

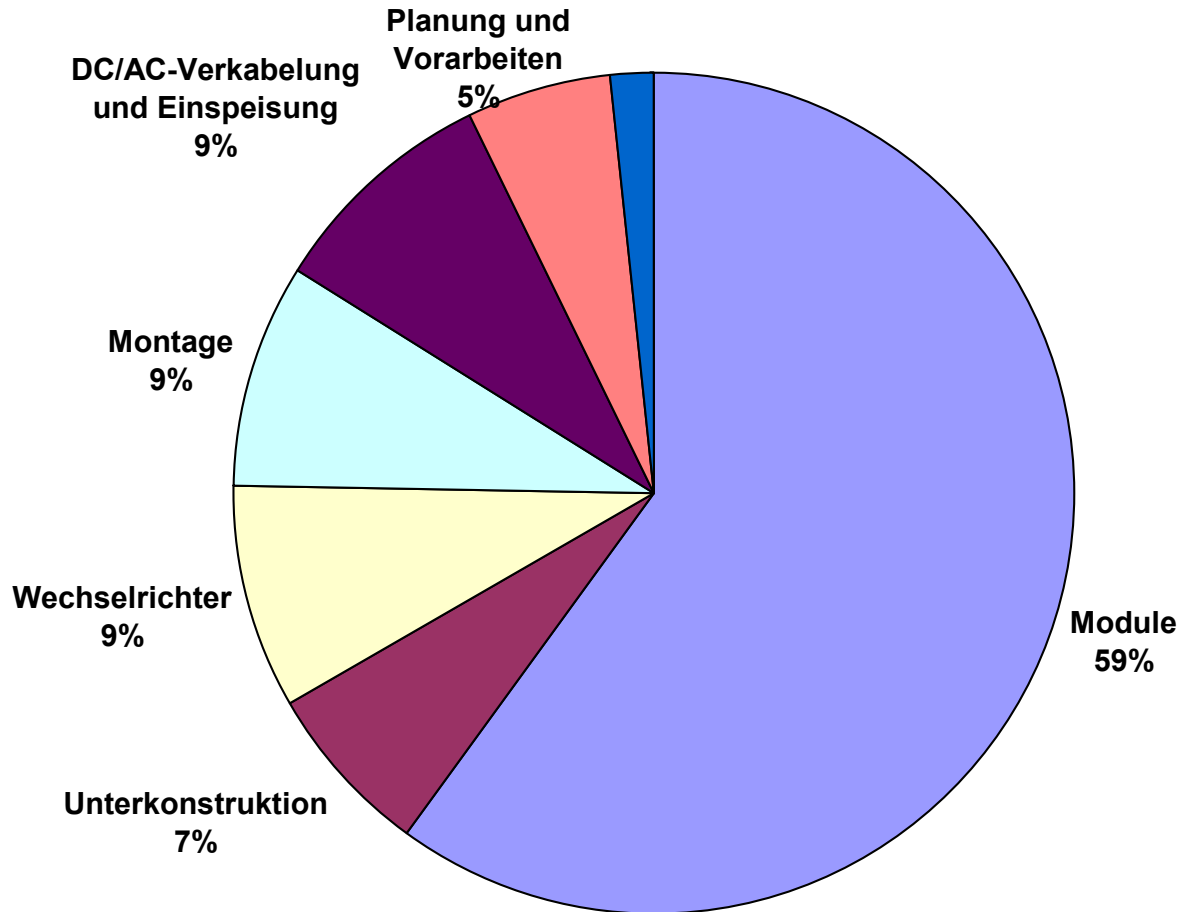
In vier Schritten zum Modulertrag

- Weshalb das Projekt
- Vorgehen und technische Grundlagen
- In vier Schritten zum Ertrag
- Verlässlichkeit der Daten
- Ausblick

Das Bedürfnis zum Projekt entspringt einer wirtschaftlichen Notwendigkeit



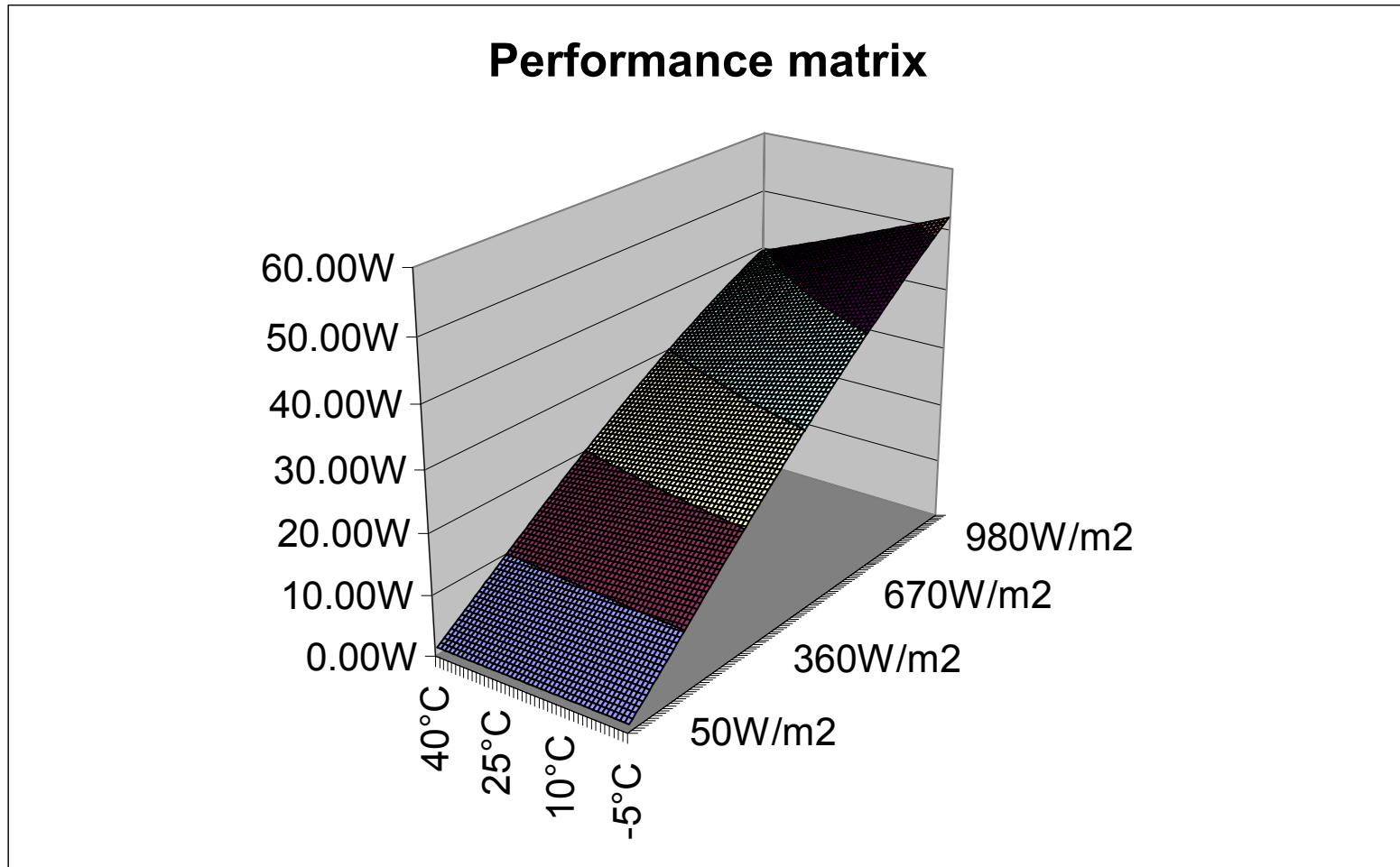
Wie verteilen sich die Kosten einer Solarstromanlage



Die wirtschaftlichen Konsequenzen für den Contractor

Ein Minderertrag von 5% verringert den Bruttogewinn eines Contractors um CHF 80'000.- pro 100 kW investierter Leistung. Das sind etwa 10% des investierten Kapitals

Grundsätzliches Vorgehen



Wie kommt man zur Performance Matrix

5 Methoden

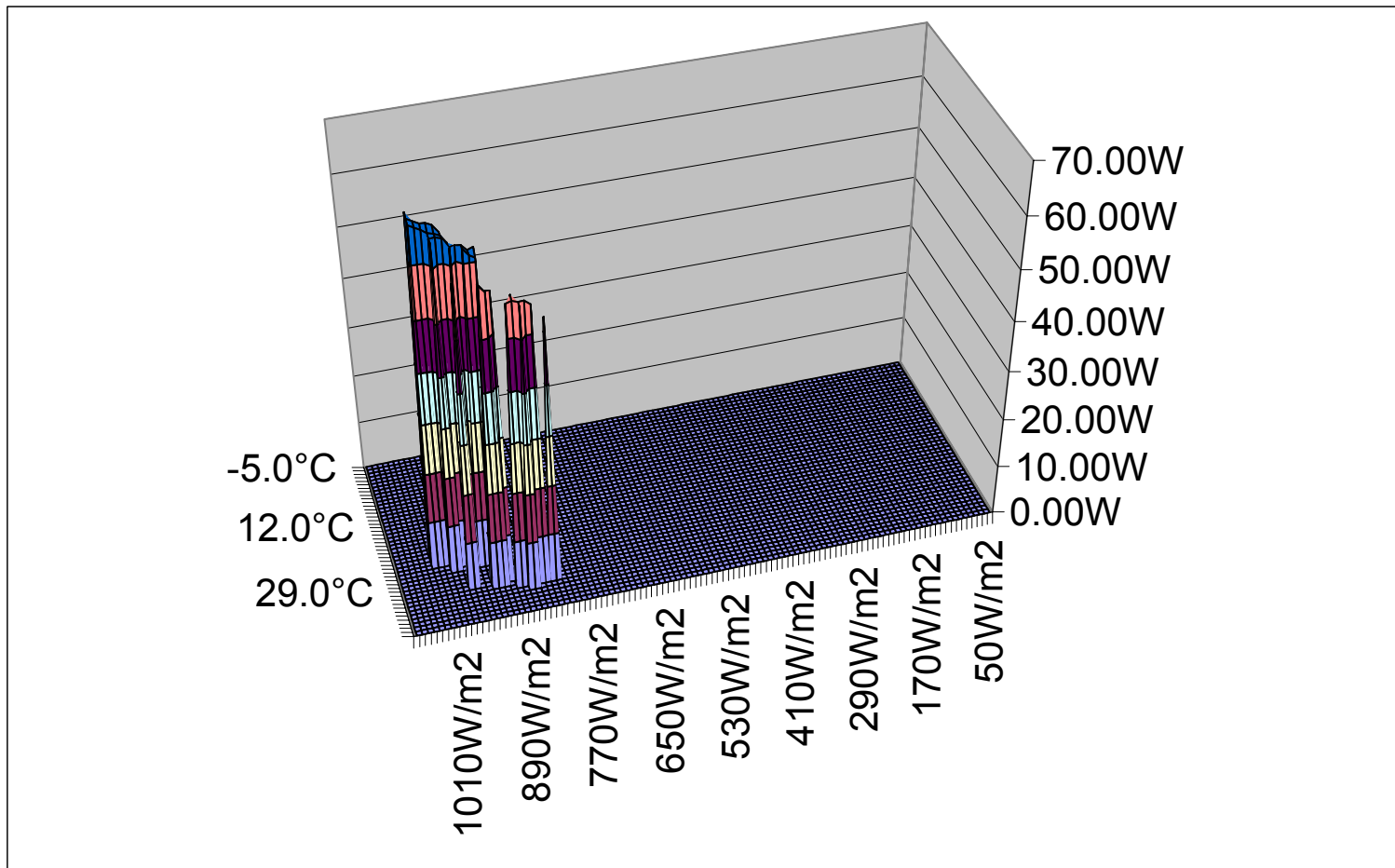
- ISPRA (nicht linear basiert auf FF, I_{sc} und V_{oc})
- TISO linear
- TISO nicht linear basiert auf I_m und V_m (Methode Sandia vereinfacht)
- PSI Power
- PSI Efficiency

In vier Schritten zum Modulertrag

- Schritt 1: Messung des Solarmoduls
- Schritt 2: Ermittlung der Performance Matrix
- Schritt 3: Ermittlung der Meteodaten
- Schritt 4: Multiplikation der Meteodaten mit der Performance Matrix

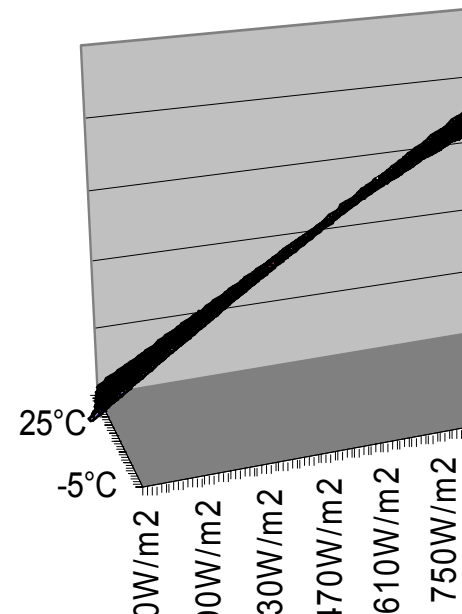
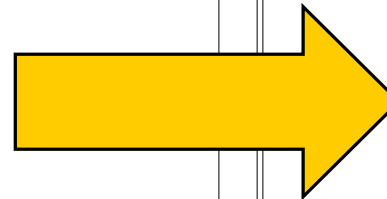
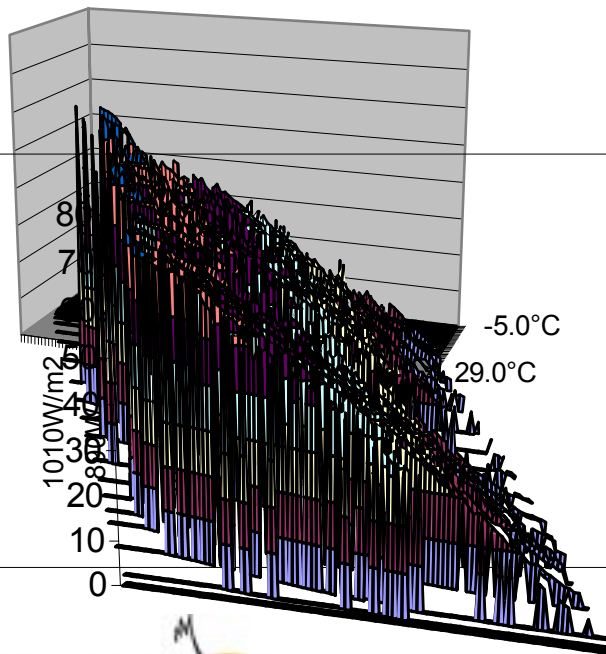
Es resultiert der Bruttoertrag eines Moduls ab Anschlussdose

Schritt 1: Messung der Moduldaten



Schritt 2: Ermittlung der Performance-Matrix

Von der Rohmatrix zur Performance Matrix



Ermittlung der Meteodaten

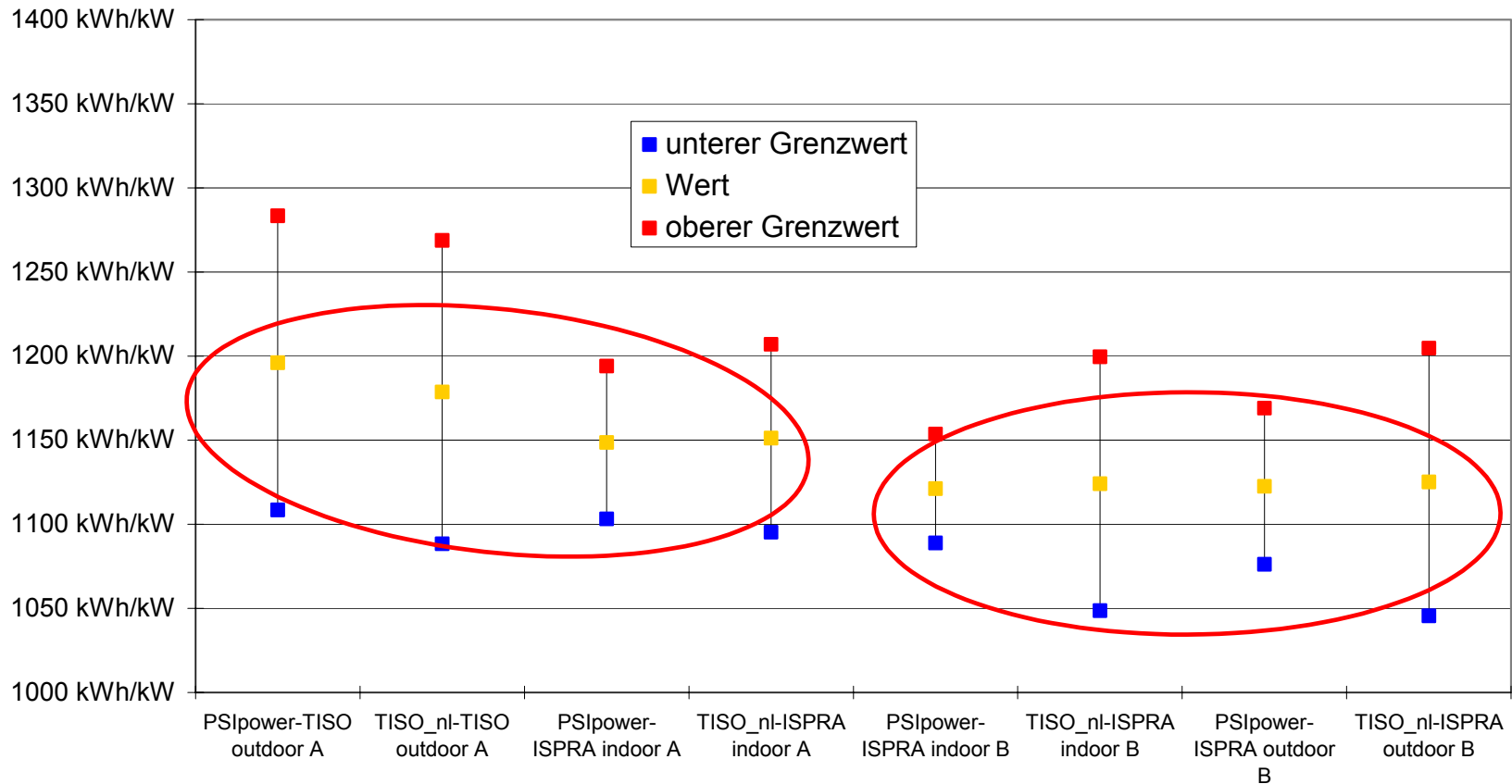


Schritt 4: Ermittlung des Ertrags

- Variante 1: Excel-Liste mit 8760 Stundenwerten, die multipliziert werden
- Variante 2: Klimafile aus Meteonorm (Version 5) im Matrixformat verwenden, die direkt mit einer Performance Matrix verrechnet werden kann

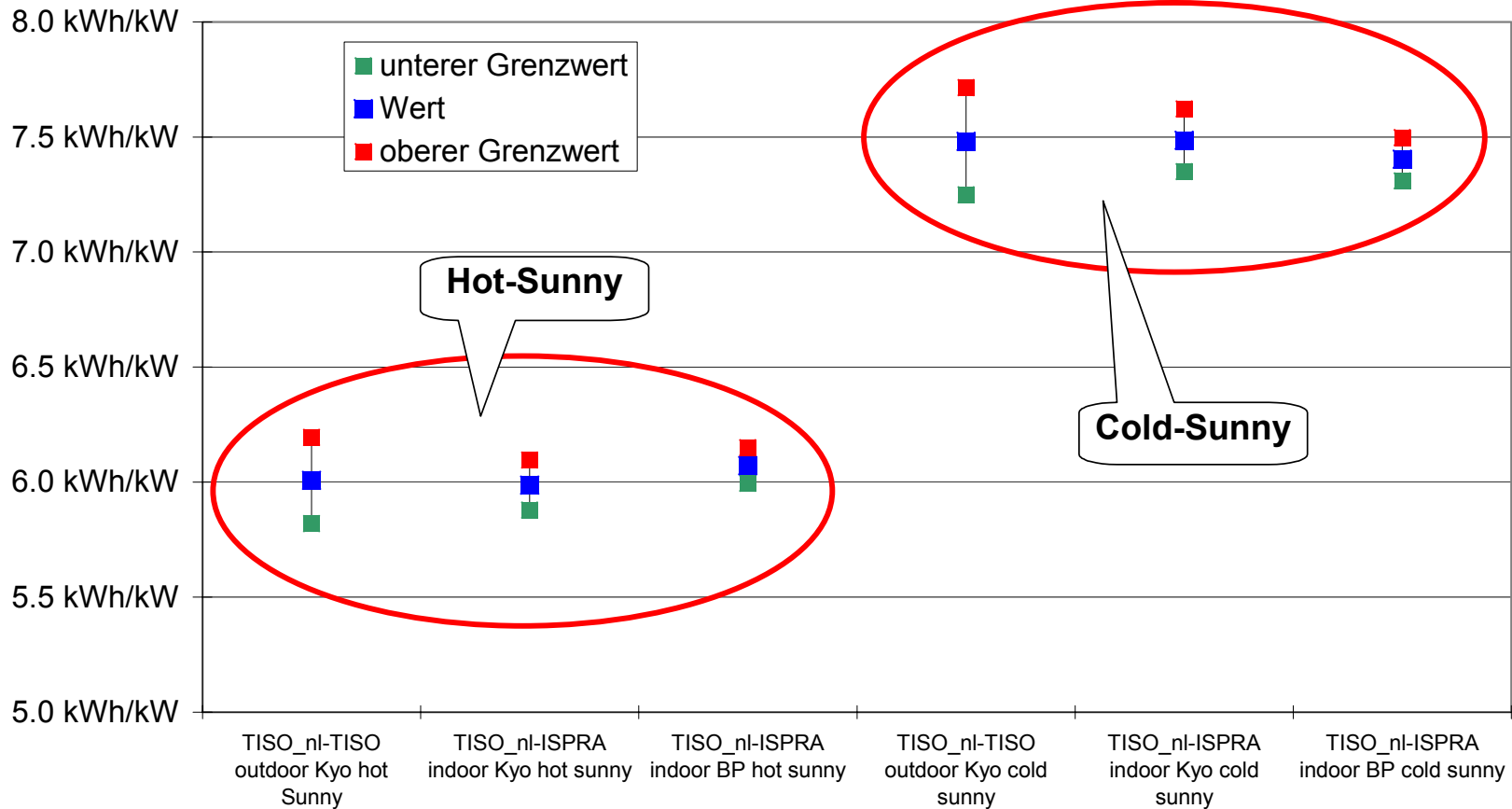
Sind die Resultate verlässlich?

spezifische Produktion für den Standort Zürich Mittelwerte



Sind die Resultate verlässlich?

spez.Mittelwerte "Hot-Sunny" und "Cold-Sunny"



Ausblick

- Wir brauchen eine breitere Datenbasis, um die Resultate zu verifizieren. Wir denken an ein Sample von je 10 Modulen, die gemessen und ausgewertet werden sollen.
- Egal, wie die Resultate herauskommen, es wird dem Anwender nützen:
 - Gibt es keine Unterschiede, wird das Leben einfacher
 - Lassen sich die Unterschiede quantifizieren, haben wir ein besseres Instrument in den Händen

Mitwirkende im Projekt

| | |
|--|-----------------------------------|
| Joint Research Institute ISPRA | Dr. Robert Kenny |
| LEEE-TISO | Gabi Friesen Domenico Chianese |
| Paul Scherrer Institut | Dr. Wilhelm Durisch |
| Gesellschaft Mont Soleil/Minder Energy Consulting | Dr. Rudolf Minder |
| Enecolo AG | Sandra Stettler Robert Kröni |
| Edisun Power AG | Robert Kröni |

Verdankungen

Bundesamt für Energie (finanzieller Beitrag)

Gesellschaft Mont Soleil (finanzieller Beitrag)

Joint Research Institute ISPRA: Eigenleistungen

LEEE-TISO: Eigenleistungen

Paul Scherrer Institut: Eigenleistungen

Edisun Power AG: Module

