

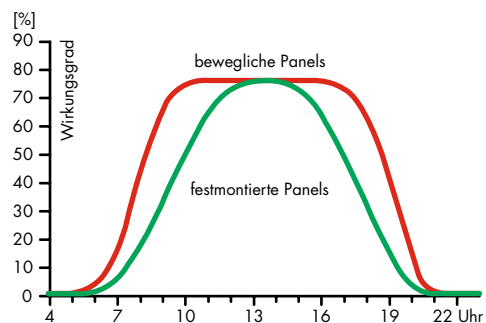
Die beweglichen Panels «Tracker»

Eine besondere Herausforderung stellt die Mechanik des beweglichen, der Sonne nachgeführten Anlagenteils dar. Immerhin müssen Windgeschwindigkeiten bis 180 km/h und Temperaturen zwischen -20 und 80 °C ausgehalten werden. Ausserdem soll die Anlage möglichst wenig Eigenverbrauch aufweisen, d. h. alle Antriebe müssen im Ruhezustand stromlos und selbsthaltend ausgelegt sein.

Vier «Tracker» tragen je zehn Solarpanels und führen sie zweischichtig der Sonnenbahn nach. Eine Siemens-LOGO-Steuerung stellt sie jede Stunde in eine neue Position. Vier Gleichstrom-Linearantriebe übernehmen die vertikale Bewegung und vier Schrittmotoren die horizontale Bewegung.

Die Anlage startet am Morgen um sechs Uhr. Sensoren melden, wenn die «Tracker» in der richtigen Startposition Richtung Osten stehen. Je nach Jahreszeit werden entsprechend der Sonnenbahn unterschiedliche Zeiten und Höhenpositionen von der Steuerung vorgegeben.

Vergleich der Systeme



Vergleich der Panel-Typen

	Vorteile	Nachteile
bewegliche Panels	höhere Energieproduktion, vor allem am Morgen und am Abend	wesentlich aufwendigere Konstruktion und Steuerung
feststehende Panels	einfacher, schneller und preiswerter Aufbau	weniger Energieertrag pro Panelfläche

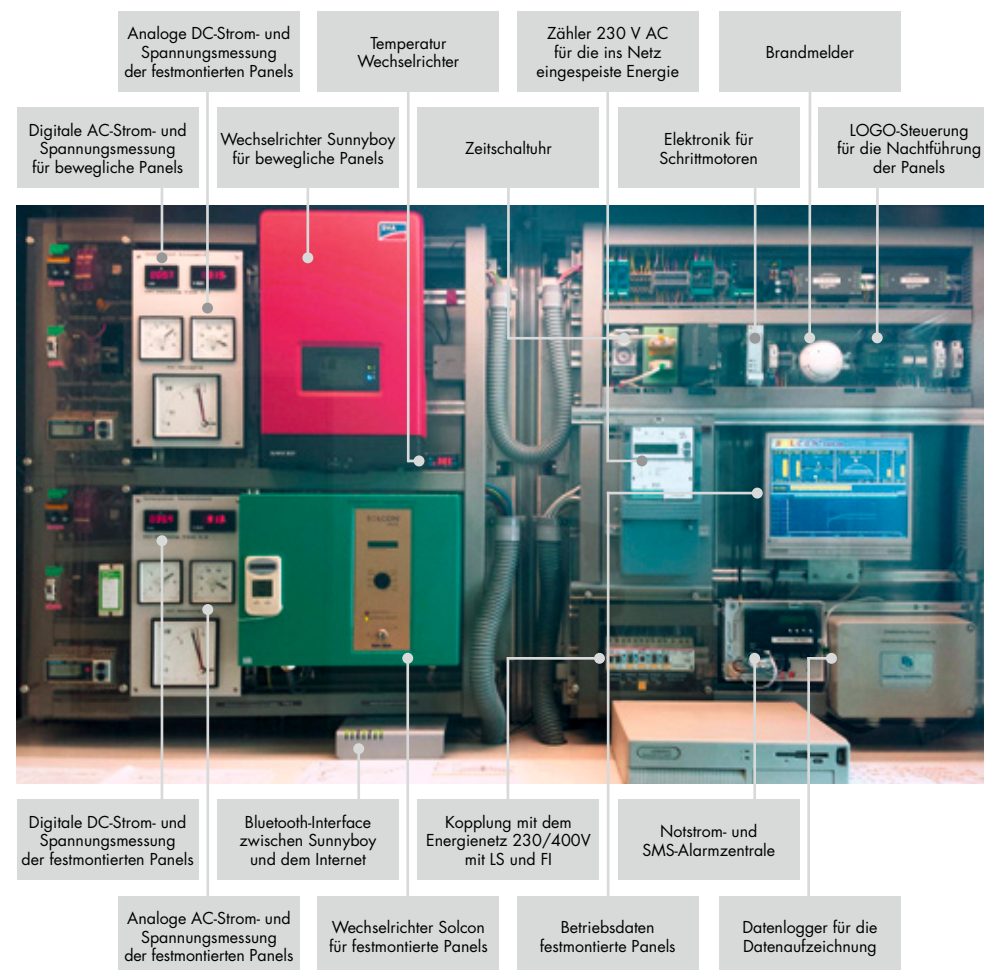


Das Haupttableau

Das Haupttableau im 6. Obergeschoss des Schulhauses Ausstellungsstrasse 70 an der TBZ enthält Geräte zur Umwandlung der elektrischen Energie sowie für die Anzeige und Aufzeichnung der Messwerte und der Kommunikation mit dem Internet.

Besondere Beachtung muss bei einer Solaranlage auf den Brandschutz gelegt werden. Ein Blitzeinschlag kann über die Energie- und Steuerkabel direkt ins Innere des Gebäudes führen. Die Leitungen müssen darum im Feldverteiler und in der Hauptverteilung mit Überspannungsableitern geschützt werden.

Die Leitungen müssen in einem Brandfall ausserdem mit einem zentralen Gleichstromschalter von den Modulen getrennt werden, damit die Feuerwehrleute bei einem Löschwassereinsatz nicht elektrisiert werden. Ein Überwachungsgerät sendet bei einem Brandfall einen SMS-Alarm an den Sicherheitsbeauftragten.



TBZ Photovoltaik



Von Lernenden gebaut

Die Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Schulhauses, Ausstellungsstrasse 70, wurde im Rahmen des Projektes «Energie 2000» des Bundes und mit grosszügiger Förderung durch das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ) und weiteren Firmen erstellt.

Die Photovoltaik-Anlage wurde 1992 von Lernenden und Berufsfachschullehrern geplant, aufgebaut und in Betrieb genommen. Maschinenmechaniker erstellten die Konstruktionszeichnungen und Elektroinstallateure verdrahteten die ganze Anlage. Daneben wurde den Lernenden in einem Freifach Fachwissen zum Thema Photovoltaik vermittelt.

Die fest montierten Solarzellen liefern eine Spitzenleistung von 3500W, die beweglichen, der Sonne nachgeführte Zellen 2200W. Der grösste Teil der Aufbauten wurde von Lernenden in den Werkstätten ihrer Lehrbetriebe gebaut und auf dem Dach der TBZ zusammengesetzt. Über diese Bauphase gibt es einen Videofilm. Dieser Film sowie die technischen Daten der aktuellen Stromproduktion können demnächst auf der TBZ-Homepage betrachtet werden.



Die Materialkosten betragen etwa CHF 150 000, Löhne und Personalaufwand nicht eingerechnet. Seit 1992 speist die Anlage jährlich etwa 5000 kWh elektrische Energie ins Netz der Stadt Zürich. Die Lebensdauer solcher Anlagen wird mit etwa 30 Jahren veranschlagt. Wirtschaftliche Rendite stand nie im Vordergrund, vielmehr soll die Anlage Erfahrung und Anschauungsmaterial für den Fachunterricht liefern. Ausserdem sollen sich unsere Lernenden mit modernen Technologien vertraut machen und für das Thema erneuerbare Energie sensibilisiert werden.

Der Betriebsunterbruch (Schulhausumbau 2004–2006) wurde genutzt, um die Photovoltaikanlage zu revidieren und zu modernisieren. Die Steuerung der vier beweglichen Panels (Tracker) wurde ersetzt und ermöglicht nun eine den Jahreszeiten entsprechende Ausrichtung zur Sonne hin. Ein neuer Wechselrichter erlaubt jetzt die Onlineüberwachung der Energieproduktion.

Führungen unter fachkundiger Leitung sind nach Absprache mit dem Sekretariat TBZ Elektro/Elektronik möglich.



TECHNISCHE BERUFSSCHULE ZÜRICH



Ausstellungsstrasse 70
CH-8090 Zürich
Homepage www.tbz.ch

Die TBZ ist auch ein Kraftwerk, jährlich werden 5000kWh elektrische Energie aus der Sonne gewonnen und in das öffentliche Netz der Stadt Zürich (EWZ) eingespeist. Das reicht für einen mittleren Haushalt.

Zwei unabhängige Solarfelder

Die elektrischen Betriebsdaten der Anlage können im 6. Obergeschoss des Schulhauses Ausstellungsstrasse 70 der TBZ auf Messgeräten im Haupttableau abgelesen werden. Konnten früher die Mechaniker, Elektroinstallateure und Elektromechaniker beim Aufbau Erfahrungen sammeln, so haben heute Informatiker- und Multimedia-Elektroniker Gelegenheit, die Daten fachkundig via Internet auszuwerten.

Die Anlage besteht aus 124 Solarpanels, die in zwei Felder aufgeteilt sind und die Energie über je einen Wechselrichter an das 230V-Netz abgeben. Die Panels liefern auf unserem Breitengrad je 53 W bei Sonnenhöchststand. Sie sind so zusammengeschaltet, dass mit den festmontierten Panels 3,4kW und mit den beweglichen «Trackern», 2.2kW erzeugt werden können. Das festmontierte Feld ist nach Süden hin mit einem Höhenwinkel von 40° ausgerichtet. Um den Wirkungsgrad der Anlage erfassen zu können, ist eine Meteo-Station für den Wind und die Sonneneinstrahlung montiert. Die gemessenen Wirkungsgrade bewegen sich im Rahmen des erwarteten: etwa 15% für die Solarzellen und über 90% des Wechselrichters.

Die Masse eines Panels: 1293 x 330 mm = 0.427 m².

