

Physiklernen mit PAKMA-Projekten

Kurzfassung der Einführung

D. Heuer

Computer können im Physikunterricht mit unterschiedlichen Intensionen, eingesetzt werden.

1. Computer als typisches technisches Gerät des Informationszeitalters im

Physikunterricht einsetzen und dabei charakteristische Aufgabenfelder aufzeigen.

Beisp.: - Anstelle eines x, y-Schreibers eine Kennlinie mit dem Rechner aufnehmen,

- Simulation eines physikalisch technischen Vorgangs (z.B. 4-Takt-Motor) zeigen.

Bedeutung: Für unsere heutige Gesellschaft ist Informationstechnik unentbehrlich.

Wie sehr unsere Wirtschaft im globalen Wettbewerb darauf angewiesen ist, zeigen die momentanen politischen Bemühungen, den gravierenden Mängel an Informatikern mittelfristig abzubauen. Daher sollte auch Schule die Bedeutung des Rechners an geeigneten Inhalten verdeutlichen.

2. Rechner einsetzen, um von Routinearbeit zu entlasten und Freiräume für andere Aufgaben zu schaffen.

Beisp.: - Messdaten während eines Experiments aufnehmen,

- Tabelle erstellen,
- Grafik zeichnen

Bedeutung: Handwerkliche Standardaufgaben, die früher als wichtige Teilaufgaben eines Methodenlernen angesehen werden, müssen von den Schülern anfänglicher sicher geübt werden, dann können sie aber auch immer häufiger an den Rechner delegiert werden.

3. Mit Simulationen auf einfache Weise physikalische und technische Abläufe aufzeigen und verständlich machen.

Beisp.: - Funktionsweise einer Klingel,

- Ablenkung von Elektronen im elektrischen und magnetischen Feld

Bedeutung: Komplexe, z. T. auch nicht sichtbare mikroskopische Abläufe können mit dem Rechner nicht nur bildlich (wie im Schulbuch) sondern dynamisch dargestellt werden. Ebenso kann der Einfluss von Variablen leicht aufgezeigt

werden. Zusätzlich können erklärende Konzepte mit visualisiert werden, z. B. wirkende Kräfte werden als Vektorpfeile mit angezeigt.

4. Physikalische Abläufe mit dem Rechner messtechnisch erfassen (oder in Reproduktion wiedergeben), sie schematisch auf dem Bildschirm darstellen und erklärende Strukturzusammenhänge, die von den Schülern erschlossen werden können, in Realzeit mit visualisieren.

Beisp.: - Geschwindigkeitsänderungen eines Fahrbahnwagen an der schiefen Ebene (incl. Reflexion) als Vorbereitung des Beschleunigungsbegriffs.

Bedeutung: Werden solche Strukturaussagen als dynamisch ikonische Repräsentationen zusammen mit den Abläufen dargestellt, so bauen Lernende qualitative Vorstellungen und mentale Modelle auf, die auch für das Aufstellen quantitativer Ansätze beim Lösen von Aufgaben sehr wichtig sind. Durch die Variation von Parametern können dann mentale Modelle weiter ausgebaut und Vorstellungen geprüft werden.

5. Durch den Einsatz von Modellbildungswerkzeugen am Rechner einen Brückenschlag von qualitativen Argumentieren zu quantitativen Aussagen vollziehen, die am Experiment überprüft werden.

Typische Schritte:

- Modell erstellen
- Ergebnis der Modellbildung interpretieren
- Einflüsse von Variablen vorhersagen, prüfen
- Vergleich Modell-Experiment durchführen
- Einfluss von Strukturänderungen analysieren

Beisp.: Federschwingung ohne und mit unterschiedlichen Reibungsformen modellieren

Bedeutung: Beim Aufstellen eines Modells werden von Lernenden physikalische Wirkungszusammenhänge am Bildschirm entworfen. Dazu müssen sie sich über Strukturzusammenhänge klar werden und die einzelnen zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten angeben. Von allen mathematischen Berechnungen ist der Benutzer entlastet, da das Werkzeug diese selbst ausführt. Vorhersagen können geprüft werden und sogar Modell und Experiment verglichen werden.