

Bericht	Joachim Herz Stiftung, Fellowship für Innovation in der Lehre, 3. Kohorte
Fellow	Prof. Dr.-Ing. Daniel Schilberg
Projekt	„Pump it up!“ - Online-Spiel für Informatik im Maschinenbau am Beispiel der Produktion von Pumpenadapterrohren
Förderzeitraum	Januar 2014 bis Dezember 2014 (kostenneutrale Verlängerung bis Mai 2014)
Datum	April 2016

Beschreibung der Lehrinnovation

Im Rahmen des Projekts „Pump it up!“ - Online-Spiel für Informatik im Maschinenbau am Beispiel der Produktion von Pumpenadapterrohren wurde das Onlinespiel „Pump it up!“ für Studierende des Maschinenbaus an der RWTH Aachen University entwickelt, die die Vorlesungen *Informatik im Maschinenbau I + II* an der RWTH besuchen. Häufig fehlt Studierenden der Ingenieurwissenschaften die Motivation, sich mit Informatik zu beschäftigen. Daher ist die Zielsetzung des Onlinespiels, einen stärkeren Praxisbezug im ingenieurwissenschaftlichen Studium herzustellen sowie das selbstgesteuerte, praktische Lernen zu fördern. Darüber hinaus werden die medialen Nutzungsgewohnheiten der heutigen Studierendengeneration bei der Entwicklung des Onlinespiels berücksichtigt. Ein Ansatz, der selbstgesteuertes Handeln mit einer spielerischen Vermittlung von Lerninhalten verbindet, ist der *game-based-learning*-Ansatz. Anhand des Onlinespiels erhalten Studierende die Möglichkeit, die Vorlesungsinhalte im spielerischen Selbststudium zu vertiefen. Am Beispiel der Fertigung von Pumpenadapterrohren erfahren Studierende im Onlinespiel, inwiefern Kenntnisse im Bereich der Softwareentwicklung und der Implementierung im Berufsfeld Maschinenbau von Bedeutung sind. „Pump it up!“ sieht daher als übergeordnetes Lernziel vor, die Motivation der Studierenden einerseits zu fördern und andererseits die Relevanz von Informatik im Maschinenbau zu verdeutlichen.



Abbildung 1 Spielszene Brauerei

Im Onlinespiel (Abbildung 1) sind die zu erledigenden Aufgaben in eine Storyline eingebettet, die entlang eines Brauerei-Szenarios entwickelt wurde. In diesem Szenario erhält ein Start-up-Unternehmen den Auftrag, neue Pumpenadapterrohre für eine Brauerei zu produzieren. Ein zentrales inhaltliches Lernziel sieht die Umsetzung weiterer „industrie-typischer“ Arbeitsschritte vor, wie sie häufig in der Mensch-Roboter-Kooperation zu finden sind. Um hierfür die nötigen Voraussetzungen zu schaffen, müssen die Roboter der einzelnen Montagezellen so programmiert werden, dass sie den jeweils eigenen Vorgang sauber ausführen, aber auch gut kooperieren und ineinandergreifen. So lernen die Studierenden durch das Spiel, wie sie aus einzelnen Befehlen einen komplexen Vorgang zusammensetzen können. Ziel des Spiels ist es, in kürzester Zeit die qualitativ besten Ergebnisse in der Produktion der Rohre zu erzielen, um so den Zusammenhang zwischen der

Qualität des implementierten Programms und der Qualität der produzierten Rohre zu verdeutlichen. Das Spielende variiert je nachdem, wie gut die Pumpenadapterrohre produziert wurden. Im Fall einer erfolgreichen und qualitativ hochwertigen Produktion der Pumpenadapterrohren erhält das Start-up-Unternehmen Folgeaufträge für die Brauerei.

Inwieweit wurden die mit der Lehrinnovation verfolgten Ziele erreicht?

Das Onlinespiel ist auf eine Spielzeit von 30 Minuten angelegt und als Browsergame aufgesetzt, um es auf verschiedenen Geräten wie Notebook oder Tablet spielen zu können, damit Studierende die Möglichkeit haben, das Spiel ortsunabhängig nutzen zu können. Bisher wurde das Spiel nur in kleinen Gruppen getestet, die Testgruppen bestanden aus Studierenden der Informatik, des Maschinenbaus und der Soziologie. Die Studierenden hatten an der Idee des Spiels sowie der Umsetzung nach eigener Aussage Spaß und bis auf die Studierenden der Soziologie konnten alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer das Spiel erfolgreich in allen Leveln beenden, wobei es die Studierenden der Informatik deutlich schneller bewältigen konnten als die Studierenden des Maschinenbaus. Als gewinnbringend für den Lehrenden kann man besonders die Diskussionen und Fragerunden nach Absolvierung des Spiels bezeichnen, da hier eine deutliche Aktivierung für die Lerninhalte zu verzeichnen war. Daher kann zu diesem Zeitpunkt festgehalten werden, dass die Erwartungen an das Projekt bisher erfüllt wurden und das Ziel der Aktivierung der Maschinebaustudierenden für die Informatik gelingt.

Was sind die „lessons learnt“ (nicht intendierte positive/negative Effekte, unabdingbare Voraussetzungen etc.)?

Bei der Umsetzung des Projekts war die größte Herausforderung, ein Spiel zu entwickeln, das zum einen Lehrinhalte vermittelt und zum anderen motiviert, immer weiter zu spielen. Die Motivation zum Weiterspielen ist entscheidend für den Erfolg des Lernspiels. Da die Zielgruppe keine große Affinität zur Programmierung hat, muss sie Schritt für Schritt daran herangeführt werden. Dadurch erfährt sie, welches praxisorientierte Werkzeug die Programmierung ist, um Problemstellungen aus dem Maschinenbau zu lösen. Daher ist es wesentlich, dass sich bei den Spielerinnen und Spielern schnell Erfolgserlebnisse einstellen und dass die Aufgaben auf unterschiedlichen Erfahrungsstufen nicht zu komplex erscheinen. Daher wurde folgende Vorgehensweise gewählt: In der ersten Stufe der Vermittlung von Programmierkenntnissen geht es um keine konkrete Programmiersprache, sondern darum, einen Prozess zu verstehen und zu modellieren. Die Studierenden müssen sich überlegen, welche Prozessschritte zur Herstellung eines Pumpenadapterrohres notwendig sind. Hierbei werden unmittelbar Kenntnisse aus ihrem bisherigen Maschinenbaustudium abgefragt, um eine Lösung zu finden. Weiter geht es dann mit dem Abgleich von Anforderungen an das Rohr und möglichen Lösungen zur Anforderungserfüllung, wie bspw. Materialauswahl und Prozessparameter für die Fertigung. Schon in diesen Schritten werden den Studierenden wichtige Fähigkeiten für die Informatik im Maschinenbau implizit vermittelt (Anforderungsanalyse, Prozessmodellierung (Struktur und Ablauf), benötigte Parameter), ohne dass der Bezug zum Maschinenbau verloren geht. Abbildung 3 zeigt ein Mockup für die Parameterauswahl für ein mögliches Rohr. Abbildung zwei stellt in einem Mockup die Festlegung des Fertigungsprozesses dar. Auf den untersten Schwierigkeitsstufen dominiert die grafische Programmierung der einzelnen Aufgabenstellungen, so müssen die Studierenden die richtigen Prozessschritte auswählen, in die richtige Reihenfolge bringen und die korrekten Eingangs- und Ausgangsparameter auswählen. Um aber auch im Vergleich zu anderen Studierenden schnellere Produktionsprozesse zu implementieren und bessere Produkte zu fertigen, muss man Schritt für Schritt tiefer in die Programmierung der einzelnen Blöcke und des Gesamtprozesses eindringen. Die Programmierungen werden in einem simplen Pseudocode vorgenommen. Abbildung 4 zeigt als Mockup unterschiedliche Schwierigkeitsstufen des Spiels.

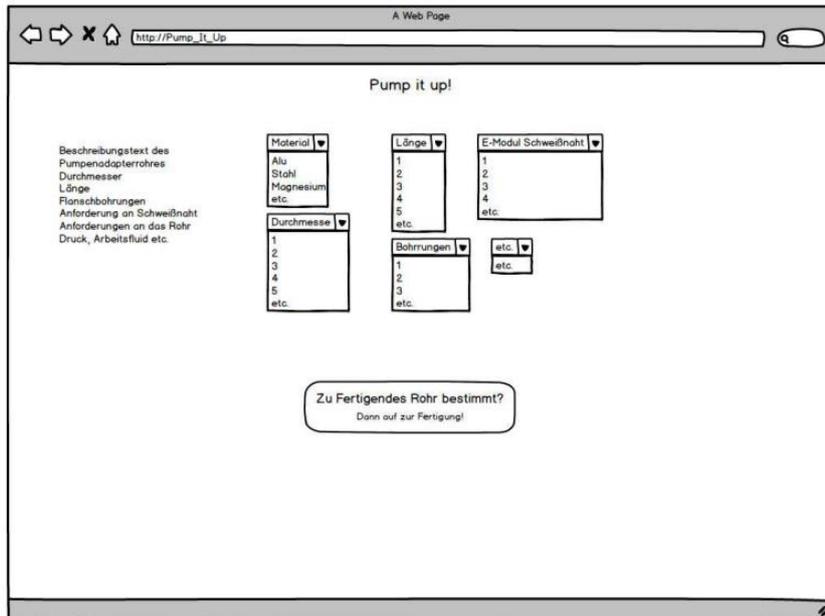


Abbildung 2: Mockup Parameterauswahl

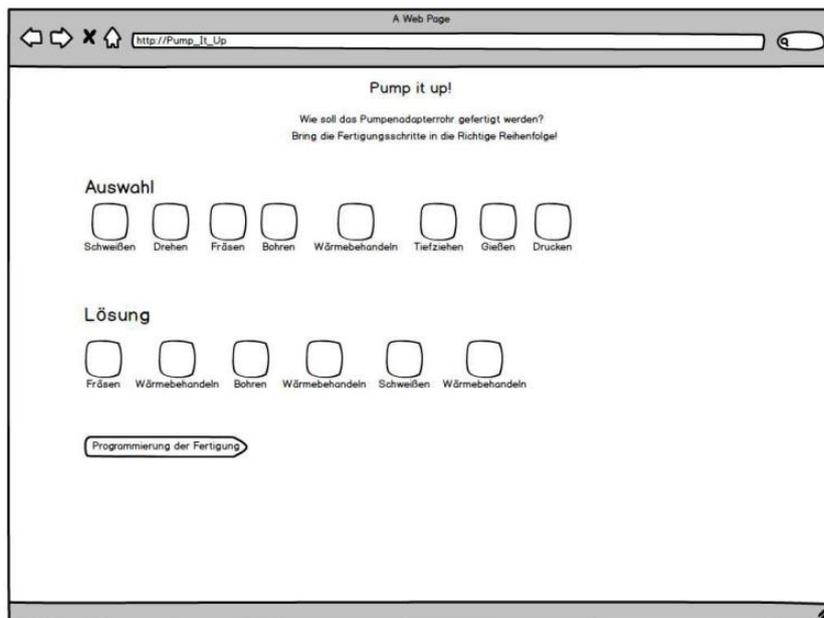


Abbildung 3: Mockup Prozessauswahl

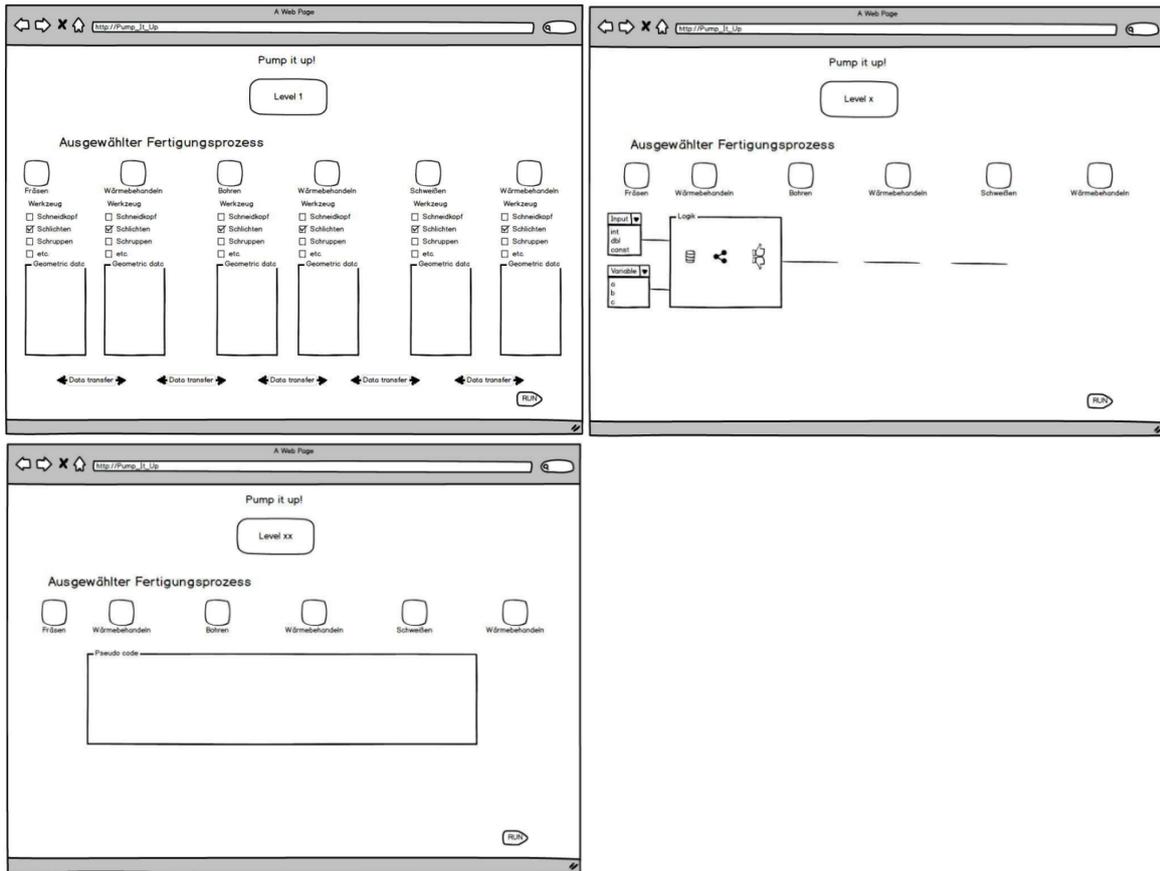


Abbildung 4: Mockups-Level

Inwieweit wurde die Lehrinnovation verstetigt?

Das Onlinespiel „Pump it up!“ wird in den Lehrveranstaltungen *Informatik im Maschinenbau I + II* an der *RWTH Aachen University* eingesetzt.

Janßen, Daniela; Tummel, Christian; Richert, Anja; Schilberg, Daniel; Jeschke, Sabina: Pump It up! – Conception of a Serious Game Applying in Computer Science, in Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2015), Los Angeles, USA, 2-7 August 2015, vol. 529, Communications in Computer and Information Science, Cham: Springer International Publishing, pp. 253-258, 2015.

Janßen, Daniela; Schilberg, Daniel; Richert, Anja; Jeschke, Sabina: Pump it up! - An Online Game in the Lecture Computer Science in Mechanical Engineering, in Proceedings of the 8th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2014), Berlin, Germany, 9-10 October 2014, Berlin, 2014: pp. 805-808, 2014.