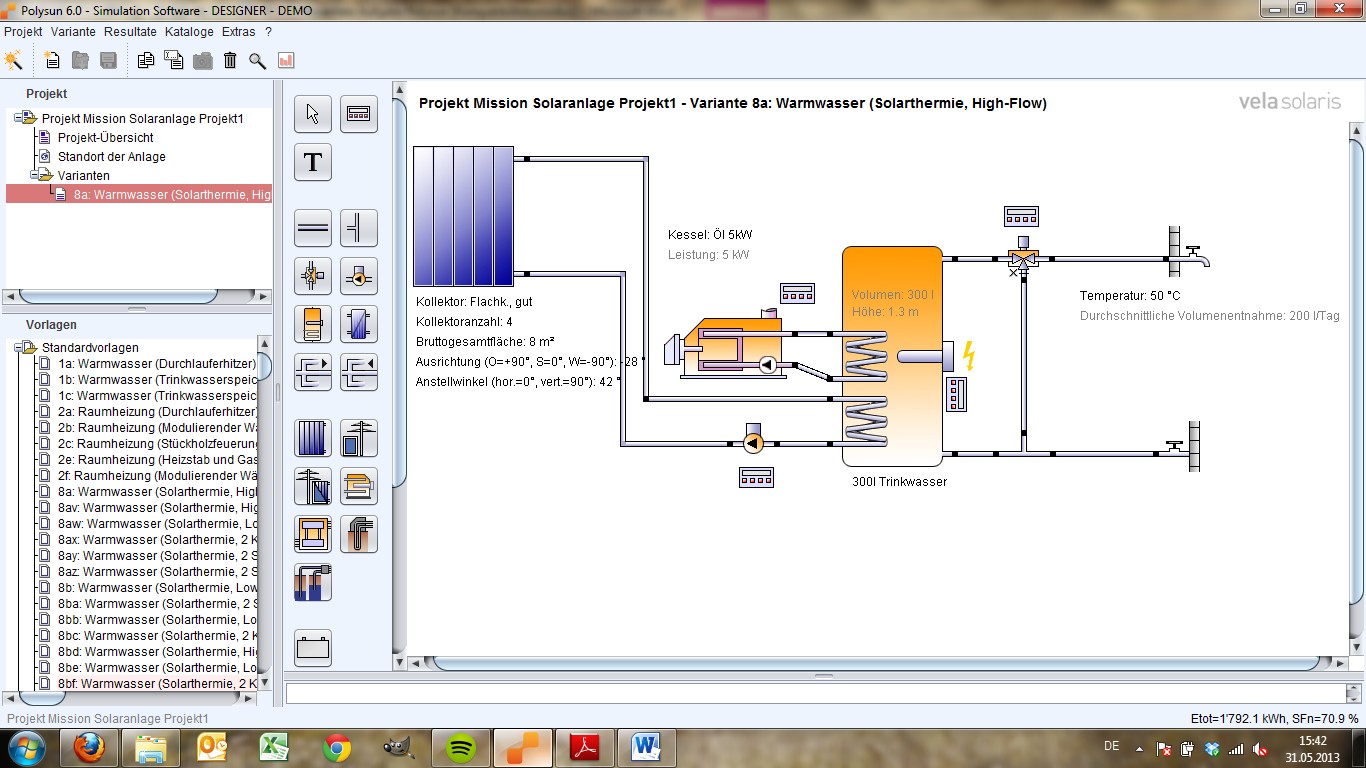
Bewertete Aufgabe Polysun

## Wieviele m2 sind nötig um den Warmwasserverbrauch mit 70% Solarenergie zu decken

* Es ist eine Bruttogesamtfläche von 8m2 mit Solaranlagen nötig, um einen jährlich   
  prozentualen Deckungsgrad des Warmwassers von 70.1% zu erhalten.

Eigenschaften Kollektoren

* Ausrichtung: -28° (SSW)
* Anstellwinkel: 42°
* Bruttogesamtfläche: 8m2
* 4 gute Flackkollektoren

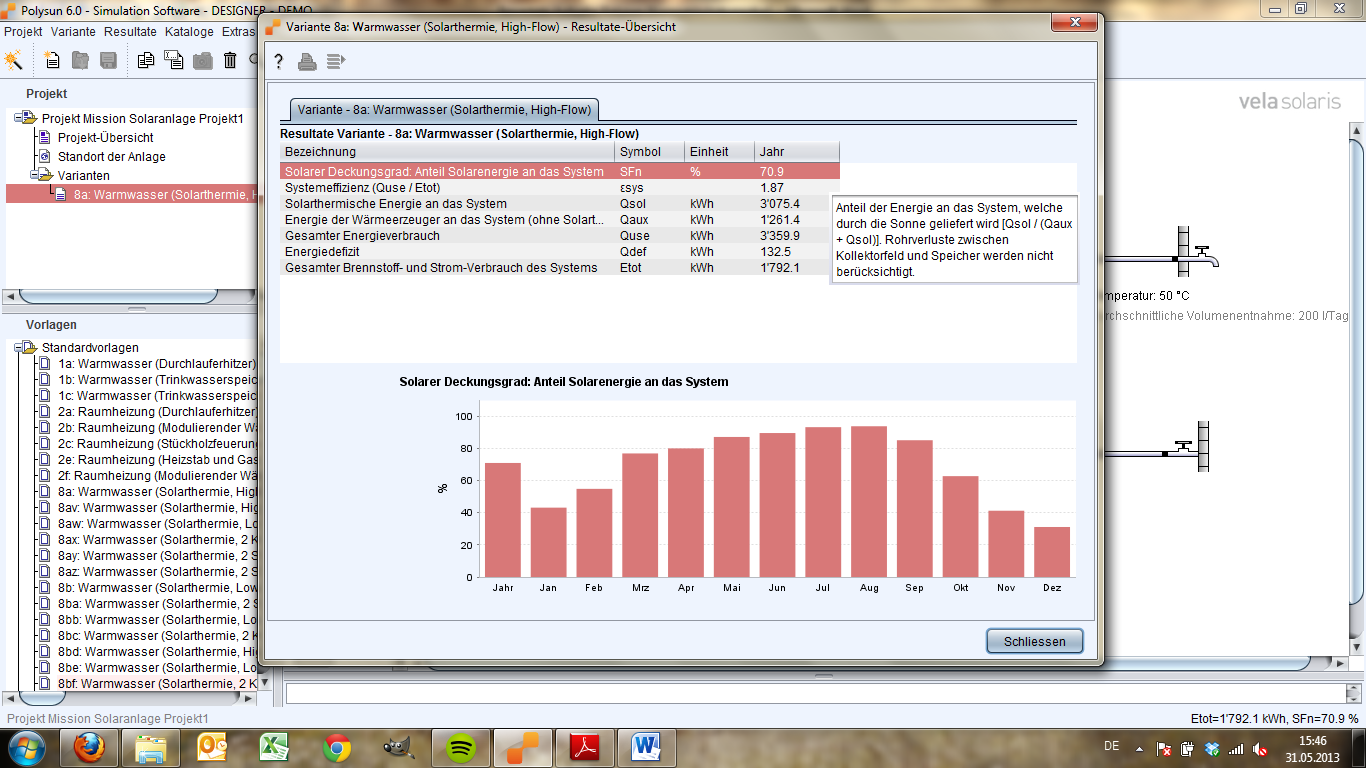


Speichervolumen 300L Trinkwasser mit 5kW Öl-Heizkessel

Durchschnittstemperatur von 50° C

Eckdaten Einfamilienhaus

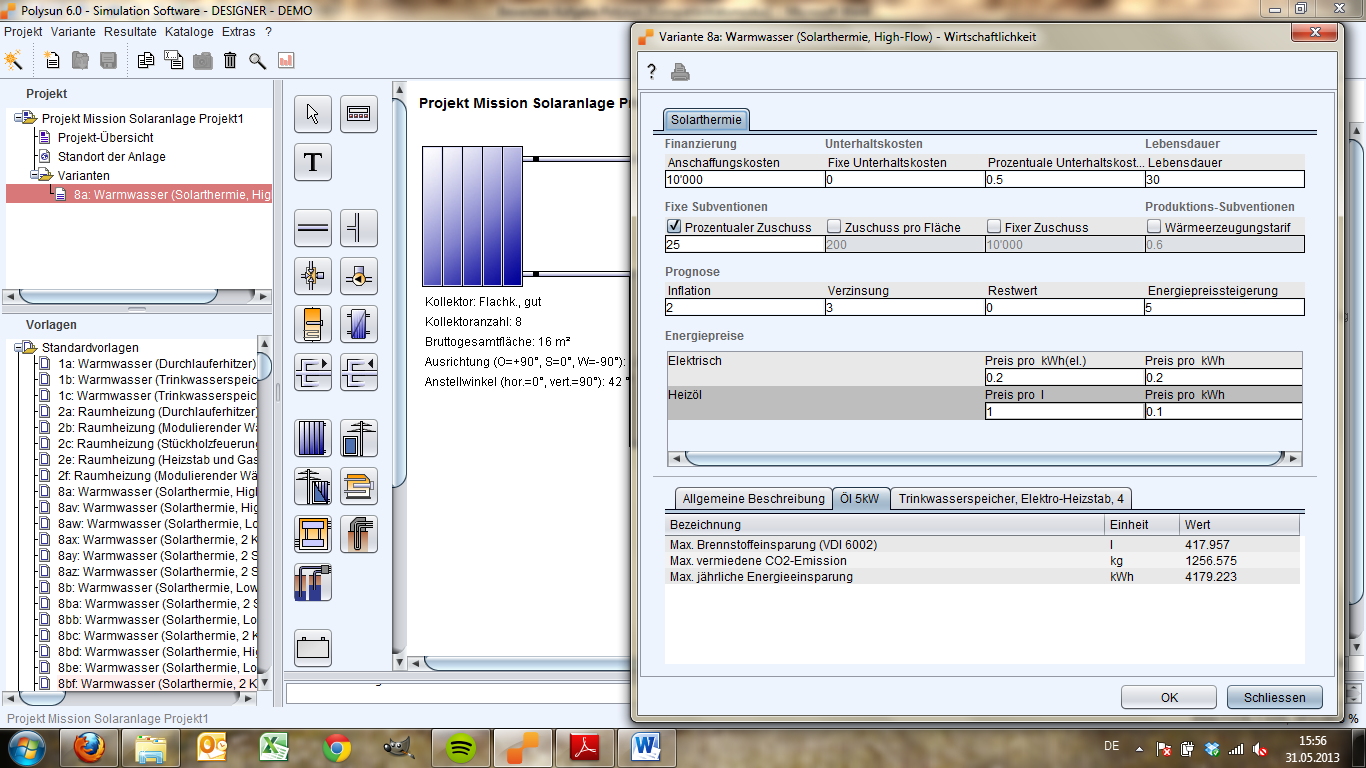
* Anzahl Personen: 4



In den Sommermonaten kann durch die hohe Sonneneinstrahlung mehr Sonne absorbiert werden als in den Wintermonaten (Nov-Feb)

Solarer Deckungsgrad des Warmwassers pro Jahr 70.9%

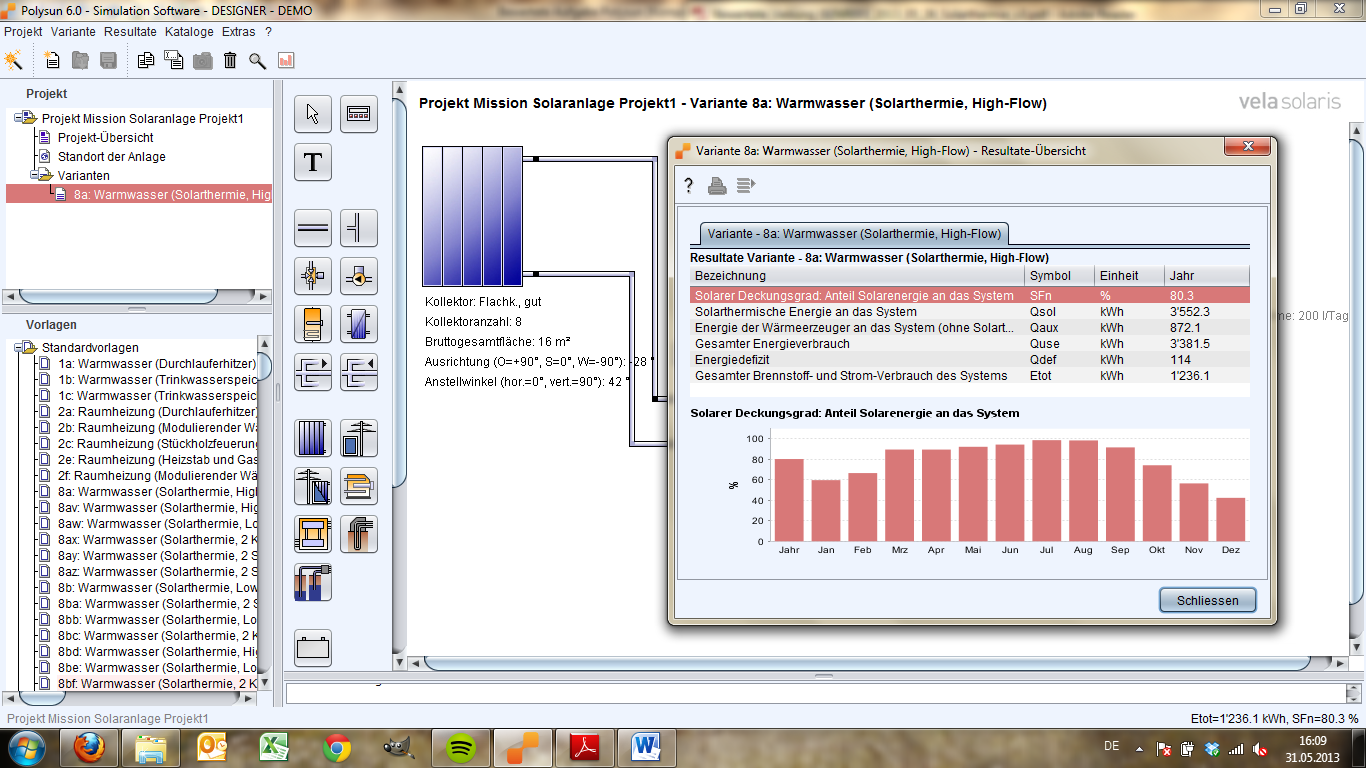
## a. Welcher Anteil des Heizöls könnte eingespart werden, wenn der solare Anteil auf 80% erhöht würde (Basis: 0% solar)?

* Mit einem solaren Anteil von 80% an der Warmwasserversorgung (also 8 Kollektoren auf einer Fläche von 16m2) könnte man eine maximale Brennstoffeinsparung von 417.957L Öl erreichen.

Max. Brennstoffeinsparung 418L

## b. Wie viele m2 Kollektoren benötigen Sie, um 80% zu erreichen? , wie viele m2 Kollektoren benötigen Sie, um 90% zu erreichen?

* Um 80.3% zu erreichen, brauche ich 16m2 Fläche



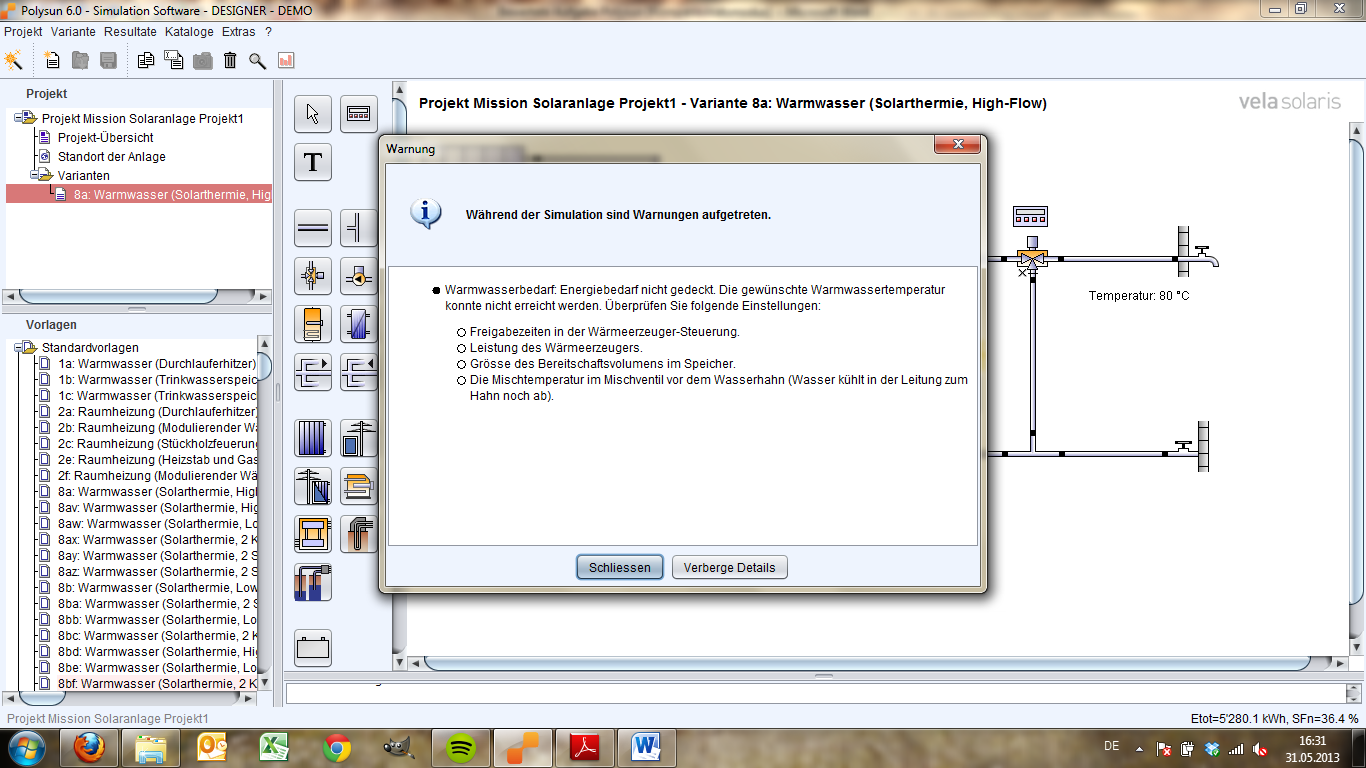
16m2 /8 Kollektoren = 80.3% solarer Deckungsgrad

* Zu einem gewissen Zeitpunkt kann nicht mehr Energie aufgenommen werden bzw. der Deckungsgrad von ca. 85% kann nicht überschritten werden, als das System zulässt. Für 90% bräuchte ich eine andere Variantenberechnung oder den Einsatz leistungsstärkerer Kollektoren.

## c. Ist der Anstieg der Kollektorfläche im Verhältnis zum eingesparten Heizöl verhältnismässig?

* Nein

## Reduzieren Sie nun die Kollektorfläche wieder auf 4m2. Ändern Sie die Bezugstemperatur des Frischwassers auf 80°C (bei gleichbleibender Menge) und simulieren Sie das System erneut. Sie stellen fest, dass der Energiebedarf nun nicht mehr gedeckt werden kann.

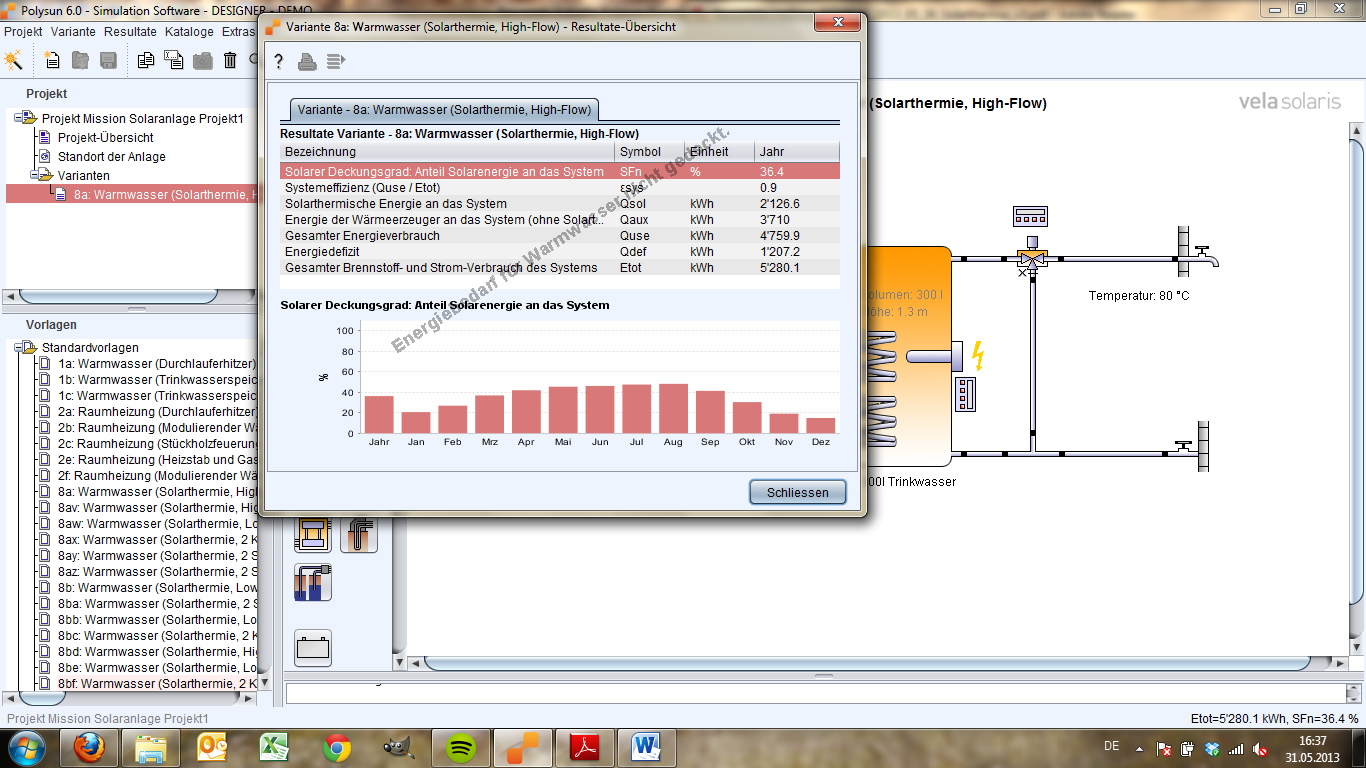


## a. Auf welches Teilsystem bezieht sich diese Aussage? Auf die Kollektoren oder auf den Heizkessel?

* Auf den Heizkessel

## b. Können Sie bei dieser Fehlermeldung trotzdem einen Teil der berechneten Daten verwenden? Wenn ja, welche?

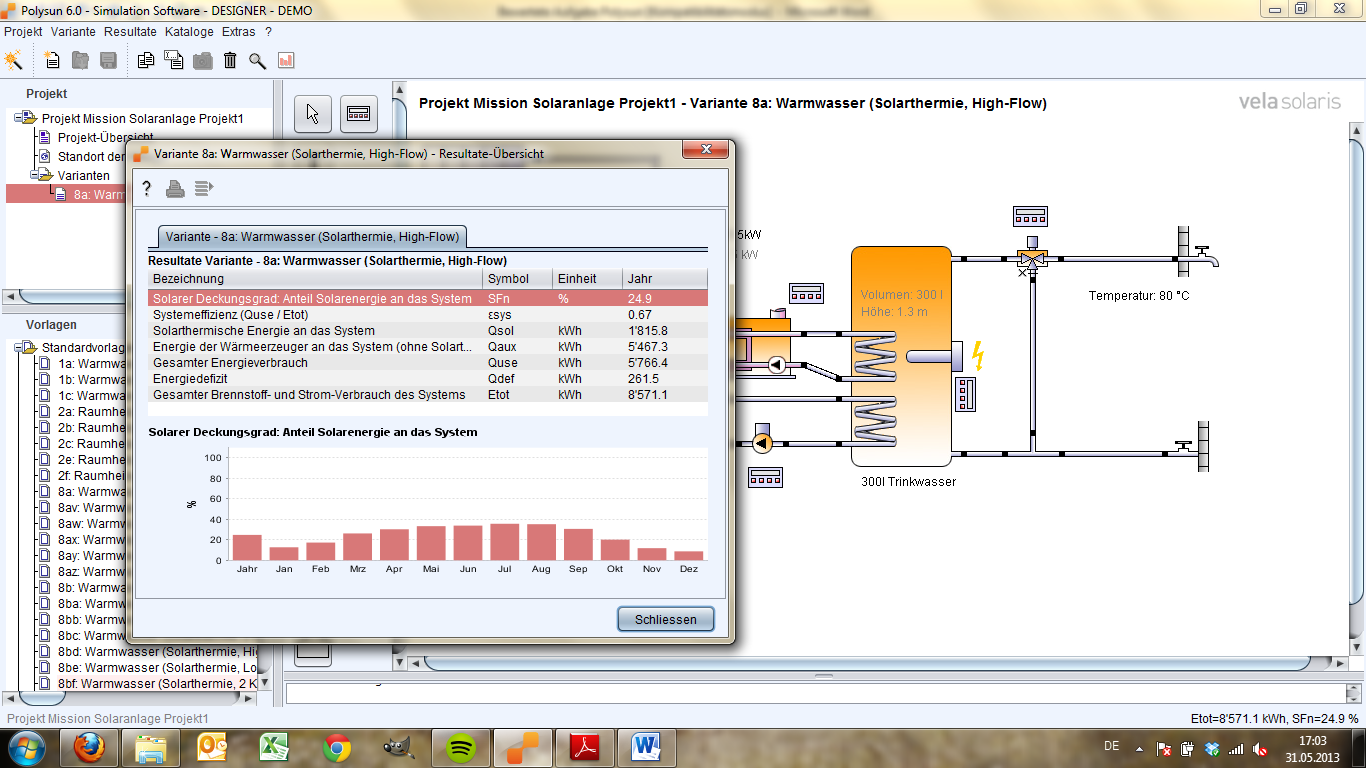
* Den solaren Deckungsgrad von 36.4



Solarer Deckungsgrad von 36.4% bei einer Bezugstemperatur von 80°C

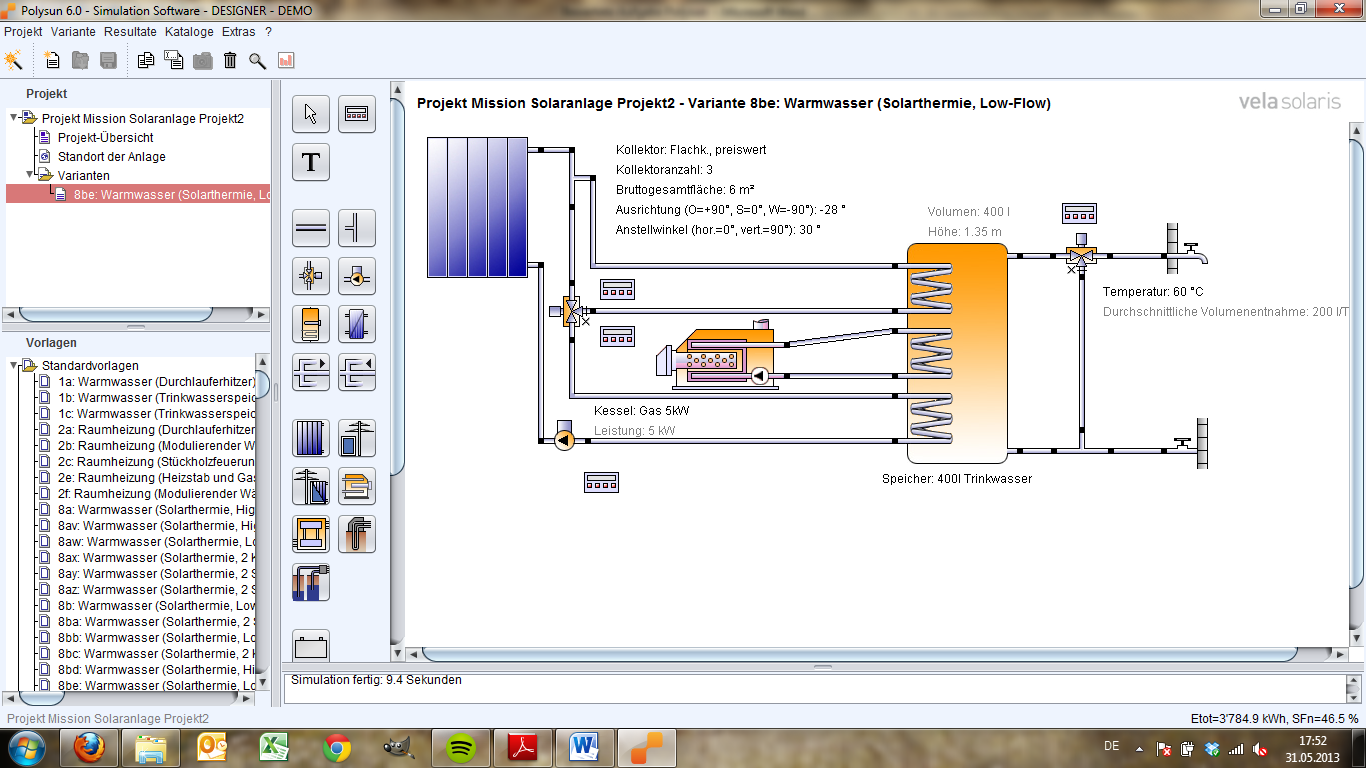
## c. Welche Systemkomponente verändern Sie um das Problem zu lösen?

* Die Freigabezeiten in der Wärmeerzeuger-Steuerung 1 kann angepasst werden. Ändert man nun die Zeiten zu 24/7 schliesse ich darauf, dass die Energielieferung nicht mehr zeitlich eingeschränkt ist und somit der Energiebedarf an Warmwasser gedeckt werden kann.



Die Wärmeerzeuger-Steuerung 1 wird abgeändert, um den Energiebedarf des Warmwassers zu decken.

## Erstellen Sie ein neues System mit der Vorlage 8be. Es wohnen 4 Personen im Haushalt, welche pro Tag insgesamt 200l 60°C-Wasser verbrauchen. Verwenden Sie die preiswerten Kollektoren und richten Sie sie nach SSW aus. Der Anstellwinkel soll 30° betragen. Setzen Sie den solaren Deckungsgrad auf „hoch“ und wählen Sie einen entsprechenden Speicher und Kessel.



Speichervolumen 400L Trinkwasser mit 5kW Gas-Heizkessel

Eigenschaften Kollektoren

* Ausrichtung: -28° (SSW)
* Anstellwinkel: 30°
* Bruttogesamtfläche: 6m2
* 3 preiswertige Flackkollektoren

Durchschnittstemperatur von 60° C total 200L

Eckdaten Einfamilienhaus

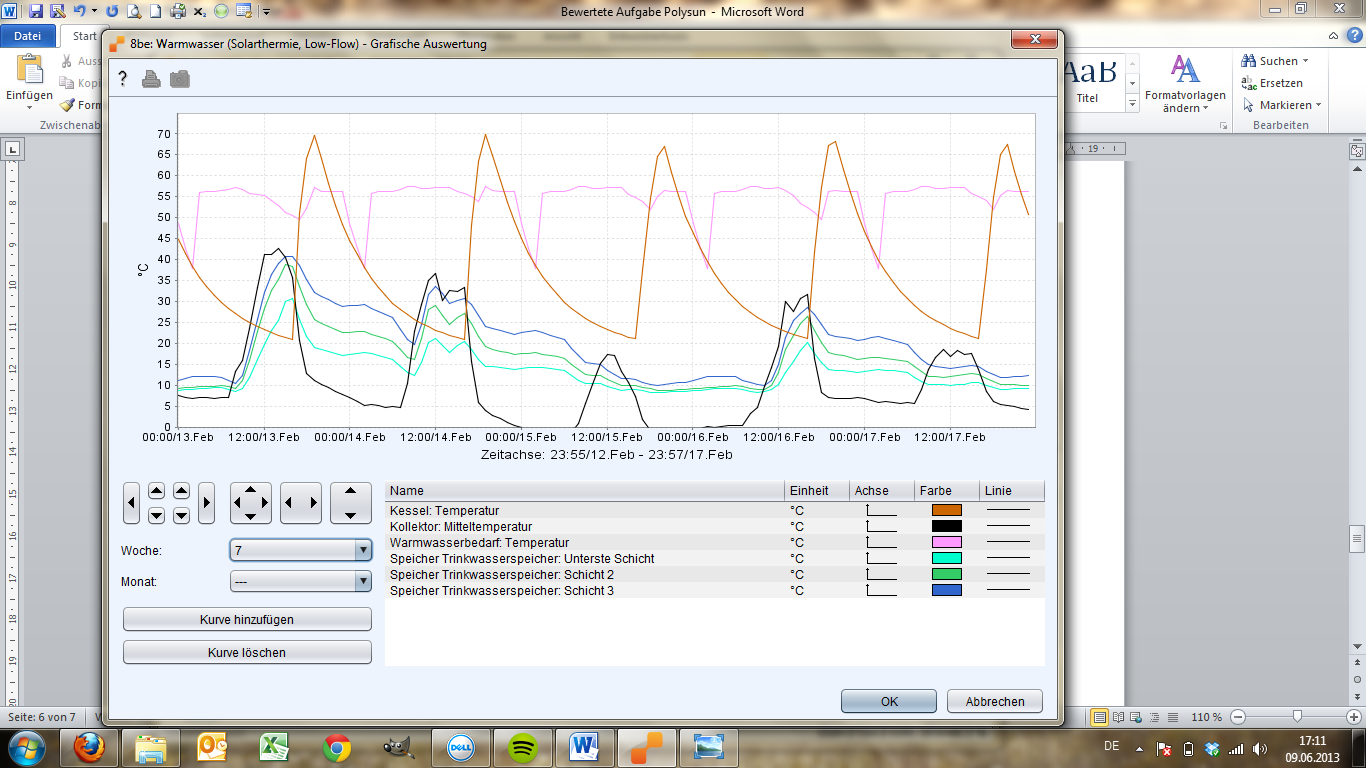
* Anzahl Personen: 4

## a.

## Welchen solaren Deckungsgrad erreichen Sie? 46.5

## Wie lange brauchen Sie, um die Anlage zu amortisieren? (Verwenden Sie die Auswahl Resultate -> Wirtschaftlichkeit) 20 Jahre

## Stellen Sie die Temperaturverteilung des Speichers grafisch dar und zoomen Sie rein, so dass Sie ca. 5 Tage dargestellt vor sich haben. Betrachten Sie dabei die Temperaturerhöhungen.



## Haben alle Temperaturerhöhungen denselben Charakter? Wann heizt der Kollektor den Speicher auf? Und wann der Gaskessel? Erklären Sie den Temperaturverlauf der untersten 3 Schichten. Zur Hilfe dürfen Sie beliebige weitere Kurven einblenden.

Der Temperaturcharakter der drei Trinkwasserspeicher ist ähnlich. Jedoch liegen sie höchstens 7° auseinander. Die obersten Schichten sind am wärmsten, weil sie zuerst aufgeheizt werden.

Der Kollektor heizt den Speicher kurz nach Mittag (zu Tageshöchsttemperaturen) auf. Der Trinkwasserspeicher ist somit Sonnen- und temperaturabhängig.

Nachts, bei niedrigen Temperaturen, wird das Warmwasser vom Heizkessel bereitgestellt.

Kurz nach dem Mittag sind die Temperaturen in den Schichten durch die Erwärmung des Kollektors am Höchsten. Danach sinken die Temperaturen wieder langsam und erreichen kurz vor dem nächsten Aufheizen eine Tiefsttemperatur, die durch den Kollektor wieder aufgefangen wird.

## b. Worin liegt der Unterschied zwischen einem High-Flow und einem Low-Flow System? Nutzen Sie die grafische Auswertung zur Überprüfung Ihrer Vermutungen.

Der Unterschied zwischen einem High-Flow und einem Low-Flow System bezieht sich auf die Durchlaufmenge im Verhältnis zur Kollektorfläche je Zeiteinheit. Pro Stunde werden rund 50L/m2 umgesetzt, während es bei Low-Flow-Systemen rund 20L/m2 sind. Bei geringer Strahlungsmenge kann ein Low-Flow System auf einem konstanten Niveau die Werte halten während bei einem High-Flow-System mehr Wasser aufgewärmt werden muss.

Der Kollektorwirkungsgrad kann bei Low-Flow Systemen tiefer sein, da höhere Temperaturdifferenzen zwischen Speicher und Kollektor entstehen können. Es können aber höhere Deckungsgrade erreicht werden wegen der kleineren Wassermenge die umgesetzt werden muss. Für Low-Flow-Systeme können auch preiswertigere Kollektoren und schwächere Pumpen verwendet werden, was sich wirtschaftlich lohnt.

In der Grafik oben ist ersichtlich, dass der Kollektor die Speichertemperatur sprunghaft ansteigen lässt was mit dem geringen Wasservolumen des Speichers zu tun hat.