

Simulation von regenerativen Kraftwerksprojekten mit **greenius**^{Free}

Prof. Dr. Volker Quaschnig ¹⁾ • Peter Schwarzbözl ²⁾, Dr. Jürgen Dersch ²⁾

¹⁾ FHTW Berlin • Regenerative Energien • FB1 • D-10313 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 / 5019-3656, Fax: +49 (0) 30 / 5019-2114

E-Mail: volker.quaschnig@fhtw-berlin.de

Internet: www.f1.fhtw-berlin.de/studiengang/ut

²⁾ DLR • Solarforschung • Linder Höhe • D-51147 Köln

E-Mail: peter.schwarzboezl@dlr.de • Internet: www.dlr.de/tt/

1. Einleitung

Vor gut 5 Jahren wurde am Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (DLR) mit der Entwicklung der Simulationsumgebung **greenius** begonnen. Ziel dieser Software ist es, solarthermische Kraftwerkprojekte unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten mit anderen regenerativen Technologien wie Photovoltaik- oder Windkraftwerken zu vergleichen. Mittlerweile steht **greenius** als ein ausgereiftes Werkzeug zur Simulation unterschiedlichster regenerativer Kraftwerkprojekte zur Verfügung. Dieses Programm wird vom DLR in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft (FHTW) in Berlin kontinuierlich weiterentwickelt. Hierbei lassen sich auch auf Kundenwünsche adaptierte individuelle Versionen erstellen. Eine Freeware-Version, die nahezu ohne Einschränkungen nutzbar ist, kann kostenlos über folgende die Internetadresse bezogen werden:

<http://www.f1.fhtw-berlin.de/studiengang/ut/downloads/greenius>

2. Simulation von Photovoltaikanlagen

Im Bereich der Photovoltaik unterstützt **greenius** nach Eingabe der Wechselrichter- und Photovoltaikmoduldaten die Systemauslegung (Bild 1). Typische Kennlinien

werden angezeigt und lassen sich als Grafik abspeichern oder über die Zwischenablage in andere Anwendungen kopieren.

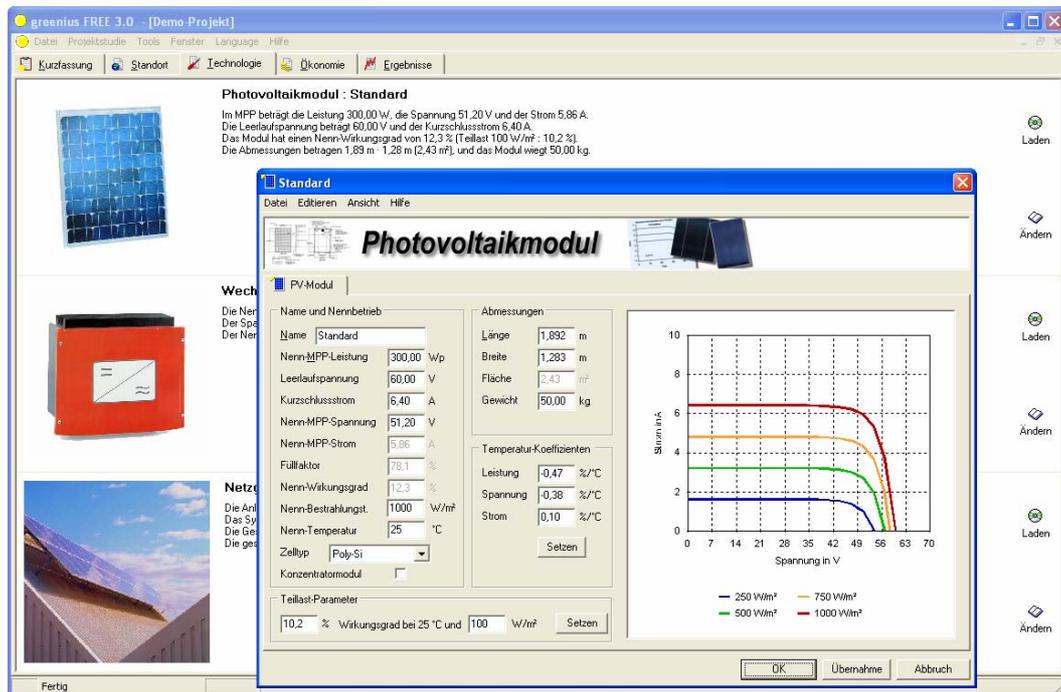


Bild 1: Definition eines Photovoltaikprojekts

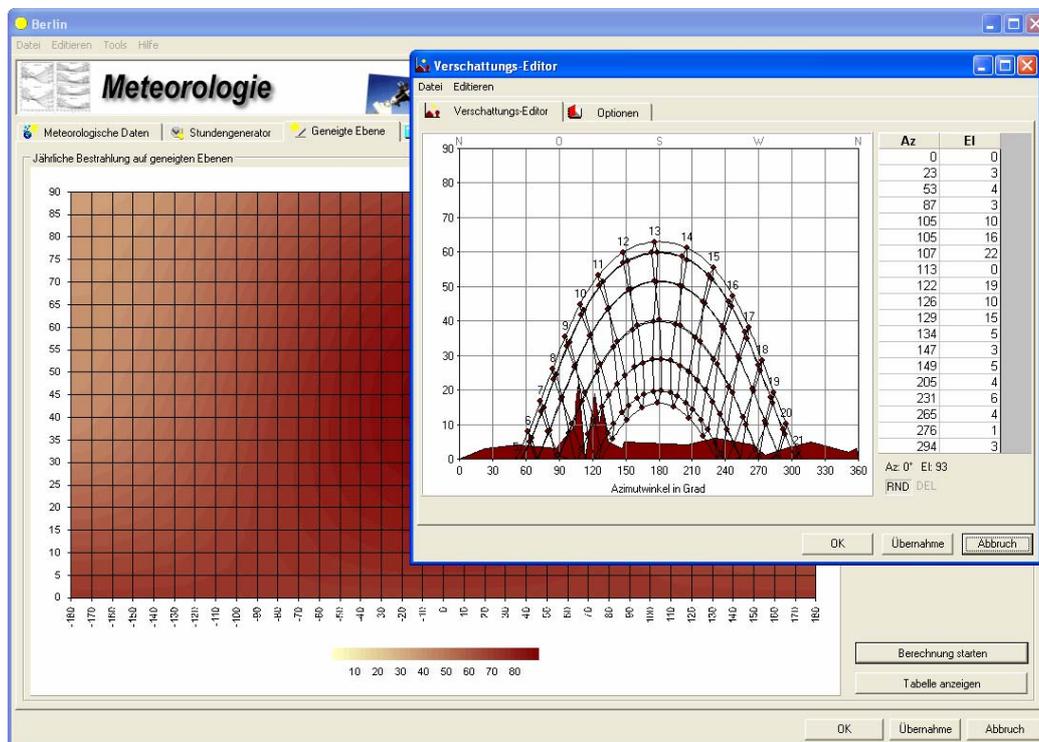


Bild 2: Tools zur Analyse meteorologischer Daten und Verschattungssituationen

Werkzeuge zur detaillierten Analyse meteorologischer Daten und Verschattungssituationen sind ebenfalls erhalten (Bild 2). Die Simulation erfolgt für ein typisches Betriebsjahr auf Stundenbasis. Alle Ergebnisse lassen sich in beliebiger zeitlicher Auflösung ausgeben (Bild 3) und visualisieren (Bild 4). Neben der technischen Analyse gehören umfangreiche wirtschaftliche Analysen zum Funktionsumfang. Außer Cashflow-Berechnungen werden beispielsweise Stromgestehungskosten oder der interne Zinsfuß ermittelt.

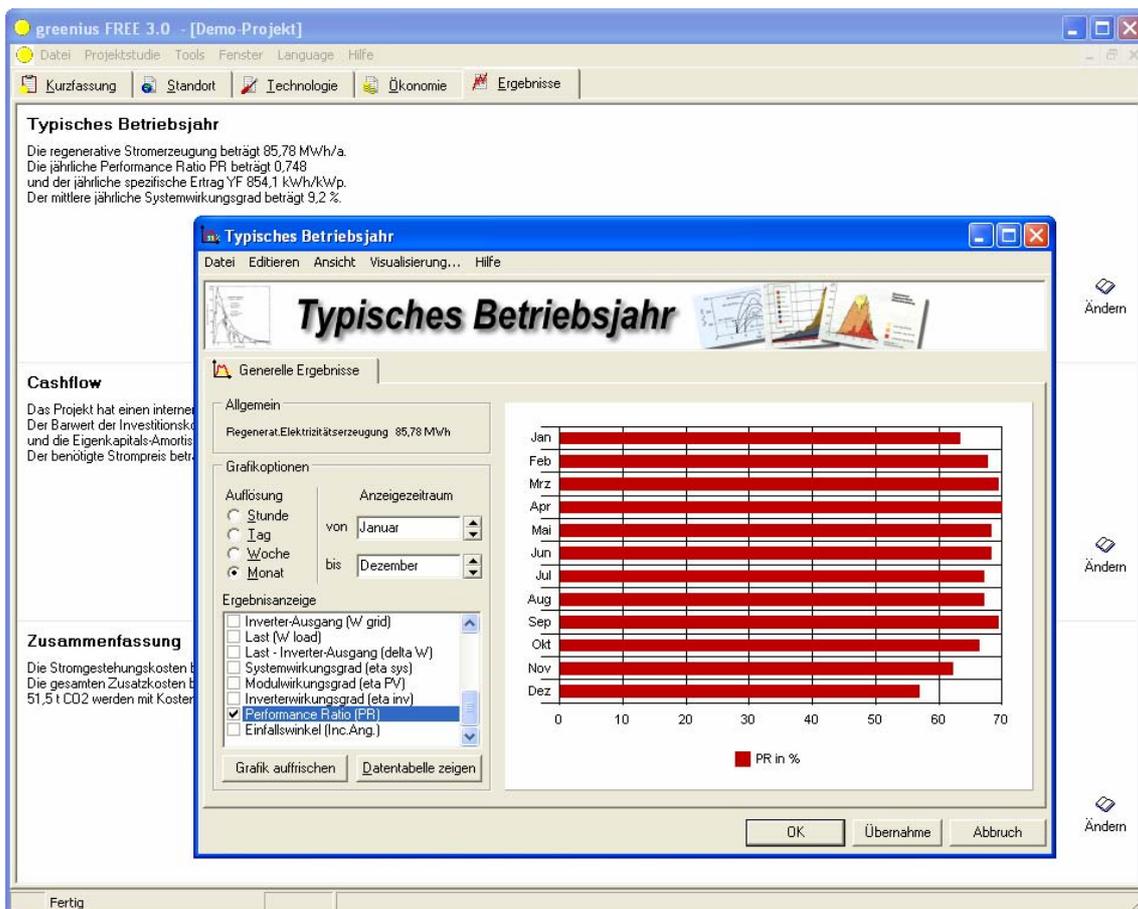


Bild 3: Ergebnispräsentation in beliebiger zeitlicher Auflösung

Mit seinem Leistungsumfang gehört **greenius** zu dem Kreis der wichtigsten Simulationsprogramme im Bereich der regenerativen Energien. Die Kombination detaillierter technischer und wirtschaftlicher Berechnungen ist dabei einzigartig. Der hohe Detaillierungsgrad der Berechnungen und Ergebnisdarstellungen macht

greenius zu einem wichtigen Werkzeug für die Forschung und Entwicklung sowie für die Hochschulausbildung.

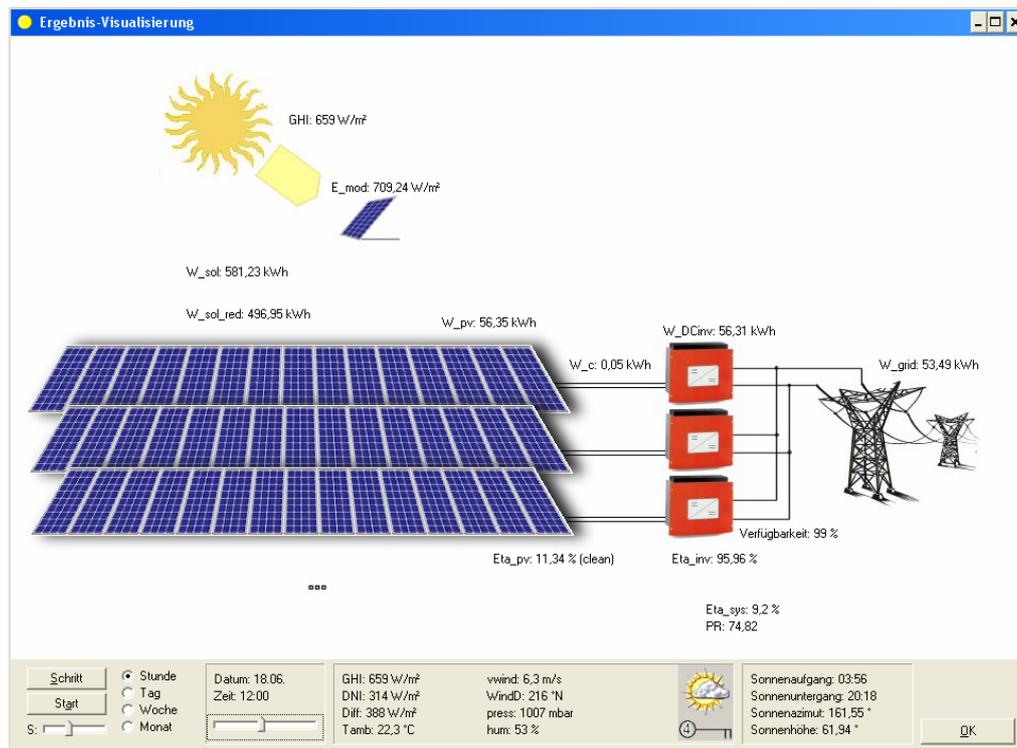


Bild 4: Visualisierung von Simulationsergebnissen für Photovoltaikanlagen

3. Simulation anderer regenerativer Technologien

Neben netzgekoppelten Photovoltaikanlagen lassen sich mit **greenius** auch andere Technologien simulieren, wie Bild 5 zeigt:



Bild 5: Auswahlmöglichkeiten zur Simulation verschiedener regenerativer Technologien in **greenius**

Speziell mit der Simulation solarthermischer Kraftwerksprojekte (Bild 6) bietet **greenius** Analysemöglichkeiten, die weit über die anderer Simulationsprogramme hinausgehen.

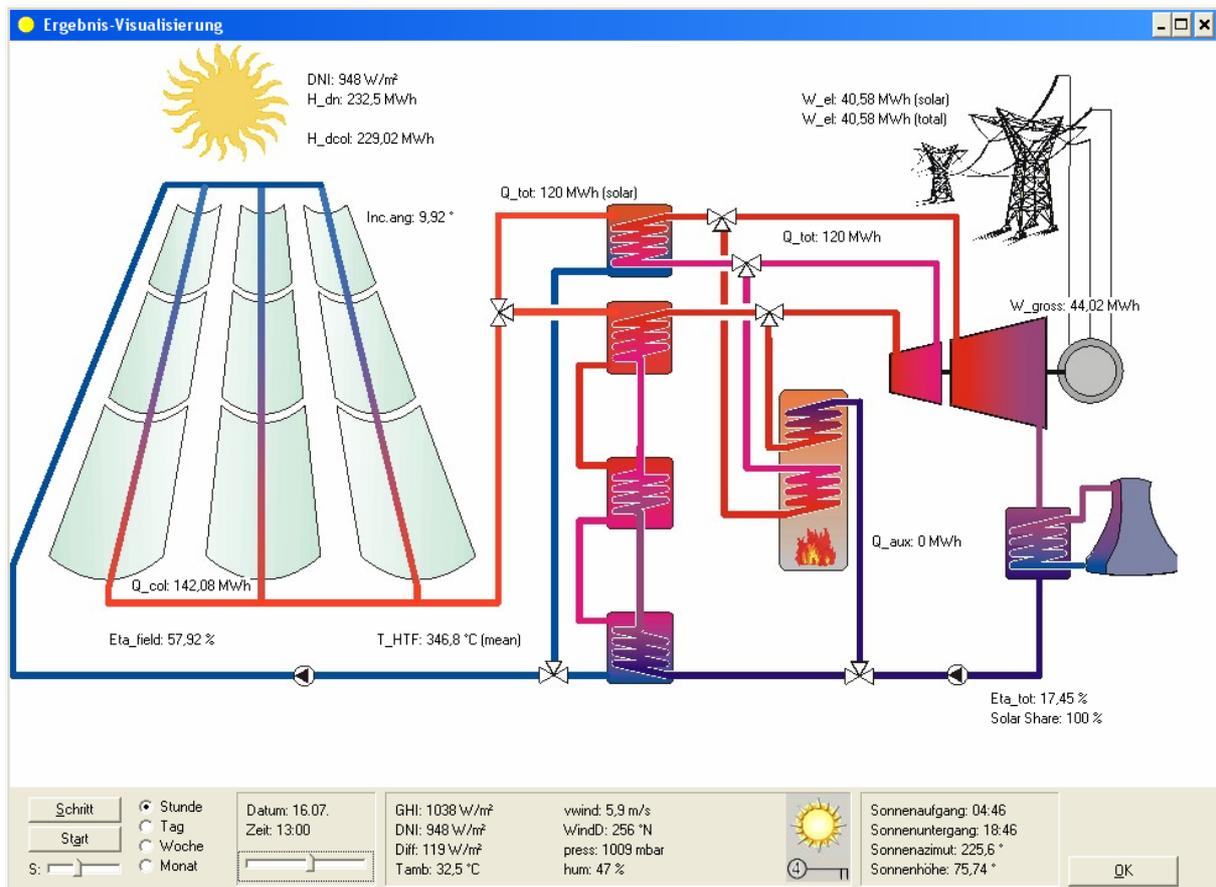


Bild 4: Visualisierung von Simulationsergebnissen für solarthermische Kraftwerke

4. Zusammenfassung

Mit der Software greenius steht eine extrem leistungsfähige Simulationsumgebung zur Verfügung. Hierbei kann ein umfangreiches Spektrum verschiedener regenerativer Kraftwerksprojekte unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten analysiert werden. Die Freeware-Version mit deutschem Handbuch ist über die folgende Internetadresse verfügbar:

<http://www.f1.fhtw-berlin.de/studiengang/ut/downloads/greenius>

Simulating Renewable Power Projects with *greenius*^{Free}

Prof. Dr. Volker Quaschning ¹⁾ • Peter Schwarzbözl ²⁾, Dr. Jürgen Dersch ²⁾

¹⁾ FHTW Berlin • University of Applied Sciences • FB1 • D-10313 Berlin

E-Mail: volker.quaschning@fhtw-berlin.de

Internet: www.f1.fhtw-berlin.de/studiengang/ut

²⁾ DLR • Linder Höhe • D-51147 Köln

E-Mail: peter.schwarzboezl@dlr.de • Internet: www.dlr.de/tt/

The German Aerospace Center DLR has started with the development of the ***greenius*** simulation environment 5 years ago. The aim of this software is comparing solar thermal power projects with other renewable technologies such as grid-connected photovoltaic systems or wind power systems considering technical and economical aspects. Today, a powerful simulation tool for various renewable power projects exists. DLR continues developing this software in cooperation with the Berlin University of Applied Sciences (FHTW). Special adaptations to customer needs are possible. The software itself has a German and English user interface. A German handbook exists; the English handbook is under development. A freeware version with nearly full functionality is available at:

<http://www.f1.fhtw-berlin.de/studiengang/ut/downloads/greenius>