

Thermische Solaranlagen

–

Wie viel Energie bzw. Kosten kann ich sparen?

Michael Schmid

(dmschmid@o2online.de)

Energiespartage 14./15. Nov. 2015

Focus

- **Abschätzung der Einsparmöglichkeiten durch eine Solarthermie/wärme Anlage - Schwerpunkt Warmwasser aber auch Heizungsunterstützung**
- **Hilfe zur Selbsthilfe (Solarteur oder Energieberater sind keine Ausbildungsberufe!)**

Agenda:

- **Energiebedarf für Warmwassererzeugung?**
- **Heizungsunterstützung?**
- **Wirtschaftlichkeit?**
- **Programme zur Simulation online**
- **Berechnungs-Beispiele**
- **Passt eine Solarwärme-Anlage für meine Situation? PV?**



Aber auch - wie mache ich eine Qualitätskontrolle?

- **Wie kann ich die Einsparungen bei Beauftragung, Aufbau und Betrieb die Qualität und die Funktion sicherstellen?**

wiwo.de 13.7. 2011

<http://www.wiwo.de/finanzen/warum-solaranlagen-ein-schlechtes-geschaefit-sein-koenen-473118/>:

- Im Hinblick auf Solarthermie wurden bereits 2003 in der Region Hannover mehr als 500 Nutzer solcher Anlagen befragt und 68 Häuser in Augenschein genommen. Verbesserungspotenzial gab es vor allem in Hinblick auf die Installationsqualität. Als Hauptursache der häufigsten Mängel wurde fehlende handwerkliche Sorgfalt im Detail diagnostiziert.
- **Eine Kontrolle bei laufendem Betrieb ist nirgends vorgesehen.** „Aus Kostengründen gehören Wärmemengen-Zähler nur bei ganz wenigen Herstellern zur Grundausstattung dazu“, so Kienzlen's Erfahrung.
- Denn weder Firmen noch Handwerker kümmern sich um eine Qualitätskontrolle bei laufendem Betrieb.
- Herbert R., der selbst Verfahrenstechnik-Ingenieur ist, kann angesichts solcher Praktiken nur den Kopf schütteln: „Es reicht nicht aus, wenn die Pumpen laufen, keine Luft in der Leitung ist und die Schrauben richtig sitzen“, kritisiert er. „Was fehlt ist eine Überprüfung des Wirkungsgrades und ein Nachweis der eingetragenen Wärme.“

Fazit:

- Grundsätzlich fehlt bei Solarthermie eine Effizienzkontrolle, die strukturell verankert ist. Selbst bei staatlichen Förderungen spielt es bisher keine Rolle, ob die Anlage wirklich zum Klimaschutz beiträgt. Und der Hauseigentümer hat keine Gewähr, dass seine Investition auch den erhofften Ertrag bringt.

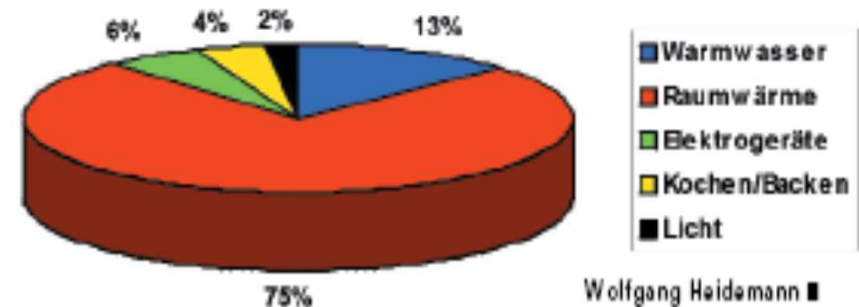
Überblick der Einsparpotentiale

- Beispiele (häufig ohne Referenz bzw Details -> schwierig -- Kosten?):



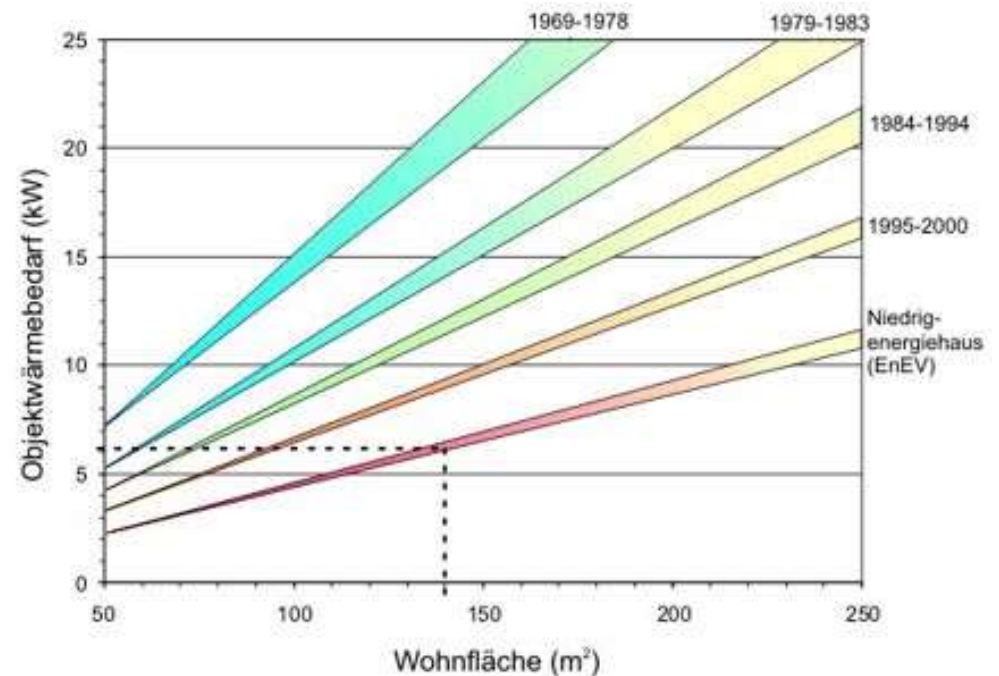
Wärmeverbrauch im Haus

- **Mittlerer Warmwasser-Verbrauch privater Haushalte (Baujahr <82): 13%**
 - Bj. 82 WW ca 18%
 - Bj. 94 WW ca 23%
 - NEH ca 30%
 - Passivhaus ca 50%



- **Gesamt-Wärmeverbrauch Haus:**
 - > 15-20 l/m²: Dämmen, ev. Heizung austauschen (>20 Jahre)
 - < 15 l/m²: Solar WW berücksichtigen
 - < 10 l/m²: solare Heizungs-Unterstützung möglich (zahlreiche Einschränkungen)

• **Erst Energiesparen, dann Solar!!**



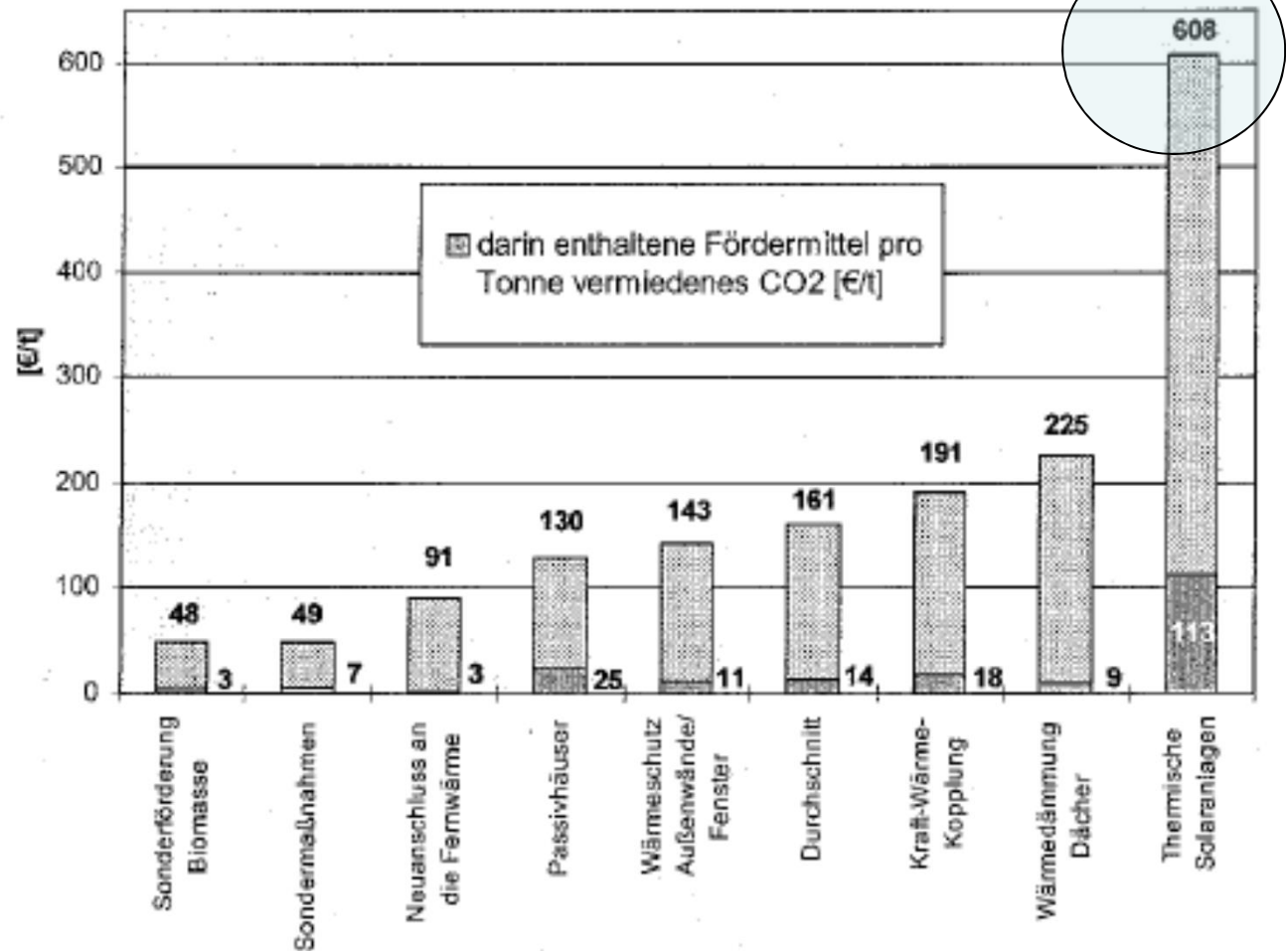
CO₂ Vermeidungskosten

- Investition pro Tonne CO₂ Vermeidung (Stadt München 2006)

- Primärenergieaufwand (Herstellung, Transport, Montage):
5 m² Flachkollekt. für WW ca. 5.000 kWh, aber solare Erträge ca. 500 kWh/m²/a x 5m²

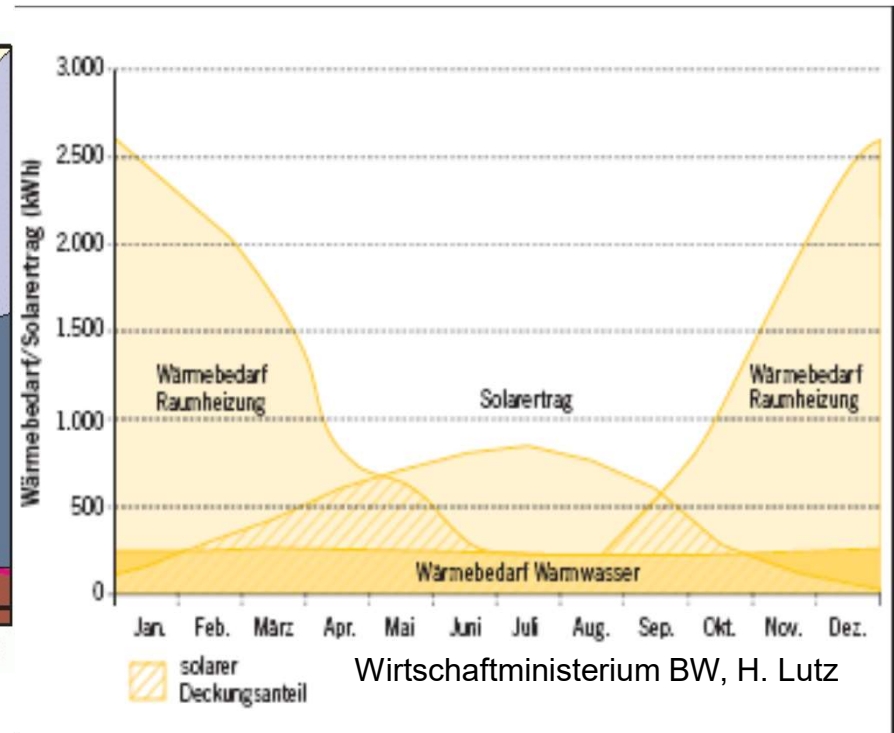
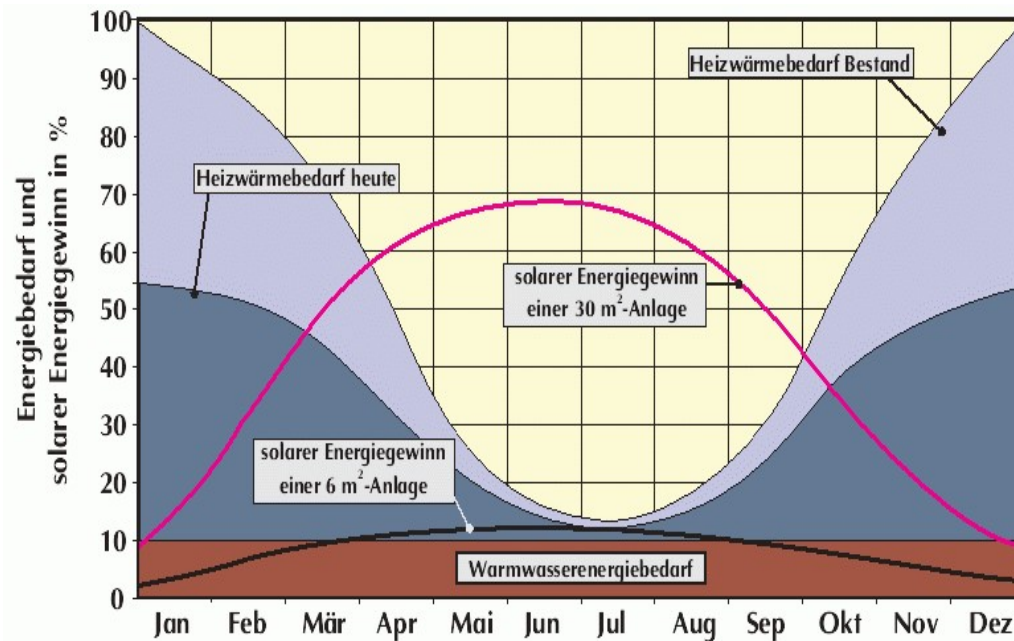
-> nach ca 2 Jahren energetisch amortisiert.

Investitionen pro Tonne während der Lebensdauer der Maßnahme vermiedenes CO₂



Heizungsunterstützung

- Kombianlagen, z.B. Ökotest 10/10 alle „gut“
- 4 Personen EFH: 30 m² Flachkollektoren (links) bzw. 10 m² Flachkollektoren (rechts) – Südausrichtung wichtig! (Dimensionierung: ca 1m² Kollektor pro 10m² behz. WF)
- Einsparung WW + HZ 2-3 Übergangsmonate: Bj 95: bis 35%, NEH: > 40% möglich
- Viele verschiedene Speicher/Systemtypen, Süden!!, Speicher oft >800l (ev. Neubau)
- Altbau Aufwand fraglich (FB-Heizung, Überhitzung Sommer, Gebirge, feuchte K.)



[Quelle: IWO/Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik]

Wirtschaftlichkeit (Bsp WW)

- **Warmwasser Energiebedarf 4 Personen ca 3000 - 4000 kWh pa**
davon ca $\frac{2}{3}$ = ca 1800 - 2400 kWh Solarertrag möglich
-> **ca 60% der WW-Kosten solare Deckung möglich pa (o. Zirkulation! + Sommer-HJ weitgehend ohne Heizung!!!)**
~ 12% Gesamtwärmekosten ab ca Bj 90
- **Förderung:**
 - BAFA nur Kombi (oder >3 WE),
 - Stadt München 1000.- € pro Gebäude (1-2 WE) WW, Kombi 200€/m² bis 20m² (plus Bonusförderung möglich bei Kombination)
 - Bayern 10.000 Häuser (<http://www.energiefoerderung.info>) incl. Hz
- **Abschätzung (60 €/100l Heizöl) über 20 Jahre:**

--> bei Heizölkosten > ca 60.- €/100 l kostendeckend WW!!!
- **Vollständiger Business Case: Umweltinstitut: -> Beispiel**

2 Beispiele Solar m.Heizungsu.

(leider wenig Details: beheizte Fläche? Regelung? Pumpenlaufzeit?)

Reihenhaus in Erlangen
Heizungsmodernisierung im Jahre 2008:
Solarheizkessel SolvisMax Öl-Brennwert 17 kW 650 l,
4 Vakuumröhrenkollektoren SolvisLuna (9,4 m²),
Flachdach-Montage, Süd
Jahresverbrauch alter Öl-Niedertemperaturkessel
(ca. 25 Jahre alt) von 2007 - 2008: **1.900 l Öl**
Jahresverbrauch mit Solarheizkessel SolvisMax
Öl-Brennwert von 2008 -2009: **1.512 l Öl**
21 % Brennstoff + 21 % CO₂ gespart!

Einfamilienhaus in Ebersbach, Baujahr 1993
160 m², 4 Personen
Heizungsmodernisierung im Jahre 2006:
Solar-Schichtspeicher SolvisMax Futur 750 l
kombiniert mit vorhandenem Öl-Heizkessel,
2 Großflächen-Kollektoren SolvisFera F-552 (11 m²),
Aufdach-Montage, Süd
Verbrauch alter Öl-Heizkessel von
09.2005 bis 08.2006: **4.200 l Öl**
Verbrauch mit Solaranlage + Öl-Heizkessel
von 09.2007 bis 08.2008: **2.300 l Öl**
45 % Brennstoff + 45 % CO₂ gespart!

45% nur durch die Solaranlage! Und wenn der alte Heizkessel raus muss, kann der Solarspeicher mit dem vorbereiteten Einschub gleich den neuen Brenner aufnehmen.

Eher enttäuschend?

--

eher sehr hoch??

-> muss es immer eine Komplettanlage sein?

Beispiel nur WW: Einsparung 19%!!

- Objekt: DHH ca 115m² WFI (beheizte Fläche aber ca 150m²), Bj 94
 - 2005 Einbau Solarthermie 300l + 6m² Kollektoren -- nach Westen!
 - ca 1890l Heizöl pa (Ø 7 J, ab `98), mit Solar ca 1520 l pa (Ø 9 J)
- ca 370l pa Ersparnis (+/-5%) -> höher als errechnet (+ca 150l) wegen Wärmeverlust alter Speicher!! → 19% Einsparung



Thermische Solaranlagen V2.0, 2015



Dr. M. Schmid

1. Beispiel Solarthermie



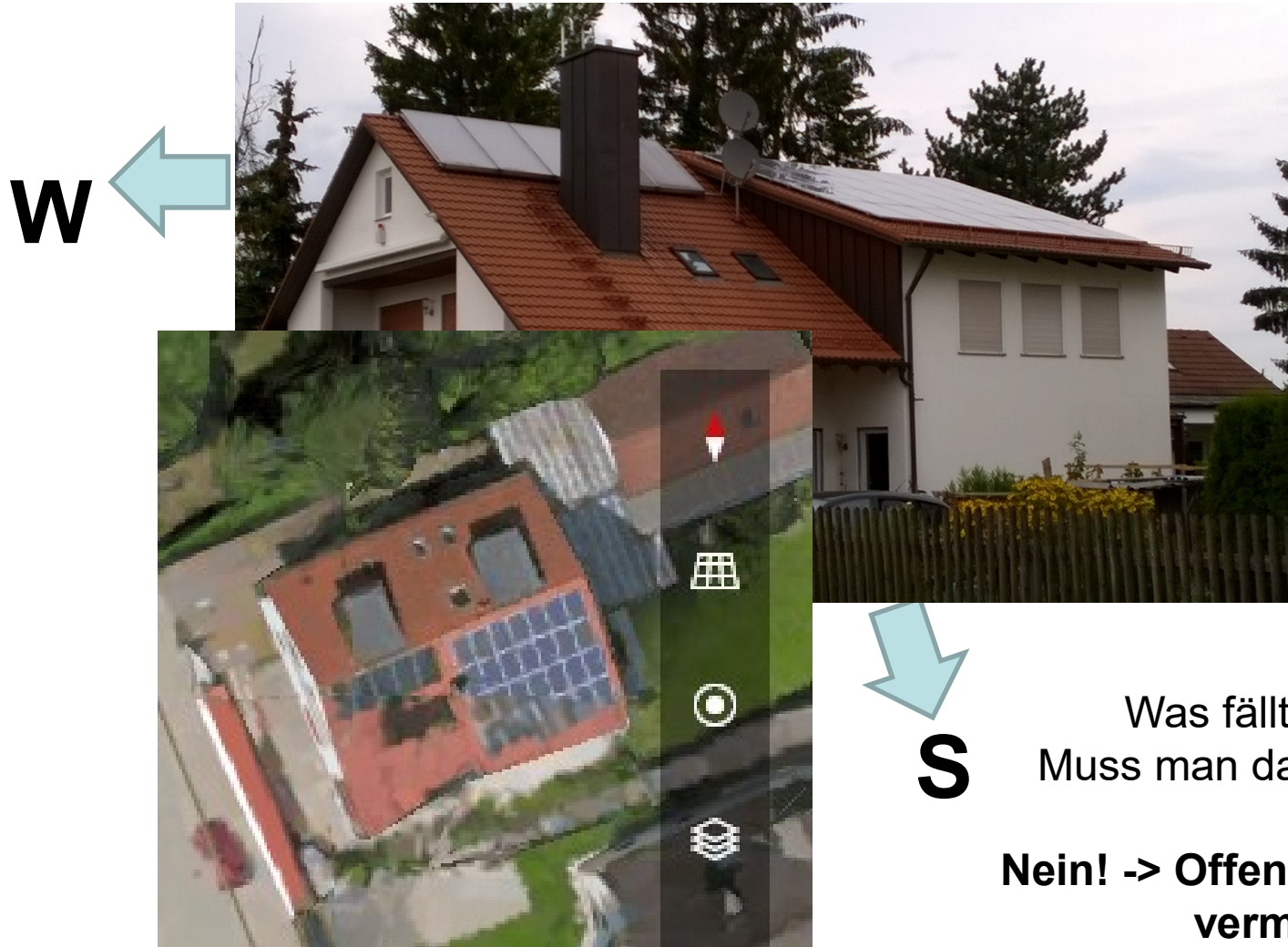
→ **S**

↓
W

Was fällt Ihnen auf?
Muss man das so machen??

Nein! -> Offensichtliche Fehler vermeiden

2. Beispiel Solarthermie



Was fällt Ihnen auf?
Muss man das so machen??

Nein! -> Offensichtliche Fehler vermeiden!!

Simulationsprogramme

Die meisten unter

<http://www.solarserver.de/service-tools/tipps-tricks/software.html>

- **PV-Phil, F-chart, Valentin-Software: T*sol (download auf Anfrage), ...**
- **PV-syst 6.2.9 (demo download) - getestet**
- **Vela Solaris: Polysun (demo download) - getestet**

• **GetSolar -> kostenlose Demo auf Anfrage -> Beispiele:**

- **Bivalenter Solarspeicher (300l): 6m² Warmbronn 48,8° (=M), Dämmung, Zirk.**
- **Kombipuffer (500+150l): 15m² Heizgrenze, Heizkreiseinb., Süden, Neigung**

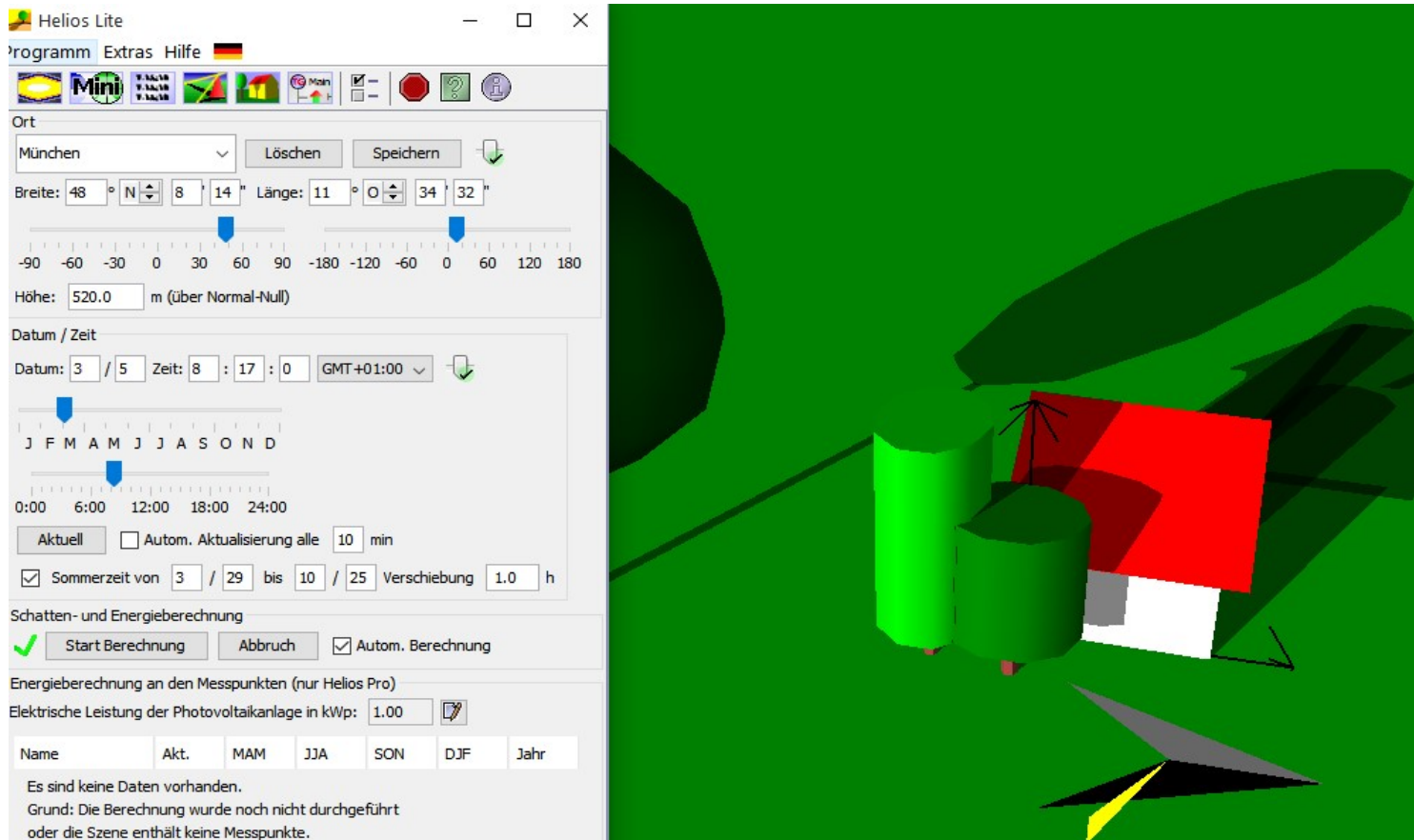
• **Verschattung: z.B. Helios, conergizer**

- **Vorführen lassen für verschiedene Situationen (nicht nur Ausdruck)**
- **Oder Demoversionen herunterladen und selber ausprobieren (auch hilfreich bei der Funktionskontrolle)**

Simulation Verschattung

Verschattungsanalyse (Verschattung pro Zeitpunkt): z.B. helios

→ keine Verschattung im Sommer-HJ (März-Sept, da 75% Sonnenenergie!!)



The image shows the Helios Lite software interface on the left and a 3D simulation of a solar panel array on the right. The interface includes fields for location (München), coordinates (Breite: 48° 08' 14" N, Länge: 11° 03' 32" O), height (520.0 m), date (3/5), and time (8:17:00 GMT+01:00). It also features a calendar and a time-of-day slider. The 3D simulation shows a red solar panel array on a green field, with shadows cast by the panels and surrounding trees. A compass rose is visible in the bottom right corner of the simulation.

Helios Lite

programm Extras Hilfe

Ort

München Löschen Speichern

Breite: 48° 08' 14" N Länge: 11° 03' 32" O

Höhe: 520.0 m (über Normal-Null)

Datum / Zeit

Datum: 3 / 5 Zeit: 8 : 17 : 0 GMT+01:00

J F M A M J J A S O N D

0:00 6:00 12:00 18:00 24:00

Aktuell Autom. Aktualisierung alle 10 min

Sommerzeit von 3 / 29 bis 10 / 25 Verschiebung 1.0 h

Schatten- und Energieberechnung

Start Berechnung Abbruch Autom. Berechnung

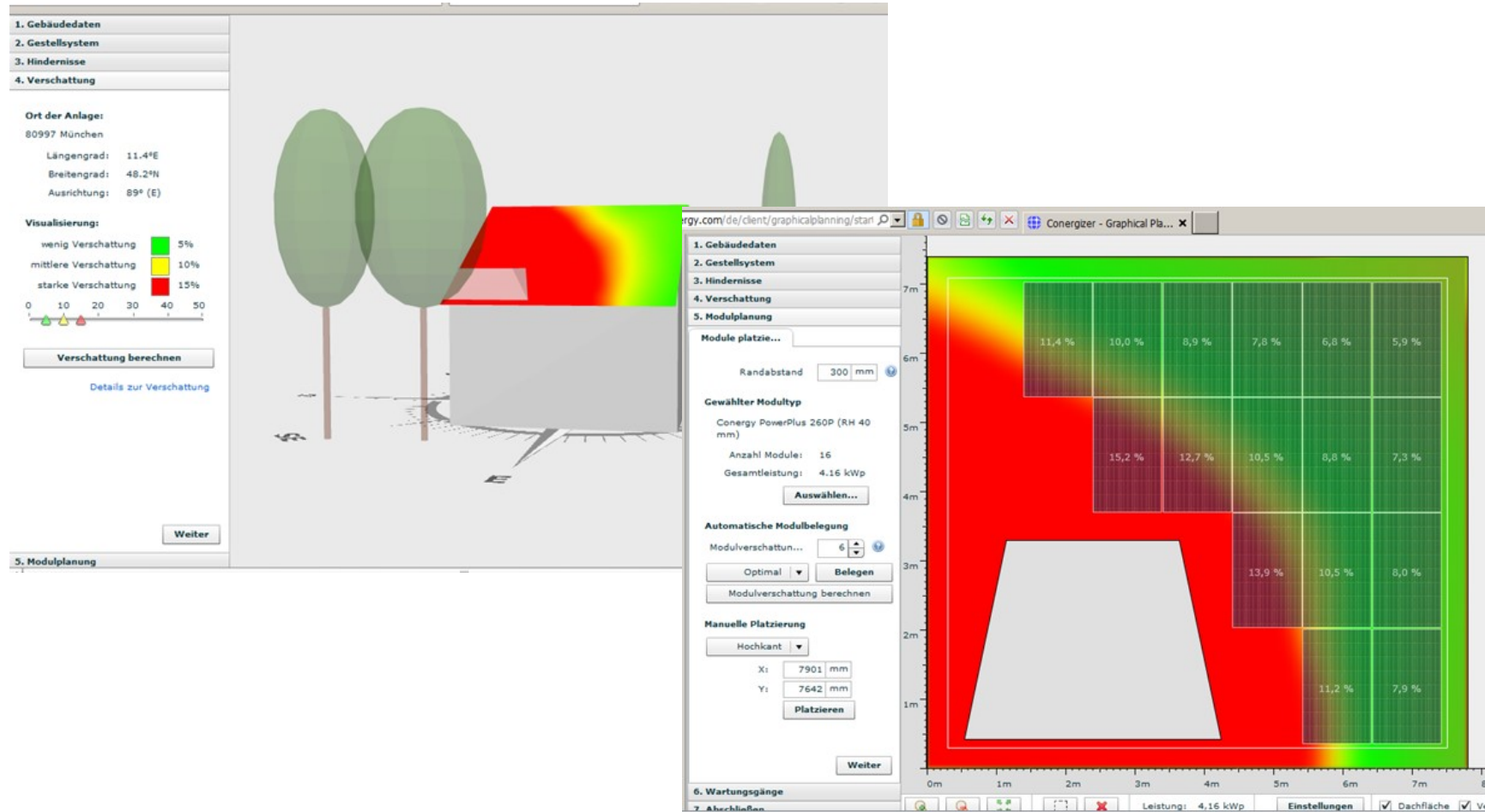
Energieberechnung an den Messpunkten (nur Helios Pro)

Elektrische Leistung der Photovoltaikanlage in kWp: 1.00

Name	Akt.	MAM	JJA	SON	DJF	Jahr
Es sind keine Daten vorhanden. Grund: Die Berechnung wurde noch nicht durchgeführt oder die Szene enthält keine Messpunkte.						

Simulation Verschattung

Verschattung (Jahresverluste pro Modul/Fläche): z.B. conergizer



Einsparungen vs Invest – (Hz nur It Simulation)

Einsparung (in %) beziehen sich auf den gesamten Wärme-Energiebedarf (WW+Hz) einer ~20J alten Anlage (~10l/m² Verbrauch auf 150m²):

- **Gedämmter/schichtender (Solar-)Speicher: Invest**
ca 8% - ca 2000€
- **Warmwasser (6m² Kollektor, 300l, 4P, West):**
ca 12% (Süd ca 1%! mehr = ~14%) – ca 3000€
- **Heizung (15m²(!!) Koll, 500+150l Kombi)**
ca 18% (Süd ca 6%!!!! mehr = ~24%) – ca 5-7000€
- **Gesamt (abhängig von Bj, Ausführung & Dämmung!!):**
ca 30-45% - ca 10-12k€

Erträge je Fläche m²: PV vs Thermie

- **Warmwasser (6m² Kollektor, 300l, West): ca 1700kWh/a**
 - > **Spezifischer Kollektorertrag: 285kwh/m² pa**
- **PV (24m² Module, Ost/West): ca 3400kWh/a**
 - > **Spezifischer Kollektorertrag: 145kwh/m² pa**

Wartungsanfragen – ☹️

- **Von:**
Gesendet: Montag, 27. Januar 2014 16:03
An: 'ms genion'
Betreff: AW: Anfrage: Wartung Solarspeicher
- Sehr geehrter Herr Dr. Schmid,
- da diese Anlagen (nur Solare WW Erwärmung) wenig Einsparung ermöglichen, nicht gefördert werden, Risiken haben
- und darüber hinaus Wartungskosten verursachen führen wir diese nicht bzw. haben keine Ersatzteile.
- Sollten Sie Ihre Anlage durch einige Kollektoren mehr (durch Förderung München „kostenlos“)
- ergänzen wollen helfen wir Ihnen gerne.
- Wir bedanken uns nochmals für Ihre Anfrage und verbleiben
- Mit freundlichen grüßen
- **Anlage**
- Sparbuch

Fragen?



Wurden Ihre Erwartungen erfüllt?

Wenn es Ihnen etwas gefehlt hat sagen Sie es mir!