

Solar Computing Lab

Projekte und Ziele

Prof. Dr. Frank U. Hamelmann
Prof. Dr. Grit Behrens

E-Mail: frank.hamelmann@fh-bielefeld.de
Tel. 0571-8385183



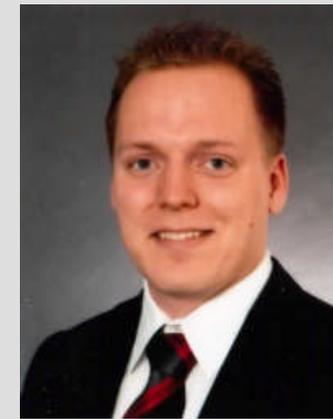
FH Bielefeld
University of
Applied Sciences



Frank U. Hamelmann
Professor für Physik
Dünnschichttechnik /
Photovoltaik



Grit Behrens
Professor für Informatik
Web basierte Anwendungen
und angewandte
Künstliche Intelligenz



Lars Niemann
Studentische Hilfskraft
Softwareentwicklung und
Datenbankdesign

Drittmittel und Kooperationen



- Land NRW: FH Basis 2011 – Universeller Messstand für Energieeffizienzmessungen
Gesamtfördersumme 75.000 € (bewilligt 15.11.2011)
- BMBF: IngenieurNachwuchs 2012 – Ertragsoptimierung mikromorpher PV-Dünnschichtmodule
Gesamtfördersumme 310.000 € (bewilligt 1.9.2012)
- Land NRW: FH Struktur 2012 - Soziale Mobilisierungsstrategien im Politikfeld Klimaschutz (Mitantragstellerin)
Gesamtfördersumme 240.000 € (bewilligt 1.8.2012)
- Weitere Drittmittelanträge eingereicht über 500.000 € (BMBF, Land NRW) und geplant (BMU, EU, etc...)
- Kooperationen mit Firmen (Inventux, Schüco, u.a.), öffentlichen Einrichtungen (Stadt Bielefeld, u.a.), Hochschulen / Instituten europaweit (Uni Bielefeld, Uni Neuchatel, Uni Uppsala, Uni Breslau, Slowakische und Bulgarische Akademie der Wissenschaften, u.a.)

Dank an das FITT-Team der FH Bielefeld!

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen



Wann lohnt sich eine PV-Anlage ohne Förderung?

Maximale Erträge bei niedrigsten Kosten

- ⇒ Zuverlässige Prognose der zu erwartenden Erträge eines neuen PV-Systems
- ⇒ Auswahl der ertragsstärksten und zuverlässigsten Technik für den Standort
- ⇒ Rechtzeitige Erkennung von Fehlern
- ⇒ PV als Bestandteil der Gebäudehülle (Gebäudeintegration)

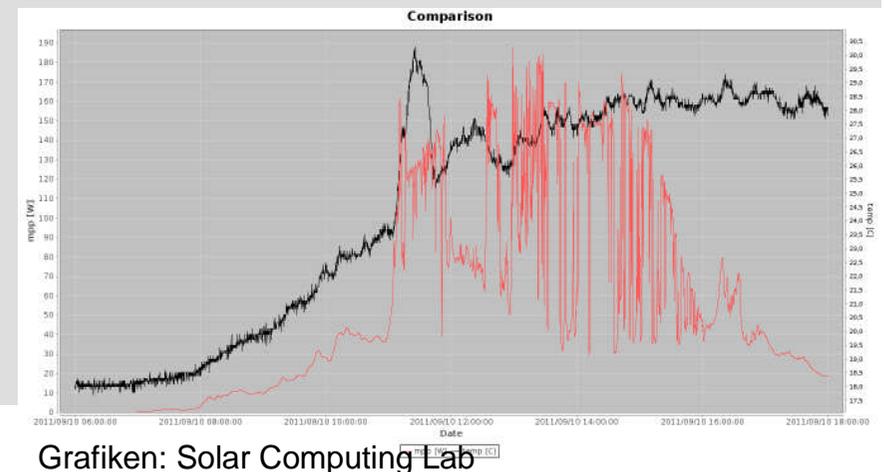
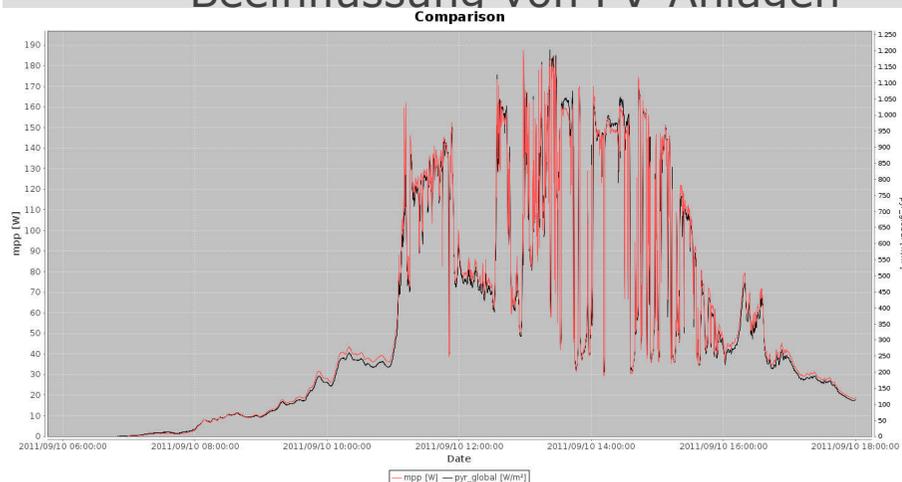
Hoher Eigenverbrauch

- ⇒ Zuverlässige Prognose der Erträge von Bestandsanlagen (in den nächsten Stunden / am nächsten Tag)
- ⇒ Optimale Anpassung der Anlage an den Bedarf
- ⇒ Einbeziehung von Speichern (wann ist das wirtschaftlich?)
- ⇒ Einbeziehung von Heizung (Wärmepumpe, Heizstäbe...)



Methoden und Projektziele

- Interdisziplinäre Zusammenarbeit von Physik und Informatik in Forschung und Lehre
- Outdoor-Teststand für Module mit MPP-Tracking
- Universelle Datenbank für die Überwachung und Auswertung von PV-Anlagen
- Entwicklung eines Simulationsmodells für langfristige Ertragsprognosen
- Entwicklung eines zuverlässigen kurzfristigen Ertragsvorhersagesystems anhand von Wettervorhersagen
- Entwicklung einer automatischen Fehlererkennung anhand der normierten Energieertragsdaten
- Entwicklung von mobilen Apps zur Kontrolle, Überwachung und Beeinflussung von PV-Anlagen



Grafiken: Solar Computing Lab

Einfluss auf den Ertrag eines PV-Moduls

Einstrahlung

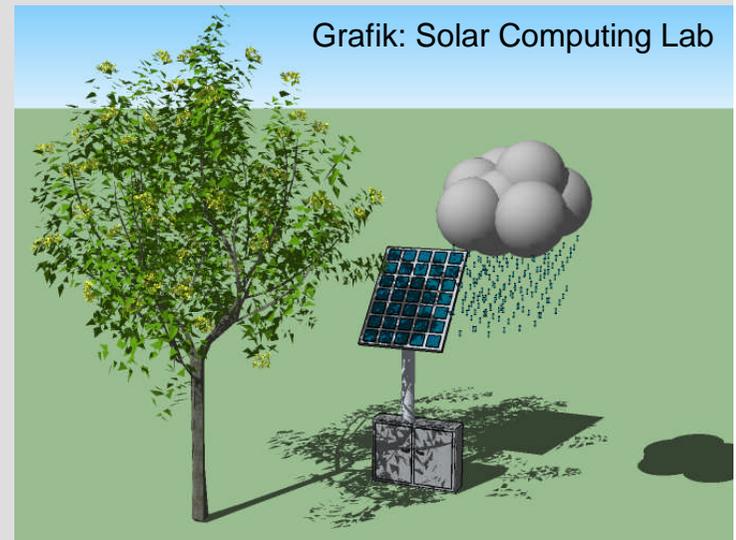
- Jahreszeit
- Tageszeit
- Bewölkung
- Luftverschmutzung
- Ausrichtung und Neigung
- Intensität
- Spektrum
- direkt / diffus

Modultemperatur

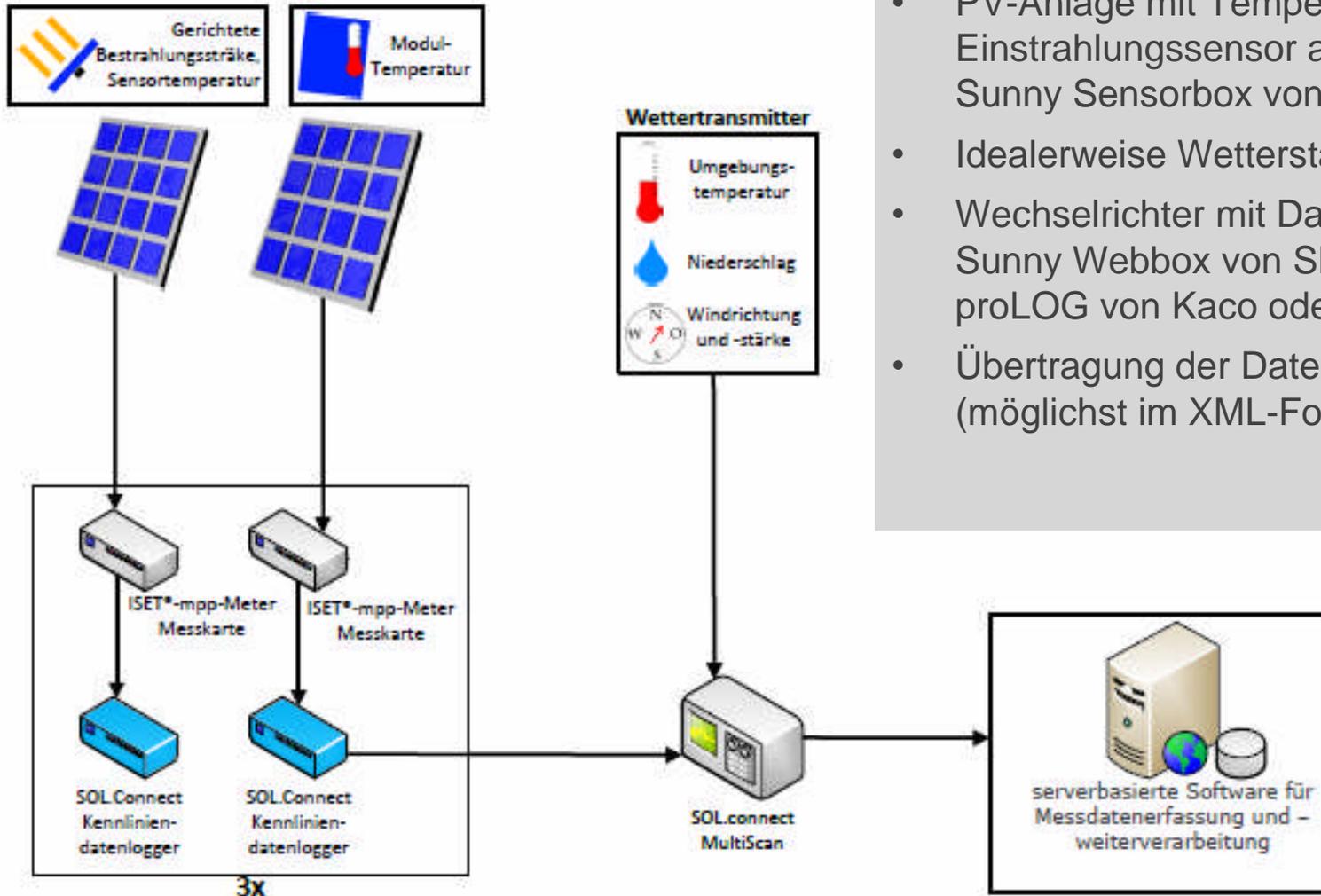
- Lufttemperatur
- Wind
- Einbausituation

Externe Faktoren und Fehler

- Verschmutzung / Schnee
- Verschattung
- Kontaktierung
- Zelldefekte
- Degradation (Staebler-Wronski, PID, ...)



Aufbau des Teststandes



Einbindung weiterer PV-Anlagen:

- PV-Anlage mit Temperaturfühlern und Einstrahlungssensor ausrüsten (z.B. Sunny Sensorbox von SMA)
- Idealerweise Wetterstation
- Wechselrichter mit Datenlogger (z.B. Sunny Webbox von SMA, Powador-proLOG von Kaco oder andere)
- Übertragung der Daten über Internet (möglichst im XML-Format)

Ausblick

- Schon jetzt ist PV-Strom vom Dach in Deutschland deutlich billiger als Haushaltsstrom vom Energieversorger (13-15 Cent/kWh)
- Selbstverbrauch des erzeugten PV-Stroms lohnt sich!
 - Notwendigkeit einer zuverlässigen Prognose, welcher Anteil des Stroms selbst verbraucht werden kann
 - Höchste Erträge durch einfache Überwachung sicherstellen
 - Einbeziehung von Speichern
 - Kombination mit Wärmepumpe
 - PV-Strom zur Warmwasserbereitung bzw. zum Betrieb von Klimaanlage nutzen
-
- Ideal: PV-Strom für Firmen (oft ungenutzte Flachdächer, hoher Tagesbedarf)

