

Multimediales Skript zur Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen

Malte Kob¹, Simon Waloschek¹, Winfried Hyronimus¹, Ephraim Hahn¹,
Marc Schettke¹, Anne Weber-Krüger²

¹ Erich-Thienhaus-Institut, Hochschule für Musik Detmold,
32756 Detmold, Deutschland, Email: kob@hfm-detmold.de

² Netzwerk Musikhochschulen für Qualitätsmanagement und Lehrentwicklung, Hochschule für Musik Detmold,
32756 Detmold, Deutschland, Email: info@netzwerk-musikhochschulen.de

Einleitung

Für die Vermittlung der Grundlagen der Ingenieurwissenschaften stehen für die Tonmeisterausbildung begleitend zum Unterricht neben den etablierten Lehrbüchern heute auch zahlreiche multimediale Angebote zur Verfügung. Die Kombination von Schriftform, animierten Grafiken und Hörbeispielen ist jedoch ohne ein didaktisches Konzept und eine zeitgemäße Repräsentation nur eingeschränkt außerhalb der Unterrichtseinheit nutzbar.

In einem Projekt des Netzwerks der Musikhochschulen für Qualitätsmanagement und Lehrentwicklung wurde basierend auf dem PM-Wiki der Hochschule Osnabrück von Studierenden und Dozenten des Erich-Thienhaus-Instituts (ETI) der Hochschule für Musik Detmold ein multimediales Skript entwickelt, das neben einem strukturierten Text in zweiseitigem Layout und automatisierten Verzeichnissen und Verweisen auf weitere relevante Lehrinhalte auch Illustrationen in Form von Formeln, Notenbeispielen, Quellcode, skalierbaren Grafiken und Audiobeispielen enthalten kann.

Ein wesentlicher Aspekt der Plattform ist die didaktisch optimierte Struktur des Skripts und die einheitliche Präsentation der Lehreinheiten, welche die Studierenden bei der Vor- und Nachbereitung des Unterrichts in mehreren Fächern optimal begleiten sollen. Auf diesem Poster und einer begleitenden Live-Demonstration werden das Konzept und der Einsatz des Skripts anhand einiger Beispiele erläutert.

Didaktisches Konzept

Grundidee des Skripts ist die übersichtliche und modulare Präsentation der Lehrinhalte von Lehrveranstaltungen im Studiengang Musikübertragung. Die Lehrinhalte werden als Module zu einem Thema in dieser Struktur abgebildet: Die in Abb. 1 gezeigte Dreiteilung des Moduls in eine **Einordnung** (Titel, Verortung und Voraussetzung), den **Inhalt** (Zusammenfassung, Inhaltsverzeichnis, Verständnisfragen und Text) und **Anhang** (Dateien, Weblinks, Literaturlisten und Weiterführendes) kommt dem Wunsch der Studierenden nach einer übersichtlichen und einheitlichen Präsentation nach. Alle Studierenden sowie Dozenten haben die Möglichkeit, das Skript zu erweitern, zu korrigieren oder bei Bedarf in geeigneter Weise zu kritisieren. Dank interner Versionierung ist ein sachgemäßer Gebrauch dieser Möglichkeiten sicher gestellt.

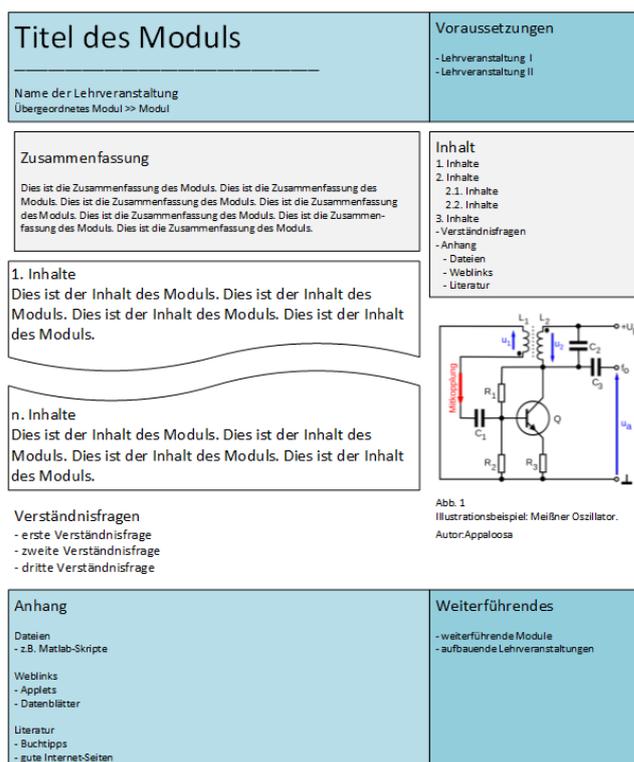


Abbildung 1: Struktur eines Lehrmoduls

Technisches Konzept und Umsetzung

Die offene Wiki-Struktur erlaubt es Dozenten und Studierenden nach Authentifizierung Beiträge zu erstellen und zu modifizieren. Somit können Verknüpfungen auch zwischen Lehrveranstaltungen und zu ergänzenden Informationen hinzugefügt werden. Dies erlaubt die effiziente Navigation im gesamten Wiki über die Seiten der Lehrveranstaltung hinaus. Das Wiki-Konzept umfasst die folgenden Module:

- LDAP-Authentifizierung der Nutzer
- Interpreter für Formatierungsanweisungen und Umgebungen
- Interpreter für \LaTeX
- Integration von Vektor- und Pixelgrafiken
- Automatisierte Hyperlinks zur einfachen Navigation
- Erweiterbarkeit für neue multimediale Inhalte

Sämtliche Grafiken und genutzten multimedialen Inhalte können weitestgehend mit kostenfreier (open source) Software erstellt bzw. verändert werden.

Beispiel

Exemplarisch für die zahlreichen Fächer der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenausbildung am ETI wurde in einem ersten Schritt die zweisemestrige Veranstaltung „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik“ umgesetzt (je 2 SWS Vorlesung & 1 SWS Übung).

In Abbildung 2 ist anhand des Halleffekts die Verwendung von Vektorgrafiken und Formeln erläutert.

Ausblick

Die Übertragung und Erweiterung des multimedialen Konzepts für die Nutzung an anderen Musikhochschulen im Rahmen des Netzwerks der Musikhochschulen für Qualitätsmanagement und Lehrentwick-

lung auf die Bereiche Aufführungspraxis, Musikwissenschaft und Literaturkunde ist das nächste Ziel des Projektes. Eine Demoseite wird in Kürze auf der Seite www.netzwerk-musikhochschulen.de/lehreportal verfügbar sein.

Danksagung

Das Projekt wurde als innovatives Lehr-Lernprojekt durch das Netzwerk Musikhochschulen für Qualitätsmanagement und Lehrentwicklung ermöglicht (Qualitätspakt Lehre, BMBF).

GEFÖRDERT VOM



5. Halleffekt

Nach diesem Exkurs über die Bewegung der Elektronen wenden wir uns noch einmal deren Verhalten im Leiter unter Einfluss eines externen Magnetfeldes zu, dessen Feldlinien senkrecht zur Geschwindigkeit der Elektronen steht ($\vec{B} \perp \vec{v}$). Auch sie erfahren die Lorentzkraft! Setzen wir den Term für die Stromstärke I und die Driftgeschwindigkeit in die Gleichung für die Lorentzkraft ein, so erhalten wir:

$$F = I \cdot s \cdot B = n \cdot q_e \cdot v \cdot B$$

Die Kraft, die ein einzelnes Elektron, das sich mit der Geschwindigkeit v senkrecht zum B-Feld bewegt erfährt, ist demnach:

$$F_L = q_e \cdot v \cdot B$$

Beim Durchfluss eines festen Leiters im Magnetfeld werden Elektronen in dessen Inneren abgelenkt. Es entsteht somit auf einer Seite des Leiters ein Elektronenmangel, auf der anderen ein Überschuss. Dadurch wird innerhalb des Leiters ein elektrisches Feld senkrecht zur Stromflussrichtung aufgebaut. Dieser Aufbau geschieht solange, bis die dadurch entstandene elektrische Feldkraft F_{el} vom Betrag her genau so groß ist wie die Lorentzkraft F_L . Diese sind genau entgegengerichtet und bilden ein Kräftegleichgewicht. An den beiden Seiten des Leiters ist nun eine Spannung messbar, die sogenannte *Hallspannung* U_H (nach Edwin Hall). Durch Gleichsetzen der beiden Kräfte ergibt sich nach Vereinfachung:

$$U_H = B \cdot v \cdot h$$

wobei h die Breite des Leiterstücks in Richtung der magnetischen Feldlinien ist.

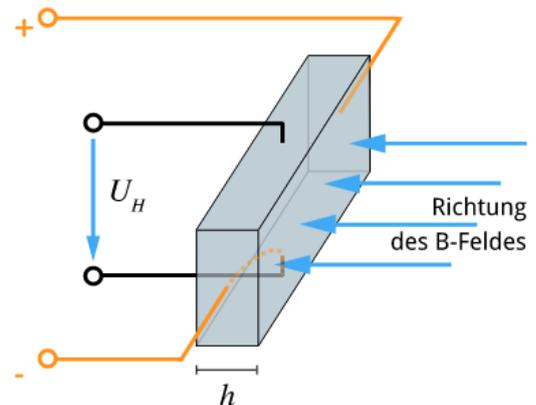


Abb. 3:
Elektronenablenkung im Leiterstück: Halleffekt