

MINT-Fächer auf dem Weg ins digitale Zeitalter

Ein Fortbildungskonzept mit mobilen Endgeräten und zeitgemäßen Methoden

Im Zeitalter der Digitalisierung gehören MINT-Fächer zu den Vorreitern der modernen Unterrichtsgestaltung. Durch den Einsatz von Lernplattformen, Live-Feedback-Apps, Sensoren und Erklärvideos in Verknüpfung mit zeitgemäßen methodischen Ansätzen kann der Unterricht emotional anregender, effizienter und wirkungsvoller gestaltet werden. Die sinnvolle Integration von digitalen Medien in den MINT-Unterricht führt bei Schülerinnen und Schülern zu einer höheren Motivation und zu besseren Schulleistungen [1].

Einführung

Beim Einsatz von digitalen Medien sollte immer die Frage im Vordergrund stehen, ob durch die Technik im Unterricht ein fachlicher und methodischer Mehrwert zum Erreichen der Lernziele entsteht. Wissenschaftlich wurde im Rahmen einer Metastudie gezeigt, dass digitale Medien vor allem dann im MINT-Unterricht ihre volle Wirkung entfalten, wenn diese in kooperativen Lernformen (z. B. Partnerarbeit) eingesetzt, von professionell geschulten Lehrern begleitet und als Ergänzung zum klassischen Unterricht genutzt werden [1]. Die Digitalisierung des Unterrichts fordert die Lehrerinnen und Lehrer nicht nur, sondern kann diese aufgrund der hohen inhaltlichen, technischen und methodischen Komplexität schnell überfordern. Vor diesem Hintergrund sollte die Lehrerfortbildung eine tragende und dauerhafte Säule der digitalen Schulentwicklung darstellen. Um eine Übersicht über sinnvolle Apps für den MINT-Unterricht in Verknüpfung mit offenen, kreativen und projektbezogenen Aufgabenstellungen zu erhalten wird vom Autor ein Fortbildungskonzept mit 35 Modulen (Tabelle 1) angeboten.

Fortbildungskonzept

Inhalt der zweitägigen Veranstaltung ist nicht nur der Umgang mit verschiedenen Apps sondern auch die Integration von zahlreichen methodischen Ansätzen zur Individualisierung, Binnendifferenzierung und der Förderung von prozessbezogenen Kompetenzen. Der inhaltliche Schwerpunkt der Fortbildung liegt im fachlichen Bereich der Mathematik- und Physik (20 von 35 Modulen). Die Fortbildung eignet sich allerdings auch für Kolleginnen und Kollegen der Fächer Biologie, Chemie und Informatik, jedoch müssen die Inhalte aus den 20 Modulen selbstständig auf das eigene Fach übertragen werden.

Zwischen den beiden Fortbildungstagen haben die Teilnehmer zwei Monate Zeit, um die gelernten Inhalte auf ihren Unterricht anzupassen und im Klassenzimmer zu erproben. Wünschenswert ist die Anmeldung zur Fortbildung in Zweier-Teams, so dass sich die Kolleginnen und Kollegen bei der Erprobung als Tandem gegenseitig unterstützen können. Zu Beginn des zweiten Fortbildungsmoduls werden die Unterrichtserfahrungen der Lehrer-Teams im Rahmen eines Galerie-Spaziergangs präsentiert und gemeinsam diskutiert.

| Modul | Inhalt erster Fortbildungstag | | Zeit |
|-------|---|--|--------|
| 1.1 | Das Medienkonzept der Schule als Fundament für digitalen Unterricht | | 60 Min |
| | 1.1.1 | In fünf Schritten zum digitalen Lernen | |
| | 1.1.2 | Medienpädagogik & Regeln für WLAN, BYOD, Datenschutz, ... | |
| 1.2 | Lernprozessdiagnose mit Live-Feedback-Systemen im MINT-Unterricht | | 60 Min |
| | 1.2.1 | Feedback ohne mobile Endgeräte mit der App Plickers | |
| | 1.2.2 | Vorteile der App Socrative im Vergleich zur App Kahoot | |
| | 1.2.3 | Einsatz von GoogleForms und Mentimeter | |
| | 1.2.4 | Schüler erstellen eigene Learning-Apps | |
| 1.3 | Einsatz des Schall-Sensors im Physik-Unterricht | | 60 Min |
| | 1.3.1 | Grundlagenexperimente | |
| | 1.3.2 | Bestimmung der Schallgeschwindigkeit | |
| | 1.3.3 | Messung des Doppler-Effekts im Alltag | |
| | 1.3.4 | Mechanik-Experimente mit der App | |
| | 1.3.5 | Der Logarithmus in unseren Sinnen | |
| 1.4 | Externe Tablet-Sensoren im MINT-Unterricht | | 60 Min |
| | 1.4.1 | Einsatz von externen Sensoren (Strom, CO ₂ , Temperatur, ...) | |
| | 1.4.2 | Funktionale Zusammenhänge erleben | |
| | 1.4.3 | Physikalische Experimente mit Smart-Carts | |
| 1.5 | Differenzieren mit Lernplattformen im Mathematik-Unterricht | | 45 Min |
| | 1.5.1 | Lernplattform Bettermarks | |
| | 1.5.2 | Lernplattformen MatheBattle und Serlo | |
| 1.6 | Einsatz und Erstellung von Videos im MINT-Unterricht | | 45 Min |
| | 1.6.1 | Einsatz von Erklärvideos | |
| | 1.6.2 | Erstellen von einfachen Erklärvideos | |
| | 1.6.3 | Videoanalyse auf dem Tablet | |
| 1.7 | Hausaufgabe: Unterrichtserprobung und Poster-Gestaltung | | 15 Min |

| Modul | Inhalt zweiter Fortbildungstag | | Zeit |
|-------|--|---|--------|
| 2.1 | Erfahrungsaustausch der Fortbildungsteilnehmer | | 60 Min |
| | 2.1.1 | Poster-Galerie-Spaziergang mit Fremdbewertung | |
| | 2.1.2 | Materialaustausch über die Schul-Cloud | |
| 2.2 | Der GPS-Sensor im Mathematik-Unterricht | | 60 Min |
| | 2.2.1 | Funktionale Zusammenhänge mit dem GPS-Puzzle | |
| | 2.2.2 | Analogieexperiment zur Erklärung von GPS | |
| | 2.2.3 | Bestimmung des Erdumfangs mit GPS auf dem Schulhof | |
| | 2.2.4 | Bestimmung von Flächen im Alltag mit GPS-Apps | |
| 2.3 | Mobile Endgeräte und forschendes Lernen im MINT-Unterricht | | 30 Min |
| | 2.3.1 | Unterrichtsbeispiele für offene Aufgaben und forschendes Lernen | |
| | 2.3.2 | Aufgabenstellungen im Unterricht schrittweise öffnen | |
| 2.4 | Virtual- und Augmented-Reality im MINT-Unterricht | | 30 Min |
| | 2.4.1 | Virtual Reality mit Google Expedition | |
| | 2.4.2 | Unterrichtsanwendungen mit Augmented Reality | |
| 2.5 | Der Beschleunigungssensor im Physik-Unterricht | | 60 Min |
| | 2.5.1 | Grundlagenexperimente | |
| | 2.5.2 | Das Smartphone im Aufzug und auf der Achterbahn | |
| | 2.5.3 | Kreisbewegungen im Alltag | |
| 2.6 | Die Tablet-Wärmebildkamera im MINT-Unterricht | | 60 Min |
| | 2.6.1 | Theorie zur Messung mit der Wärmebildkamera | |
| | 2.6.2 | Alltagsbeispiele zum Einsatz der Wärmebildkamera | |
| | 2.6.3 | Erprobung von Tablet-Wärmebildkameras verschiedener Firmen | |
| 2.7 | Abschluss und digitale Evaluation der Fortbildung | | 20 Min |

Tabelle 1: Inhalte der zweitägigen Fortbildung
„MINT-Fächer auf dem Weg ins digitale Zeitalter“

Literatur:

- [1] D. Hillmayr, F. Reinhold, L. Ziernwald, K. Reiss:
Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe.
Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit.,
Waxmann-Verlag, Münster (2017).

Autor:

Dr. Patrick Bronner
bronner@mail.fg-freiburg.de

Stand:

01.02.2019