

# cosh-Version des Online-Brückenkurses Physik

Dr. Edme H. Hardy, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Dr. Stefan Roth, RWTH Aachen University

## Zusammenfassung

Um den Übergang zwischen Schule und Hochschule in den MINT-Fächern zu unterstützen, entwickeln bundesweit 14 Hochschulen gemeinsam einen Online-Brückenkurs Physik (OBKP). Der Kurs kann ohne Anmeldung genutzt werden. Er enthält Eingangs- und Abschlusstests, Lektionstexte und -videos, Experimentvideos sowie GeoGebra-Elemente und interaktive Übungsaufgaben. Zu vielen Konzepten gibt es „Basiswissen“. Die im Rahmen der Kooperation erarbeiteten Inhalte stehen unter der freien Lizenz CC BY-SA. Es besteht jedoch Weiterentwicklungsbedarf. Seit 2021 bietet der cosh-Mindestanforderungskatalog Physik einen Rahmen für eine Reduktion der sehr umfangreichen Kurs-Inhalte. Weiterhin bedarf der Kurs einer technischen Revision insbesondere im Hinblick auf Editierbarkeit, mobile Endgeräte und Einbindung in Lernplattformen. Im Rahmen eines Transferprojektes mit der Hochschule Biberach wird daher eine „cosh-Version“ des OBKP erarbeitet. Die dabei genutzte Technik wird speziell für Online-Kurse entwickelt.

## 1. Bisheriger Online-Brückenkurs Physik (OBKP)

An mehreren deutschen Hochschulen gab es Bemühungen, den Einstieg in ein MINT-Studium durch Online-Brückenkurse zu unterstützen. Durch verschiedene Wege an die Hochschule kann sich die genossene Schulphysik stark unterscheiden. Zudem gibt es Hinweise, dass die Physik-Kenntnisse zu Studienbeginn generell abnehmen (KäB et al., 2022). Seit 2016 kooperieren bundesweit 14 Hochschulen, um eine kostenlose, ohne Anmeldung frei verfügbare gemeinsame Kursversion zu erstellen. Als Grundlage wurde ein von Stefan Roth an der RWTH entwickelter Moodle-Kurs gewählt. Die vertraglich geregelte Kooperation besteht aktuell aus der RWTH Aachen, der FH Aachen, der TU Berlin, der TU Dresden, dem Karlsruher Institut für Technologie, der TH Mittelhessen, der TH Rosenheim, der Universität Stuttgart, der Hochschule Reutlingen, MINTFIT Hamburg mit den Einrichtungen HAW Hamburg, HafenCity Universität Hamburg, TU Hamburg, Universität Hamburg und ORCA.nrw mit Sitz an der Ruhr Universität Bochum. Weitere Einrichtungen sind willkommen. Die im Rahmen der Kooperation entwickelten Inhalte sind unter der freien Lizenz CC BY-SA verfügbar.

Der unter [www.brueckenkurs-physik.de](http://www.brueckenkurs-physik.de) verfügbare Kurs enthält Eingangstests zu den Kapiteln Grundlagen, Mechanik, Elektromagnetismus, Optik, Wärme und Wellen. Abhängig von dem Ergebnis werden Empfehlungen für die Bearbeitung einzelner Kursteile gegeben. Die Kapitel sind in Themen und Seiten gegliedert. Jede Seite besteht aus Lektionstexten, Lektionsvideos sowie interaktiven Übungsaufgaben aus Sammlungen mit einfachen, mittleren und schwierigen Aufgaben. Auf vielen Seiten gibt es interaktive Geogebra-Elemente und Experimentvideos. Darüber hinaus wird zu einigen schwierigeren Inhalten sogenanntes Basiswissen für Personen mit wenigen Grundkenntnissen zur Verfügung gestellt. Auf jedes Thema folgt ein Abschlusstest.

Der Kurs wird seit 2020 nach Begutachtung von TU9 empfohlen (TU9, 2020; KIT 2020).

## 2. Überarbeitungsbedarf

Nach dem Abschluss der Arbeit an der gemeinsamen Kursversion entstand nach kurzer Zeit der Wunsch nach einer inhaltlichen und technischen Gesamtüberarbeitung. Durch viele Details hat der Kurs einen Umfang angenommen, der es für Bearbeitende schwierig macht, einen Überblick zu bekommen und Kursinhalte gezielt auszuwählen.

Für Autorinnen und Autoren ist das Bearbeiten des Kurses technisch aufwändig. Die Quellen bestehen aus LaTeX-Code mit vielen speziellen Makros und werden im Kern mit ttm in HTML konvertiert, wobei ttm nicht mehr gepflegt wird. Ein Einbinden des Kurses in Lernmanagement-Systeme per SCORM ist nur bedingt möglich. Für eine Ansicht auf kleinen Bildschirmen (mobile Endgeräte) ist der Kurs kaum optimiert.

## 3. Stand der Überarbeitung

Für die Reduktion der Inhalte des derzeit bestehenden Online-Brückenkurses Physik bietet inzwischen der cosh-Mindestanforderungskatalog Physik einen mit Schul- und Hochschulseite abgestimmten Rahmen (cosh-Katalog Physik, 2021). Die cosh-Gruppe (cosh, 2023) ist ein Kooperationssteam zwischen Schule und Hochschule in Baden-Württemberg, welches seit Jahren im Fach Mathematik tätig ist und hier bereits einen Mindestanforderungskatalog erstellt hat. Seit 2019 ist außerdem ein neues Kernteam im Fach Physik aktiv (cosh Physik, 2023). Dieses hat 2021 den ursprünglich von Hochschulen erarbeiteten „Mindestanforderungskatalog Physik“ in der Version 3.0 veröffentlicht. Generell sind die von der OBKP-Kooperation beziehungsweise dem cosh-Kernteam als für einen gelungenen Studienstart hilfreich erachteten Inhalte sehr ähnlich. Es wird die gleiche Einteilung in die Kapitel Grundlagen, Mechanik, Elektrizitätslehre und Magnetismus, Wärmelehre, sowie Optik verwendet. Auch innerhalb der Kapitel werden die gleichen Themen aufgeführt, wie zum Beispiel Größen und Einheiten beziehungsweise Bewegung, Statik und Dynamik, Arbeit und Energie, Impuls, Schwingungen und Wellen beziehungsweise Elektrostatik, Ströme, Magnetismus etc., mit Ausnahmen der Themen Drehbewegungen und Ausbreitungsphänomene von Wellen, welche nicht in den cosh-Katalog aufgenommen wurden. Auch in der dritten Gliederungsebene, im Online-Kurs den Seiten, gibt es eine weitgehende Entsprechung. Ausnahmen sind beispielsweise die Seiten zu gedämpften Schwingungen und erzwungenen Schwingungen oder zu Wechselstromwiderständen und Dioden und Transistoren, diese Inhalte wurden ebenfalls nicht in den cosh-Katalog aufgenommen. Es sind eher komplexe Fälle einzelner physikalischer Sachverhalte, die entfallen. Während der Kurs die Zeitableitung des Ortsvektors in drei Dimensionen behandelt, beschränkt sich der Katalog auf

zwei Dimensionen. Reibung wird im Katalog nicht quantitativ erwartet, die Serien- und Parallelschaltung von Federn wurden nicht aufgenommen. Der Katalog beinhaltet bei den Kraftwandlern das Hebelgesetz quantitativ, nicht aber unterschiedliche Flaschenzüge. Arbeit entlang gekrümmter Wege findet sich im Kurs, nicht aber im Katalog. Zunächst wurden die Bestandteile aus dem Online-Kurs entfernt, die zweifellos über den cosh-Katalog hinausgehen. Nach diesem ersten Überarbeitungsschritt sollen die verbliebenen Inhalte nochmals in Abstimmung mit der Brückenkurs-Kooperation und der cosh-Gruppe revidiert werden.

Durch das MINT-Kolleg Baden-Württemberg am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wird eine neue Technik zur strukturierten Speicherung, Editierung und Darstellung von Online-Kursen entwickelt (Bentz & Zschumme, 2023). Die Inhalte werden unabhängig von LaTeX in einem XML-basierten Format abgelegt. Eine XSD-Beschreibung des Formates (W3C, 2004) erlaubt die Prüfung, ob der Kurs hinsichtlich des Formates valide ist. Die Darstellung des XML-Kurses erfolgt mittels HTML, JavaScript und CSS direkt in einem Browser. Dabei wird auf die Verwendung eines Frameworks verzichtet und nur wenige notwendige Bibliotheken, wie z.B. MathJax für Mathematikformeln oder Nerdamer als CAS, eingebunden. Die technischen Anforderungen für Bereitstellung und Abrufen eines Kurses sind somit sehr niedrig. Neben der direkten Auslieferung von einem Web-Server kann der Kurs zum Beispiel als HTML- oder SCORM-Modul in das Lernmanagement-System ILIAS eingebunden werden. Die Darstellung ist responsiv, d.h. es wird darauf geachtet, dass diese für unterschiedlich breite Bildschirme geeignet ist. Für die Erstellung und Bearbeitung von Kursen in diesem XML-basierten Format wird ein Web-Editor entwickelt. Alternativ kann das XML mit einem Quelltext-Editor bearbeitet werden, bei dem auch die XSD-Formatdefinition hinterlegt werden kann. Die

Formatdefinition als XSD und in kommentierter Fassung wird online verfügbar gemacht, ebenso wie eine allgemeine Dokumentation.

Die Erstellung der cosh-Version des OBKP erfolgt im Rahmen eines Transfer-Antrages mit der Hochschule Biberach (Burghardt & Stöcken, 2023). Dort startete der erste Einsatz als SCORM-Modul in ILIAS im Sommersemester 2023.

## Literatur

Bentz, T. & Zschumme, P. (2023). Entwicklung eines educational Markup Language und Learning Content Management Systems am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), MINT-Kolleg Baden-Württemberg. Kontakt: tobias.bentz@kit.edu, pascal.zschumme@kit.edu

Burghardt, B., Stöcken, A. (2023). Transfer-Projekt: R<sup>3</sup>-Regional, relevant, reliabel, Brückenkurs Physik an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften, Transfer einer Good-Practice Maßnahme in Studium und Lehre gefördert vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Baden-Württemberg. Hochschule Biberach.

cosh (2023). Eine Kooperation von Lehrenden aus Schule und Hochschule. Abgerufen von: [www.cosh-bw.de](http://www.cosh-bw.de)

cosh Physik (2021). Mindestanforderungskatalog Physik von Schulen und Hochschulen in Baden-Württemberg für ein Studium von WiMINT-Fächern, Version 3.0. November 2022. Abgerufen von: <https://cosh-physik.de/materialien>

cosh Physik (2023). Cosh-Physik. Abgerufen von: [www.cosh-physik.de](http://www.cosh-physik.de)

Käb, H., Boin, M., Braunmiller, U., Dambacher, K. H., Giel, D., Harten, U., Jödicke, B., Kurz, G., Löffler, A., Pitsch, S., Sum, J., Vinzelberg, S., Wenzel, T. & Werner, J. (2019): Mindestanforderungskatalog Physik – ein Vorschlag. In V. Nordmeier & H. Grötzebauch (Hrsg.), PhyDid B - Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung Aachen 2019; S. 73 - 78. Abgerufen von: <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/930/1057>

Karlsruher Institut für Technologie (KIT). (2020). Onlinekurs Physik: Gut vorbereitet studieren. [Pressemeldung]. Abgerufen von: [https://www.kit.edu/kit/pi\\_2020\\_105\\_onlinekurs-physik-gut-vorbereitet-studieren.php](https://www.kit.edu/kit/pi_2020_105_onlinekurs-physik-gut-vorbereitet-studieren.php)

TU9 – German Universities of Technology e. V. (2020). Starthilfe MINT-Studium. Abgerufen von: <https://www.tu9.de/studium/starthilfe-mint-studium/>

W3C (2004). XML Schema Part 0: Primer Second Edition. Abgerufen von: <https://www.w3.org/TR/2004/REC-xmlschema-0-20041028/>

### Angaben zu den AutorInnen

**Dr. Edme H. Hardy**, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Dozent am MINT-Kolleg Baden-Württemberg, Koordinator der Kooperation OBKP, Mitglied im Kernteam cosh-Physik, zuständig am KIT für den Transfer der cosh-Version des OBKP an die Hochschule Biberach

### Dr. Stefan Roth, RWTH Aachen

Apl. Professor am Lehrstuhl für Experimentalphysik III B, Studienberater für Physik, Autor des als Grundlage für den OBKP verwendeten Moodle-Brückenkurses