

AT07

Gesamtkostenanalyse (TKA) *Module*

- Dateneingabe
- Vergleichsstudie

Dateneingabe

Einflussgrößen:

- ✓ Fragebogen
 - ✓ Allgemeine Daten
 - ✓ Energieverbrauch
 - ✓ Ökonomische Faktoren
- ✓ Datenbank
 - ✓ Komponenten
- ✓ TKA (Gesamtkostenanalyse)
 - ✓ Investitionskosten
 - ✓ Energie- und Betriebskosten
 - ✓ Zufällige und nicht wiederkehrende Kosten

Fragebogen

Wann müssen diese Einflussgrößen eingegeben werden?

Module	Einflussfaktoren	Unverzichtbar für TKA Berechnung?	Kann Manuell eingegeben werden nach Konsistenzüberprüfung ?	Benötigt für...?
Allgemeine Daten	Umsatz, Produktionskosten, etc.	Nein	Nein	Benchmark
	Wartung, Instandhaltung (W&I) Kosten/a	Ja	Nur für die Alternativen, nicht für den Ist-Zustand	W&I Kosten
Energieverbrauch	Tarife (Treibstoff, Strom und Einspeisetarif)	Ja	Nur für die Alternativen, nicht für den Ist-Zustand	Energiekosten
Ökonomische Faktoren	Einflussgrößen und Management	Ja	JA (nicht im Fragebogen aber auf der Startseite der TKA)	Mikroökonomische Analyse
	Wartung und Instandhaltung	Nein	Nein	Info: Beeinflusst nicht die Berechnung.

Datenbank

Einflussfaktoren:

- ✓ Schlüsselfertiger Preis
- ✓ Jährliche W&I Fixkosten (CF)
- ✓ Jährliche W&I variablen Kosten (CV) je nach Nutzung

- ✓ Benutzerdefinierte Standardwerte für Investitions- und Wartungs- und Instandhaltungskosten (W&I) in Datenbank
- ✓ W&I Kosten: konstanter Teil + Teil proportional zur effektiven Betriebsstunden / Menge der zugeführten Energie

- ✓ $OM_{equipment} = (Q_{installed, equipment} * C_F) + (USH_{equipment} * C_V)$
Es gibt Standardkorrelationen für Wärmetauscher (siehe technische Anleitung)

Datenbank

KWK:

Edit DBCHP

Summary table | Descriptive Data | Technical Data | Heat source / sink | Economic Parameters

Economic parameters

Equipment price at factory applied installer's discount		EUR
Turn-key price	812 000.00	EUR
Annual operational and maintenance fixed costs	6 400.00	EUR
Annual operational and maintenance variable costs dependant on usage	3.	EUR/MWh
Year of last update of the economic data	2 011.	

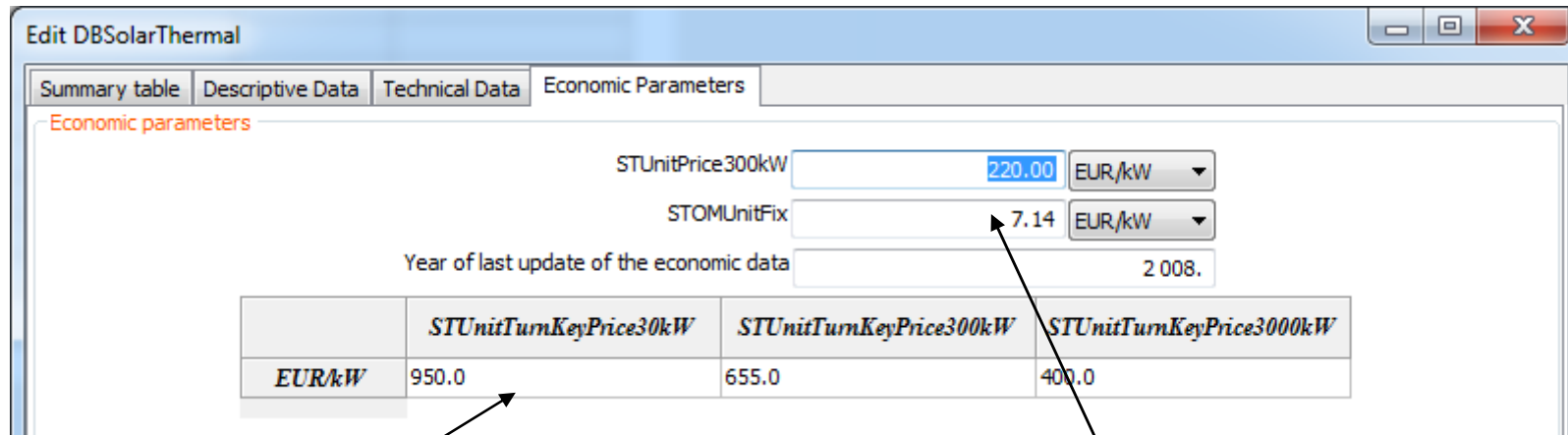
Investitionskosten

$$OM_{CHP} = C_F + (USH_{CHP} * C_V)$$

$$OM_{solar} = Q_{installed} * C_F$$

Datenbank

Solar:



The screenshot shows the 'Edit DBSolarThermal' window with the 'Economic Parameters' tab selected. It contains input fields for 'STUnitPrice300kW' (220.00 EUR/kW), 'STOMUnitFix' (7.14 EUR/kW), and 'Year of last update of the economic data' (2008). Below these is a table with three columns: 'STUnitTurnKeyPrice30kW', 'STUnitTurnKeyPrice300kW', and 'STUnitTurnKeyPrice3000kW'. The first column has a value of 950.0 EUR/kW, which is highlighted by an arrow from the text below. The other two columns have values of 655.0 and 400.0 respectively.

	STUnitTurnKeyPrice30kW	STUnitTurnKeyPrice300kW	STUnitTurnKeyPrice3000kW
EUR/kW	950.0	655.0	400.0

$$\text{Investment cost} = C_{\text{turnkeyprice}} * Q_{\text{installed, solar}}$$

$C_{\text{turnkeyprice}}$: lineal interpolation

$$OM_{\text{solar}} = Q_{\text{installed}} * C_F$$

Kostenabschätzung

Investitions- und W&I Kosten für die Ausrüstung

- ✓ Benutzerdefinierte Standardwerte für Investitions- und W&I Kosten für Komponenten in Datenbank
- ✓ Konstanter Teil + Teil proportional zur effektiven Betriebsstunden / Menge der zugeführten Energie
- ✓ Kosten können manuell angepasst werden für jedes Projekt
- ✓ Investitions- und W&I Kosten für Wärmerückgewinnung
- ✓ Standardmäßig: Subventionen sind 30%. Dieser Anteil kann manuell geändert werden.

Energiekosten

- ✓ Energiepreise in EINSTEIN Fragebogen für den gegenwärtigen Zustand definiert. Es kann für die Alternativen geändert werden
- ✓ Jährlich Energiekosten von Simulationsergebnissen auf den Energieverbrauch berechnet

Zusätzliche Kosten (Zufällige- und nicht wiederkehrende Kosten):

- ✓ Definiert durch Anwender
- ✓ Eventualverbindlichkeiten: jedes Jahr, aus dem angegebenen Jahr.
- ✓ Nicht wiederkehrende Kosten: Jahr ist festzulegen

Kostenabschätzung

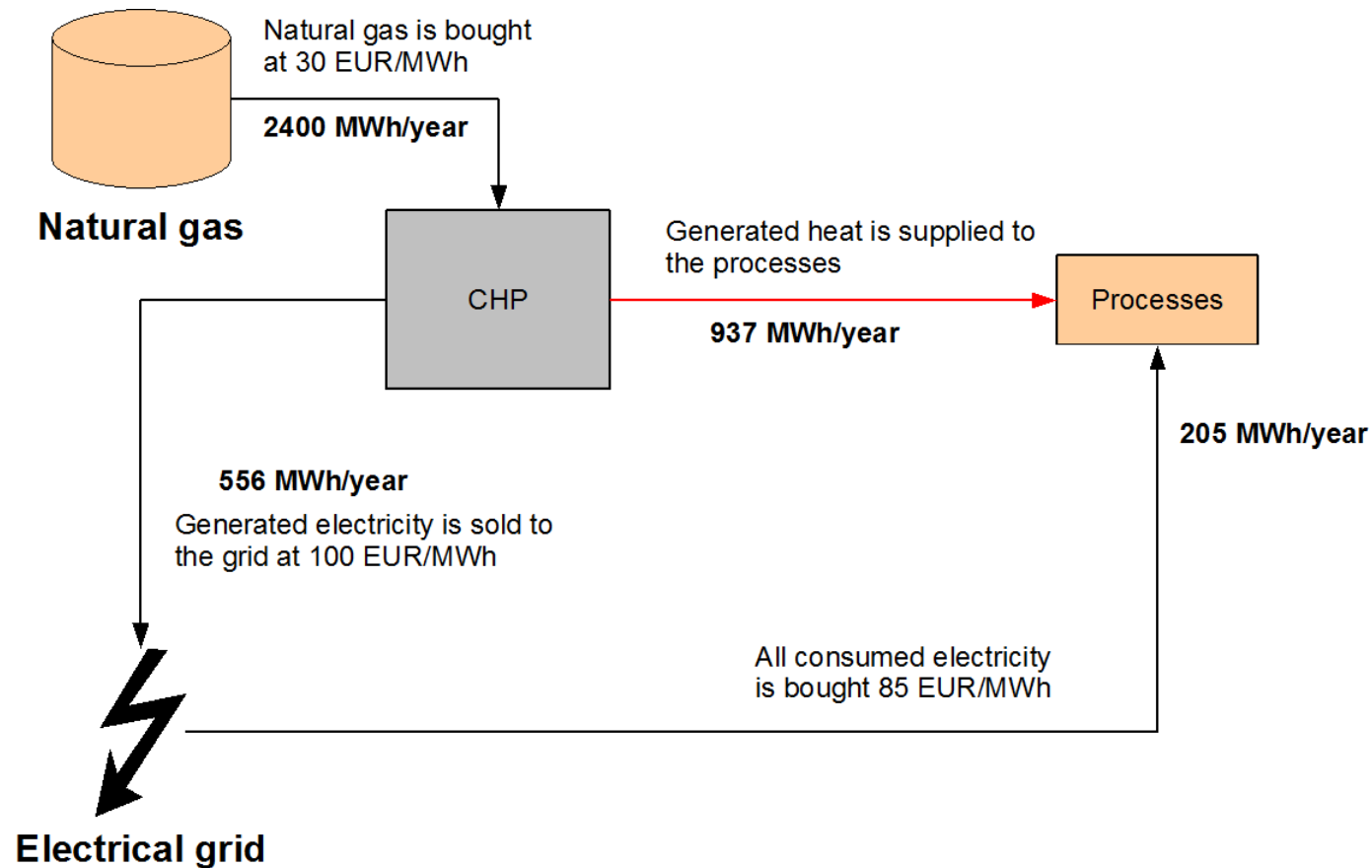
Wird ein Gerät hinzugefügt, oder ein Verfahren modifiziert → Energieeffizienz wird aktiviert und TKA aktualisiert.

Neuberechnung der Parameter beim Wechsel eines Wärmetauschers oder des Versorgungssystems:

Einflussfaktoren	Berechnet durch EI	Manuell	Nach Wechsel eines WT oder VS...
Investitionskosten	Nur für WT und die Komponenten in Datenbanken	Komponenten können manuell verändert werden	Neuberechnet
Energiekosten	Ja	Ja (!)	Neuberechnet
W&I Kosten	Nur für WT und die Komponenten in Datenbanken	Können manuell verändert werden	Diejenigen durch EI berechnet → neu berechnet manuell hinzugefügt → gelöscht
Zufällige und nicht wiederkehrende	Nein	Ja	Nicht verändert

Spezialfall: KWK

Alternativen: Berechnung einer KWK (Aufgabe Autopilot 4.1)



Spezialfall: KWK

Berechnung der KWK

Bilanz:

Treibstoff verbraucht : $2.400 \text{ MWh} \cdot 30 \text{ EUR/MWh} = 72.000 \text{ EUR}$

Stromverbrauch (gekauft): $205 \text{ MWh} \cdot 85 \text{ EUR/MWh} = 17.425 \text{ EUR}$

Stromerzeugung (verkauft): $-556 \text{ MWh} \cdot 100 \text{ EUR/MWh} = -55.600 \text{ EUR}$

$$\text{Gesamtkosten} = 72.000 + (17.425 - 55.600) = 72.000 - 38.175 = 33.825 \text{ EUR}$$

In der Energiekosten Anzeige erscheint es, als:

Treibstoff verbraucht: $2.400 \text{ MWh} \cdot 30 \text{ EUR/MWh} = 72.000 \text{ EUR}$

Einspeisetarif (Einnahmen durch Stromproduktion): $556 \text{ MWh} \cdot (85 - 100) \text{ EUR/MWh} = -8.340 \text{ EUR}$

(Netz-) Stromverbrauch: $-351 \text{ MWh} \cdot 85 \text{ EUR/MWh} = -29.835 \text{ EUR}$

$$\text{Gesamtkosten} = 72.000 + (-8.340 - 29.835) = 72.000 - 38.175 = 33.825 \text{ EUR}$$

Trick: Es gibt Fälle, in denen der Tarif für den Strombezug teurer ist als die Kosten der verkauften Energie (d.h. 110 EUR / MWh statt 85). Vielleicht wäre es interessant, die erzeugte Energie selbst zu verbrauchen anstatt diese aus dem Netz zu kaufen. Eine Lösung wäre es, den Stromtarif der verbrauchten Energie, auf den Tarif des erzeugten Stroms zu ändern (gekaufte und verkaufte Energie würde so den gleichen Preis haben, in diesem Fall 100 EUR / MWh). Das Problem damit ist, dass möglicherweise die Stromnachfrage nicht mit der Stromerzeugung zusammenfällt.

Beispiel

- 1) Der WT hat Investitionskosten von 50.000 (Förderung 10%) und W&I Kosten von 10% der Investitionskosten. Fügen Sie die Kosten in der WT und ST Alternative ein.
- 2) Für die KWK, ändern Sie den Stromtarif von verkauften zu gekauften – von 115 EUR auf 85 EUR. Welche Auswirkungen hat es?
- 3) Nach einigen Recherchen findet man heraus, dass für die installierte KWK, die Investitionskosten 20% niedriger sind als der aktuelle Wert. Ändern Sie es für die KWK + Solar WT Alternative.
- 4) In der Alternative KWK + Solar WT, sind die W&I Kosten 8.000 EUR statt 7.200. Wie hoch sind die zusätzlichen Kosten pro eingesparter Energie vor und nach dem Wechsel?
- 5) Eine neue NORM für KWK Anlagen der ab 2017 in Kraft treten wird, beinhaltet die Vorgabe, dass KWK-Anlagen eine jährliche Revision brauchen, die 300 EUR / Jahr kosten wird. Wie wird sich die MIRR und Amortisationszeit dadurch verändern?
- 6) Die Absorptionskältemaschine muss einer bestimmte Revision im Jahr 4 unterzogen werden, die 5.000 EUR kostet.
- 7) Ändern Sie die Inflationsrate von 2% auf 4%. Ändern Sie den nominalen Zinssatz der Fremdfinanzierung von 8 auf 6%. Ändern Sie die Amortisationszeit von 15 Jahren auf 10 Jahre. Wo können Sie die Änderungen vornehmen?
- 8) Fügen Sie die fehlenden Kosten der Geräte ein:
 - Kessel:
 - o Investitionskosten 100 EUR/kW
 - o W&I: 5% der Investitionskosten
 - Wärmepumpe:
 - o Investitionskosten 200 EUR/kW
 - o W&I: 5% der Investitionskosten