Gilsastr. 1, 34119 Kassel
Telefon 0561 208 48 40
Mobil 0179 734 57 23
Mail schaefer@windenergiemanagement.de