

Bastian MARTSCHINK¹ (Sankt Augustin)

Open Educational Resources in Einführungsveranstaltungen der Ingenieurmathematik

Zusammenfassung

Mathematische Vorkurse werden zur Vorbereitung auf das Studium allen Studienanfängerinnen und Studienanfängern der Ingenieurmathematik dringend empfohlen, aber leider fällt es immer schwerer, die Lücke zwischen den Erwartungen an die Vorkenntnisse der Studierenden und dem tatsächlichen Rüstwerkzeug der Studienanfänger/innen zu schließen. In diesem Artikel wird die Projektidee vorgestellt, im Rahmen einer Zusammenarbeit mit dem internationalen **ROLE**-Projekt einen mathematischen Vorkurs durch zusätzliche Elemente aus dem Bereich der *Open Educational Resources* sinnvoll zu ergänzen, um eine Binnendifferenzierung zu ermöglichen und den Studierenden zu erleichtern, sich in den Lehrstoff individuell einzuarbeiten.

Schlüsselwörter

Mathematik, Studieneingangsphase, Vorkurs, **ROLE**-Projekt, Binnendifferenzierung

Open Educational Resources in engineering mathematics education

Abstract

In terms of university-level mathematics in engineering education, it is becoming increasingly difficult to bridge the gap between the demands of the curriculum and the actual math skills of first-year students. This article discusses the possibility of using learning environments designed by the international **ROLE** project to complement an introductory course in mathematics. These environments use Open Educational Resources to provide an internal differentiation of learner groups, which makes it easier for students to gain the knowledge needed for the content of the curriculum.

Keywords

mathematics, education, introductory course, internal differentiation, **ROLE** project

¹ E-Mail: bastian.martschink@h-brs.de

1 Einleitung

In diesem Artikel wird das Projekt *Vorkurs mit Open Educational Resources in Mathematik (VOERM)* vorgestellt, das im Wintersemester 2013/14 an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg umgesetzt werden soll. In der folgenden Einleitung wird die Ausgangssituation geschildert, das heißt die Mathematik-Vorkenntnisse von Studienanfängerinnen und Studienanfängern grundsätzlich, die Bedeutung von *Open Educational Resources (OER)*, die aktuelle Situation an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg sowie die Projektteilnehmer/innen. Abschnitt zwei präsentiert anschließend das Konzept des Projektes; dabei wird auch auf Forschungsfragen, Ziele und Analyseinstrumente eingegangen.

1.1 Ausgangssituation: Mathematik-Vorkenntnisse von Studienanfängerinnen und Studienanfängern

Eine Studie über nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-Absolventinnen und MINT-Absolventen aus dem Jahre 2011 zeigt, dass in den Ingenieurstudiengängen fast jede bzw. jeder Zweite ihr bzw. sein Studium abbricht und jede/r Vierte die Hochschule sogar ohne einen akademischen Abschluss verlässt. Als häufigste Ursache für den Studienabbruch in diesen Studiengängen gaben die Studierenden die Überforderung mit den Studienanforderungen an (HETZE, 2011, S. 17). Eine zentrale Rolle bei der Überforderung spielt die Ingenieurmathematik, mit der sich alle Studierenden dieser Fachrichtung konfrontiert sehen. Generell ist der Wert der Mathematik heutzutage unbestritten, da sie in unserem Alltag wesentliche Aufgaben hat und auf Dauer immer wichtiger werden wird. Schon heute regelt die Mathematik unser tägliches Leben durch mathematische Techniken, Technologien und Verfahren, wobei exemplarisch Kodierungsverfahren für die Kreditkarte oder der Entwurf von Kurven und Flächen für Konstruktionsverfahren genannt werden können (vgl. ZIEGLER, 2006).

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass gerade die Einführungsveranstaltung im Bereich Mathematik für Studierende am Anfang des Studiums eine große Hürde darstellt, und basierend auf den Erfahrungen der Studieneingangsphase und den Erstsemesterveranstaltungen treffen Studierende meist während der ersten beiden Semester ihre Entscheidung, ob eine Fortsetzung des Studiums oder ein Abbruch des gewählten Fachs mehr Sinn ergibt. Vor allem schulisch bedingte heterogene Wissensstände erschweren den Anschluss an die Ingenieurmathematik, da viele Studierende bemängeln, dass in der Schulmathematik formale und symbolische Elemente wenig bis gar keine Rolle mehr spielen und auf bestimmte Inhalte sogar komplett verzichtet wird. Zudem werden ein verändertes schulisches Lernverhalten und mangelhafte Rahmenbedingungen beim Auffrischen der Grundlagen in den Hochschulen als Ursachen für die immer größer werdende Lücke zwischen dem Anfangsniveau in den Mathematikveranstaltungen und den Vorkenntnissen der Studienanfänger/innen angegeben (vgl. KNORRENSCHILD, 2009).

Diese Lücke zwischen der *Outputorientierung*, den mathematischen Mindestanforderungen des Studienganges, die im Laufe des Vorkurses vermittelt werden sollen, und der *Inputorientierung*, dem Ausgleich der persönlichen Defizite der Studienanfänger/innen, kann heutzutage durch die vielfach an Hochschulen angebotenen

Vorkurse nicht mehr ausreichend geschlossen werden, da hierfür unter anderem in den wenigen Wochen vor Beginn des Studiums einzelne Themen komplett neu vermittelt werden müssten (vgl. KNORRENSCHILD, 2009). Wachsende Teilnehmendenzahlen und die daraus resultierende Heterogenität erschweren dieses Vorhaben zusätzlich.

Um diesem Problem entgegenzuwirken, hat die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT das Projekt **VOERM** gestartet, um durch eine neue Strukturierung des Vorkurses die Vermittlung des Wissens zu erleichtern und durch eine geeignete Binnendifferenzierung und selbstbestimmtes Lernen das Ausgleichen der Defizite in den einzelnen Themenbereichen der Schulmathematik zu erleichtern. Teil dieses Projektes ist der Einsatz von **OER** aus dem Bereich der Mathematik.

1.2 Die Bedeutung von OER als Lehr-/Lernmaterialien

Durch neue Technologien und die Open-Access-Bewegung, bezogen auf die Lernmaterialien auch im Bereich der Mathematik, haben sich in den letzten Jahren die Lernbedingungen geändert: Nicht selten kommt es vor, dass sich Studierende in den Übungen fehlende Definitionen oder Zusammenhänge nicht mehr aus ihrem Vorlesungsskript heraussuchen, sondern stattdessen mittels Tablet oder Smartphone im Internet nach einer entsprechenden Quelle suchen. Auf diese Weise gefundene **OER**, „Materialien für Lernende und Lehrende, die kostenlos im Web zugänglich sind, entsprechend zur Verwendung und auch Modifikation freigegeben, das heißt lizenziert wurden“ (GESER, 2012), sind mittlerweile zu einem wichtigen Aspekt an den Hochschulen geworden, sodass Lehrende versuchen sollten, strategische Wege zu finden, diese in ihre Lehrveranstaltung sinnvoll zu integrieren. Für **OER**-Beispiele aus dem Bereich der Mathematik ist vor allem die *Khan Academy*² zu nennen, die seit 2007 regelmäßig kurze Lernvideos zu den einzelnen Themengebieten und deren Problemstellungen auf einer internationalen Plattform zur Verfügung stellt. Vertiefende Literatur zum Thema **OER** findet sich zum Beispiel in EBNER (2011) oder MRUCK (2011).

Die jeweiligen Angebote aus dem Bereich der **OER** sollten von Lehrenden aber sehr differenziert betrachtet werden. Auf der einen Seite bieten die im Internet angebotenen Videos, Skripte oder Aufgaben einen erheblichen Nutzen für Lehrende und Studierende, da es unter anderem sowohl ökonomische Vorteile durch die Nachnutzung der Ressourcen (geringer finanzieller Aufwand), organisatorische Vorteile (das Speichern ist dauerhaft möglich) als auch rechtliche und technische Vorteile gibt (Lizenzen erleichtern die Nachnutzung) (BRAUN, 2008). Auf der anderen Seite muss die bzw. der Lehrende aber sehr genau prüfen, ob die eingesetzten **OER** qualitativ den geforderten Ansprüchen entsprechen, da teilweise keine Qualitätskontrolle vorhanden ist, so dass Anspruch und Aktualität nicht immer zum Erreichen der gewünschten Kompetenzstufe führen. Zudem gibt es Hürden im Bereich der praktischen Nutzung, da es in bestimmten Bereichen durch mangelnde

² <http://www.khanacademy.org>

Verfügbarkeit oder Auffindbarkeit nicht gewährleistet ist, dass geeignete **OER** passend zum Lehrstoff gefunden werden (BRAUN, 2008).

Trotz dieser Hürden bleibt aber festzuhalten, dass der Einzug der **OER** in die Hochschulen und in eigene Lehrveranstaltungen nicht zu verhindern ist. Sollte eine Lehrende bzw. ein Lehrender selbst keine fremden Materialien in den Lehrstoff integrieren, werden die Studierenden von selbst im Internet nach Lernmaterialien suchen, die ihnen das Verständnis erleichtern. Um sicherzustellen, dass diese Lernmaterialien auch den gewünschten Anspruch haben, sollte die bzw. der Lehrende den Studierenden mit Vorschlägen begegnen, an welchen Stellen sie sich zusätzliche Informationen durch **OER** suchen können, oder selbst aktiv werden und die Möglichkeit nutzen, den eigenen Lernstoff als **OER** zu gestalten und zur Verfügung zu stellen. An dieser Stelle setzt das aktuelle Projekt **VOERM** an und möchte am Beispiel eines Vorkurses im Bereich der Mathematik die Möglichkeiten für den Einsatz von **OER** verdeutlichen.

1.3 Die Situation an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Im Wintersemester 2012/2013 wurde an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg zum ersten Mal ein Einstufungstest bei den Studienanfängerinnen und Studienanfängern der Fachrichtungen Elektrotechnik und Maschinenbau geschrieben. Bei den Elektrotechnikerinnen und Elektrotechnikern gab es 136 Teilnehmende, bei den Maschinenbauerinnen und Maschinenbauern haben 126 Studierende am Test teilgenommen. Die Tests orientierten sich jeweils an den Inhalten der beiden Vorkurse, die in den letzten beiden Wochen vor dem Start der Vorlesungen des Wintersemesters gehalten wurden. Die Vorkurse waren so konzipiert, dass die Themen des Tests, die sich an der Mittelstufenmathematik der Schule orientieren, erläutert und gründlich geübt wurden.

Bei den Elektrotechnikerinnen und Elektrotechnikern wurden durchschnittlich 3,3 von 10 möglichen Punkten von den Studierenden erreicht und es haben nur 36 der 136 Studierenden geschafft, die Hälfte der Aufgaben richtig zu lösen. Dies entspricht einem Prozentsatz von lediglich 27 %. 53 Studierende haben im Ergebnis maximal 25 % der Aufgaben lösen können. Dies entspricht einem Prozentsatz von ungefähr 39 %.

Bei den Maschinenbauerinnen und Maschinenbauern ist der Test etwas besser ausgefallen. Durchschnittlich haben die Studierenden circa 4,29 von 10 möglichen Punkten erreicht. Es haben 50 der 126 Studierenden geschafft, die Hälfte der Aufgaben richtig zu lösen. Dies entspricht einem Prozentsatz von ungefähr 39 %. 37 Studierende haben im Ergebnis maximal 25 % der Aufgaben lösen können. Dies entspricht einem Prozentsatz von ungefähr 29 %.

Bezogen auf die Schwierigkeit des Tests ist zu vermuten, dass den Studierenden die Aufgaben schwerer gefallen sind als ursprünglich angenommen wurde. Obwohl die Aufgaben durchgehend nur den Schulstoff aus der Mittelstufe zur Lösung verlangt haben, wurde bei der Korrektur offen ersichtlich, dass bestimmte Aufgabentypen (vor allem aus der Potenzrechnung und dem Logarithmieren) nur von wenigen Studierenden bearbeitet wurden. Insgesamt lässt sich ableiten, dass der Test als

Bestätigung der im vorherigen Abschnitt vermuteten Probleme mit dem Vorwissen in der Mathematik gesehen werden kann.

1.4 Das Fraunhofer FIT und das Roleproject.eu

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT) gehört zur Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. Das Institut mit Sitz in Sankt Augustin beschäftigt sich mit der Forschung im Bereich der ganzheitlichen Systementwicklung in der Informationstechnologie. Das Institut bietet von der Validierung von neuen Konzepten über die Entwicklung innovativer Prototypen oder Konzepte Lösungen entsprechend den Wünschen der Kundinnen und Kunden, die Arbeitsprozesse sinnvoll unterstützen oder Menschen in ihrer Freizeit bereichern.

Zusammen mit 15 weiteren renommierten Forschungsgruppen aus sechs EU-Ländern und China arbeitet das FIT an der Kreation von *Responsive Open Learning Environments (ROLE)*, die selbstreguliertes Lernen unterstützen und fördern sollen. Das Projekt bietet Lehrenden auf der ganzen Welt die Möglichkeit, Lernumgebungen (Lernplattformen) zusammenzustellen, in denen Lernende

- ihren Lernprozess individuell planen können,
- nach Lehrmaterialien suchen können,
- lernen und
- ihren Lernprozess und -fortschritt reflektieren können.

Das **ROLE**-Projekt bietet Onlineplattformen zu den verschiedensten Themengebieten, auf denen eine Vielfalt an sogenannten *Widgets* zusammengestellt werden kann. Ein Widget ist ein grafisches Fenster und kann als kleines Programm in die Onlineplattform eingebunden und dort ausgeführt werden. Diese Widgets können individuell an den Lernstoff angepasst werden und werden teilweise speziell für bestimmte Themenbereiche entwickelt. Als Beispiel kann das *Language Resource Browser Widget* genannt werden, mit dem Studierende mit einem speziellen, auf die Suche von zum Lehrstoff passenden Texten abgestimmten Webbrowser nach Texten im Internet suchen und diese mit einem Übersetzungsprogramm oder einem Vokabeltrainer verbinden können.

Für die Zusammenarbeit mit der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg wird nun eine Onlineplattform eingerichtet, auf der in Absprache mit der bzw. dem Lehrenden Widgets implementiert werden, die auf die einzelnen mathematischen Themengebiete der Vorkurse bezogen sind. Im folgenden Kapitel werden diese Widgets näher erläutert.

2 Projektbeschreibung

2.1 Ablauf des Projektes und Darstellung des Konzeptes

Das angestrebte Projekt wird an der Hochschule Bonn-Rhein Sieg im Wintersemester 2013/14 durchgeführt und betrifft drei verschiedene Phasen des Vorkurses, die in Abbildung 1 dargestellt werden.

Drei Phasen (VOERM)

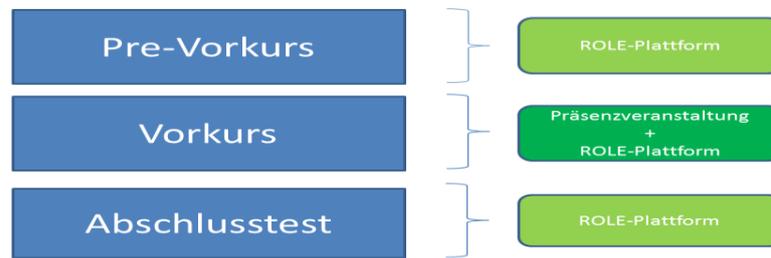


Abb. 1: Phasen des Projektes **VOERM**

Diese erstrecken sich insgesamt über zehn Arbeitstage. Die erste Phase ist dabei ein Pre-Vorkurs und erstreckt sich über insgesamt drei Arbeitstage. Die Studienanfänger/innen werden am ersten Tag begrüßt und neben weiteren Informationen werden ihnen die Struktur des Vorkurses und die technischen Rahmenvoraussetzung für das Einloggen auf der Onlineplattform der Hochschule erläutert. In diesem Zusammenhang werden auch die Widgets des **ROLE**-Projekt erläutert, die als Elemente in die hochschulweite Onlineplattformen integriert werden können, um den administrativen Ablauf für die Studierenden zu vereinfachen.

An den folgenden zwei Tagen werden die Studierenden ausschließlich über die Onlineplattform arbeiten. Dieser Teil des Vorkurses wird sich ausschließlich mit den mathematischen Grundlagen (Formen von Gleichungen, Klammersetzung, Vorzeichenregeln und Zahlenbereiche) beschäftigen. Zu diesem Zweck werden verschiedene Widgets zusammengestellt, mit denen die Studierenden auf OER-Inhalte in unterschiedlichen Formaten zugreifen können:

- Lehrvideos
- Aufgabenstellungen
- Taschenrechner, Formeltools, Plotter

Zusätzlich wird es ein Forum geben, in dem sich Studierende untereinander oder mit der bzw. dem Lehrenden über Probleme austauschen können. Um die Handhabung der einzelnen Widgets zu erleichtern, wird von der bzw. dem Lehrenden eine To-do-Liste erstellt, auf der die Widgets, die die Studierenden bearbeiten sollen, aufgeführt werden.

Die Lehrvideos sollen dabei genau auf das zu behandelnde Thema abgestimmt sein und können auf drei verschiedene Weisen implementiert werden:

1. Die/der Lehrende kann selbstständig Videos produzieren und diese online über ein Video-Widget einbinden.
2. Die/der Lehrende kann eine oder mehrere Videodateien zum Thema, die im Internet verfügbar ist, vorab auswählen und über ein Widget einbinden.
3. Die/der Lehrende kann ein Roletube-Widget einbinden, welches den Studierenden ermöglicht, auf der YouTube-Plattform nach Lehrvideos zu den einzelnen Themen zu suchen.

Für den Pre-Vorkurs werden alle drei Varianten eingesetzt. Sollte bei den Studierenden nach dem Ansehen der von der bzw. dem Lehrenden selbst produzierten oder ausgewählten Videos weiterer Informationsbedarf zu einzelnen Themen bestehen, können sie immer noch selbstständig suchen. Für die Textaufgaben stehen analoge Vorgehensweisen wie bei den Möglichkeiten 1. und 2. der Lehrvideos zur Verfügung. Im Projekt ist geplant, dass die bzw. der Lehrende selbstständig Aufgaben online stellt.

Unterstützend für die Bearbeitung von Aufgaben oder kompletten Tests werden Onlinetools zusammengestellt, die das Lernen und Verstehen unterstützen sollen. Für die Integration bieten sich zum Beispiel Funktionenplotter von *Wolfram Alpha*³, Suchmaschinen von *Math-Bridge*⁴ oder ähnliche **OER**-Elemente an.

Nach diesem einführenden Pre-Vorkurs wird es in der zweiten Phase des Projektes eine Mischung aus **OER**/Online-Elementen und Präsenzveranstaltungen an der Hochschule geben. Generell findet an den nächsten sechs Arbeitstagen der Vorkurs an der Hochschule selbst statt. Es werden auf die Tage verteilt die grundlegenden thematischen Bereiche der Ingenieurmathematik besprochen, zum Beispiel Goniometrie, Potenzen oder Wurzeln. Zusätzlich zum regulären Ablauf des Vorkurses, der aufgrund der Pre-Phase nicht mehr allzu intensiv auf die dort behandelten Themen eingehen muss, wird es aber nach dem Vorkurs die Möglichkeit geben, die Themen auf der Onlineplattform zu wiederholen, zu üben oder auf andere Sachverhalte zu übertragen.

Analog zum Vorgehen im Pre-Vorkurs erstellt die bzw. der Lehrende für jedes Themengebiet einen eigenen Bereich, auf dem zum Lehrstoff passende Widgets zur Verfügung gestellt werden, die die Studierenden bearbeiten können. Hierbei soll zwischen den oben erwähnten Punkten 1.-3. variiert werden. Der Lehrperson bietet sich die Möglichkeit, nicht nur die Themen durch **OER**-Elemente aufzugreifen, die im Laufe des Tages angesprochen wurden, sondern auch weiterführendes Material oder einen Übertrag auf einen anderen Sachverhalt einzustellen, mit dem sich die leistungstärkeren Studierenden beschäftigen können. Durch das Bearbeiten der Aufgaben auf der Onlineplattform und durch Diskussionen im Forum kann die bzw. der Lehrende zusätzlich einen schnellen Eindruck erhalten, inwieweit die Studierenden den Lehrstoff anwenden können und welche Probleme eventuell am Anfang des nächsten Tages noch intensiver besprochen werden sollten.

Die dritte Phase des Projektes betrifft den letzten Tag des Vorkurses und spielt sich wieder auf der Onlineplattform der Hochschule ab. Als Abschluss sollen alle Studierenden einen Test schreiben, der die Inhalte des Vorkurses prüft. Aus diesem Grund werden die Studierenden nach dem Einloggen auf der Onlineplattform nicht mehr die Möglichkeit haben, auf die einzelnen Widgets zuzugreifen, sondern werden an einem festgelegten Zeitpunkt zu einem Test weitergeleitet, der zehn Fragen

³ *Wolfram Alpha* bezeichnet einen Internetdienst, der als Rechenmaschine unter anderem für diverse Algorithmen benutzt werden kann.

⁴ *Math Bridge* ist eine E-Learning-Plattform, auf der mathematische Onlinekurse angeboten werden. Unter anderem sind hier das Suchen einzelner Themen oder Interaktionen mit Lehrenden und Lernenden möglich.

beinhaltet, die in einer Stunde zu lösen sind. Diese Fragen sollen später dazu genutzt werden, Studierenden, die Defizite im Bereich der Schulmathematik offenbaren, eine intensivere Betreuung zukommen zu lassen.

Zusammenfassend soll das Projekt eine Binnendifferenzierung ermöglichen, die bisher im Vorkurs der Mathematik nicht möglich war. Den Studienanfängerinnen und Studienanfängern werden auf der Onlineplattform der Hochschule **OER-Elemente** in Form von Widgets angeboten werden, so dass Studierende, denen einzelne Themengebiete des Vorkurses Probleme bereiten, in ihrem eigenen Tempo die Inhalte wiederholen und verstehen können und leistungsstärkere Studierende durch weiterführende Aufgaben gefordert werden, so dass sie zu einem vertieften Einüben des Lehrstoffes angeregt werden.

2.2 Forschungsfrage und Ziele

Die Fragestellungen des Projektes **VOERM** lauten wie folgt:

1. Können die angebotenen zusätzlichen Maßnahmen dazu beitragen, dass Studierende angeben, ein verbessertes Verständnis des Lehrstoffes zu haben?
2. Verbessern sich die Ergebnisse des Abschlusstests im Vergleich zum Vorjahr?
3. In welchem Umfang greifen die Studierenden auf die einzelnen **OER-Widgets** zu?
4. Ist im ersten Studienjahr eine Verbesserung des Wissensstandes bezogen auf die Vorkursthemen zu erkennen?

Das grundlegende Ziel des Projektes **VOERM** ist, die in der Einleitung beschriebene Lücke zwischen In- und Outputorientierung zu schließen, so dass die Studierenden im Bereich der Mathematik und für die späteren mathematischen Anwendungen in den MINT-Fächern eine höhere Studierfähigkeit erreichen und erfolgreicher sind. Bezogen auf die Schulmathematik sollen Studierende ihre Defizite beheben und sich den neuen Vorlesungsstoff so aneignen, dass sie sowohl in der abschließenden Klausur der Mathematikveranstaltung als auch in den weiterführenden Veranstaltungen im Studium bessere Leistungen im Bereich der Mathematik zeigen.

Kurzfristige Ziele sind die Erhöhung der Studienmotivation und die Förderung der akademischen Integration der Studienanfänger/innen. Dies soll dadurch erreicht werden, dass die Studierenden durch das zusätzliche Angebot des Projektes **VOERM** eine Leistungssteigerung bei sich bemerken und ihre eigene Leistung im Fach positiv bewerten. Weiterhin soll durch das selbstregulierte Lernen und durch sinnvolle **OER-Elemente** der Lehrstoff verständlicher gemacht werden.

2.3 Implementierung des Projektes **VOERM**

Die **ROLE**-Plattform wird an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg zum ersten Mal im Wintersemester 2013/14 implementiert, indem sie mit der hochschuleigenen **ILIAS**-Plattform verbunden wird. Die Studierenden müssen sich damit keine weiteren

Login-Daten beschaffen, sondern können mit dem bei der Einschreibung erstellten Hochschullogin auf die **ROLE**-Plattform zugreifen.

Die Lehrenden, die am Vorkurs beteiligt sind, beschäftigen sich schon mehrere Monate im Voraus mit der Konzeption. Sie erhalten zunächst eine intensive Einführung in die Funktionsweise der **ROLE**-Plattform. Im Anschluss erstellen sie selbst ihre Vorkursseite mit den einzelnen Widgets. Auf diese Weise können die Lehrenden erkennen, an welchen Stellen sie Probleme mit den Anwendungen der Plattform haben. Eine Mitarbeiterin bzw. ein Mitarbeiter des **ROLE**-Teams des FIT betreut dabei die Lehrenden und gibt immer wieder Hilfestellungen und Verbesserungstipps bei regelmäßigen Treffen. Bezogen auf die Produktion von **OER** haben Lehrende sowohl die Möglichkeit, sich mit dem **ROLE**-Team oder dem hochschuleigenen E-Learning-Team auszutauschen, als auch Fortbildungen zu diesem Thema zu besuchen. Dies geschieht zunächst auf freiwilliger Basis, da die im Wintersemester 2013/14 beteiligten Lehrenden schon Erfahrungen im **OER**-Bereich nachweisen können.

2.4 Überblick über die genutzten Evaluations- und Analyseinstrumente

Als Indikator für den Erfolg des Projektes **VOERM** stehen zuallererst die Ergebnisse des Tests am Ende des Vorkurses. Im Vergleich zum letzten Jahr kann anhand dieser Ergebnisse herausgearbeitet werden, ob die Kooperation mit dem FIT und die zusätzlichen Angebote aus dem Bereich der **OER** einen positiven Einfluss auf die Durchfallquote der einzelnen Lehrveranstaltungen hatten. Zu berücksichtigen ist in diesem Fall allerdings die eingeschränkte Unabhängigkeit dieser Werte bei der Beurteilung, da die Studierenden verschiedener Semester leistungstechnisch schwer zu vergleichen sind.

Weiterhin werden vom FIT Daten erhoben, die widerspiegeln, in welchem Umfang die Studierenden die einzelnen Widgets auf der Onlineplattform genutzt haben und mit welchem Prozentsatz an richtigen Antworten die Studierenden die einzelnen Aufgabenbereiche abgeschlossen haben. Auf diese Weise kann die bzw. der Lehrende später nachvollziehen, in welchem Umfang das Angebot benutzt wurde und wie sich der Lernfortschritt der einzelnen Studierenden entwickelt hat.

Zudem wird der Mathematikvorkurs gezielt evaluiert, wobei die Studierenden selbst beurteilen sollen, ob sie vor allem die Widgets auf der Onlineplattform als hilfreich einschätzen. Zu diesem Zweck wird es eine Evaluation an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg geben, die auf der hochschulweiten Onlineplattform durchgeführt wird. Die Fragen des Evaluationsbogens werden spezifisch auf die neuen Maßnahmen des Projektes zugeschnitten sein.

Am Projekt beteiligt sind insgesamt drei Lehrende der Hochschule sowie zwei Mitarbeitende des FITs, die sich im ständigen Austausch über das Projekt befinden. Die Lehrenden müssen in die Umsetzung der Maßnahmen und deren Weiterentwicklung eingebunden werden, so dass sie auch eine Überprüfung der Wirksamkeit der eingesetzten Maßnahmen sicherstellen können. Insgesamt begleitet die Hochschule das Projekt **VOERM** fachlich und didaktisch und tritt dabei in den Erfahrungsaustausch und Dialog über alternative oder neue Methoden der Lehrentwick-

lung ein. Es finden regelmäßig Gruppenmeetings statt, um das Projekt zu diskutieren und weiterzuentwickeln. Hierbei sind neben dem Projektteam auch andere Fachbereiche involviert, um dadurch eine möglichst breite Basis für einen inhaltlichen Beitrag zu liefern.

2.5 Übertragbarkeit der Projektidee

Das Projekt **VOERM** kann ohne Probleme sowohl auf Vorkurse als auch auf Veranstaltungen in höheren Semestern angewendet werden. Die Basis des Projektes sind die Onlineplattform und die Widgets des **ROLE**-Projektes, die für nahezu jedes Themengebiet entworfen werden können. Während des Semesters könnten Studierende dauerhaft auf der Onlineplattform an den Widgets arbeiten oder die bzw. der Lehrende benennt einzelne Tage, an denen die Widgets zugänglich sind. Auf diese Weise würde die bzw. der Lehrende sicherstellen, dass die Studierenden immer am aktuellen Lehrstoff arbeiten können. Für die Übertragbarkeit ist es nicht zwingend erforderlich, dass es bereits **OER**-Elemente bezogen auf den Lehrstoff gibt, da die bzw. der Lehrende diese auch selbst erstellen und einbinden könnte. Für vorhandene Inhalte sind die Widgets jedoch besonders gut geeignet, da die bzw. der Lehrende die **OER**-Elemente bewusst auswählen kann und den Studierenden als Lernhilfe zur Seite stellt.

3 Literaturverzeichnis

- Braun, B.** (2008). *Die Open Educational Resources Bewegung – Optionen und Hürden für Lehrende an deutschen Hochschulen*.
http://archiv.ub.uniheidelberg.de/volltextserver/8676/1/masterarbeit_barbara_braun.pdf, Stand vom 13. April 2013.
- Ebner, M. & Schön, S.** (2011). Offene Bildungsressourcen: Frei zugänglich und einsetzbar. In K. W. Hohenstein, *Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis – Strategien, Instrumente, Fallstudien* (S. 1-14). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst (Wolter Kluwer Deutschland).
- Geser, G.** (2012). *Open Educational Practices and Resources. OLCOS Roadmap 2012*.
http://www.salzburgresearch.at/research/publications_detail.php?pub_id=357, Stand vom 10. April 2013.
- Hetze, P.** (2011). *Nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-Absolventen*. Essen.
- Knorrenschild, M.** (2009). *Vorkurs Mathematik. Ein Übungsbuch für Fachhochschulen*. Leipzig.
- Mruck, K. et al.** (2011). *Offener Zugang – Open Access, Open Educational Resources und Urheberrecht*. Lehrbuch zum Lernen und Lehren mit Technologien.
<http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/article/view/62>, Stand vom 26. August 2013.
- Ziegler, G. M.** (2006). Das Jahrhundert der Mathematik. In *Berufs- und Karriere-Planer Mathematik 2006*. Würzburg: Viewig.

Autor



Dr. Bastian MARTSCHINK || Hochschule Bonn-Rhein-Sieg,
Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalis-
mus || Grantham-Allee 20, D-53757 Sankt Augustin

Bastian.Martschink@h-brs.de