



# Solarenergie als Lebensgrundlage

**Siemens unterstützt Hamburger Schulprojekt im Rahmen der Photovoltaik in Nicaragua**

*Klaas Eßmüller, Dennis Kortstock*

**Das Thema eines Hamburger Schulprojekts ist die konkrete Anwendung der Photovoltaik in der Landwirtschaft. Dabei geht es vor allem um die Entwicklung und Dimensionierung solarbetriebener Grundwasser-Bewässerungssysteme. Ein Lernprozess, bei dem Steuerungstechnik und das Know-how von Siemens eine Rolle spielen.**

**Klaas Eßmüller, Dennis Kortstock,**  
Industry Automation, Siemens AG

**R**obert Heiden, Physiklehrer an der Hamburger Stadtteilschule Blankenese, hat die Zeichen der Zeit erkannt. „Für die jetzt heranwachsende Generation werden die regenerativen Energien ein zentrales Thema sein.“ Zusammen mit Clemens Krühler, seinem Kollegen aus dem Fachbereich Technik, und Kirsten Ahrncke, die an der Schule Wissen rund um Politik, Wirtschaft und Gesellschaft vermittelt, setzt er sich daher für das Projekt EduaRD (Education & Renewable Energy and Development) ein.

## Das Photovoltaik-Projekt in Nicaragua

Im Rahmen von Wahlpflichtkursen geht es dabei nicht nur um die Wechselwirkungen zwischen der wirtschaftlichen Produktivität und der gesellschaftlichen Entwicklung eines Volkes. Es sollen auch praktische Einblicke in das Zusammenspiel zwischen physikalischen und biologischen Prozessen vermittelt werden. Und es geht um die wachsende Bedeutung der Zukunftstechnologien zur Nutzung regenerativer Energien.

Hilfreich ist dabei eine Partnerschaft der Stadt Hamburg mit der Stadt León in Nicaragua. Für die drei engagierten Lehrer bot es sich an, diese Verbindung für die praktische Verwirklichung eines Photovoltaik-Projekts im Rahmen von EduaRD zu nutzen. Und so kam es, dass 2003 erstmals eine Projektgruppe nach Nicaragua reiste, um direkt vor Ort zu demonstrieren, wie sich Solarenergie sinnvoll in der Landwirtschaft einsetzen lässt. Eine Lösung, die sich als so erfolgreich erwies, dass das Projekt noch immer besteht und mittlerweile bereits 20 weitere Anlagen realisiert werden konnten.

## Mangelnde Versorgung trotz Überfluss

Dazu muss man einige Fakten über Nicaragua wissen: Das Land ist zwar reich an natürlichen Ressourcen und hat ein riesiges Potenzial zur Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte. Doch die örtlichen Bauern müssen mit klimatischen Verhältnissen leben, die auf der einen Seite von ausgeprägten Regenzeiten und auf der anderen

**Links: Thema eines Hamburger Schulprojekts mit der Partnerstadt León in Nicaragua ist die konkrete Anwendung solarbetriebener Grundwasser-Bewässerungssysteme in der Landwirtschaft**

von einer monatelangen Dürreperiode geprägt sind. Fällt eine der beiden Regenzeiten im Jahr aus, kann dies für eine Familie schnell existenzbedrohend sein.

Während der Dürreperiode tun sich die Bauern extrem schwer damit, ihre Felder und Plantagen mit ausreichend Wasser zu versorgen. In den ländlichen Regionen völlig ohne elektrische Energie bleibt ihnen dabei nur die Option, Grundwasser mit Muskelkraft aus dem Brunnen zu schöpfen, um damit mühsam den ausgedörrten Boden zu bewässern. Entsprechend gering ist die Produktivität. So gering, dass es Nicaragua trotz seiner riesigen landwirtschaftlich nutzbaren Flächen nicht schafft, die eigene Bevölkerung ausreichend zu versorgen. Dabei ist das Problem nicht Wasser, denn selbst während der Dürrezeit steht Grundwasser im Überfluss zur Verfügung. Das Problem besteht schlicht und einfach darin, dieses Wasser an die Oberfläche zu transportieren.

### Sonnenenergie als Lösungsweg

Genau hier setzt das Projekt EduaRD an. Robert Heiden und Clemens Krühler hatten nämlich schnell einen entscheidenden Zusammenhang entdeckt. Dieselbe Sonne, die den Boden austrocknen und die Pflanzen verdörren lässt, lieferte auch Energie im Überfluss. Es bietet sich also an, genau diese Energie zu nutzen, um den Pflanzen

das Wasser zuzuführen, das im Untergrund reichlich vorhanden ist.

Zu Projektbeginn erhalten die Schüler die Aufgabe, die biologischen und physikalischen Zusammenhänge eines Projektes zu berechnen und mit diesen Erkenntnissen die technischen Eckwerte einer solarbetriebenen Bewässerungsanlage zu bestimmen. Konkret: Es geht um die Frage, wie viel Wasser bestimmte Pflanzen zum Wachstum benötigen, wie viel davon verdunstet und welche Fördermenge somit erforderlich ist, um ein Feld bestimmter Größe ausreichend zu bewässern.

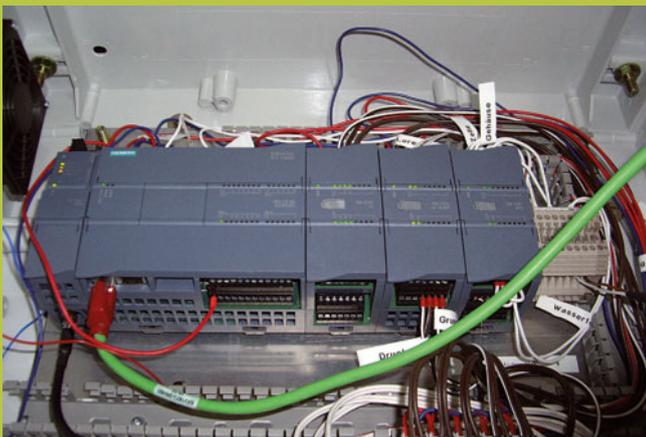
### Realisierung einer solarbetriebenen Bewässerungsanlage

Da man hier in vielen Bereichen auf Neuland stieß, holten sich die beiden Lehrer externe Experten mit ins Boot. Zum Beispiel einen im Hamburg lebenden nicaraguanschen Elektroingenieur, der schnell seine Chance erkannte und in seinem Heimatland ein Unternehmen zur Nutzung von Solarenergie aufbaute. Mit seiner Unterstützung vor Ort werden seither solarbetriebene Bewässerungsanlagen realisiert, die für die Bauern in Nicaragua ein riesiger Fortschritt sind und uns in Deutschland wichtige Erkenntnisse vermitteln.

„So ein Projekt dauert von den ersten Berechnungen bis zur Installation der Anlage



**01** Mithilfe von Sonnenenergie betreiben die Hamburger Schüler Bewässerungssysteme, um in Trockenperioden Grundwasser an die Erdoberfläche zu transportieren und damit Felder bewässern zu können



**02** Zur Überwachung und Steuerung der entfernten Anlagen in Nicaragua kommt die Fernwirktechnik TeleControl Basic von Siemens zum Einsatz



**03** Die beiden RTUs (Remote Terminal Units) in Nicaragua bestehen aus jeweils einer Steuerung Simatic S7-1200 mit Kommunikationsprozessor CP 1242-7; die erfassten Messwerte werden über GPRS direkt in die „Leitstelle“ der Hamburger Schule übertragen

vor Ort rund zwei Jahre“, erklärt Clemens Krühler den Ablauf: „Die Schüler gewinnen entscheidende Erkenntnisse über die Nutzung einer der wichtigsten Energiequellen der Zukunft. Und sie erfahren welches Potenzial in der Photovoltaik steckt, um die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse in vielen Regionen der Welt nachhaltig zu verändern.“

„Interessant ist, dass knapp die Hälfte der Schüler auch in ihrer weiteren Entwicklung mit dem Thema verbunden bleibt“, ergänzt Robert Heiden. Wobei man mit dem letzten Projekt noch einen Schritt weiter ging: „Wir wollten den Wirkungsgrad unterschiedlicher Pumpen vergleichen. Und wir wollten genau wissen, welche Wassermenge bei welcher Sonneneinstrahlung benötigt wird,“ erläutert Krühler: „Dafür messen wir bei unserem neuesten Projekt laufend alle entscheidenden Parameter, wie Sonneneinstrahlung, Spannung und Stromfluss des elektrischen Systems, sowie Menge und Druck des aus dem Brunnen gepumpten Grundwassers.“

### Telecontrol-System für den sicheren Datentransfer

Zur Verwirklichung dieser Aufgabe kam man mit dem Unternehmen Siemens ins Gespräch. Das Unternehmen steht dem Projekt seitdem nicht nur beratend zur Seite. Es spendete auch das Fernwirkssystem TeleControl Basic zur Steuerung und Überwachung entfernter Unterstationen über drahtlose GPRS-Technologie. TeleControl Basic verbindet über die Leitstellen-Software TeleControl Server Basic die Leitstelle mit zwei Unterstationen, die aus jeweils einer Steuerung Simatic S7-1200 mit Kommunikationsprozessor CP1242-7 bestehen. Zur Bedienung vor Ort ist ein Bedienpanel Simatic HMI vom Typ KP300 im Einsatz.

Das System – ergänzt um Sensorik und Pufferbatterie – installierten die Schüler während einer Projektreise im Sommer 2013 auf einem Forschungsareal des Agrarinstituts der Universität von León, Nicaragua. Es befindet sich in einem Schaltschrank unmittelbar neben der Grundwasserpumpe und wird von einer eigenen Photovoltaikanlage gespeist. Es erfasst derzeit die Leistungsdaten von zwei Pumpen unterschiedlicher Hersteller, die per GPRS direkt nach

keit von der Witterung zu gewinnen,“ beschreibt Krühler das System und ergänzt: „Irgendwann wird man dann vor Ort in der Lage sein, aufgrund der Feldgröße und der angebauten Früchte genau zu ermitteln, welche Grundwassermenge zur Bewässerung benötigt wird und wie die Pumpe dafür dimensioniert sein muss.“

Dann werden Bauern in Nicaragua nicht einfach nur Obst und Gemüse anbauen, wie es eben die Natur erlaubt. Sie werden

*Die in Nicaragua erfassten Messwerte erlauben es Berechnungen anzustellen um damit auf die benötigte Wassermenge in Abhängigkeit von der Witterung zu schließen*

Blankenese übermittelt werden. Dort steht ein Server, der die laufend übermittelten Daten sammelt und in einer Datenbank speichert.

Vorteile des Telecontrol-Systems sind die kostengünstige Anbindung der Unterstationen über das öffentliche GPRS-Netz sowie die verschlüsselte Datenübertragung. Mehrere tausend Datenwerte können im Kommunikationsprozessor zwischengespeichert werden, um Ausfallzeiten der Übertragungsstrecke zu überbrücken. Vollautomatische Zeitstempel dienen der nachträglichen korrekten Archivierung der Prozessdaten im Leitsystem.

### Photovoltaik sichert Bauern eine wirtschaftliche Ernte

„Wir wollen damit nicht nur praktische Daten über die Leistung unterschiedlicher Pumpen-Modelle sammeln. Die Daten sollen auch dazu dienen, unterschiedliche Berechnungen anzustellen und Einblicke in die benötigte Wassermenge in Abhängig-

keitsbedingungen unabhängig von den witterungsbedingten Unwägbarkeiten sein. Und sie werden in der Lage sein, ihre Produkte aktiv zu vermarkten und zur richtigen Zeit genau das zu produzieren, was am Markt die besten Preise erzielt.

Die Bauern vor Ort, die mithilfe eines Projektes im Rahmen von EduaRD bereits mit einem solarbetriebenen Bewässerungssystem arbeiten, erleben heute schon die damit verbundenen Vorteile. Nicht nur, dass existenzbedrohende Ernteaufschläge zur Vergangenheit gehören. Es lassen sich sogar mitten in der Trockenzeit zusätzliche Ernten einfahren. Eine Situation, die sich ganz erheblich auf die wirtschaftliche Prosperität und damit die Lebenssituation der Menschen auswirkt.

Kein Wunder, dass die Photovoltaik in Nicaragua unmittelbar vor dem Durchbruch steht. Angestoßen von zwei engagierten Lehrern und einer Handvoll wissbegieriger Schüler aus Hamburg-Blankenese.

[www.siemens.de/telecontrol](http://www.siemens.de/telecontrol)