

# Alle lösen gleiche und doch unterschiedliche Aufgaben

Text: **Walter Aeschmann** Fotos: **Dieter Seeger** Illustration: **büro z**

Bei der Vermittlung von Physik stossen Lehrmittel und Experimente oft an Grenzen. Florian Leupold, Lehrer für Physik an der Kantonsschule Uster, entwickelt ein digitales Projekt, das neue Möglichkeiten eröffnet.



Die Physik untersucht Phänomene der Natur. Die Erkundung erfolgt in enger Verzahnung von Theorie und realem Experiment. Ohne solides Wissen und diverse Kompetenzen geht dies nicht. Schülerinnen und Schüler müssen flexibel mit unterschiedlichen Darstellungsformen wie Diagrammen, Skizzen oder mathematischen Formeln umgehen können. Sie müssen sicher sein in der Anwendung von algebraischen Ausdrücken und numerischen Grössen. Aber sie müssen auch abstrakt denken. Sie sollten bei einer konkreten Naturbeobachtung, etwa der Flugbahn einer gestossenen Kugel, das Wesentliche erkennen, um Modelle zu entwickeln. Diese vielfältigen Kompetenzen zu vermitteln, ist komplex. Kommt hinzu, dass Fähigkeiten und Bedürfnisse in den Klassen immer unterschiedlich ausgeprägt sind.

«Einige brauchen länger oder wollen bewusst mehr repetieren. Andere wollen schneller vorwärtsgehen. Oft fehlt die Zeit

für zusätzliche Repetitionen und die individuelle Betreuung», sagt Physiklehrer Florian Leupold, der an der Kantonsschule Uster unterrichtet. Dies hat ihn auf die Idee gebracht, ein eigenes, digitales Projekt zu entwickeln. «Es zielt darauf ab, individualisierte und interaktive Übungen bereitzustellen», erklärt er. Über das Lernmanagementsystem Moodle und den Fragetyp Formulas programmiert er selbst Aufgaben. Moodle ist eine weltweit verfügbare Open-Source-Lernplattform, die es ihm ermöglicht, online einen privaten Bereich zu öffnen und verschiedene Tools bereitzustellen. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Zugriff auf die Inhalte.

## Sofortiges Feedback

Exemplarisch zeigt Florian Leupold eine mögliche Aufgabe. Im Aufgabentext ist eine Bewegung beschrieben, die in zwei Diagrammen dargestellt werden soll. Für die Ausführung erhalten die Jugendlichen eine Rückmeldung. Ist die Aufgabe richtig

gelöst, können sie sofort zum nächsten, anspruchsvolleren Aufgabentypus wechseln. Sie haben aber auch die Möglichkeit, den gleichen Aufgabentypus beliebig oft zu repetieren. Dabei kreiert das Programm jedes Mal neue, zufällig ausgewählte Zahlen. Das bedeutet, sie lösen den gleichen Typus, aber nicht die gleiche Aufgabe. «Das ist mit einem Lehrbuch nicht möglich», erklärt Leupold. Ausserdem erhalten die Lernenden sofort und automatisiert Feedback. «Auf Papier müsste hingegen ich die Aufgabe fünf- und zwanzigmal korrigieren und beurteilen. Und weil der Aufgabentypus gleich ist, können sich die Schülerinnen und Schüler auch über mögliche Lösungswege austauschen und einander unterstützen.» Beliebige viele solcher Aufgaben können ausserdem zu Übungsserien, Lernkontrollen oder Prüfungen kombiniert werden.

Eine Übersicht auf seinem Bildschirm zeigt dem Lehrer den Lernstand der



**Die Herausforderungen in der Physik sind vielfältig, Fähigkeiten und Tempo der Schülerinnen und Schüler unterschiedlich. Physiklehrer Florian Leupold hat deshalb eine digitale Lösung entwickelt, die individualisierte und interaktive Übungen generiert.**

Schüler an. Etwa wie viele Punkte sie bekommen oder warum sie eine Aufgabe falsch gelöst haben. «Ich kann nun gezielter hingehen und helfen. Und wenn viele den gleichen Fehler machen, sehe ich, wo wir nacharbeiten müssen.» Er kann aber auch mit der ganzen Klasse virtuell üben. «Simulationen und virtuelle Experimente sind eine sinnvolle Ergänzung physischer Experimente.» Der Vorteil sei, dass er die Probleme je nach Thema und Wissensstand inhaltlich anpassen und massgeschneiderte Simulationen offerieren könne.

### **Abschreiben nicht möglich**

«Das Programmieren der Aufgaben ist zwar aufwendig. Es ist aber intellektuell herausfordernd und macht mir Spass», sagt Florian Leupold. Die Arbeit hat er in der freien Zeit begonnen. Unterdessen hat er seine Kollegin Barbara Gränz mit ins Boot geholt. Im laufenden Schuljahr erhalten sie von der Schulleitung eine

zeitliche Entlastung. Vor drei Jahren hat Leupold die Arbeit mit Aufgaben auf Moodle im Unterricht eingeführt. Dabei stellte er über die Zeit eine «Entwicklung» fest: «Die ersten Klassen waren eher skeptisch. Die aktuelle, 4. Klasse findet es richtig gut.» Amelie Goldammer und Fabian Adam sind in dieser Klasse. Sie haben «überhaupt kein Problem mit dem Programm. Es ist sehr einfach zu bedienen und übersichtlich. Wir können nur positiv urteilen», betonen beide. «Man kann so oft probieren, bis man 100 Prozent der Aufgaben richtig löst. Das motiviert», findet

Adam. «Ein Vorteil ist auch, dass alle eigene Aufgaben haben. Abschreiben funktioniert also nicht», sagt Goldammer.

Eine Optimierung regen die beiden trotzdem an: Das reine Ergebnis gebe kaum Hinweise auf gemachte Fehler. Zwischenresultate könnten hilfreich bei der Suche nach der Fehlerquelle sein. Der Lehrer findet die Anregung «interessant» und plant, die programmtechnisch vorgesehene Feedback-Komponente weiter auszubauen. Unterdessen ist sein Fundus auf rund 100 verschiedene Aufgaben unterschiedlicher Typen angewachsen. ■

### **Projekte gefördert durch den HSGYM-Innovationsfonds**

In der Serie «Digitale Unterrichtsprojekte» stellt das «Schulblatt» jene Projekte vor, die durch den HSGYM-Innovationsfonds gefördert werden. Dieser wurde 2019 auf Initiative der HSGYM-Leitung in Zusammenarbeit mit der Bildungsdirektion ins Leben gerufen, um Lehrpersonen zu entlasten, die eigene Konzepte für die Nutzung digitaler Medien im Unterricht entwickeln und umsetzen möchten.

► [www.hsgym.ch](http://www.hsgym.ch)