



Themen für Schulklassenbesuche am D-ITET

Energiewende

Die Energiewende ist derzeit in aller Munde und erfährt eine breite Unterstützung in der Bevölkerung. Um auch zukünftig eine zuverlässige sowie ökologisch und ökonomisch nachhaltige Energieversorgung der Schweiz sicherzustellen, muss das Energiesystem angepasst werden.

Das Gelingen der Energiewende basiert auf den folgenden drei Grundpfeilern:

1. Steigerung der Energieeffizienz in Verkehrssektor und Gebäuden

Eine effizientere Nutzung von Energie geht oft mit einer Elektrifizierung einher. So können Elektromotoren mehr als 85 % der in den Batterien gespeicherten Energie in Bewegungsenergie umsetzen, d. h. etwa drei Mal mehr als Verbrennungsmotoren. Auch die Heizung in Gebäuden ist durch Wärmepumpen um mindestens den Faktor 3 effizienter. Diese gewünschte Effizienzsteigerung führt jedoch zu einer zusätzlichen Steigerung des Bedarfs an elektrischer Energie.

2. Stärkung der neuen erneuerbaren Energiequellen und Ausstieg aus emissionsintensiven Kraftwerken sowie Atomkraftwerken

Neben dem Ausstieg aus emissionsintensiver Nutzung fossiler Rohstoffe im Verkehrssektor (Verbrennungsmotoren) und im Gebäudebereich (Öl- und Gasheizung), muss auch im Bereich der Stromerzeugung auf emissionsarme Technologien umgestiegen und auf veraltete Technologie (z.B. Kohlekraftwerke) verzichtet werden. Emissionsarme Energieerzeugung kann z.B.

mit kleinen dezentralen Photovoltaikanlagen auf Hausdächern, mit geothermischen Kraftwerken oder mit grossen Offshore-Wind-Anlagen in der Nord-, Ostsee oder dem Atlantik erfolgen. In der Schweiz wird die Wasserkraft bereits intensiv genutzt und gilt nicht mehr als neue erneuerbare Energiequelle. Ein Ausbau der Pumpspeicher könnte die fluktuierende Einspeisung von Photovoltaik und Wind ausbalancieren.

3. Ausbau der notwendigen Energie- und Verkehrsinfrastruktur

Dieser Wandel muss durch einen Ausbau der nötigen Infrastruktur begleitet werden. Die Tankstellen müssen neu auch Elektro(schnell)ladestationen betreiben und die grossen Mengen erneuerbarer elektrischer Energie müssen via effizienten Übertragungsleitungen und intelligenter Netzinfrastruktur in die Lastzentren transportiert werden.

Komplexe Voraussetzungen für die Umsetzung

So klar die notwendigen Grundpfeiler beschrieben werden können, so unklar ist deren Umsetzung sowohl aus rein technischer Sicht als auch aus Sicht der Akzeptanz durch die Bevölkerung. In dieser ausgesprochen komplexen Thematik müssen unter sehr verschiedenen Gesichtspunkten politische Entscheidungen getroffen werden.

Der Beitrag der ETH Zürich

Forschung und Lehre an den Hochschulen können hier einen grossen Beitrag leisten: zum einem, indem sie versuchen, die komplexe Thematik für einen breiten Bevölkerungs- und Entscheidungsträgerkreis verständlich zu machen und neue Fachkräfte ausbilden, zum anderen aber auch, indem sie neue technische Lösungen erforschen und vorschlagen.

Einblick in die Forschung zur Energiewende am D-ITET

Am Department Informationstechnologie und Elektrotechnik (D-ITET) der ETH Zürich forscht eine ganze Reihe von Wissenschaftlern, um die Energiewende zu ermöglichen.

Bei ihrem Besuch am D-ITET können Gruppen Antworten auf die folgenden hochaktuellen Fragen erhalten:

Wie sehen die Stromnetzwerke der Zukunft aus?

Die Stromnetzwerke der Zukunft beruhen auf erneuerbarer und geographisch verteilter Energieerzeugung, wie z.B. Wind- und Solarenergie. Die Einspeisungen erfolgen oft lokal und ohne zentrale Koordination und können stark schwanken. Wir beschäftigen uns mit der Frage, wie intelligente Stromnetze, so genannte «Smart Grids» stabil, robust, und effizient betrieben werden können.

Mögliche Stationen bei Ihrem Besuch:

- **«Smart City» - Digitalisierung der Energienetze** (Gruppe Prof. Florian Dörfler)
- **Dezentrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien** (Gruppe Prof. Gabriela Hug)
- **Strom - eine Ware an Energiemärkten** (Gruppe Prof. Maryam Kamgarpour)
- **Energiemanagement in Quartieren und Gebäuden** (Gruppe Prof. John Lygeros)
- **Wie man mit Lenkdrachen elektrische Energie erzeugen kann** (Gruppe Prof. Roy Smith)

Ihr Besuch am D-ITET

Das Besuchsprogramm stellen wir individuell für Sie zusammen. In der Regel dauern die Besuche am D-ITET ca. 2h und sind am Morgen oder am Nachmittag möglich. Neben dem Thema «Energiewende» bieten wir auch Führungen zu anderen Forschungsschwerpunkten an (s. Link unten).

Wie kommt der Strom von der Nordsee in meine Steckdose?

Strom muss oft in weit entfernte Lastzentren transportiert werden. Mit Hilfe der Hochspannungsgleichstromübertragung können grosse Mengen elektrischer Energie, z.B. diejenige grosser Offshore-Wind-Anlagen, verlustarm über grosse Distanzen transportieren werden. Die Entwicklung von elektronischen Komponenten zur Einspeisung, Übertragung, Speicherung und Nutzung von Strom ist dabei von grosser Bedeutung.

Mögliche Stationen bei Ihrem Besuch:

- **Besuch des Leistungselektroniklabors** (Gruppe Prof. Jürgen Biela)
- **Besuch des Hochspannungslabors** (Gruppe Prof. Christian M. Franck)
- **Wie leistungselektronische Bauteile entwickelt werden** (Gruppe Prof. Ulrike Grossner)
- **Das ETH-Spin-off «Levitronix» (Pumpsysteme) stellt sich vor** (Gruppe Prof. Johann W. Kolar)

Kann man Solarzellen und Batterien entwickeln, die ewig halten?

Eine Batterie, die sich selbst auflädt, um die man sich nicht kümmern muss, und die ewig hält, das ist der Traum eines jeden Smartphone-Nutzers. Am D-ITET forschen wir daran, die Leistungsfähigkeit von Solarzellen, Batterien und LEDs zu verbessern und mit Hilfe neuer Nanomaterialien die nächste Generation und anderen Energiespeicher zu entwickeln.

Mögliche Stationen bei Ihrem Besuch:

- **Besuch eines Reinraums: die neuesten Trends bei Materialien für Energiespeicherung und Beleuchtung** (Gruppe Prof. Vanessa Wood)

Kontakt

Kommunikation und PR
D-ITET
Gloriastrasse 35
8092 Zürich
Schweiz
E-Mail: pr@ee.ethz.ch
Tel: +41 44 632 86 32
www.ee.ethz.ch/de/d-itet-erleben/fuehrungen.html