

Interaktive Bildschirmexperimente (IBE)

Interaktive Bildschirm-Experimente (IBE) sind kurze Bild-Teilsequenzen real abgelaufener Experimente, die an verschiedenen physikalisch interessanten Stellen aufgenommen wurden. Mithilfe diverser Techniken lassen sich diese einzelnen Bilder dann zu einem virtuellen Experiment zusammenzufügen.

Mithilfe der Maus kann der Anwender dieses Experiment ein- oder mehrparametrig beeinflussen und nachvollziehen. Der Unterschied zu einer Simulation ist, dass das authentische Laborbild und nicht eine abstrahierte Skizze der tragende Hintergrund ist und Messfehler realistischer integriert werden. Bei kleineren IBEs kann das virtuelle Experiment nur mit wenigen fest fixierten Parametern beeinflusst werden. IBEs der zweiten Generation zeigen jedoch deutlich mehr Features und können sogar als Ersatz für Realexperimente dienen! Die fotorealistische Reproduktionen realer Experimente wurde von Prof. Rass und Dr. Kirstein am IFPL der TU-Berlin (<http://www.ibe.tu-berlin.de/>) entwickelt.

Lernziele

Die SchülerInnen sollen

- reale Versuche mithilfe interaktiver Bildschirmexperimente nachbereiten (Beispiele: Drehspulinstrument und Polarisatoren).
- interaktive Bildschirmexperimente durchführen und numerisch auswerten (Beispiel Photoeffekt).

Kurzinformationen

Thema	IBE – Drehspulinstrument, Polarisator und Photoeffekt
Autor	Peter Kraemer
Fachbereich	Physik
Zielgruppe	Sek II
Technische Voraussetzungen	Quicktime Player (www.apple.com/quicktime/) von Apple sowie bei komplexeren IBEs Shockwave Player (http://www.shockwave.com/sw/home/) von Macromedia

Didaktisch-methodischer Kommentar

Die virtuellen Experimente dienen zur Vorbereitung von Praktikumsversuchen in der Oberstufe und an der Universität. Als Lernhilfen sind sie in einen Hypertext sinnvoll zu integrieren. Im Schulunterricht ergeben sich diverse Einsatzmöglichkeiten.

Ergänzung zum Realversuch

Der Lehrer führt das Realexperiment am Labortisch durch. Mit Hilfe eines Beamers kann dies auf einer gut sichtbaren Leinwand erfolgen. Zur Besprechung des Experiments könnte auch ein vorher aufgenommenes oder erworbenes IBE mithilfe des Beamer projiziert werden.

Numerische Auswertung

Ein anderer Einsatz ist bei mehrparametrischen IBEs mit digitalen oder analogen Messgeräten sinnvoll: Der Schüler/die Schülerin sollte das IBE numerisch auswerten und die Daten z.B. in eine Tabellenkalkulation oder einfach in eine im Heft vorbereitete Grafik übertragen. Die Ausarbeitung ergibt einen Messwert, den der Lehrer leicht auf Tauglichkeit überprüfen kann.

Do it yourself

Ein gewinnbringender Einsatz dürfte auch das Selbstherstellen eines IBEs in einer Arbeitsgruppe oder in einer Projektarbeit sein. Nach einer sinnvollen Aufnahme der Bilder können einfache Lösungen in der Verknüpfung dieser mit Freedom VR oder gar Shockwave von (R) Makromedia bestehen.

Ersatz des Realversuchs ?

Selbstständiges Arbeiten von Schülerinnen und Schülern, die das Realexperiment nicht kennen, dürfte kontraindiziert sein. Allerdings sind gut vorbereitete Hypertexte mit IBEs denkbar, mit denen der Schülerinnen und Schüler auch virtuell lernen können. Dies betrifft in Zukunft die Fernuniversität FiPS (Früheinstieg ins Physikstudium) (<http://www.fernstudium-physik.de>) oder auch Situationen, bei denen ein Realexperiment schwer möglich oder gefährlich sein kann. Gut ausgebaute virtuelle Experimente werden in Zukunft sicherlich weit häufiger eingesetzt werden. Allerdings fehlen besonders im Schulunterricht diverse Handkontakte mit der Realität und wir kennen alle das schöne deutsche Wort vom "Begreifen" eines Sachverhaltes.

Noch ein wichtiger Hinweis – Begleittext erforderlich !

Der Aufnahmetechnik wegen sind die meisten IBEs im sterilen Physiklabor aufgenommen. Der Nutzer muss für eine sinnvolle Nutzung der IBEs die relevanten Knöpfe der zu bedienenden Instrumente und das ganze Experiment kennen. Dies wird durch den begleitenden Text realisiert. Dazu ein Beispiel:

Virtuelles Oszilloskop (TU-Berlin)

<http://www.ibe.tu-berlin.de/~meike/InMa/>

Der Fachmann ist von dem Oszilloskop auf Anhieb begeistert, der Neuling dagegen voll auf den Begleittext angewiesen.

Arbeitsmaterial

Die Arbeitsmaterial-Files (Einfache Bildschirmexperimente und Photoeffekt) sind sehr groß. Daraus resultiert bei der Online-Nutzung eine relativ lange Wartezeit. Für den Einsatz im Unterricht ist daher der Download des gesamten Paketes ratsam.

Einfache Bildschirmexperimente

<http://www.lo-net.de/group/Autoren/Physik/ibe2.html>

IBEs zum Drehspulinstrument und Polarisatoren

Der Photoeffekt

<http://www.lo-net.de/group/Autoren/Physik/ibe3.html>

IBEs, theoretischer Hintergrund, Hinweise zur Auswertung und Arbeitsaufträge

Hinweis zum Download

Die Firma **DiM Digitale Medien GbR** (<http://www.dim-digitale-medien.de/>) hat die vorgestellten IBEs freundlicherweise für den direkten Download bei Lehrer-Online zur Verfügung gestellt. Weitergehende Verwertungs-, Vorführungs- oder Veröffentlichungsrechte etc., insbesondere die Einspeisung in andere Netzwerke und Einbettung in andere Internetangebote, sind nicht gestattet!

Zusatzinformationen

Wo findet man IBEs? Links zu diversen IBE-Infos und -Quellen im Internet:

TU Berlin

<http://www.ifpl.tu-berlin.de/>

Interaktive Bildschirmexperimente an der TU Berlin – die Wiege der IBEs von Dr. Jürgen Kirstein.

Uni-Darmstadt

<http://www.physik.tu-darmstadt.de/praktika/demo/ibes/ibe.htm>

Komplette IBEs zum Download – allerdings bis zu 50 MB lang.

experimentiere-selbst.de

<http://www.experimentiere-selbst.de/>

Hier finden Sie viele Materialien – vorrangig als dim.module oder dim.lernsets.

physics4you.de

<http://www.physics4you.de/jahr2000/index.html>

Sequenz "100 Jahre Quantenphysik" mit einigen IBEs.

Informationen zum Autor

Peter Krahmer (E-Mail: krahmer@t-online.de) ist Physiker (mit ein paar Jahren Industrieerfahrung) und Lehrer (StD). Seit 1980 ist er für "Computer im Physikunterricht" europaweit in der Lehrerfortbildung tätig. Zudem betreibt er das Portal www.schulphysik.de.