



Integralrechnung mit Photovoltaik live-Daten

Angewandte Mathematik mit Daten aus der schuleigenen PV-Anlage

Jahrgangsstufen

Skript für die Lehrkraft

11. 12.

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	3
Sammlung von Links	5
Erzeugung der Graphen	6
I. Kosten und CO₂ Einsparungen mit PV; erster Teil	9
CO ₂ - und Kostenäquivalente	9
II. Kosten und CO₂ Einsparungen mit PV; zweiter Teil	10
Aufgabenteil 1: Der exakte Funktionsterm des Verbrauchs	10
III. Wie viel Strom wird nächste Woche produziert?	12
Das Bewölkungsmaß	12
Das Konzept der Prognose (Aufgabenteil 3)	13

Übersicht

Thema	Jahrgangsstufe	Länge
Angewandte Mathematik mit live-PV Daten.	11./12.	3 x90 min.

Zusammenfassung

Mithilfe von den tagesaktuellen und individuellen Energieverbrauchs- und Erzeugungsglyphen der PV-Anlage Ihrer Schule soll der Nutzen des Integrals auf ein realistisches und pragmatisches Beispiel erweitert werden.

Lernziele

- ✓ Wissenstransfer
- ✓ Schalt- und Bauelemente
- ✓ Praxiswissen

Lehrplan-Orientierung

M 12.1.1

Tabelle 1 : Zeitlicher Ablauf und didaktische Struktur der Lehrinheit

Zeit	Benötigte Graphen	Lehrinhalt und Aktivitäten	Materialien
90 min.	Graph der Tageserzeugung im Polynom- und Cosinusfit.	<p>Thema: Nutzen einer PV-Anlage hinsichtlich Emissions- und finanzieller Einsparungen (<i>genäherte Verbrauchskurve</i>).</p> <p>Aufgaben: Analyse der speziellen Punkte und Interpretation im Sachzusammenhang;</p> <p>Analyse einer genäherten Energie-Verbrauchskurve (elementargeometrische Berechnung der Fläche). Integration der Erzeugungskurve. Interpretation im Sachzusammenhang.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblatt 1 + Lösungsvorschlag • Einführungspräsentation

90 min.	<p>Graph der Tageserzeugung im Polynom- und Cosinusfit.</p> <p>Graph des Tagesverbrauchs im Polynomfit.</p>	<p>Thema: Nutzen einer PV-Anlage hinsichtlich Emissions- und finanzieller Einsparungen (<i>echte Verbrauchskurve</i>).</p> <p>Finden eines Funktionsterms zur Beschreibung des Verbrauchs</p> <p>Flächendifferenz zwischen Erzeugungs- und Verbrauchskurven. Schlussfolgerung auf eingesparte CO₂-Mengen und Kosten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsblatt 2 + Lösungsvorschlag
90 min.	<p>Graph der Wochen-erzeugung in trigonometrischen Fit.</p> <p>Graph des Wochen-verbrauchs im Polynomfit.</p>	<p>Thema: Prognose der Stromproduktion nächster Woche mittels Wettervorhersage.</p> <p>Aufgaben: Integration der Erzeugungs- und Verbrauchskurven in sieben Gruppen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsblatt 3 + Lösungsvorschlag

Dabei werden die ersten vier in der Tabelle unten aufgelisteten M 12.1.1 Kompetenzerwartungen des Lehrplans erfüllt.

Tabelle 2 : Kompetenzerwartungen der Lehreinheit zum Profil M 12.1.1

Status	Kompetenzerwartungen des Lehrplans
✓	Bestimmtes Integral, Integralfunktion und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung („HDI“).
✓	Das bestimmte Integral als Flächenbilanzfunktion
✓	Berechnung von Flächeninhalten (Integration, Elementargeometrisch)
✓	Interpretation von Flächen im Sachzusammenhang
✗	Theoretische Überlegungen und Herleitung des HDI, Zusammenhang zur Ableitungsfunktion

Mithilfe aktueller Daten aus der eigenen PV-Anlage erstellt unser Fit-Programm die benötigten Funktionsterme und macht somit die Daten „bearbeitbar“ und der Integralrechnung zugänglich. In optionalen Aufgaben werden interessante Fragestellungen zum Prozess des Fittens gestellt, die seinen Nutzen in der Datenanalyse „im echten Leben“, motivieren sollen.

Sammlung von Links

Tabelle 3 : GeoGebra Materialien

Beschreibung	Link
Funktionenvorschau für Polynome	https://www.geogebra.org/m/ps4xm5m6
Funktionenvorschau für Cosinus-Funktionen	https://www.geogebra.org/m/gekhrnjh
Herausfinden der speziellen Punkte einer Verbrauchskurve (Polynome Grad 1-7 für Lehrstunde 2)	https://www.geogebra.org/m/rjwxwz22
Funktionenvorschau „kontinuierlich trigonometrischer Fit“ (Lehrstunde 3)	https://www.geogebra.org/m/ewmdwz6j
„Fine-Tuning“ einer Referenzwoche (Lehrstunde 3)	https://www.geogebra.org/m/hfmmegfy