

Architektur virtueller Labore

Sie möchten ein virtuelles Labor einrichten? Diese Vertiefung bietet Ihnen einen groben Überblick über die technischen Voraussetzungen.

3-Schichten-Architektur

Die Studierenden sollten zur Nutzung virtueller Labore nur einen Internetbrowser benötigen. Als Grundlage für die leichte Handhabung eignet sich besonders eine so genannte 3-Schichten-Architektur: Sie besteht aus einem Client -Rechner – dem Arbeitsplatz des Studierenden – und einem Applicationserver sowie einer Datenbank im Rechenzentrum des Projekts. Der notwendige Datenbestand ist in der Datenbank gespeichert. Stark vereinfacht funktioniert ein virtuelles Experiment so, dass der Client – der Studierende – über das Internet eine Anfrage an den Server stellt.



Dieser führt nun unter Verwendung der Datenbank die erforderlichen Berechnungen aus und meldet das Ergebnis an den Client zurück. Für die Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten werden in der Regel Protokolle, Skripte oder eine Middleware verwendet.

Einen speziellen Fall stellen die remote Labore dar, in denen sich reale Geräte über das Internet steuern lassen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Maschinen und Roboter über geeignete Schnittstellen verfügen, um durch einen Server gesteuert zu werden. Gegebenenfalls müssen sie nachgerüstet werden. Grundsätzlich ist es sinnvoll, dass Sie die eigentlichen Inhalte von der technischen Umgebung getrennt halten. Das ermöglicht zum Beispiel der Dokumentenstandard XML. Dieses Verfahren erleichtert die Nachnutzung der technischen Architektur von anderen Autoren wie auch anderer Fachbereiche. Deshalb stellt sich in diesem Zusammenhang außerdem die Frage: Kaufen oder selbst Entwickeln?

Beispiele

- Die Fachhochschule Reutlingen zeigt im Internet, wie die Architektur für den Online-Zugriff auf CAN Geräte aussehen kann.
- Das technische Konzept von VideoEasel visualisiert wichtige physikalische und mathematische Sachverhalte.

Mittel für die technische Umsetzung

In der Praxis gibt es eine Vielzahl technischer Lösungen zur Einrichtung virtueller Labore. Sie entspricht nahezu der Zahl an fachspezifischen Fragestellungen, denen in Laboren nachgegangen wird. Im Folgenden finden Sie einige Komponenten und Werkzeuge, die in der Entwicklung häufig eingesetzt werden:

- Webserver : Als Standard-Webserver dient häufig ein Apache. Für einige Laboranwendungen kann ein FTP - Server erforderlich sein.
- Editor : Ein Editor ist für die Entwicklung eines Labors unabdingbar.
- Datenbank : Für die Verwaltung der Datenbestände können Sie beispielsweise das Open-Source-Produkt MySQL verwenden. Alternativ können Sie XML für die Datenhaltung einsetzen.

- XML : Lehrmaterialien verfügen über verschiedene Formate (XHTML, HTML, PDF, DOC). Sie können ebenfalls die Dokumentenbeschreibungssprache XML nutzen, um alle notwendigen Dateien aus einer Quelle zu generieren.
- CMS : Ein Content-Management-System erleichtert die Erstellung, Wiederverwertbarkeit, Organisation und Pflege von Inhalten.
- Java : Mit der Programmiersprache Java erstellte Programme lassen sich als Applet leicht in Internetbrowser einbinden. Java ist an Hochschulen und in der Industrie weit verbreitet. Über ein Servlet ermöglicht sie die dynamische Generierung von Webseiten entsprechend den Eingaben der Studierenden.
- Skriptsprachen : Mit PHP lassen sich datenbankgestützte, dynamische Webseiten erzeugen, mit Perl zum Beispiel CGI -Skripte für virtuelle Testate.
- Autorenwerkzeuge : Interaktive, animierte Übungen lassen sich mit so genannten Autorenwerkzeugen erstellen. Bekannte Beispiele sind Macromedia Direktor/Shockwave oder Flash.
- Grafikprogramme: Für die Erstellung wie Bearbeitung digitaler Grafiken und Bilder benötigen Sie spezielle Programme. Eine Auswahl finden Sie in der Rubrik Produkte.
- Webcams : Zur Beobachtung telematischer Versuche werden steuerbare Kameras eingesetzt. Sie übermitteln die reale Laborsituation an den Nutzer. Hierfür gibt es spezielle, kommerzielle Softwares. Ein Beispiel ist Webcam32.
- Streaming -Technologien: Für Audio- und Videoübertragungen muss das vorhandene Material digitalisiert werden. Sie haben die Wahl, ob Sie Ton und Video als Download oder Stream anbieten. Für Letzteres brauchen Sie zusätzlich einen Streaming-Media-Server.
- Groupware: Möglichkeiten für den Austausch mit den Studierenden müssen implementiert werden. Dafür eignen sich Videokonferenzen, Chat, E-Mail, Diskussionsforen, schwarze Bretter, Mailinglisten, Newsgroups oder ein Whiteboard. Shared Workspaces wie BSCW schaffen das Umfeld für eine angeschlossene Lernumgebung und kooperative Arbeitsszenarien.
- (W-)LAN : Um den Studierenden jederzeit den komplikationslosen Zugang zu virtuellen Versuchen gewähren zu können, sollte die Hochschule mit einem leistungsfähigen (W-)LAN ausgestattet sein. In diesem Zusammenhang wirken Innovationen nicht selten als Katalysator für die gesamte IT-Struktur einer Einrichtung.
- Fachspezifische Software: Virtuelle Labore sollten sich an existierenden Strukturen orientieren. Wenn Sie fachspezifische Softwares einsetzen, verwenden Sie am besten Produkte, die mit der späteren Arbeitswelt von Wissenschaftlern und Ingenieuren korrespondieren. Dies macht die Studierenden bereits während der Ausbildung mit der Praxis vertraut. In mathematisch ausgerichteten Bereichen kann es sich hierbei zum Beispiel um MAPLE oder MATLAB handeln.

Weitere Hinweise zu technischen Aspekten bei der Entwicklung virtueller Lernumgebungen finden Sie in der Rubrik Mediengestaltung unter Aufbereitung. Über diverse Software-Lösungen – auch lizenz- und kostenfrei – informieren Sie die Produktsteckbriefe.

Technik auf Seiten der Studierenden

Laborexperimente sind die Basis für eine praxisorientierte Ausbildung im Fachbereich. Deshalb sollten Sie den Zugang zu virtuellen Versuchen für die Studierenden so einfach wie möglich gestalten. Neben einem aktuellen Internetbrowser sollte ein Computer mit Standardausstattung zur Nutzung ausreichen. In einzelnen Fällen kann jedoch die Installation kleinerer Zusatzprogramme notwendig sein. Hierbei sollten Sie kostenlose Angebote bevorzugen. In virtuellen Laboren werden häufig folgende Produkte verwendet, weil sie sich schnell über die Homepage des Anbieters herunterladen lassen.

- Java Runtime Environment : Die Ausführung von Java-Applets ist nur mit einem Java Runtime Environment (JRE) möglich. Die meisten Webbrowser haben bereits ein JRE an Bord.
- Player: Animationen, Simulationen, Ton- und Videodokumente erfordern spezielle Abspielprogramme. Quick-Time ist ein Beispiel für Multimedia-Formate. Für Tondokumente sind der RealMedia -Player oder der Media-Player von Windows weit verbreitete Anwendungen.
- Plug-In : Plug-Ins erweitern Internetbrowser um zusätzliche Funktionen. Zum Abspielen von Flash -, Shockwave - oder VRML -Dateien müssen gesonderte Plug-Ins installiert werden.
- PDF : PDF-Dateien können mit dem kostenlos erhältlichen Acrobat Reader geöffnet werden.
- Sonstiges: JavaScript und Cookies sollten aktiviert sein.

Gestaltungstipps

Damit virtuelle Labore als Lernanreiz und Motivationsschub funktionieren, sind einige gestalterische Gesichtspunkte zu beachten:

- Gliedern Sie die Webseite des Labors klar und verständlich. Benötigen die Studierenden zur Nutzung zusätzliche Komponenten, geben Sie diese idealerweise gleich mit dem entsprechenden Download -Link an. So verschwenden die Studierenden keine kognitiven Ressourcen auf die Orientierung.
- Wenn Sie mehrere Module anbieten oder die Umgebung sehr komplex ist, halten Sie Design und Navigation einheitlich. Das sorgt für Transparenz. Der Wiedererkennungseffekt unterstützt ferner den ökonomischen Einstieg in die weiteren Module.
- Im Gegensatz zum Präsenzlabor ist in virtuellen Laboren das Lehrpersonal nicht direkt ansprechbar. Daher sollten Sie umfassende, didaktisch aufbereitete Lehrmaterialien über das Internet zur Verfügung stellen. Das kostet zwar mehr Zeit in der Vorbereitung, rentiert sich aber letztendlich durch die Lernerfolge.
- Überprüfen Sie, ob die Länge der Texte angemessen ist und ob sie leicht zu erschließen sind. Achten Sie darauf, dass die Termini eindeutig sind und der Sprachstil durchgehalten wird.

Letzte Änderung: 31.03.2016

Zitation

e-teaching.org (2016). Architektur virtueller Labore. Zuletzt geändert am 31.03.2016. Leibniz-Institut für Wissensmedien: https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/virtuelles_Labor/virtuelle_labore_technik/index_html. Zugriff am 16.07.2019

Barrierefreiheit [Direkt zum Inhalt](#) [Übersicht](#) [Erweiterte Suche](#) [Direkt zur Navigation](#) [Kontakt](#)