

# **Einfach aber wirkungsvoll. Ein Adaptives Lernsystem für den Mathematikunterricht im digitalen Fernstudium basierend auf der Cognitive Load Theorie.**

Matthias Holthaus & Per Bergamin, UNESCO Lehrstuhl für personalisiertes und adaptives Fernstudium (paFe), Fernfachhochschule Schweiz (FFHS)

Im Rahmen der Anforderung des lebenslangen Lernens wird (Weiter-)Bildung immer wichtiger. Allerdings ist für viele Interessenten und Lernende aufgrund von familiären und berufsbedingten Anforderungen der Besuch von Bildungseinrichtungen durch Zeitmangel und fehlender Flexibilität nicht mehr so einfach möglich wie bei einer Erstausbildung. Fernstudien im Rahmen von Blended Learning Konzepten mit integrierten eLearning-Ansätzen bieten in diesem Zusammenhang neue Möglichkeiten. Allerdings besteht dabei die Herausforderung, dass viele Lernende mit sehr heterogenen Bildungshintergründen und Kompetenzen am Schluss einer Ausbildung oder gar eines Kursmoduls die gleichen Lernziele erreichen sollen. Intensiver Einzelunterricht ist im Fernstudium kaum möglich und mit der geforderten Flexibilität für die Lernenden im Sinne des selbstregulierten Lernens schwer zu vereinen. Eine mögliche Option auf diese Herausforderung ist ein adaptives Lernsystem mit personalisierten Lerninhalten in einer digitalen Lernumgebung.

In dieser Präsentation zeigen wir auf, wie ein adaptives Instruktionsdesign in einem Standardlernsystem relativ einfach implementiert werden kann, um an den Bedarf der Studierenden angepasste Lerninhalte anzubieten. Grundlage hierfür ist ein didaktisches Design basierend auf der Cognitive Load Theorie. Lernende erhalten entsprechend ihren fachlichen Lernleistungen, die das Lernsystem während des Lernprozesses permanent misst, automatische individualisierte Empfehlungen. Der einzelne Studierende wird in unserem ersten Setting anhand seines Fachwissens automatisch durch ein Aufgabenset geführt. Er wird dabei von

dem System bei jedem Schritt „begleitet“. Das regelgeleitete System empfiehlt Aufgaben, die als nächstes bearbeitet werden sollten und die dem aktuellen Wissen angepasste Aufgabenschwierigkeit haben. Zudem gibt das Lernsystem bei jeder richtigen oder falschen Antwort unmittelbar ein Feedback, um Wissenslücken sofort zu schließen oder neues Wissen rasch zu generieren. Ob der Lernende die Empfehlungen befolgt, kann er bei jeder Empfehlung selbst entscheiden.

Die Basis des Instruktionsdesigns, angelehnt aus Erkenntnissen zur Forschung bezüglich der Cognitive Load Theorie nach Sweller, geht davon aus, dass Lernende mit viel Vorwissen anders organisierte Lerninhalte benötigen, als Lernende mit wenig Vorwissen. Lernende mit wenig Vorwissen brauchen viel Unterstützung, um die Lerneinheiten zu bearbeiten. Fehlt diese Hilfe, kann eine intrinsische Überlastung des Arbeitsgedächtnisses die Konsequenz sein und so Ursache von nicht erfolgreichen Lernprozessen sein.

Aber ebenso können auch Personen mit viel Vorwissen durch Aufgaben unnötig kognitiv belastet werden. Und zwar nicht, weil diese zu schwer für sie sind, sondern zu viel Hilfestellung angeboten wird, die diese nicht benötigen. Die Folge davon ist, dass von diesen Personen immer wieder unnötige Informationsverarbeitungsprozesse durchgeführt werden müssen und dies zu ineffizienten Prozessen führt, die schlussendlich mit negativen Gefühlen einhergehen. Lernende mit viel Vorwissen brauchen daher Lerninhalte mit weniger Unterstützung. In dem von uns implementierten System erhalten die Lernenden die gleichen Aufgaben aber mit unterschiedlicher Unterstützung abhängig von ihrem aktuellen Wissensstand. Der Lernerfolg wird dabei vom System permanent gemessen und die Aufgaben entsprechend dem gemessenen Wissen angepasst.

Nach der Darstellung der theoretischen Grundlagen und der technisch-didaktischen Umsetzung im Learning Management System wird eine Studie sowie deren erste explorativen Ergebnisse mit Blick auf den Lernfortschritt vorgestellt. Es zeigen sich positive Wirkungen auf den Lernfortschritt und Lernerfolg im Zusammenhang mit der Online-Lernaktivität. So lassen sich beispielsweise signifikante Differenzen im Lernfortschritt zwischen den Studierenden, die aktiv mit den Aufgaben gearbeitet haben und den Studierenden, die nicht mit den Aufgaben gearbeitet haben, aufzeigen.

Allerdings zeigen einige nicht eindeutige Ergebnisse klar auf, dass noch weiterer Forschungsbedarf besteht. Unter anderem muss noch besser verstanden werden, wie die Studierenden mit den Aufgaben arbeiten, wie genau sie beispielsweise die Empfehlungen befolgen oder wie sich das sofortige Feedback auf das Navigationsverhalten und die Lernstrategien sowie die Motivation der Studierenden auswirkt. Alles in allem können wir aber zeigen, dass bei hoher Online-Aktivität Lernende mit hohem Vorwissen als auch Lernende mit tiefem Vorwissen von dem adaptiven Instruktionsdesign im Vergleich zu einem Kursmodul mit nicht adaptiven Design profitieren.