

## Integration von Gamification und Learning Analytics in Jupyter

Annabell Brocker<sup>1</sup>, Sven Judel<sup>1</sup>, Ulrik Schroeder<sup>1</sup>

**Abstract:** Das Erlernen von Programmiersprachen und Programmierkonzepten ist für Anfängerinnen und Anfänger mit vielen Hürden verbunden, was zu hohen Abbruch- und Durchfallquoten führt. Als Gründe werden häufig fehlende Motivation oder zu wenig interaktive Materialien genannt. Die Nutzung von Jupyter Notebooks als interaktive Programmierumgebung kann als Lösungsansatz für das zweite Problem genutzt werden. Ein Ansatz zur Steigerung der Motivation stellt Gamification dar. In diesem Poster wird ein Ansatz zur Integration von Gamification in Jupyter Notebooks und deren übergeordneten Organisationseinheiten JupyterLab und JupyterHub präsentiert. Verschiedene Spielelemente und –Mechaniken werden in die Programmierumgebung integrieren um die Motivation der Lernenden zu steigern. Mittels Learning- und Gamification Analytics werden die Maßnahmen und deren Wirkung beobachtet und evaluiert.

**Keywords:** Gamification, ProgrammierEinstieg, Jupyter, Gamification Analytics, Learning Analytics.

### 1 Motivation

Das Erlernen von Programmierkonzepten ist für viele Neulinge mit Problemen verbunden, was zu hohen Durchfall- und Abbruchquoten führt. Unter anderem werden fehlende Motivation, fehlende (interaktive) Beispielprogrammcodes sowie Probleme bei der Installation einer Entwicklungsumgebung genannt. [BG17, AD12]

Letztere Probleme können durch den Einsatz von Jupyter<sup>2</sup>, einer interaktiven, webbasierten, Open Source Programmierungsumgebungen, gelöst werden. Jupyter unterstützt bisher über 40 Programmiersprachen. Es kann durch *Extensions* erweitert werden, sodass Module zur Motivationssteigerung integriert werden können. Die Motivationssteigerung in nicht spiel-basierten Kontexten, wie bspw. einem Universitäts-Kurs, kann durch die Integration von Spiel-Elementen (Gamification) erzielt werden [DDKN17]. Aktuell existieren bereits viele Studien und Arbeiten, welche Gamification gezielt in Programmierungskursen einsetzen und aufgrund dessen niedrigere Durchfall- und Abbruchquoten verzeichnen [MFCG18]. Eine Integration von Gamification in Jupyter gibt es aktuell noch nicht.

---

<sup>1</sup> RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9, Ahornstr. 55, 52074 Aachen, {a.brocker, judel, schroeder}@informatik.rwth-aachen.de

<sup>2</sup> Jupyter, <https://jupyter.org/>, Stand: 07.04.2021

## 2 Gamification in Jupyter

Die Auswahl der zu integrierenden Gamification Elemente hängt einerseits von den erheblichen Daten, andererseits von bereits existierenden Studien ab, welche die Wirkung einzelner Gamification Elemente bei Programmierneulingen untersucht haben. Über die reine Abgabe und/oder Richtigkeit von Programmierungsaufgaben hinaus sollen auch Soft-Skills, wie z. B. das Schreiben von gut lesbarem und wartbarem Code (gute Code-Qualität), gamifiziert werden.

Als Basis der Erhebung von Nutzerinteraktionen und Systemevents, deren Speicherung und Analyse (auch plattformübergreifender Daten) dient die zentrale Learning Analytics Infrastruktur der RWTH Aachen, RWTHanalytics<sup>3</sup>. Diese stellt auch den Schutz der erhobenen Daten sicher. Die Analyseergebnisse können von Jupyter abgerufen, weiterverarbeitet und präsentiert werden. Zur Analyse der Auswirkungen und Akzeptanz der Gamification wird RWTHanalytics zusätzlich um Gamification Analytics erweitert.

Mittels der Gamification Analytics soll evaluiert werden, welche Gamification Elemente Auswirkungen auf z. B. die Interaktion mit der Programmierungsumgebung haben und ob diese zu verringerten Abbruch- und Durchfallquoten führen. Unterstützt wird diese Auswertung durch die Analyse weiterer Lerndaten, wie z. B. dem Nutzungsverhalten mit und ohne Gamification Elementen. Um Fragen nach der Motivation der Lernenden und deren empfundenen Einstiegsschwierigkeit zu klären, sollen darüber hinaus noch Interviews stattfinden, um die gewählten Interventionen zu bewerten.

### Literaturverzeichnis

- [AD12] Ali, A. M. Z.; Derus, S. R. M.: Difficulties in Learning Programming: Views of Students. 1st International conference on current issues in education, S. 74-79, 2012.
- [BG17] Bosse, Y.; Gerossa, M.: Why is programming so difficult to learn?: Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 41(6), S. 1-6, 2017.
- [DDKN17] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: From Game design Elements To Gamefulness: Defining Gamification. Proceedings of the 15<sup>th</sup> international academic MindTrek conference, S. 9-15, 2011.
- [MFCG18] Marín, B., Frez, J., Cruz-Lemus, J., Genero, M.: An Empirical Investigation on the Benefits of Gamification in Programming Courses. ACM Transactions on Computing Education, S. 1-22, 2018.

---

<sup>3</sup> Learning Analytics an der RWTH Aachen, <https://e-pruefungs-symposium.de/wp-content/uploads/2020/11/EPS-Poster-RWTHanalytics-1.pdf>, Stand: 07.04.2021