

# VISIKID

## KINDGERECHTE VISUALISIERUNG DER ENERGIEERTRÄGE VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN



Die Visualisierungsanlage wird enthüllt.

### Einleitung

Die Möglichkeit, mit Solarzellen auf direktem Wege Sonnenlicht in elektrische Energie umzuwandeln, macht die Photovoltaik zu einer der populärsten erneuerbaren Energiequellen. Aus diesem Grund werden verstärkt Solarstromanlagen auf Kindergärten und Schulen installiert. Neben der angestrebten Vorbildfunktion sollen diese die Kinder und Schüler mit den regenerativen Energiequellen vertraut machen. Zur Visualisierung der Anlagenerträge verwendet man typischerweise die „Standardlösung“:

eine großformatige Digitalanzeige zur Darstellung der aktuellen Leistung und der eingespeisten Energie. Es stellt sich allerdings meist heraus, dass diese Anzeige kein Interesse findet und letzten Endes für einen Großteil der Schüler und – ehrlich gesagt – für viele Eltern nicht verständlich ist. Dies führt dazu, dass die oft öffentlichkeitswirksam in Betrieb genommene Photovoltaikanlage kein dauerhaftes Interesse bei Kindern und Lehrern weckt und schließlich in Vergessenheit gerät.

### Zielsetzung

Ausgelöst wurde die hier vorgestellte Entwicklung durch die Anfrage eines Kindergartens an die Fachhochschule Münster. Dieser wollte seine bereits installierte Photovoltaikanlage in die Umwelterziehung der Kindergartenkinder einbeziehen, was mit den verfügbaren Visualisierungs-Produkten kaum sinnvoll machbar war.

Es wurden folgende Entwicklungsziele vereinbart:

- anschauliche Darstellung der aktuellen elektrischen Leistung
- anschauliche Darstellung der erzeugten elektrischen Energie
- weitgehende Wartungsfreiheit
- geringer Stromverbrauch

### Visualisierungskonzept

#### Darstellung der aktuellen elektrischen Leistung:

Eine „anschauliche“ Darstellung bietet typischerweise eine analoge Anzeige. Es liegt nahe, die aktuelle Anlagenleistung durch LED-Leuchtbalken darzustellen. Für Kinder ist Elektrizität aber vor allem durch Glühbirnen aus dem Alltag bekannt. Ein Einsatz von Glühbirnen verbietet sich allerdings aufgrund des hohen Leistungsbedarfs. Die Lösung bilden daher leere Glühbirnenkolben, in die hocheffiziente Leuchtdioden als Leuchtmittel eingebracht wurden (siehe Bild 1). Je größer die aktuelle Anlagenleistung ist, desto mehr „Glühbirnen“ leuchten. Im Beispiel einer 1,1 KWP-Anlage wur-

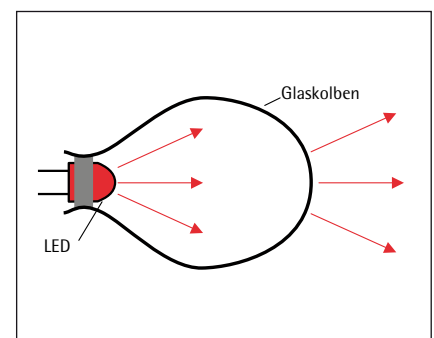


Bild 1: Aufbau der „Glühbirnen“:  
In den leeren Glaskolben wird eine Hochleistungs-LED eingesetzt.

## Leitungen & Zubehör für die Photovoltaik

den 24 Glühbirnen verwendet, die jeweils einer Anlagenleistung von 40 Watt entsprechen. Mit dieser „quasianalogen“ Anzeige kann somit auf einen Blick die aktuelle Leistung erkannt werden.

### Darstellung der erzeugten elektrischen Energie

Als schwieriger erwies es sich, die ins Netz eingespeiste Energie kindgerecht und gleichzeitig ohne massiven mechanischen Aufwand darzustellen. Zunächst naheliegend war eine hydraulische Lösung, bei der Glaszylinder durch eine Wasserpumpe gefüllt werden. Es ist allerdings fraglich, ob eine solche Lösung auf die Dauer mit geringer Wartung auskommt (Dichtigkeit, Trübung des Wassers, etc.).

Nach mehreren Zwischenschritten wurde schließlich eine allen Ansprüchen genügende Lösung gefunden: Ein schrittmotorgesteuertes Zahnrad befördert einzelne Holzkugeln aus einem Vorratsbehälter (siehe Bild 2). Die Holzkugeln laufen über eine Kugelbahn in einen Glasbehälter (symbolisierte Batterie). Die Kugelbahn hat den Vorteil, dass das „Fallen“ der Kugel verzögert wird und so gut beobachtet werden kann.

In der Beispielanlage wird pro 0,5 kWh eine Kugel bewegt. Im Laufe eines Monats fallen so z.B. 200 Kugeln in die „Batterie“.

Der Vorteil dieser Lösung liegt zum einen in der geringen Stromaufnahme: nur im Moment der Schrittmotorbewegung fließt kurzzeitig Strom. Zum anderen erfordert das System nur eine minimale Wartung: am Ende des Monats wird der untere Glasbehälter ausgehängt und die Kugeln werden wieder in den oberen Behälter gefüllt. Gleichzeitig wird durch Betätigen des RESET-Tasters die digitale Monatsertragsanzeige auf Null zurückgestellt.

### Technische Realisierung des Gesamtsystems

Bild 3 zeigt die Realisierung des Gesamtsystems. Ein Mikrocontroller fragt per RS-485-Schnittstelle kontinuierlich die Anlagendaten beim Wechselrichter (SMA Sunny Boy) ab. Die aktuelle Leistung wird sowohl auf einer Digitalanzeige als auch auf der „Glühlampen“-Balkenanzeige visualisiert. Der aktuelle Monatsertrag sowie der Gesamtertrag der Anlage seit Inbetriebnahme werden ebenfalls als Digitalanzeige dargestellt. Sobald der Schwellwert einer halben Kilowattstunde erreicht ist, steuert der Mikrocontroller über den Schrittmotor das Kugelrad an und bewegt eine weitere Kugel.

Im Fall eines Stromausfalls wird der aktuelle Energiestand gesichert, so können nach Wiederaufschalten des elektrischen

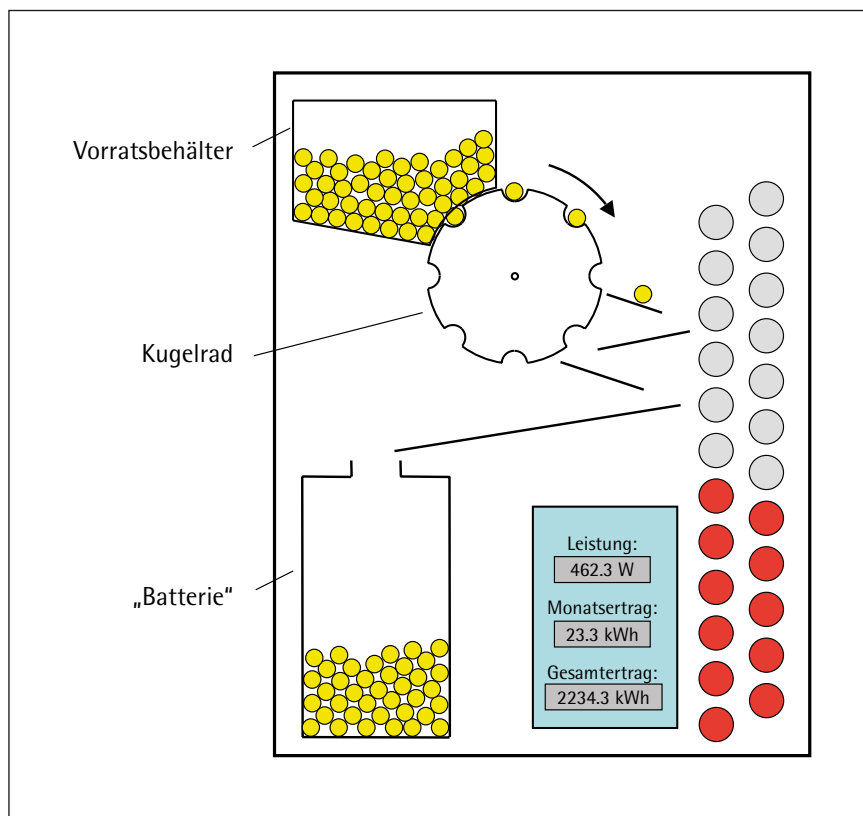
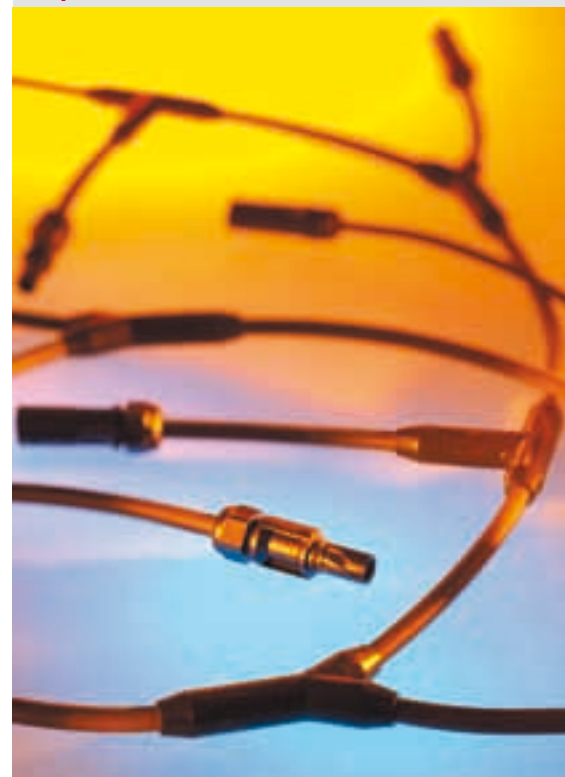


Bild 2: Ansicht des Visualisierungstabelleaus. Pro halber Kilowattstunde wird eine Kugel aus dem oberen Behälter über die Kugelbahn in die untere „Batterie“ bewegt. Rechts ist die Balkenanzeige der Glühbirnen zu sehen.



Nach über 30 Jahre Erfahrung mit Kabel und Leitungen haben wir auch die passenden Lösungen auf Anforderungen, welche durch die Anwendung in der Photovoltaik an uns gestellt werden. Wir bieten unter unserer Marke **SOLARFLEX®** ein Palette verschiedener Leitungstypen mit Approbationen durch VDE, TÜV und UL an. Ergänzend zu unseren Solarleitungen rundet unser Zubehör das Programm sinnvoll ab. **NEU - unsere konfektionierten Solarleitungen.**



Wir stellen aus. Besuchen Sie uns in Halle B 5 Stand 419.

**HELUKABEL® GmbH**  
**Stammsitz**  
 Dieselstr. 8-12  
 71282 Hemmingen  
 Tel. 07150 9209-0  
 Fax 07150 81786  
 info@helukabel.de

**Weitere nationale Standorte:**  
**Hamburg** Tel. 04821 40394-0  
**Duisburg** Tel. 0203 73995-0  
**Berlin** Tel. 03342 2397-0  
**Chemnitz** Tel. 03722 6086-0

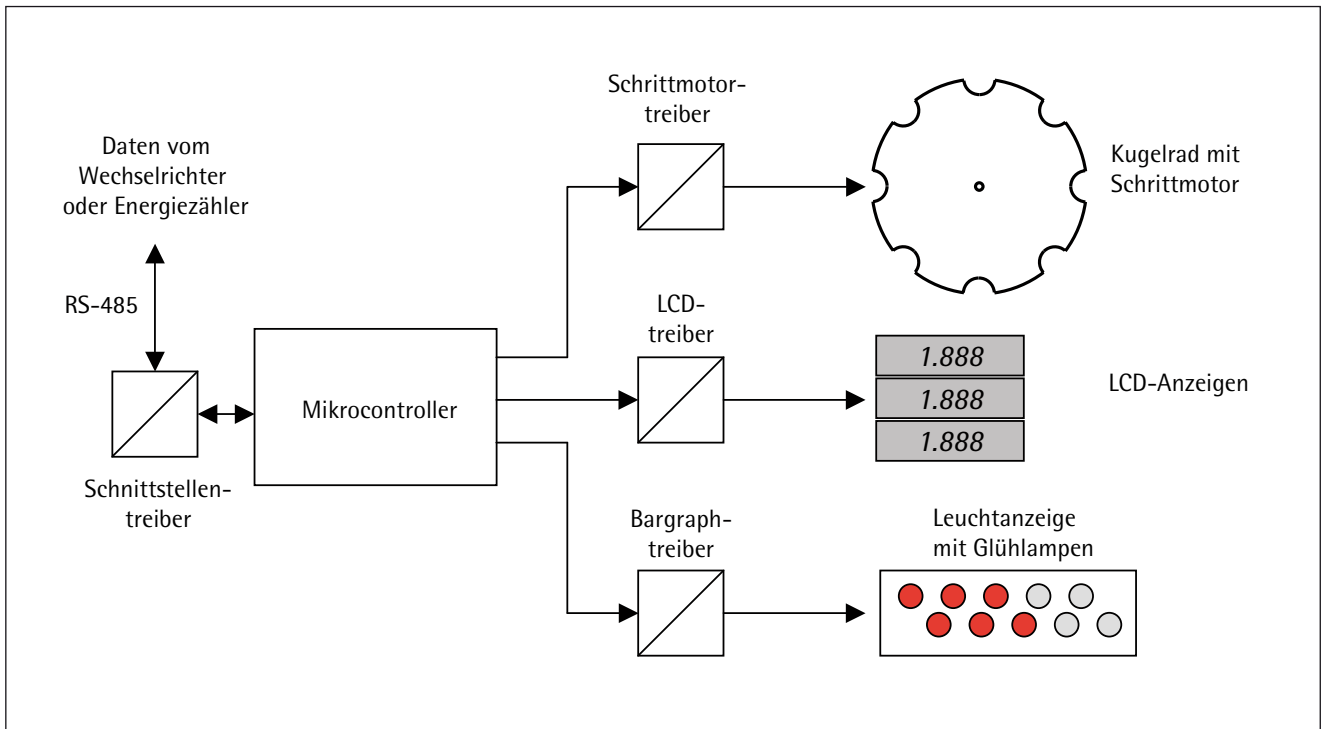


Bild 3: Ansicht des Mikrocontroller-gesteuerten Gesamtsystems

Quelle: Mertens

Netzes eventuell „verpasste“ Kugeln „nachgeholt“ werden. Im Fall, dass der Wechselrichter nicht antwortet (Nachtbetrieb), schaltet die Visualisierungsanlage in einen Standby-Betrieb mit reduzierter Abfragehäufigkeit. Allerdings ist der Stromverbrauch bereits im Normalbetrieb relativ gering: ca. 2,5 Watt.

Um die Anlage unabhängig von einem speziellen Wechselrichtertyp zu machen, wurde die Software inzwischen so angepasst, dass die Energie- und Leistungswerte von einem elektronischen Stromzähler abgefragt werden können. Somit lässt sich die Visualisierungsanlage an jeder beliebigen Solarstromanlage betreiben.

### Betriebserfahrungen

Nach Inbetriebnahme der Visualisierungsanlage gab es anfangs technische Probleme mit der Wechselrichterabfrage: Der Wechselrichter sendete beim Übergang von Nacht- auf Tagbetrieb sporadisch falsche Energiewerte. Die Anlage fasste dies als Aufforderung auf, Hunderte von Kugeln rollen zu lassen... Eine Softwareanpassung konnte dieses Problem umgehen.

Aus Nutzersicht ist die Anlage ein voller Erfolg. Die Kinder haben große Freude daran, die variierende Lichtanzeige zu beobachten und den Lauf der Kugeln zu verfolgen. Aufgrund der im Laufe eines

Monats angehäuften Kugeln bekommen sie so ein Gefühl für die erzeugte Energie. Auch bei den Eltern ist die Photovoltaikanlage durch die anschauliche Visualisierung plötzlich Gesprächsthema geworden.

### Vermarktung

Nachdem zwei weitere VisiKid-Anlagen gebaut und installiert wurden, stellte sich die Frage nach einer Vermarktung im größeren Rahmen. Aus einer Reihe von interessierten Unternehmen wurde schließlich die Firma IKS Photovoltaik aus Kassel ausgewählt und ein Lizenzvertrag vereinbart. Diese Firma hat bereits ein breites Spektrum

## Die DGS-Sektion Süd-Württemberg plant folgende Veranstaltungen:

### Solarstammtisch

jeden 1. Montag im Monat um 20 Uhr im Café im Kornhauskeller (Nebenzimmer), Hafengasse 19 (hinter dem Münster), Ulm

Weitere Informationen bei:

Florian Junginger, Vorstandsmitglied der Sektion Süd-Württemberg  
Leiter des Solarstammtisches Ulm,

E-mail: [Florian.junginger@uni-ulm.de](mailto:Florian.junginger@uni-ulm.de)



Quelle: IKS Photovoltaik

Bild 4: Aktuell vertriebenes VisiKid-Modell der Firma IKS Photovoltaik

an Lehrmitteln im Bereich Erneuerbare Energien und verfügt somit über die passenden Vertriebswege. Für die Kommerzialisierung wurde das Konzept überarbeitet und „serienreif“ gemacht. Bild 4 zeigt das von der Firma IKS Photovoltaik vertriebene Modell.

### Fazit

Das hier vorgestellte Konzept ermöglicht eine für Kinder angepasste Darstellung der Leistung und der Erträge einer Photovoltaikanlage. An der jährlich steigenden Anzahl von verkauften VisiKid-Anlagen ist deutlich erkennbar, dass mit diesem Konzept eine Marktlücke geschlossen wurde. Die Tatsache, dass von jeder verkauften Anlage eine Lizenzgebühr an die Fachhochschule Münster fließt, ist dabei ein angenehmer Nebeneffekt für unsere Studenten.

### ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens lehrt an der Fachhochschule Münster die Fächer Photovoltaik und Sensorik. Ein Schwerpunkt seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeiten liegt im Bereich Monitoring/Visualisierung sowie Qualitätsuntersuchungen von Photovoltaikanlagen.

[www.fh-muenster.de/fb2](http://www.fh-muenster.de/fb2)

# RESOL®

Regelungstechnik / Solarthermie

## FlowCon C HE

**Neu** Mit energiesparender Hocheffizienzpumpe



inter solar 2009  
Halle B1 / Stand 582

- Zweistrang-Solarstation mit betriebsfertig integrierter Hocheffizienzpumpe
- Drehzahlregelung
- Integrierte Regelung: DeltaSol® C HE mit Vollgrafik-Display und VBus®-Schnittstelle

[www.resol.de](http://www.resol.de)