

# MoodlePeers: Automatisierte Lerngruppenbildung auf Grundlage psychologischer Merkmalsausprägungen in E-Learning-Systemen

René Röpke<sup>1</sup>, Johannes Konert<sup>2</sup>, Eduard Gallwas<sup>3</sup> und Henrik Bellhäuser<sup>4</sup>

**Abstract:** Mit steigenden Teilnehmerzahlen in Online-Lernanwendungen werden Lehrende in der Vermittlung von Wissen und Kompetenzen vor neue Herausforderungen gestellt. Gruppenarbeit macht es möglich auch bei großen Teilnehmerzahlen einen Wissensaustausch unter den Lernenden zu unterstützen. Dabei hat die Qualität der Gruppe Einfluss auf die Zufriedenheit, Motivation und den Erfolg der Teilnehmenden. Mit computergestützten Gruppenformationsalgorithmen können Lehrende unterstützt werden, faire und optimierte Gruppen zu bilden. In diesem Beitrag wird ein Plugin zur Erhebung psychologischer Merkmalsausprägungen von Lernenden mit anschließender Gruppenbildung vorgestellt. In einem randomisierten Experiment im Herbst 2015 wurden Teilnehmer und Teilnehmerinnen eines Online-Vorkurses entweder per Zufall oder per Plugin gruppiert. Die Berücksichtigung der Merkmalsausprägungen führte zu höherer Motivation, größerer Zufriedenheit und größerem Erfolg im Vorkurs.

**Keywords:** Gruppenbildung, GroupAL, Lerngruppe, Persönlichkeitsmerkmale, Motivation, Lernstile, Zufriedenheit, Drop-Out, Moodle, Plugin

## 1 Einleitung und Motivation

In computergestützten Lernszenarien und in E-Learning-Systemen ist die Kollaboration der Lernenden ein wichtiges didaktisches Konzept zur Förderung von Wissensaustausch und Kompetenzbildung. Gruppenarbeit ist oft das Mittel der Wahl. Gute Gruppenarbeit hängt neben der Gruppengröße und der Aufgabenstellung noch von vielen weiteren Faktoren ab. Die Persönlichkeitsmerkmale, das Vorwissen und die Motivation der Lernenden können die Qualität der Gruppenarbeit beeinflussen.

Mit der Erhebung psychologischer Merkmale, wie beispielsweise Persönlichkeitsmerkmalen nach [RJ05] oder Motivation nach [RVB00], können Lernende charakterisiert werden. Die Integration solcher Merkmale in den Gruppenbildungsprozess hat zur Folge, dass *bessere* Lerngruppen entstehen können [Be07]. *Besser* bedeutet in diesem Kontext, dass

---

<sup>1</sup> Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Multimedia Kommunikation, Rundeturmstraße 10, 64283 Darmstadt, r.roepke@online.de

<sup>2</sup> Beuth Hochschule für Technik Berlin, Fachgebiet Web Engineering, Luxemburger Straße 10, 13353 Berlin, johannes.konert@beuth-hochschule.de

<sup>3</sup> Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Multimedia Kommunikation, Rundeturmstraße 10, 64283 Darmstadt, egallwas@gmail.com

<sup>4</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Psychologisches Institut, Binger Str. 14-16, 55122 Mainz, bellhaeuser@uni-mainz.de

die Mitglieder der gebildeten Gruppen potentiell motivierter, erfolgreicher und zufriedener sind als Gruppen, die per Zufall gebildet wurden.

In diesem Beitrag wird MoodlePeers, ein Plugin für das Lernmanagementsystem Moodle<sup>5</sup> vorgestellt und über erste Resultate aus der Praxis berichtet. MoodlePeers bietet die Möglichkeit, mit einem Fragebogen die psychologischen Merkmale der Lernenden zu erheben und anschließend, automatisiert Gruppen zu bilden. Zur Gruppenbildung wird dabei auf GroupAL, einen Algorithmus zur Formation und Qualitätsbewertung von Lerngruppen zurückgegriffen, welcher bereits in vorherigen Publikationen ausführlich vorgestellt wurde [Ko13].

Der Beitrag strukturiert sich wie folgt: Abschnitt 2 nimmt Bezug auf verwandte Arbeiten und speziell zu GroupAL. Abschnitt 3 stellt die von MoodlePeers unterstützten Anforderungen zusammen. In Abschnitt 4 wird das resultierende Plugin vorgestellt, während in Abschnitt 5 erste Resultate aus einer im Herbst 2015 durchgeführten Nutzerstudie zu Lernmotivation, Gruppenzufriedenheit und Qualität der Arbeitsergebnisse präsentiert werden. In Abschnitt 6 wird eine kurze Zusammenfassung mit Ausblick auf mögliche Erweiterungen gegeben.

## 2 Verwandte Arbeiten

Die Motivation für computergestützte Lerngruppenbildung ist gerade in E-Learning-Szenarien besonders hoch. Durch die Vernetzung von Lernenden in Online-Lernszenarien und freien, unbetreuten Lernszenarien ist eine algorithmische Gruppenbildung sehr vorteilhaft. Für Lehrende erhöht sich der Aufwand mit wachsender Teilnehmerzahl und es ist praktisch nicht möglich faire und zugleich optimierte Gruppen manuell zu erzeugen.

GroupAL [Ko13] ist ein Algorithmus zur Gruppenformation und -bewertung, der anhand nichtlinearer Optimierung eine Lösung berechnet (Details siehe [Ko13]). Als Eingabe bekommt GroupAL eine Gruppengröße und eine Liste an Vektoren. Jeder Vektor repräsentiert einen Teilnehmenden und jede Dimension des Vektors repräsentiert ein Kriterium, welches entweder homogen oder heterogen zu behandeln ist. Der Algorithmus erzeugt Gruppen anhand zweier Qualitätsmaße: dem *GroupPerformanceIndex* und der *KohortenPerformanceIndex*. Während der *GroupPerformanceIndex* die Qualität einer einzelnen Gruppe angibt, ist der *KohortenPerformanceIndex* ein Maß für die Qualität einer gesamten Kohorte (über alle gebildeten Gruppen).

Durch die Optimierung der beiden Qualitätsmaße, bestimmt GroupAL eine Kohorte, die nicht nur eine sehr hohe Formationsqualität der Gruppen aufweist, sondern auch ein hohes Maß an Einheitlichkeit der Gruppenformationsqualität. Dadurch ist gewährleistet, dass kein zu starkes Gefälle über die Qualität der Gruppen einer Kohorte entsteht. Als Strategie des Optimierungsverfahrens sind bisher zwei Matchingverfahren in GroupAL implementiert. Der sogenannte *Participant-Centric Matcher* wählt ausgehend von den zu gruppierenden Teilnehmenden, die beste zum Teilnehmenden passende Gruppe, bis alle Teilnehmenden zugeteilt sind. Der *Group-Centric Matcher* (GCM) wählt ausgehend von den Gruppen jeweils den nächsten am besten zu einer Gruppe passenden Teilnehmenden

aus. Die vorausgegangenen Simulationsstudien haben gezeigt, dass der GCM besonders gleichmäßige Kohorten generiert und bessere Ergebnisse liefert im Vergleich mit anderen Algorithmen [Ko13]. GroupAL wurde daher für MoodlePeers verwendet.

### 3 Anforderungen für die Gruppenformation

Betrachtet man Szenarien im Klassenraum (in Präsenzveranstaltungen) hat Freundschaft Lernender untereinander und die Sitzplatzverteilung im Raum zur Zeit der Gruppenbildung starken Einfluss darauf, wie Gruppen gebildet werden [Mi04]. Wird die Lerngruppenbildung der Auswahl der Studierenden oder dem Zufall überlassen, kommt es zu degenerativen Effekten wie Alleingängen bei der Aufgabenbearbeitung und sinkende Motivation der Gruppenmitglieder [SB14]. Zudem werden die unterschiedlichen Voraussetzungen der Lernenden nicht ausreichend betrachtet und die Gruppen sind in der Regel nicht optimal [Ko14].

In E-Learning-Szenarien greifen andere Kriterien. Wie aus vorherigen Publikationen hervorgeht, lassen sich relevante Kriterien für die Gruppenformation in zwei Kategorien einteilen: personenbezogene und gruppenbezogene Kriterien [Ko14]. Zusätzlich zu den Kriterien selbst spielt die Art der Gruppierung der Kriterien und die Gewichtung eine bedeutsame Rolle in der Gruppenformation. Kriterien können einerseits homogen gruppiert werden, wenn es heißt, Lernende einer Gruppe sollten eine ähnliche Ausprägung besitzen. Andererseits können Kriterien heterogen gruppiert werden, was bedeutet, dass Lernende einer Gruppe eine möglichst unterschiedliche Ausprägung besitzen. Die Gewichtung eines Kriteriums sagt aus, wie stark der Einfluss auf die Gruppenformation ist.

*Personenbezogene Kriterien* Die personenbezogenen Kriterien umfassen fertigkeitbasierte, eigenschaftsbasierte und prozessbasierte Kriterien [Ko14]. Zu den fertigkeitbasierten Kriterien werden die Fähigkeiten und das Vorwissen des Lernenden in ihrer Ausprägung auf einer Skala erfasst und als Dimension eines Vektors behandelt. Der Vektor repräsentiert die Ausprägungen eines Lernenden und kann auf Ähnlichkeit mit Vektoren anderer Lernender überprüft werden. Man spricht von der homogenen Gruppierung des Kriteriums. Auch die Ergänzung der Lernenden in ihren Fähigkeiten und ihrem Vorwissen ist für Gruppenarbeit vorteilhaft, sodass eine heterogene Gruppierung für die Gruppenformation interessant ist.

Zur Auswahl wesentlicher Matchingkriterien sind demografische Faktoren, wie Geschlecht, Alter oder Bildungsniveau weniger wichtig als tiefschichtigere Merkmale aus psychologischen Tests, wie Persönlichkeitsmerkmale und (Wert-)haltungen [Ha02]. Persönlichkeitsmerkmale, beispielsweise nach [RJ05], lassen sich in fünf Dimensionen einteilen, wovon Extraversion und Gewissenhaftigkeit besonders bedeutsam für die Gruppenformation sind. Humhrey et al. [Hu07] zeigen, dass Extraversion heterogen in Gruppen verteilt sein sollte, da es mit Führungsfähigkeit verknüpft ist. Im Gegensatz dazu sollte Gewissenhaftigkeit homogen gruppiert werden, da es zur Abstimmung gemeinsamer Ziele eines Teams wichtig ist. Bell [Be07] erörtert, dass Teamorientierung homogen verteilt sein sollte, so dass die

Mitglieder sich einig sind über den Grad der Zusammenarbeit. Ebenso wurde gezeigt, dass Motivation und Zielorientierung homogen ausgeprägt in Teams zu besseren Leistungen führt [NvKvG11]. Lerntypen und Lernstile wie im Modell nach Kolb [Ko05], sollten in der Gruppenformation heterogen gruppiert werden, um den Austausch zu fördern und die kognitive Dissonanz zu erhöhen [Ko14]. Persönlichkeitsmerkmale und Lerntypen werden als eigenschaftsbasierte Kriterien kategorisiert. Das Zusammenspiel aller dieser Faktoren ist weiterhin eine offene Forschungsfrage.

Die prozessbasierten Kriterien umfassen die Anwendungserfahrung, Verwendungsdauer pro Sitzung und weitere leicht erfassbare Kriterien. Nach [Ko14] ist empfohlen diese homogen zu gruppieren. Da dies jedoch nicht gesichert und bestätigt ist, wird bei MoodlePeers auf die Betrachtung der prozessbasierten Kriterien verzichtet.

*Gruppenbezogenen Kriterien* Zu den gruppenbezogenen Kriterien werden alle Kriterien gezählt, die die ganze Gruppe betreffen. Nach [Ko14] wird hierzu die Gruppengröße und die Dauer der Gruppenexistenz betrachtet. Die empfohlene Gruppengröße umfasst circa 3 bis 6 Personen [DP89], doch sollte allgemein anpassbar sein, auf Basis der gewünschten maximalen Anzahl an Lernenden pro Gruppe oder der maximalen Anzahl an Gruppen.

## 4 MoodlePeers

Im Folgenden wird das entwickelte Plugin für das Lernmanagementsystem Moodle vorgestellt. Dabei wird der Fokus auf die Bedienung aus Sicht des Lehrenden und aus Sicht des Lernenden gelegt. Das Plugin wird als Modul oder auch Aktivität in Moodle installiert. Bei der Installation ist sicherzustellen, dass die GroupAL Bibliothek für Moodle<sup>6</sup> zuvor installiert wurde. Diese ist notwendig um die Gruppenformation mit GroupAL durchzuführen.

### 4.1 Funktionsumfang des Plugins

Die Funktionen des Plugins umfassen die psychologische Merkmalserhebung mit einem Fragebogen und die automatisierte Gruppenformation mit dem GroupAL Algorithmus.

Zusätzlich bietet das Plugin eine persönliche Auswertung der Antworten für Lernende, sowie Import-/Export-Funktionen zur einfacheren Beantwortung mehrerer Fragebögen in unterschiedlichen Kontexten. Nach der Gruppenbildung können die Gruppen manuell editiert werden und in Moodle übernommen werden.

Als Entwickler können die Fragebogenkategorien editiert werden. Es können neue Fragen hinzugefügt werden und bestehende Fragen editiert und entfernt werden. Außerdem kann die Kriterienkalkulation angepasst werden, sodass GroupAL auf Basis anderer Kriterien Gruppen bildet.

---

<sup>6</sup> [https://github.com/moodlepeers/moodle-lib\\_groupal](https://github.com/moodlepeers/moodle-lib_groupal)

## 4.2 Nutzung des Plugins aus Sicht des Lehrenden

### 4.2.1 Erstellung der Aktivität

Um das Plugin zur Bildung von Gruppen zu nutzen, wird in einem Kursraum in Moodle durch den Lehrenden eine neue Aktivität vom Typ *Gruppenformation* angelegt. Beim Anlegen stehen dem Lehrenden drei Szenarien zur Auswahl:

*Projektgruppen* – arbeiten über einen längeren Zeitraum gemeinsam intensiv an einem Projekt. Vorwissen und Persönlichkeitsmerkmale werden heterogen gruppiert (bis auf Gewissenhaftigkeit, welches homogen gruppiert wird). Motivation und angestrebte Ziele werden homogen gruppiert.

*Hausaufgabengruppen* – arbeiten in regelmäßigen Abständen an Aufgaben, die zur Vorbereitung auf eine Klausur dienen. Vorwissen und Persönlichkeitsmerkmale werden heterogen gruppiert (bis auf Gewissenhaftigkeit, welches homogen gruppiert wird). Lernstile und angestrebte Ziele werden heterogen gruppiert.

*Referatsgruppen* – arbeiten nur über einen relativ kurzen Zeitraum zusammen an einer Präsentation/einer Ausarbeitung. Themenpräferenzen werden homogen gruppiert.

Alle drei Szenarien haben eine unterschiedliche Zusammenstellung des Fragebogens und daher bildet die Gruppenformation unterschiedliche Gruppen. Für Referatsgruppen wurde statt des GroupAL ein modifizierter Edmonds-Karp-Algorithmus zur Lösung des Min-Cost Flow-Problems [EK72] verwendet. Dieser wird auch im Plugin *ratingallocate*<sup>7</sup> verwendet und bietet die Möglichkeit, Lernende anhand einer Themenauswahl zu gruppieren. Zur Themenauswahl muss der Lehrende die Themenoption auswählen und beliebig viele Themen angeben. Lernende werden dann gebeten, die Themen mittels Drag&Drop nach Präferenz zu sortieren. Des Weiteren kann Vorwissen zur Abfrage eingestellt werden. Der Lehrende wählt beliebig viele Vorwissensgebiete und die Lernenden müssen später auf einer Skala von 0 bis 100 ihr eigenes Vorwissen einschätzen. Die Konfiguration der Aktivität bietet weitere Einstellungen wie den Gültigkeitszeitraum, die maximale Gruppengröße oder alternativ die maximale Gruppenanzahl. Optional kann ausgewählt werden, ob Lernende mit nicht oder unvollständig ausgefüllten Fragebogen berücksichtigt werden sollen, sowie ob eine Benachrichtigung über die Fertigstellung der Gruppenbildung an den Lehrenden erwünscht ist.

Die Aktivität *Gruppenformation* ist kompatibel mit den Aktivitätseinstellungen für Sichtbarkeit und Gruppierungen. Das bedeutet, dass man unterschiedliche Gruppenformationen für unterschiedliche Gruppierungen in einem Kurs angeben kann und die Lernenden entsprechend ihrer Gruppierung in Gruppen einsortiert werden. Nach einer erfolgreichen Erstellung ist die Aktivität für Lehrende und Lernende sichtbar. Ist der Gültigkeitszeitraum bereits eingetreten oder gar nicht konfiguriert worden, können Lernende umgehend mit der Bearbeitung des Fragebogens starten.

<sup>7</sup> [https://moodle.org/plugins/mod\\_ratingallocate](https://moodle.org/plugins/mod_ratingallocate)

## 4.2.2 Übersicht der Aktivität

Nach Erstellung der Aktivität sieht der Lehrende die Übersicht der Aktivität. In einer Navigationsleiste kann zu den Unterpunkten *Gruppenbildung* und *Fragenbogen-Vorschau* navigiert werden. Auf der Übersichtsseite (siehe Abbildung 1, links) der Aktivität kann der Gültigkeitszeitraum eingesehen werden. Der Lehrende kann nicht aktive Aktivitäten starten, sodass die Bearbeitung des Fragebogens für Lernende möglich ist. Die Aktivität kann außerdem jederzeit manuell beendet werden, falls bereits vor Ablauf des vorgegebenen Zeitraumes alle Lernenden die Fragebögen eingereicht haben. Zusätzlich zu den Optionen zum Gültigkeitszeitraum kann der Dozent eine Statistik über den Fragebogenstatus einsehen. Die Fragebogenstatistik gibt an wie viele Lernende den Fragebogen beantwortet, komplett ausgefüllt oder bereits abgegeben haben.

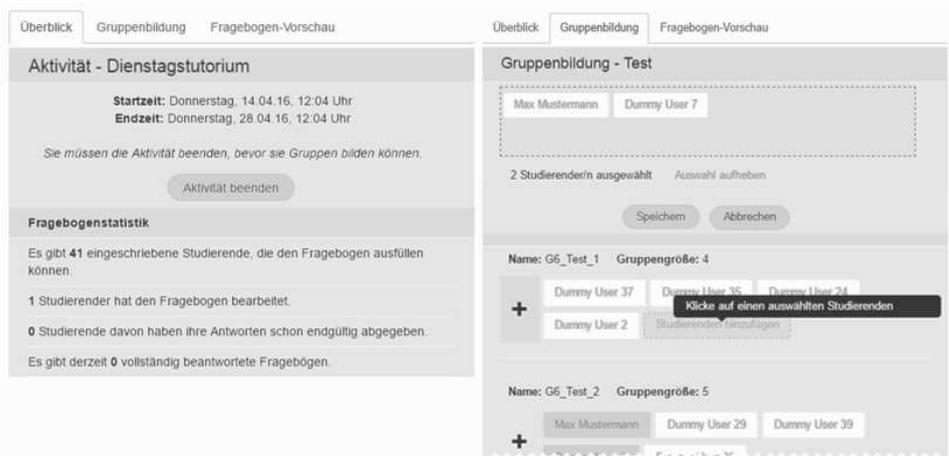


Abb. 1: Ausschnitte der MoodlePeers Anzeige für Lehrende. (links) Überblick zum aktuellen Status, (rechts) Editierungsansicht der gebildeten Gruppen.

## 4.2.3 Übersicht der Gruppenbildung

In der Übersicht der Gruppenbildung kann der Lehrende die Gruppenbildung mit GroupAL anstoßen, sobald die Aktivität beendet wurde. Abhängig von der Anzahl der Lernenden kann die Gruppenbildung mehrere Minuten in Anspruch nehmen. Die Gruppenbildung wird daher mittels eines Cron-Jobs bearbeitet. Ein Cron-Job läuft im Hintergrund auf dem Server und prüft in einem regelmäßigen Zeitabstand, ob Gruppenbildungen angestoßen wurden. Die gestarteten Gruppenbildungen liegen dafür in einer Warteschlange.

Nach Abschluss der Gruppenbildung kann der Lehrende via Moodle-Nachricht informiert werden und die gebildeten Gruppen einsehen. Die Gruppen sind ein Vorschlag und können durch den Lehrenden nachbearbeitet werden (siehe Abbildung 1, rechts). Ist das Ergebnis zufriedenstellend, können diese als Moodle-Gruppen übernommen werden und die

Lernenden sehen ihre Gruppenzuordnung. Die gebildeten Gruppen können auch gelöscht werden, um eine neue Gruppenbildung anzustoßen.

### 4.3 Nutzung des Plugins aus Sicht des Lernenden

Aus Sicht des Lernenden gibt es in der Aktivität den Fragebogen zu beantworten, die Gruppenzuordnung einzusehen und zusätzlich eine persönliche Auswertung über die eigenen Antworten. Der Lernende hat keine administrativen Funktionen und hat keinen Zugriff auf Daten anderer Lernender oder auf die Sicht des Lehrenden.

#### 4.3.1 Einwilligung des Lernenden

Bevor der Fragebogen bearbeitet wird, bedarf es einer Einwilligung des Lernenden zur Nutzung seiner Daten, die durch den Fragebogen gesammelt werden. Dabei wird drauf hingewiesen, dass der Lehrende keinen direkten Zugriff auf die abgegebenen Antworten hat und dass die Teil- oder Nichtteilnahme an der Aktivität keinen Einfluss auf den Bewertungsprozess hat. Außerdem wird der Lernende darüber informiert, dass die Daten gelöscht werden, nachdem der Kurs endet oder spätestens nach 360 Tagen.

Nach der Zustimmung sind die Funktionen des Plugins für den Lernenden verfügbar – der Lernende kann den Fragebogen bearbeiten. In einer Navigationsleiste sieht der Lernende die Unterpunkte *Übersicht*, *Fragebogen*, *Auswertung*, *Gruppenzuordnung* und *Import/Export*. Der Lernende kann vor Abgabe seiner Antworten seine Einwilligung widerrufen und alle Antworten werden sofort gelöscht.

#### 4.3.2 Der Fragebogen

Die von den Lernenden auszufüllenden Fragebögen sind in Kategorien eingeteilt. Jede Kategorie ist auf einer separaten Seite abgebildet. Es gibt die Kategorien: *Allgemeines*, *Ziele*, *Persönlichkeitsmerkmale*, *Motivation*, *Gruppenaspekte*, *Lernstile* und *Themen*. Je nach Konfiguration der Aktivität (unterschiedliche Szenarien) werden andere Kategorien angezeigt. Zusätzlich zu den Kategorien gibt es die folgenden Antworttypen: eine Themenwahl per Drag&Drop-Sortierung nach Präferenzen, eine Dropdown-Auswahl, eine Likert-Skala mit Abstufungen des Zutreffens und eine unipolare, kontinuierliche Analogskala zur Erfassung des Vorwissens. Abbildung 2 zeigt einzelne Fragen mit den unterschiedlichen Antworttypen.

#### 4.3.3 Die Auswertung der Antworten

Zur Steigerung der Motivation und der Selbstreflexion haben Lernende Zugriff auf eine Auswertung ihrer Antworten. Die Auswertung gibt Feedback über die Persönlichkeitsmerk-



Abb. 2: Ausschnitt verschiedene Fragebogenseiten mit unterschiedlichen Antworttypen

male und die Motivation des Lernenden anhand der zuvor gegebenen Antworten. Neben der eigenen Auswertung kann der Lernende auch die Durchschnittswerte des Kurses und seiner Gruppe sehen. Die Auswertung zu den Persönlichkeitsmerkmalen umfasst die Merkmale nach [RJ05]: Extraversion, Gewissenhaftigkeit, soziale Verträglichkeit, Neurotizismus und Offenheit. Die Werte jedes Merkmals ist der Prozentrang und wie in Abbildung 3 zu sehen gibt es für jedes Merkmal zwei Pole. Ein Prozentrang kleiner 0,5 ergibt einen Ausschlag nach links, während ein Prozentrang größer als 0,5 zum rechten Pol ausgerichtet ist. Zu jedem Merkmal gibt es zusätzlich noch textuelle Rückmeldung, wobei ein Lernender jeweils einen aus drei vordefinierten Textbausteinen (niedrige, mittlere, hohe Ausprägung) auf Basis seiner Merkmalsausprägung angezeigt bekommt. In der Auswertung zur Motivation, bekommt der Lernende Rückmeldung zu den folgenden vier Merkmalen: Herausforderung, Interesse, Erfolgswahrscheinlichkeit und Misserfolgsbefürchtung. Erneut wird visuelle und textuelle Rückmeldung gegeben, wobei die Merkmale der Motivation nur mit einem Pol abgebildet werden.

### 4.3.4 Export und Import von Antworten

Um den Aufwand des Lernenden bei der Beantwortung mehrerer Fragebögen in unterschiedlichen Kontexten zu senken, bietet das Plugin die Möglichkeit die Antworten als Extensible Markup Language (XML)-Datei zu exportieren, um diese in einem anderen Kontext wiederzuverwenden. Sollten auf Grund des Szenarios die zuvor exportierten Antworten beim Import von der aktuellen Befragung abweichen, beispielsweise bei Fragen zum Vorwissen, so werden die jeweiligen Kategorien des Fragebogens als unvollständig oder unbeantwortet angezeigt und nur die Antworten importiert, die zu diesem Fragebogen passen.

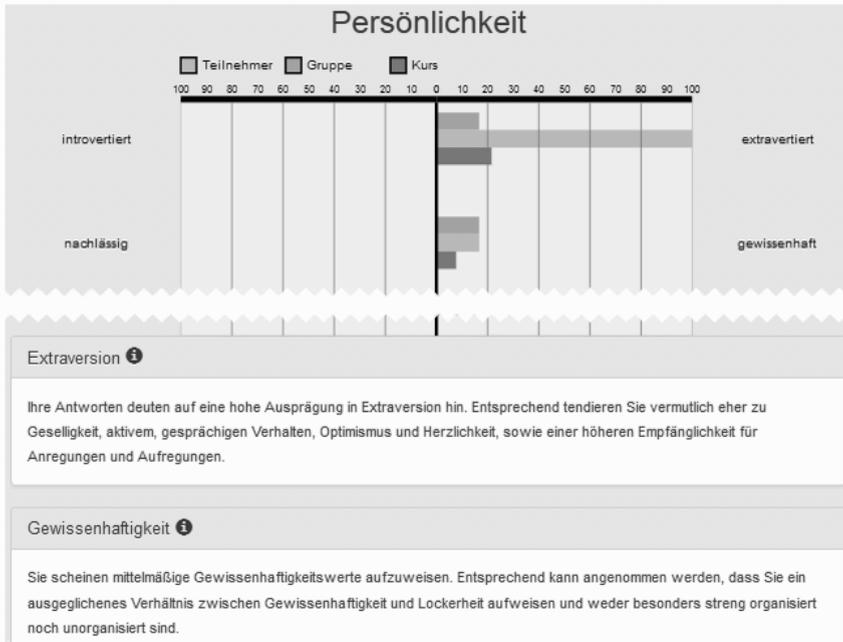


Abb. 3: Ausschnitt der visuellen und textuellen Auswertung der Persönlichkeitsmerkmale

## 5 Evaluation

Im Herbst 2015 (07.09.-04.10.2015) wurde das *MoodlePeers*-Plugin im Rahmen einer Nutzerstudie zu Lernmotivation, Gruppenzufriedenheit und Qualität der Arbeitsergebnisse erstmalig eingesetzt. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen eines vierwöchigen Online-Mathematik-Vorkurses wurden gebeten mit dem Plugin einen Fragebogen auszufüllen. Aufgrund ihrer Antworten wurden sie mit dem GroupAL Algorithmus gruppiert, um als Gruppe den Vorkurs zu absolvieren.

Das gewählte Szenario in der Studie war *Hausaufgabengruppen* und die Lernenden wurden im Fragebogen zu ihrer Persönlichkeit [RJ05], ihrer Teamorientierung [HP03] und ihrer Motivation [RVB00] befragt. Außerdem wurde das Vorwissen in den sechs Themenfeldern des Mathematik-Vorkurses erfragt.

Zur Gruppenformation wurden die Lernenden randomisiert in zwei Hälften eingeteilt: eine Experimentalbedingung und eine Kontrollbedingung. Die festgelegte Gruppengröße war fünf und während die experimentelle Hälfte mit GroupAL eingeteilt wurde, wurde die Kontrollhälfte randomisiert in Gruppen eingeteilt. Die Lernenden wurden nicht über die Unterscheidung zwischen der experimentellen Hälfte und der Kontrollhälfte informiert.

Während des Vorkurses wurden den Gruppen wöchentliche Aufgaben gegeben, die von einem Tutor nach Abgabe korrigiert und bewertet wurden. Die Lernenden absolvierten zu Beginn des Kurses einen Prä-Test und am Ende des Kurses einen Post-Test. Außerdem

gab es eine Abschlussbefragung, die die Zufriedenheit mit dem Kurs, der Gruppe und das zeitliche Investment ermittelte.

Aufgrund technischer Schwierigkeiten, die nichts mit dem *MoodlePeers*-Plugin zu tun hatten, gab es eine hohe Ausstiegsrate aus dem Vorkurs und somit auch aus der Studie. Von 254 Lernenden, die am Prä-Test teilnahmen, haben 50 Lernende den Post-Test absolviert und 55 Lernende die Abschlussbefragung beantwortet. Die Ergebnisse einer statistischen Untersuchung der gesammelten Daten lassen dennoch Interpretationen zu.

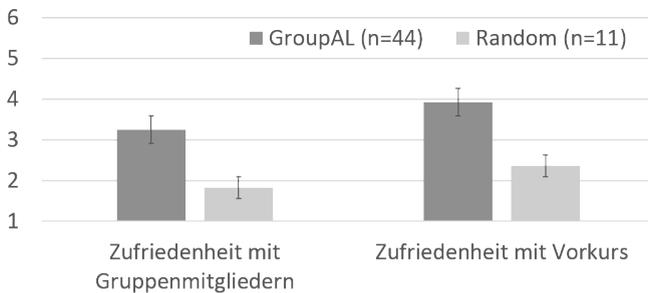


Abb. 4: Zufriedenheit mit Gruppenmitgliedern und Vorkurs für Experimental- (GroupAL) und Kontrollbedingung (Random)

Die Abschlussbefragung ergab anhand einer 6-stufigen Likert-Skala, dass Gruppenmitglieder aus Gruppen der experimentellen Hälfte signifikant zufriedener mit ihrer Gruppe ( $t = 3.645$ ,  $df = 27.3$ ,  $p < .001$ ) und dem Vorkurs ( $t = 2.892$ ,  $df = 14.6$ ,  $p < .011$ ) waren als Gruppenmitglieder der randomisiert gebildeten Gruppen (siehe Abbildung 4). Auch die Bewertungen der wöchentlichen Aufgaben war in den von GroupAL gebildeten Gruppen der experimentellen Hälfte besser als in der Kontrollhälfte ( $t = 6.079$ ,  $df = 336.6$ ,  $p < .001$ ;  $M_{GroupAL} = 1.32$  ( $SD = 1.64$ );  $M_{Zufall} = 0.51$  ( $SD = 0.83$ )). Zudem war die Teilnahme des Vorkurses in der Experimentalgruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe ( $Chi2 = 4.957$ ;  $df = 1$ ;  $p = .026$ ), vgl. Abbildung 5. Wenn auch limitiert durch die insgesamt niedrige Teilnehmerate (und damit hohe Ausstiegsrate) sind die Ergebnisse dennoch vielversprechend. Es konnte gezeigt werden, dass die Berücksichtigung psychologischer Merkmale der Lernenden in der Gruppenformation einen statistisch signifikanten, positiven Effekt auf Zufriedenheit, Ausdauer und Erfolg der Lernenden hat. Verstärkt wird dieser Befund, durch die Tatsache, dass die Lernenden nicht über die Aufteilung in eine experimentelle und eine Kontrollhälfte Bescheid wussten. Die Studie hat gezeigt, dass der individuelle Lernerfolg und die Motivation von Lernenden durch optimierte Gruppen gesteigert werden kann.

## 6 Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurde das *MoodlePeers*-Plugin als Implementierung einer Computergestützten Gruppenformation auf Grundlage psychologischer Merkmalerhebung vorgestellt. Durch einen eingebundenen, auf Szenarien aufbauenden Fragenkatalog können Lernende charakterisiert werden, um sie anschließend anhand ihrer Antworten und der daraus

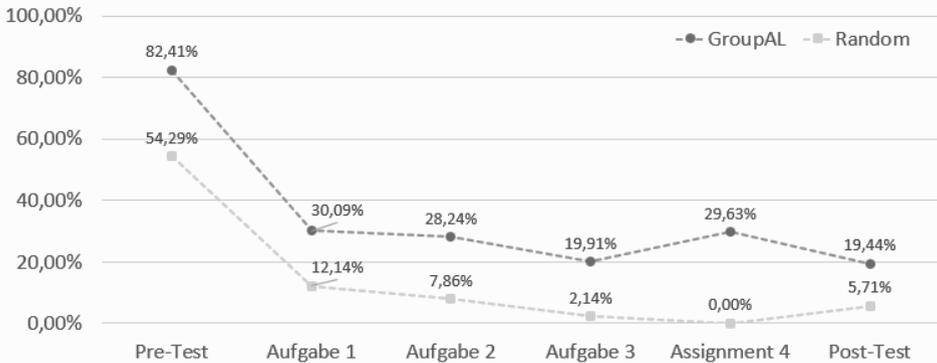


Abb. 5: Teilnehmerate im Pre-Test, den vier wöchentlich zu bearbeitenden Aufgaben und dem Post-Test für die Experimental- (GroupAL) und Kontrollbedingung (Random)

resultierenden Kriterien zu gruppieren. Dabei kann durch GroupAL über Kriterien sowohl homogen, als auch heterogen gruppiert werden und das Resultat ist eine Kohorte mit optimierten Gruppen. Diese können in Moodle direkt übernommen werden und so der Lernprozess in einem Kursraum gesteuert werden. Eine Auswertung über die eigenen Antworten ermöglicht den Lernenden mehr über ihre Persönlichkeit und ihre Motivation im Vergleich zur Gruppe und zum Kursdurchschnitt zu erfahren. Export und Import von Antworten ermöglicht die benutzerfreundliche Bearbeitung mehrere Instanzen in unterschiedlichen Kontexten oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Eine Nutzerstudie im Herbst 2015 mit Fokus auf Gruppenzufriedenheit, Lernmotivation und Qualität der Arbeitsergebnisse zeigte, dass die Nutzung von MoodlePeers zufriedener und erfolgreichere Gruppen bildet als randomisierte Gruppenbildung. Die Einbindung von GroupAL und die Merkmalerhebung über das Plugin *MoodlePeers* ermöglichten eine einfache Nutzung von automatisierter Gruppenbildung und löst so die manuelle Zuteilung durch Lehrende ab.

Die aktuelle Version des Plugins<sup>8</sup> wurde bei der Moodle Gemeinde eingereicht und befindet sich in der Anerkennungsphase. Bis Drucklegung sollte diese Veröffentlichung abgeschlossen sein. Weitere mögliche Funktionen für das Plugin sind eine Visualisierung für Lehrende, die Auskunft über die Persönlichkeitsmerkmale und Motivation der Lernenden gibt und ein Expertenmodus zur manuellen Bearbeitung der Fragebögen und Kriterien für die Gruppenbildung.

## Literaturverzeichnis

- [Be07] Bell, Suzanne T: Deep-level composition variables as predictors of team performance: a meta-analysis. *The Journal of applied psychology*, 92(3):595–615, 2007.
- [DP89] Damon, William; Phelps, Erin: Critical distinctions among three approaches to peer education. *International Journal of Educational Research*, 13(1):9–19, jan 1989.

<sup>8</sup> [http://moodle.org/plugins/mod\\_groupformation](http://moodle.org/plugins/mod_groupformation)

- [EK72] Edmonds, Jack; Karp, Richard M: Theoretical improvements in algorithmic efficiency for network flow problems. *Journal of the ACM (JACM)*, 19(2):248–264, 1972.
- [Ha02] Harrison, David A; Price, Kenneth H; Gavin, Joanne H; Florey, Anna T: Time, Teams, and Task Performance: Changing Effects of Surface- and Deep-Level Diversity on Group Functioning. *Academy of Management Journal*, 45(5):1029–1045, oct 2002.
- [HP03] Hossiep, Rüdiger; Paschen, Michael: Das Bochumer Inventar zur berufsbezogenen Persönlichkeitsbeschreibung: BIP. Hogrefe, Verlag für Psychologie, 2003.
- [Hu07] Humphrey, Stephen E; Hollenbeck, John R; Meyer, Christopher J; Ilgen, Daniel R: Trait configurations in self-managed teams: a conceptual examination of the use of seeding for maximizing and minimizing trait variance in teams. *The Journal of applied psychology*, 92(3):885–892, 2007.
- [Ko05] Kolb, Alice Y: The Kolb learning style inventory-version 3.1 2005 technical specifications. Boston, MA: Hay Resource Direct, 200, 2005.
- [Ko13] Konert, Johannes; Burlak, Dmitrij; Göbel, Stefan; Steinmetz, Ralf: GroupAL: ein Algorithmus zur Formation und Qualitätsbewertung von Lerngruppen in E-Learning-Szenarien mittels n-dimensionaler Gütekriterien. In (Breitner, Andreas; Rensing, Christoph, Hrsg.): *Proceedings of the DeLFI 2013: Die 11. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V. Köllen, Bremen, Germany*, S. 71–82, 2013.
- [Ko14] Konert, Johannes; Burlak, Dmitrij; Göbel, Stefan; Steinmetz, Ralf: GroupAL: ein Algorithmus zur Formation und Qualitätsbewertung von Lerngruppen in E-Learning-Szenarien. *i-com*, 13(1):70–81, 2014.
- [Mi04] Mitchell, Sidney N; Reilly, Rosemary; Bramwell, F Gillian; Solnosky, Anthony; Lilly, Frank: Friendship and choosing groupmates: Preferences for teacher-selected vs. student-selected groupings in high school science classes. *Journal of Instructional Psychology*, 31(1):20, 2004.
- [NvKvG11] Nederveen Pieterse, Anne; van Knippenberg, Daan; van Ginkel, Wendy P: Diversity in goal orientation, team reflexivity, and team performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 114(2):153–164, 2011.
- [RJ05] Rammstedt, Beatrice; John, Oliver P: Kurzversion des big five inventory (BFI-K). *Diagnostica*, 51(4):195–206, 2005.
- [RVB00] Rheinberg, F; Vollmeyer, R; Burns, BD: FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen [QCM: A questionnaire for current motivation in learning situations]. *Diagnostica*, 47:57–66, 2000.
- [SB14] Srba, Ivan; Bielikova, Maria: Dynamic Group Formation as an Approach to Collaborative Learning Support. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, PP(99), 2014.