

Michael KALLWEIT, Thorsten KISS, Bochum

## **Der MathePlus Companion - digitale Unterstützung zur Lernstrukturierung**

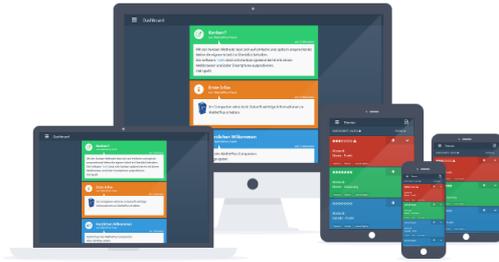
*Im Projekt MathePlus an der Ruhr-Universität Bochum werden Unterstützungsmaßnahmen zu Mathematik-Veranstaltungen erprobt. Um den mobilen Lernsituationen gerecht zu werden, wurde eine moderne Webapp, der MathePlus Companion, entwickelt. Mit fortschrittlichen Techniken der Prozesssteuerung wird den Studierenden ein interaktives Werkzeug zur Selbstorganisation und dynamischen Lernstrukturierung an die Hand gegeben. Dabei nimmt es die Doppelfunktion eines Interventions- und Messinstruments ein.*

### **Das MathePlus Projekt**

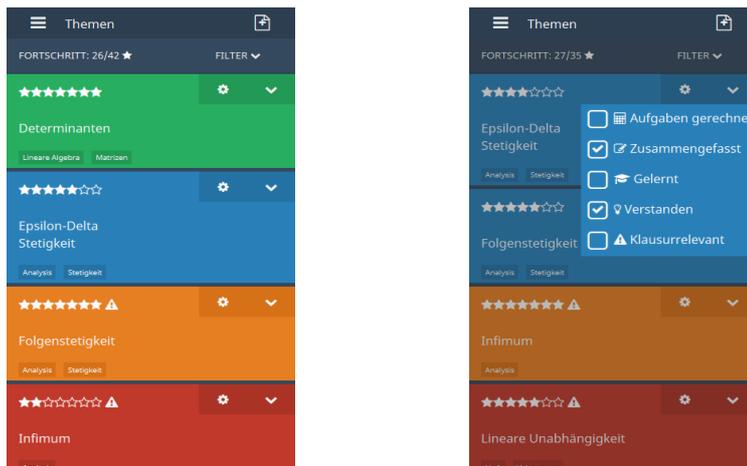
Das Projekt MathePlus (vgl. Dehling, Glasmachers & Härterich, 2012) ist ein seit 2010 etabliertes Unterstützungsangebot an der mathematischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum für die Studierenden im ersten Semester der Studiengänge „Maschinenbau“, „Bauingenieurwesen“, „Umwelttechnik und Ressourcenmanagement“ (alle seit 2010), „Mathematik“ (seit 2011) „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „IT-Sicherheit“ (beide seit 2013 mit der Unterstützung der Reinhard Frank-Stiftung). Gerade in der Servicelehre bildet die Mathematik häufig die größte Einstiegshürde in das Studium (Heublein, Richter, Schmelzer & Sommer, 2012), obwohl die bekannten Inhalte aus der Schule im ersten Semester nur geringfügig erweitert werden. Im Projekt MathePlus soll durch verschiedene Maßnahmen unnötigem Studienabbruch entgegengewirkt und langfristig der Studienerfolg begünstigt werden. Primär stützen sich die Maßnahmen auf die Vermittlung von Lernstrategien und Selbstorganisationstechniken. Diese werden einer ausgewählten Gruppe von Studierenden wöchentlich in einer betreuten Lerngruppe präsentiert und unter Anleitung eingeübt. Zudem wurde die Förderung von Selbstregulation über die Jahre hinweg mit verschiedenen Formen von Werkzeugen beleuchtet, angefangen mit Lerntagebüchern auf der Grundlage von Landmann und Schmitz (2007) über das Projekt *MatheMücke* aus dem Bereich Serious Gaming (vgl. Kallweit & Griese, 2014) bis hin zur aktuellen Inkarnation als *MathePlus Companion*.

### **Die Entwicklung eines digitalen Helferleins**

Der *MathePlus Companion* ist eine auf den neusten Techniken basierende mobile Webapplikation und läuft betriebssystem-unabhängig auf allen Endgeräten mit Webbrowser.



**Abbildung 1: Der Companion auf verschiedenen Endgeräten**



**Abbildung 2: Selbstreflexion über Lernstandserhebung im MathePlus Companion**

Studierende erhalten nach einer Registrierung Zugriff auf verschiedene Bereiche mit unterschiedlichen Funktionen zur Unterstützung der Selbstorganisation, -regulation und -reflexion. Diverse Module können von den Studierenden mit individuellen Inhalten gefüllt und vom Lehrenden mit allgemein zugänglichen Information ergänzt werden.

Im Laufe der Jahre kristallisierten sich männliche Studierende innerhalb der Zielgruppe als besonders schwer zu erreichen heraus, da diese oftmals die verschiedenen Lernstrategien zwar innerhalb der Gruppensitzung ausprobierten aber selten im eigenen Alltagsrahmen fortführten. Daher richtet sich der *MathePlus Companion* in erster Linie an die Studierenden im ersten Semester der Studiengänge „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (ET/IT) und „IT-Sicherheit“ (ITS). Hier ist durch den überdurchschnittlich hohen Anteil an männlichen Studierenden der Bedarf an Intervention am größten.

### **Erste Module**

Unsere ersten Erprobungen der Digitalisierung der Lerntechniken und Motivationshilfen fielen technisch einfach aus und stellten eine direkte Umset-

zung der analogen Lerntagebücher dar, die, nicht zuletzt aufgrund ihres Umfangs, nur geringe Akzeptanz fanden. Daher konzentriert sich der *MathePlus Companion* auf die Implementierung derjenigen Werkzeuge, die auch einen fachmathematischen Bezug haben. Gleichzeitig wird, durch die interne Analyse und Bewertung des Lernstandes und Aktivitätslevels der Studierenden, umfangreiches Feedback an die Lehrenden möglich. So kann in den Gruppensitzungen noch gezielter auf aktuelle Probleme der Studierenden Rücksicht genommen; die jeweiligen Inhalte können angepasst werden. Eines der ersten Module ist in Abbildung 2 zu sehen. Mit dem Themenmodul wird versucht, im *MathePlus Companion* die Selbstregulationsprozesse dahingehend positiv zu beeinflussen, dass die Studierenden einen Überblick über ihre derzeitige Lernsituation erhalten. Eine Skala mit sieben Punkten und eine entsprechende Signalfarbe geben ein deutliches individuelles Feedback zu einzelnen Themenbereichen der Vorlesung, die entweder durch die Studierenden selbst oder durch eine Lehrkraft erstellt worden sind. Jeder Themeneintrag soll dabei eine kleine Informationseinheit wie beispielsweise „Lineare (Un-)Abhängigkeit“ abdecken. Der individuelle Lernfortschritt kann von den Studierenden dabei über eine einfache Checkliste („Aufgaben gerechnet“, „Zusammengefasst“, „Gelernt“, „Verstanden“) festgehalten werden. Außerdem dient ein binärer Indikator zur Sondierung klausurrelevanter Themen. Der Gesamtfortschritt (die Summe aller Sterne in Relation zur maximalen Punktzahl) liefert den Studenten ein deutliches Indiz über ihren Wissensstand im laufenden Semester und regt somit zur Selbstreflexion an.

### **Geplante Module**

Um die Studierenden in ihrer Selbstorganisation und Strukturierung der Lernprozesse zu unterstützen, sind Monats- und Wochenplaner und ToDo- bzw. Toplisten geplant. Um die Attraktivität des Companions zu steigern ist ferner ein Karteikartenmodul geplant, das den Studierenden ermöglichen soll, sowohl unterwegs als auch in ihrer gewohnten Lernumgebung Faktenwissen einzuüben, wobei der Lernprozess intern nach dem System von Leitner (2011) gesteuert wird. Sowohl die Studierenden als auch die Lehrenden können hierbei Stapel von Karteikarten mit LaTeX-Unterstützung erstellen. Längerfristig soll der *MathePlus Companion* durch das Computeralgebrasystem *Sage* erweitert werden, um unter anderem einen automatisch generierten Aufgabenpool mit Freitextantworten und Auswertung auf algebraischer Ebene zu schaffen (vgl. Sangwin, 2013). Antworten der Studierenden können dann, anders als bei Multiple-Choice-Aufgaben, auf ihre mathematischen Eigenschaften hin überprüft werden. So kann sogar auf eventuelle systematische Fehler interaktiv eingegangen werden, indem der

Studierende nach einer falschen Antwort entsprechende Feedbackschleifen mit individuell an den Fehler angepassten Folgefragen durchläuft. Erwartet wird nicht nur eine Steigerung des Lernerfolgs, sondern auch eine bessere Planung von Gruppensitzungen durch Analyse der so gewonnenen Daten. So entsteht durch die vielfältigen Optionen und Module ein scharfes Profil des Lernverhaltens für jeden Studierenden, welches durch weitere Funktionalität wie Push-Notifications und Anbindungen an bestehende soziale Netzwerk sowohl passgenau unterstützt als auch beforscht werden kann.

### **Forschungsausblick**

Die Studierenden können sich im Projekt MathePlus für zwei unterschiedliche Formate der Betreuung bewerben: als Mitglied in der SLG (Supported Learning Group), einer eng betreuten Gruppe mit wöchentlicher Sitzung, oder als Teilnehmer in der SDG (Self-directed Group), ein Gruppe ohne entsprechende Sitzung, aber mit Zugriff auf alle digitalen Inhalte. In den letzten Jahren war das Interesse an der SDG stets gering. Angebote wie der *MathePlus Companion* könnten die Teilnehmerzahl in der SDG erhöhen und die Gruppengröße so in statistisch nutzbare Größenordnung heben. Durch den Vergleich von SDG und SLG lassen sich so, unabhängig von den präsentierten Inhalten, Rückschlüsse auf die Wirksamkeit enger persönlicher Betreuung durch wissenschaftliches Personal ziehen. Da den Studierenden der Zugang zum *MathePlus Companion* auch nach dem ersten Semester gewährt wird, erhalten wir außerdem einen großen Datenpool zur Langzeitentwicklung des Lernverhaltens der Studierenden und können so die nachhaltige Wirksamkeit unseres Projektes im weiteren Studienverlauf weiter evaluieren.

### **Literatur**

- Dehling, H., Glasmachers, E., & Härterich, J. (2012), **Mathematik im Doppelpack. *duz-Akademie*, 4, 5.**
- Kallweit, M., & Griese, B. (2014). Serious Gaming in der Studieneingangsphase – Mit Avataren zum Studienerfolg? In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 591-594). Münster: WTM.
- Landmann, M., & Schmitz, B. (2007). Die Kombination von Trainings mit standardisierten Tagebüchern: Angeleitete Selbstbeobachtung als Möglichkeit der Unterstützung von Trainingsmaßnahmen. In M. Landmann & B. Schmitz (Hrsg.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (S.151-163). Stuttgart: Kohlhammer.
- Leitner, S. (2011). *So lernt man lernen: Der Weg zum Erfolg* (18. Auflage). Freiburg im Breisgau [u.a.]: Herder.
- Sangwin, C. J. (2013). *Computer aided assessment of mathematics*. Oxford: Oxford University Press.