



**IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Kompetent durch praktische Arbeit – Labor, Werkstätte & Co

# **EINBINDUNG EINER BESTEHENDEN PHOTOVOLTAIKANLAGE IN DEN LABORUNTERRICHT**

**Kurzfassung**

**ID 1931**

**Michael Tanzer**

**Tiroler Fachberufsschule für Elektrotechnik, Kommunikation und Elektronik  
Pädagogische Hochschule Tirol**

Innsbruck, Mai 2017

## **Projekttitlel**

Einbindung einer bestehenden Photovoltaikanlage in den Laborunterricht an der TFBS für Elektrotechnik, Kommunikation und Elektronik

## **Projektbeschreibung**

Dadurch, dass für das Spezialmodul „Erneuerbare Energien“ bisher ebenfalls keine dementsprechenden Laborübungen zur Verfügung standen, wurden problemorientierte Aufgabenstellungen für dieses Spezialmodul entwickelt und angewandt. Diese Aufgaben befassen sich mit dem Themenschwerpunkt des Spezialmoduls für erneuerbare Energien: dem Gebiet der Photovoltaik. Die fachlichen Schwerpunkte beziehen sich dabei auf die Planung, Installation und Durchführung von elektrotechnischen Messungen von verschiedenen Anlagenvarianten. Diese Varianten reichen von einer netzgekoppelten über eine netzautarke Photovoltaikanlage bis hin zu einer Koppelung von beiden Varianten: einer Kombination aus netzgekoppelter Anlage mit elektrochemischen Speicher und bidirektionalem Ladegerät. Dies ist in Zeiten von „smart homes“, sprich intelligentem Energiemanagement in Wohngebäuden, zukunftsweisend und bringt in der Ausbildung der Schüler/innen einen erheblichen Mehrwert. Für diese Laborübungen wurde eine bestehende Photovoltaikanlage an der Fassade der TFBS EKE entsprechend adaptiert, sodass diese für den Unterricht verwendet werden konnte. In dieser Arbeit mit dem Titel „Einbindung einer bestehenden Photovoltaikanlage in den Laborunterricht“ ging es aus Sicht des Projektleiters vor allem um die Förderung von Fachkompetenz und beruflicher Handlungskompetenz, sowie die Förderung der Problemlösekompetenz der Schüler anhand der Unterrichtsmethode „problem-based-learning“.

Ziel dieser Arbeit war die Steigerung der genannten Kompetenzen der im Projekt involvierten Schüler durch entsprechende Lernaufgaben. Dazu wurde das Projekt mit dem Titel „Einbindung einer bestehenden Photovoltaikanlage in den Laborunterricht an der TFBS EKE“ ins Leben gerufen, um praxisorientierte und an der Schule noch nicht vorhandene Lernaufgaben für Photovoltaik zu entwickeln und mit den Schülern zu testen. Dazu musste der Projektleiter sich erst in die Theorie des problembasierten Lernens und der notwendigen Kompetenzen einarbeiten, um auch dementsprechende Aufgabenstellungen entwerfen zu können. Somit wurde auf Basis der Ausgangslage die entsprechende Forschungsfrage und ein passendes methodologisches Konzept entwickelt, um das Thema wissenschaftlich untersuchen zu können. Der darauffolgende theoretische Input bestand aus der Recherche der Problemlösekompetenz,

der Unterrichtsmethode problem-based-learning sowie der theoretischen Ausarbeitung der beruflichen Handlungskompetenz. In diesen Kapiteln wurde die Komplexität von Problemen und die Notwendigkeit von praxisbezogenen Lernaufgaben zur Förderung der genannten Kompetenzen im Unterricht hervorgehoben, da diese für eine positive berufliche Zukunft der Schüler/innen unabdingbar sind.

Die Ausarbeitung des Projektteils startete mit der Definition von „IMST“ und einer Projektbeschreibung, wie das Projekt abgehandelt werden sollte. Nach der Verschriftlichung der Projektziele auf Schüler/innen- und Lehrer/innenebene sowie auf Verbreitungsebene folgte die Projektdurchführung und die damit verbundenen Vorbereitungen. Dabei traten Fragen auf, wann und mit welchen Schülern das Projekt durchgeführt werden sollte und wie die Schüler in Teams eingeteilt werden sollten. Zudem stellte sich die grundlegende Frage, welche Anlagenkonzepte in das Projekt miteinfließen sollen, da bei der Planung des Projekts der Großteil der notwendigen technischen Einrichtungen und deren Verkabelung erst angeschafft werden mussten, um überhaupt das Projekt durchführen zu können. Diese Koordination vom Bau der Anlage und der Projekterstellung war sicherlich die schwierigste Aufgabe an diesem Projekt. Nach Festlegung der Rahmenbedingungen an der durchführenden Schule wurden der Projektlauf erstellt und die Aufgabenstellungen entworfen. Zudem wurde ermittelt, wie die vorgegebenen Ziele erreicht und evaluiert werden könnten. Dazu wurden ein Fragebogen und ein Beobachtungsbogen erstellt, welche nach jeder Lernaufgabe bzw. laufend ausgefüllt wurden. Nach der erfolgreichen Projektdurchführung, bestehend aus drei voneinander unabhängigen Lernaufgaben, wurde die Evaluation ausgewertet und analysiert. Dabei konnte festgestellt werden, dass auf Schüler/innenebene sowohl die berufliche Handlungskompetenz, als auch die Problemlösekompetenz wesentlich gesteigert werden konnten. Auf Lehrer/innenebene konnten die didaktisch-methodischen Fähigkeiten in Bezug auf handlungsorientierten Unterricht und „problem-based-learning“ deutlich verbessert und erweitert werden. Das Projekt konnte somit erfolgreich abgeschlossen werden.

## **Ziele auf Schüler/innenebene**

- Sensibilisierung der Schüler auf die Wichtigkeit und Vorteile von erneuerbaren Energieformen, um einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.
- Förderung der Problemlösekompetenz sowie Fachkompetenz bzw. berufliche Handlungskompetenz der Schüler durch die Methodik des problembasierten Lernens.
- Die Schüler/innen sollen befähigt werden, Problemstellungen anhand handlungsorientierten Aufgaben technisch korrekt und zielgerichtet zu lösen und zu analysieren.

## **Ziele auf Lehrer/innenebene**

- Erweiterung meiner didaktisch-methodischen Fertigkeiten in Bezug auf handlungsorientierten Unterricht, im Speziellen jene von „problem-based-learning“.

## **Verbreitung**

### **Lokal:**

- Vorstellung des Projekts bei der Lehrgangskonferenz
- Präsentation der Anlage und der Ergebnisse beim nächstfolgenden Tag der offenen Tür

### **Regional:**

- IMST-Präsentation an der Pädagogischen Hochschule Tirol

### **Überregional:**

- Vorstellung des Projekts beim IMST-Workshop
- Veröffentlichung auf der Website der PH Tirol [imst-projekt.tsn.at](http://imst-projekt.tsn.at)
- Veröffentlichung im IMST – Wiki

## **Ergebnisse**

- Die Problemlösekompetenz der Schüler wurde bei allen Schülern gefördert
- Die berufliche Handlungskompetenz der Schüler konnte ebenfalls gesteigert werden
- Die Problemstellungen stellen eine gute Verbindung zur Praxis dar
- „Problem-based-learning“ eignet sich hervorragend für den Laborunterricht
- Die Schüler waren äußerst motiviert bei der Arbeit!

## **Ausblick**

Die Photovoltaikanlage wird in Zukunft vermehrt für den Laborunterricht verwendet werden. Durch den fast beliebig erweiterbaren Aufbau dieser Photovoltaikanlage können zusätzliche Aufgabenstellungen für den Laborunterricht erstellt werden und Neuerungen im Bereich der Photovoltaik integriert werden. Der Projektleiter wird in Zukunft vermehrt Lernaufgaben anhand der Lehrmethode „problem-based-learning“ im Unterricht einsetzen.