

DI CARO, Lucia; BRUCKMAIER, Georg & RAUSENBERGER, Julia
Muttenz/Basel

Die Methode „Flipped eduScrum“ in fachmathematischer Hochschullehre in MINT-Fächern

Herausforderungen in der Hochschullehre

Die fachmathematische Lehre an (Fach-)Hochschulen bringt üblicherweise spezifische Herausforderungen mit sich. Neben der obligatorischen Vermittlung von mathematischen Kompetenzen in einem engen zeitlichen Korsett in MINT-Fächern sollten die Studierenden bei ihren teils sehr heterogenen Vorkenntnissen adäquat abgeholt werden; sie sollten zudem möglichst in ihrem Lernprozess individuell gefördert sowie ihre Motivation für die mathematischen Inhalte während des ganzen Semesters konstant aufrechterhalten werden. Spezifisch im Bereich von Fachhochschulen kommt hinzu, dass neben der Wissensvermittlung im Grundlagenfach Mathematik auch überfachliche Kompetenzen wie selbstorganisatorische, Problemlöse- und Teamfähigkeiten in Bezug auf die zukünftigen Berufsfelder und im Sinne des berufsbefähigenden Bachelor-Abschlusses von besonderer Relevanz sind und möglichst 'nebenbei' vermittelt werden sollen.

In Anbetracht dieser komplexen Ansprüche sind wir auf das Konzept „Scrum“ – im pädagogischen Kontext mit dem Zusatz „edu“ (für education) bezeichnet – gestoßen, das wir mit der inzwischen etablierten Methode „Flipped Classroom“ (vgl. z.B. Spannagel, 2012) in verschiedenen mathematischen Lehrveranstaltungen kombiniert haben.

Die Konzepte „Flipped Classroom“ und „(edu)Scrum“

Das Lehrformat *Flipped Classroom* (auch: *Inverted Classroom*) stellt den 'klassischen' Unterricht – Stoffvermittlung vor Ort, (Haus-)Aufgaben zu Hause – auf den Kopf: In der asynchronen Lernphase erfolgt eine individuelle Kompetenzaneignung mit geeignetem Material, während die synchrone Lernphase vor Ort für vertiefende Diskussionen und Aufgaben genutzt wird. Auch wenn Flipped Classroom von den Studierenden eine hohe Selbstdisziplin erfordert, werden der Methode zahlreiche Vorteile zugeschrieben, bspw. die Heterogenität der Lernenden zu berücksichtigen, Softskills (Lernbereitschaft, Selbstorganisation, Flexibilität) zu fördern, ein tieferes Anwendungsverständnis in der synchronen Lernphase zu ermöglichen und sowohl in hybriden Settings, im blended learning als auch in reiner online-Lehre einfach umsetzbar zu sein (vgl. z.B. das Review von Akçayır & Akçayır, 2018).

Das Rahmenwerk *eduScrum* (siehe auch <https://www.eduscrum.org>) wiederum ist eine auf den Unterricht angepasste Form des Rahmenwerks Scrum,

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

das insbesondere in der Softwareentwicklung etabliert und in diversen Disziplinen auf den Bereich des agilen Lehrens und Lernens übertragen wurde (vgl. Raab et al., 2018; Wijnands & Stolze, 2019). Wesentliche Kennzeichen sind, dass die Lehrperson die Lerninhalte motiviert ('Warum' wird gelernt?) und die Lernziele vorgibt ('Was' wird gelernt?), wohingegen die Lern-Teams das mathematische Thema in Eigenregie erarbeiten ('Wie' wird gelernt?) und bei Bedarf bei den Dozierenden Unterstützung einholen. Dies erfordert eine hohe Selbstdisziplin aller Lernenden bei der Zusammenarbeit in den Teams. eduScrum zeichnet aus, dass das selbstbestimmte Lernen und die Verantwortungsübernahme durch die Studierenden für den eigenen Lernerfolg gefördert werden. Aktivierende Elemente wie sog. Kick-Offs und Quizze sowie formatives Feedback haben das Ziel, die Motivation der Studierenden über das gesamte Semester aufrecht zu halten und ihnen eine Reflektion über ihr bisheriges Lernen zu ermöglichen (vgl. Rausenberger, 2021).

Bei Hochschullehre gemäß einer Verschmelzung von Flipped Classroom mit eduScrum zu *Flipped eduScrum* findet die Kompetenzaneignung mit geeignetem Lernmaterial demnach in einer asynchronen Lernphase statt. Die Lehre vor Ort (synchrone Lernphase) kann für eine Standortbestimmung, vertiefende Diskussionen und Aufgaben genutzt werden. Das didaktische Element der sozialen Eingebundenheit kommt zur Motivationsförderung auch ins Spiel, denn die Lernteams entscheiden in Eigenregie, in welcher Art und Weise die Lerninhalte und Lernziele erreicht werden. Die nachfolgende Abbildung illustriert den Ablauf.

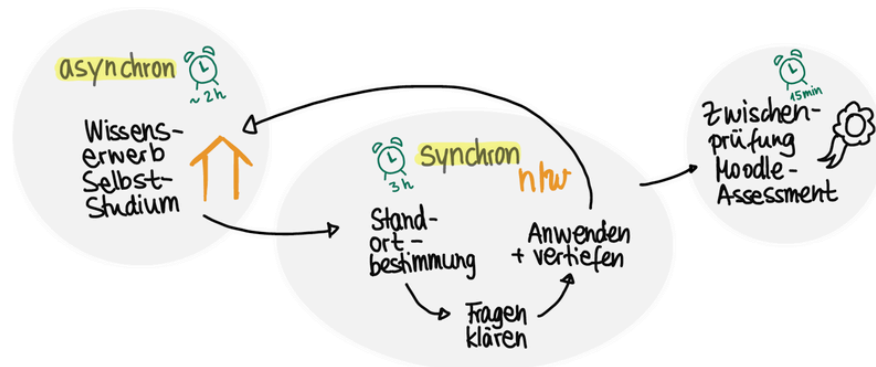


Abb. 1: Die iterative Struktur der Arbeits- und Lernumgebung mit *Flipped eduScrum* (das orange Symbol "n|w" symbolisiert die Hochschule FHNW)

Die den Konzepten Flipped Classroom und eduScrum zugrundeliegenden didaktischen Prinzipien sind selbstverständlich nicht völlig neu. Es handelt sich im Kern um bewährte, aber neu miteinander kombinierte Prinzipien unter wesentlicher Berücksichtigung der Selbstbestimmungstheorie (Ryan & Deci, 2000), der zufolge neben Kompetenzerleben auch Autonomie und soziale Eingebundenheit von Relevanz für die intrinsische Motivation sind.

Zudem gehen Prinzipien wie selbstreguliertes Lernen, entdeckendes und soziales Lernen und das Konzept der natürlichen Differenzierung in die Gestaltung der Lehre implizit mit ein.

Ergebnisse der Begleitforschung

Nach einer Pilotierungsphase haben wir das Lehrformat Flipped eduScrum in sechs mathematischen Grundlagenvorlesungen (in den BSc-Studiengängen Life Sciences bzw. Informatik) an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) mit jeweils zwischen 80 und 220 Studierenden in der Lehre erprobt und entsprechend den gegebenen Bedürfnissen in der Folge sukzessive adaptiert. Die diesem Beitrag zugrundeliegenden Projekte „Mathematik meets eduScrum“ (2019) und „Flipped eduScrum math“ (2021) wurden im Rahmen der strategischen Förderlinie „Hochschullehre 2025“ von der Fachhochschule Nordwestschweiz gefördert.

Es zeigten sich dabei im Vergleich zum 'klassischen' Lehrformat *keine* signifikanten Unterschiede in Bezug auf den fachlichen Lernerfolg der Studierenden (gemessen an den Klausurnoten). Hingegen stellte sich heraus, dass sowohl die leistungsstärkeren als auch die -schwächeren Studierenden mit mehr Freude und Motivation an den Lehrveranstaltungen teilnahmen.

Exemplarisch sind nachfolgend einige Studierendenaussagen aufgeführt, die illustrieren, was am Unterrichtskonzept geschätzt wurde, aber umgekehrt auch, was als herausfordernd wahrgenommen wurde: „Zu Beginn musste ich mich an die Unterrichtsform gewöhnen.“, „Mir persönlich hat diese Unterrichtsart aber gefallen, da ich so besser in meinem Tempo arbeiten konnte.“, „Die Unterrichtsform zwingt mich am Ball zu bleiben.“, „perfekt auf meine Bedürfnisse ausgerichtet, abwechslungsreich“, „mit genug Eigeninitiative sehr gut machbar“, „besser vorbereitet dank Quiz und Kurztests“.

Seitens der beteiligten Dozierenden wurde die Lehre mit Flipped eduScrum als abwechslungsreicher, entspannter (u.a. wegen langer Phasen der Gruppen- und Einzelarbeit, in denen die Dozierenden bei Problemen individuell unterstützen können) und spannender (wegen vieler anspruchsvollerer Fragen der Studierenden) erlebt. Zudem wurde sie als persönlicher (wegen deutlich mehr Einzel- und Gruppengesprächen) und befriedigender (wegen der besseren Sichtbarkeit der aktuellen Fortschritte der Studierenden) wahrgenommen, jedoch auch als arbeitsintensiver (wegen des anfänglichen Aufwands bei der Erstellung und Überarbeitung der Lehrmaterialien und der Korrektur vieler Kurztests neben den Prüfungen).

Diskussion

Die mehrfachen, inzwischen wiederholten Durchführungen von Lehrveranstaltungen mit dem Konzept Flipped eduScrum haben, abgesehen von den

o.g. qualitativen und quantitativen Ergebnissen, zu folgenden „lessons learned“ geführt: Es gibt naturgemäß nicht *das* beste Lehrkonzept, vielmehr muss jedes Konzept an die Bedürfnisse und Rahmenbedingungen einer Studierendengruppe bzw. eines Studiengangs angepasst werden und zudem zur dozierenden Person passen. Den statistisch gleichbleibenden fachlichen Lernerfolg der Studierenden mit der Methode Flipped eduScrum im Vergleich zum 'klassischen' Vorlesungsformat werten wir angesichts der anfänglichen mangelnden Vertrautheit aller Beteiligten mit dem neuen Lehrformat als Erfolg, da laut den qualitativen Befragungen zusätzliche, für die Berufswelt essenzielle Soft Skills ebenfalls weiterentwickelt werden.

Adäquat aufbereitete Lernmaterialien sowie eine klare Strukturierung, Kommunikation und Einübung des anfänglich ungewohnten Settings sind zudem wichtige Gelingensbedingungen. Nicht zuletzt hängt viel von der Lehrperson selbst ab, wie die Methode Flipped eduScrum oder eventuelle Adaptationen erfolgreich in Bezug auf den Lernerfolg, aber auch auf die Freude und andere 'weiche' Faktoren für die Studierenden sind. Flipped eduScrum ist, sofern man den initialen Aufwand nicht scheut, auf alle Fälle einen Versuch wert!

Literatur

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>.
- Raab, P., Werft, W., Pinkernell, G. & Luther, A. (2018). eduScrum – ein methodischer Rahmen in einer Mathematik-Vorlesung in der Grundausbildung von Ingenieuren. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik der Universität Paderborn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. WTM.
- Rausenberger, J. et al. (2021). How to Strengthen Today's Math Skills of Tomorrow's Engineers – Practical Experiences with Agile Approaches to Innovative University Math Lectures. In S. Hloch, D. Klichová, F. Pude, G. M. Krolczyk & S. Chattopadhyaya (Hrsg.), *Advances in Manufacturing Engineering and Materials II. ICMEM 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering* (S. 3-11). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71956-2_1
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am. Psych.*, 55(1), 68-78.
- Spannagel, C. (2012). Selbstverantwortliches Lernen in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In J. Handke & A. Sperl (Hrsg.), *Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM Konferenz* (S. 73-81). Oldenbourg.
- Wijnands, W. & Stolze, A. (2019). Transforming education with eduScrum. In D. MacCallum & K. Parson (Hrsg.), *Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning* (S. 95-114). Springer.