

Lernabschnitt 1: Einführung in das Thema Smart Grid mit Lego Mindstorms

Unterrichtseinheit Smart Grid (SG)

Überblick über das Thema

Das Smart Grid ist ein sehr vielseitiger und auch komplexer Themenkreis, der sich auf verschiedenen Ebenen im Informatikunterricht bearbeiten lässt. Schulen die über Lego Mindstorms verfügen, können sich auf dieser Ebene mit dem Thema Smart Grid befassen.

Die Energiewende ist zur Zeit ein wichtiges Thema in der gesellschaftlichen Diskussion. Kernfrage dieser Diskussion ist die Gestaltung der zukünftigen Stromerzeugung und Stromverteilung. An diesem Punkt steht das Stromnetz im Fokus. Hier soll sich einiges ändern. Weg vom konventionellen verbrauchsgesteuerten Netz hin zum intelligenten erzeugergesteuerten Netz, auch Smart Grid genannt.

Damit das Netz "Smart" wird, ist die Informatik deutlich stärker als bisher gefordert. In Zukunft müssen Daten über Erzeugung und Bedarf an Strom ausgetauscht werden und dezentrale Netze koordiniert werden.

Beschreibung des Lernabschnitts

Die folgende Sequenz enthält drei Module in denen sich die Schüler ausgehend von Lego Mindstorms mit dem Thema Smart Grid auseinandersetzen. Am Ende der Sequenz können die Schülerinnen und Schüler das Konzept des Smart Grid erklären. Sie kennen den Modellierungskreislauf und den Unterschied zwischen realer Welt und virtueller Umgebung.

Auf diesem Wissenstand kann aufgebaut werden.

Die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit der Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen. In einem Experiment erfahren sie dabei die Möglichkeiten und Grenzen von regenerativer Energieerzeugung.

In einem Programmierbeispiel sollen die Schülerinnen und Schüler eine Lampe einschalten nachdem oder sobald ausreichend Strom erzeugt wird.

Über die Fragestellung, ob unser bisheriges Stromnetz geeignet ist, lernen die Schülerinnen und Schüler das Smart Grid kennen. Es wird die Frage geklärt: *Warum brauchen wir das Smart Grid?* Im Anschluss wird erarbeitet, ob und wie die Idee des Smart Grid getestet werden kann. Dies führt vom Modell zur Modellierung und Simulation.

Umfang: 4 bis 5 Stunden

Phasen des Lernabschnitts

1. Regenerative Energien im Legomodell - Ein spielerischer Einstieg in das Thema

Umfang: 1 Einzelstunde

Die Schülerinnen und Schüler führen ein Experiment mit Legomodellen einer Solarzelle oder eines Windrades durch. Sie erkennen, dass regenerative Energie in Abhängigkeit von Wind oder Sonne zur Verfügung steht. Sie erkennen dass der erzeugte Strom nicht einfach gespeichert werden kann, sondern die Energie verbraucht werden muss und dass es Verbraucher gibt, die mehr Energie benötigen als erzeugt werden kann.

Weiterhin werden die Schülerinnen und Schüler mit dem Umgang des Energy Meter vertraut.

2. Ein kleines Programmierbeispiel mit regenerativen Energien

Umfang: 1 Doppelstunde

Die Schülerinnen und Schüler programmieren ein kleines Legomodell. Ist ausreichend regenerativer Strom vorhanden, wird eine Lampe eingeschaltet. Das Ergebnis ist ein computergesteuertes Modell eines Teilaspektes des Smart Grid.

3. Vom Modell zur Modellierung

Umfang: 1 Einzelstunde

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Frage, ob unser Stromnetz mit regenerativen Energien funktioniert. Sie lernen das Smart Grid als aktuellen Lösungsansatz kennen.

Einsatz des Videos: <http://www.youtube.com/watch?v=iyvAwd4p6ds> oder andere Filme.

Mit dem Wissen der vorangegangenen Module stellt sich die Frage, ob und wie das Smart Grid getestet werden kann oder soll. Die Lösung besteht in einer Simulation, die durch den Computer unter Verwendung von Software geschehen soll. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten den Modellierungskreislauf zusammen mit der Lehrkraft.

Praxiserfahrungen mit dem Lernabschnitt

- Die Inhalte der beiden Einzelstunden sind meistens gut zu schaffen. Sollte mehr Zeit zur Verfügung stehen, kann im Bereich der Ideen zur Änderung des Stromnetzes und zur Simulation sowie zum Modellierungskreislauf mit den Schülerinnen und Schülern ausgiebig diskutiert werden.
- Die Programmieraufgabe kann sehr zeitaufwändig werden, wenn die Schülerinnen und Schüler nicht genügend Vorkenntnisse haben. In diesem Fall sollte unbedingt mehr Zeit eingeplant werden.

Arbeitsmaterialien:

Arbeitsblätter

1. Stromerzeugung mit der Solarzelle
2. Stromerzeugung mit einem Windrad
3. Modellierungskreislauf

Dateien

1. PowerPoint-Präsentation zur Erklärung des Energy Meter-Displays
2. Lego Mindstorms NXT-Datei: lichtan.rbt