



Published on *CD-adapco* (<http://www.cd-adapco.com>)

[Home](#) > Untersuchung des Wärmeabtransports an einem im EETNEK PV-Outdoor-Labor eingebundenen PV-Moduls mittels eines numerischen Simulationsmodells

---

## Untersuchung des Wärmeabtransports an einem im EETNEK PV-Outdoor-Labor eingebundenen PV-Moduls mittels eines numerischen Simulationsmodells

### **Publisher:**

Thomas Basten

### **Date:**

Monday, April 15, 2013

### **Abstract:**

In Deutschland ist die elektrische Energieversorgung eine der zuverlässigsten der Welt. Die Stabilität des elektrischen Versorgungsnetzes wird durch das permanente Aufrechterhalten des Gleichgewichts zwischen Erzeugung und Verbrauch gewährleistet. Mit dem kontinuierlichen Ausbau an netzgekoppelten regenerativen Erzeugungsanlagen, wie beispielsweise den Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) steigt der deutschlandweite Anteil dieser auf der Erzeugungsseite der elektrischen Energieversorgung. Durch die starke Abhängigkeit des Wirkungsgrads dieser Anlagen von den Witterungsbedingungen, führt der Anstieg zu einer zunehmend volatilen Energieerzeugung und damit zu einer erhöhten Herausforderung bei der Aufrechterhaltung der Netzstabilität.

Deshalb ist es notwendig die verfügbare elektrische Energie aus PV-Anlagen basierend auf meteorologischen Eingangsparametern und den Installationsparametern hinreichend genau prognostizieren zu können. Eine wichtige Einflussgröße auf die photovoltaische Energiekonversion ist die Betriebstemperatur der Solarzellen. Diese führt vor allem zu einer Absenkung der elektrischen Spannung im optimalen Arbeitspunkt des PV-Moduls.

Da nur ein geringer Anteil der auf das PV-Modul auftreffenden Solarstrahlung direkt in elektrische Energie und der Hauptteil der restlichen Strahlungsenergie in den Solarzellen in thermische Energie umgewandelt werden, kann sich ein PV-Modul bis auf eine Betriebstemperatur von über 70°C erwärmen. Dies entspricht einer um 45K höheren Temperatur als bei Standard Test Bedingungen (STC) und dementsprechend einer geringeren elektrischen Leistung im Vergleich zur angegebenen Nennleistung des PV-Moduls. Um die tatsächlich bereitgestellte Leistung eines betriebenen PV-Moduls bestimmen zu können, ist die Ermittlung der tatsächlichen Betriebstemperatur essentiell.

Zur numerischen Bestimmung der tatsächlichen Betriebstemperatur ist neben der Modellierung der Wärmequelle in der Solarzelle auch die Modellierung des Wärmeabtransports an die Umgebung unabdingbar.

Die Erstellung eines CFD (Computational fluid dynamics) Modells zur Simulation des Wärmeabtransports insbesondere des Wärmeübergang an die Umgebungsluft ist die zentrale Aufgabe dieser Masterarbeit. Dabei sollten vor allem folgen-de Bereiche

behandelt werden:

- Literaturrecherche hinsichtlich:

- o Stand der Technik bzgl. der Betriebstemperaturbestimmung von PV-Anlagen
- o Energetische, numerische Modellierung von PV-Modulen (thermisch, elektrisch)
- o Strömungsmechanische Modellierung von PV-Anlagen (ggfs. auch einzelne PVModule)

- Kopplung der Luftmassenströme um das PV-Modul mit den Wärmeströmen von den PV-Moduloberflächen

- Berücksichtigung der gegebenen Vorort Bedingungen beim EET-NEK PV-Outdoor-Labor (Aufständigung, Tagesgang, geographische Lage, ?)

- 3 Dimensionale Darstellung des vollständigen PV-Moduls und der Umgebungsatmosphäre

 [Masterarbeit.pdf](#)<sup>[1]</sup>

**Author Name:**

Thomas Basten

**Author Company:**

Universität Paderborn - Fachgebiet: Elektrische Energietechnik - Nachhaltige Energiekonzepte

**Products:**

[STAR-CCM+®](#)<sup>[2]</sup>

**Industries:**

[Academic](#)<sup>[3]</sup>

[Energy](#)<sup>[4]</sup>

CD-adapco is the world's largest independent CFD focused provider of engineering simulation software, support and services. We have over 30 years of experience in delivering industrial strength engineering simulation.

---

**Source URL:** <http://www.cd-adapco.com/node/6108?language=en>

**Links:**

[1] [http://www.cd-adapco.com/sites/default/files/technical\\_document/pdf/Masterarbeit.pdf](http://www.cd-adapco.com/sites/default/files/technical_document/pdf/Masterarbeit.pdf)

[2] <http://www.cd-adapco.com/products/star-ccm%C2%AE>

[3] <http://www.cd-adapco.com/industries/academic>

[4] <http://www.cd-adapco.com/industries/energy>