

Sekundarstufe 2 Analysis



- Integration einer Treppenfunktion

Material

Schreibmaterial, Taschenrechner, Stoppuhr

Zeit

45 Minuten

Lernort

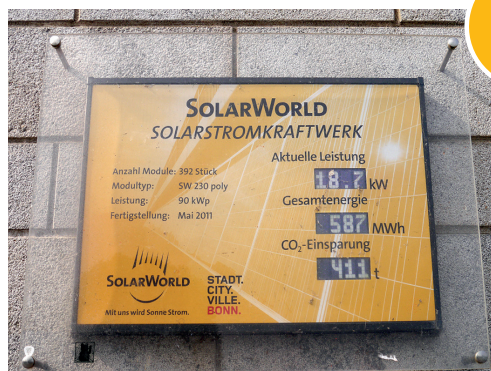
Anzeigetafel zur aktuellen Leistung einer Photovoltaikanlage, Geschwindigkeitsanzeigeanlage an einer verkehrsberuhigten Straße

Energie und Geschwindigkeit in den Alltag integriert

Integralrechnung an Treppenfunktionen

Solaranlagen spielen heutzutage eine wesentliche Rolle bei den erneuerbaren Energien. Je nach Modell können sie nicht nur elektrischen Strom produzieren, sondern auch zur Warmwasserbereitung genutzt werden. Schon kleine Photovoltaikanlagen auf dem eigenen Hausdach können für Eigenstrom sorgen. Noch leistungsfähiger sind großflächige Anlagen an Schulen oder anderen öffentlichen Orten.

Große Solaranlagen haben oft eine Anzeigetafel, die Informationen zur Solaranlage und deren aktuellen Leistungsdaten liefert. Damit wird deutlich gemacht, wie viel Energie gewonnen wird. In dieser Aufgabe werdet ihr herausfinden, inwiefern die Mathematik, die ihr mithilfe einer solchen Anzeigetafel entdecken könnt, auch bei der Geschwindigkeitsmessung im Straßenverkehr eine Rolle spielt.



Wusstest du schon?

Stromerzeugung mittels eigener Solaranlage ist umweltfreundlich und nachhaltig, da hierbei kein Kohlenstoffdioxid (CO₂) ausgestoßen wird. Immer mehr Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer errichten auf ihren Dächern eine Photovoltaikanlage. Ohne Speichermodule kann der an sonnigen Tagen überflüssig erzeugte Strom jedoch nicht gespeichert werden und wird ins Netz eingespeist. An Tagen mit schlechten Wetterverhältnissen bezieht der Haushalt den Strom von Energiekonzernen.

Bei einer Solaranlage stößt man oftmals auf die Angaben Kilowatt und Kilowattstunde:

- Kilowatt (kW) ist eine Maßeinheit für die Leistung. Leistung ist Arbeit pro Zeit (kJ/s).
- Eine Kilowattstunde (kWh) entspricht der Energie, die eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von einem kW in einer Stunde erzeugen kann. Somit ist die Einheit Kilowattstunde ein Maß für den Stromertrag einer Photovoltaikanlage. Dabei gilt 1 kWh = 3600 kJ.



Weißt du noch?



Wenn eine Funktion die momentane Änderungsrate einer Größe darstellt, kann man die Gesamtänderung der Größe als Flächeninhalt zwischen Funktion und x-Achse deuten. Dafür benötigen wir die Integralrechnung.

A1 Mache dich zunächst mit den einzelnen Angaben auf der Anzeigetafel vertraut. Betrachte die Kilowatt-Anzeige drei Minuten lang und stelle deine Beobachtungen graphisch dar, indem du die Zeit auf der x-Achse und die aktuelle Leistung auf der y-Achse abträgst.

A2 Berechne anhand deiner Ergebnisse aus Teilaufgabe **A1** die Energie in kWh, die in den drei Minuten gewonnen wird.

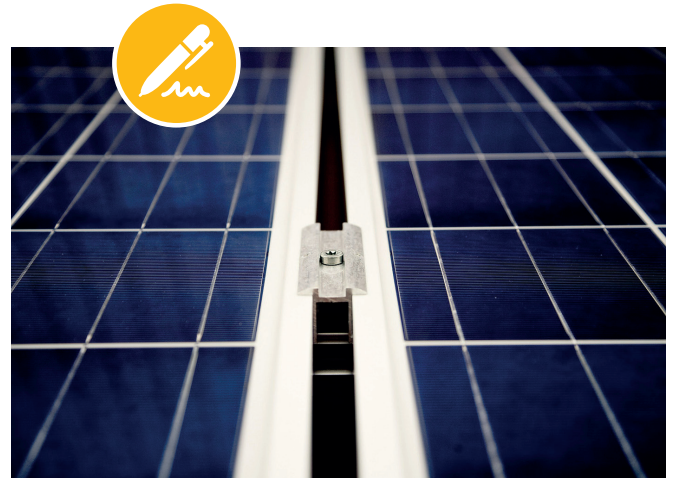
A3  Diskutiert, mit welchen Methoden ihr Teilaufgabe **A2** gelöst habt. Fallen euch weitere Möglichkeiten ein?

Begeht euch als nächstes zu einer Geschwindigkeitsanzeiganlage und positioniert euch an einem sicheren Beobachtungspunkt.

B1 Notiere dir für zehn vorbeifahrende Fahrzeuge die angezeigte Geschwindigkeit.

B2 Nimm an, dass jedes Fahrzeug auch in den acht Sekunden vor und nach der Momentaufnahme mit der gemessenen Geschwindigkeit fährt. Berechne, welche Strecke das Fahrzeug jeweils in der Zeitspanne zurücklegt und markiere Start- und Endpunkt an deinem Lernort, wenn möglich.

B3 Übertrage die angezeigten Geschwindigkeiten in ein Koordinatensystem, indem du die Zeitspannen der Fahrzeuge nebeneinander auf der x-Achse und die zugehörige Geschwindigkeit auf der y-Achse abträgst. Welchen Gesamtweg legen alle Fahrzeuge gemeinsam zurück?



Unterstützt durch:

hausdorff
CENTER FOR MATHEMATICS

JOACHIM
HERZ
STIFTUNG

