

## Vorwort

Nachdem sich Hochschulen mit Laptop-Laboren ausgerüstet haben, die Schulen bis zu den Grundschulen – und demnächst wohl auch noch die Kindergärten – mit Computern hochgerüstet sein werden, bleibt die entscheidende Frage: Was fangen wir damit an? Welchen didaktischen Mehrwert können sie liefern? Sichtet man, was speziell im Bereich der Physikausbildung nach dem Abklingen der Multimedia-Euphorie übriggeblieben ist, findet man vor allem eine große Zahl von Simulationsprogrammen für viele Anwendungsbereiche und Altersklassen, manchmal als Windows-Programme zum Download oder Kauf, sehr häufig aber als direkt benutzbare Java-Applets.

Gibt man etwa bei Google die Begriffe »Physics« und »Applet« ein, bekommt man über 218 000 Antwort-Seiten<sup>1</sup>, darunter erstaunliche Sammlungen von Einzelpersonen [12, 13], umfangreiche Listen [39, 36] und die Homepage des Physlet-Projekts [37] (vgl. auch [9, 2]). Trotz dieses großen Angebots bleiben häufig genug Wünsche übrig: Zu manchen Anwendungsbereichen gibt es wenig Beispiele, sie passen nicht genau zur betrachteten Fragestellung oder die Gestaltung der Oberfläche entspricht nicht den eigenen Standards.

Das hier vorgestellte PhysBeans-Projekt soll die Auswahlmöglichkeiten für den Lehrenden verbessern, indem es nicht einfach noch mehr fertige Applets erzeugt, sondern vor allem einen Applet-Baukasten zur Verfügung stellt. Dieser ermöglicht es, ohne Programmierkenntnisse Applets für die eigenen Bedürfnisse zu konstruieren oder vorhandene Beispiele anzupassen. Die Bausteine und Beispielapplets von PhysBeans sind Open Source, ebenso sind auch alle benötigten Werkzeuge frei verfügbar.

Das Buch richtet sich vor allem an Lehrende der Physik auf allen Niveaus, die Simulationen in ihren Lehrveranstaltungen einsetzen wollen. Dazu finden sie zunächst einige grundsätzliche didaktische Überlegungen zum Einsatz und zur Gestaltung von Applets. Anschließend werden über hundert Beispielprogramme aus verschiedenen Gebieten der Physik vorgestellt, jeweils im Kontext konkreter Lehrsituationen.

Darüber hinaus wird gezeigt, wie man mit der PhysBeans-Bibliothek eigene Simulationsprogramme erstellt. Anhand mehrerer, zunehmend komplexerer Beispiele werden alle nötigen Schritte bis zum vollständigen Applet so ausführlich erläutert, dass man sie mit Hilfe der auf der CD enthaltenen Werkzeuge nachvollziehen kann. Dabei werden die wichtigsten Bausteine von PhysBeans vorgestellt, eine vollständige Über-

---

<sup>1</sup> Stand: 14. 05. 2008

sicht gibt der Anhang. Schließlich wird auf die Modifikation vorhandener Applets eingegangen.

Die Erweiterung von PhysBeans um eigene Bausteine ist Thema des abschließenden Kapitels, für dessen Verständnis Java-Kenntnisse erforderlich sind. Ausgangspunkt sind jeweils vorhandene Beans, deren Design und Implementierung soweit wie nötig erläutert werden. Zum Testen der neu erstellten Komponenten werden entsprechende Beispielapplets verwendet.

Dass sich der Aufwand, der mit der Einarbeitung in die PhysBeans-Bibliothek verbunden ist, auch lohnt, beweist das Beispielapplet *ISEX-Gasturbine* (Abschnitt 2.6.17): Diese komplexe Simulation wurde innerhalb von  $1\frac{1}{2}$  Tagen implementiert, davon

- ▶  $\frac{1}{2}$  Tag für Programmierung und Testen der schematischen Darstellung der Anlage (des »Views«),
- ▶  $\frac{1}{2}$  Tag für ein Testprogramm zur Prüfung der numerischen Ergebnisse,
- ▶  $\frac{1}{2}$  Tag für den eigentlichen Aufbau des Applets incl. Tests.

Natürlich war dies nur möglich, weil die grundlegenden Bausteine für die Simulation von einfachen Kreisprozessen (Otto, Joule etc.) schon vorhanden waren. Es zeigt aber, wie flexibel sich diese Bausteine für neue Simulationsprogramme einsetzen lassen.

Die PhysBeans-Bibliothek entwickelt sich ständig weiter, aktuelle Versionen mit neuen oder verbesserten Bausteinen und weitere Beispielapplets finden sich auf der [PhysBeans-Homepage](#)<sup>2</sup>. Für die Arbeit mit diesem Buch wird aber die auf der CD enthaltene Version vorausgesetzt. Evtl. notwendige Fehlerkorrekturen und zusätzliche Hinweise finden sich ggf. ebenfalls auf der PhysBeans-Homepage.

Das Programmieren bleibt bei aller Hilfestellung durch Werkzeuge immer eine mühselige Sache, bei der der Überblick schnell in den Details verloren gehen kann. Wichtig ist daher, dass man das mit einem Applet verfolgte didaktische Ziel nicht aus den Augen verliert und immer beachtet:

The purpose of computing is insight, not numbers.  
Richard W. Hamming

---

<sup>2</sup> <http://www.peter-junglas.de/fh/physbeans/index.html>