

Simon BARLOVITS, Frankfurt a. M. & Matthias LUDWIG, Frankfurt a. M.

Distance-Learning durch digitale Lernpfade: Synchrones Lehren und Lernen mit MCM@home

Im Frühjahr 2020 stellten die coronabedingten Schulschließungen Lernende und Lehrende vor eine völlig neue Herausforderung: Den Distanzunterricht. Jener Situation begegneten Lehrkräfte zunächst hauptsächlich durch asynchrone Unterrichtsformate (mpfs, 2020; N = 1.002 Lernende; forsa, 2020; N = 1.031 Lehrende). Hierbei traten folgende Schwierigkeiten und Probleme auf:

- Aus *technischer Perspektive* werden einerseits die Ausstattung von Lehrkräften und Lernenden, andererseits der adäquate Umgang mit digitalen Lernformaten und Tools als Probleme des Distanzunterrichts wahrgenommen (forsa, 2020).
- *Sozial-organisatorisch* gelten das Fehlen einer festen Unterrichtsstruktur und die potentielle Verstärkung sozialer Unterschiede (ebd.) sowie der Mangel an persönlichem Kontakt und motivationale Probleme als Herausforderungen (Barlovits, Jablonski & Ludwig, 2021; N = 171 Mathematiklehrkräfte).
- Ferner gehen mit dem Distance-Learning Schwierigkeiten bei der Diagnose und individuellen Förderung als *didaktische Herausforderung* einher (ebd.).
- Dies führt aus *inhaltlicher Perspektive* zur Befürchtung, dass fehlende Inhalte nicht mehr aufgeholt werden können (forsa, 2020). Weiterhin kommt es aufgrund der genannten Herausforderungen zur Fokussierung auf Standardverfahren und Reproduktionsaufgaben (Barlovits et al., 2021).

Einige der genannten Schwierigkeiten können direkt durch synchronen Distanzunterricht adressiert werden: So kann synchroner Unterricht Lernenden trotz räumlicher Trennung eine feste Unterrichtsstruktur geben und zumindest helfen, den persönlichen Kontakt zwischen Lernenden und der Lehrperson aufrechtzuerhalten. Daher stellen wir im Folgenden mit dem MCM@home-Konzept eine Möglichkeit für synchronen Distanzunterricht vor.

MCM@home: Synchrones Lehren und Lernen mit digitalen Lernpfaden

MCM@home adaptiert das MathCityMap-System, welches für das Lernen von Mathematik im Freien entwickelt wurde, für Distance-Learning-Settings. Hierfür wird auf digitale Lernpfade, d.h. auf eine Sequenz von Arbeitsaufträgen in einer Online-Lernumgebung, zurückgegriffen. Lernpfade werden von den Lernenden selbstständig bearbeitet, wozu gestufte Hinweise und Möglichkeiten zur Ergebniskontrolle zur Verfügung stehen (Roth, 2015). Zur Bearbeitung eines MCM@home-Lernpfades wird lediglich ein Smartphone mit Internetzugang und installierter MathCityMap-App benötigt. Nachfolgend wird MCM@home aus Sicht von Autoren [Aufgabenerstellung], Lernenden und Lehrkräften erläutert.

Perspektive der Autoren: Für einen MCM@home-Lernpfad werden im MathCityMap-Webportal (<https://mathcitymap.eu/>) mehrere selbst angelegte oder öffentlich verfügbare Aufgaben ausgewählt und zu einem digitalen Lernpfad verbunden. Dieser kann themenbasiert auf einen spezifischen Schulinhalt abgestimmt sein oder zur umfassenden Wiederholung dienen. Hierbei können Rechenaufgaben, Anwendungs- oder Problemlöseaufgaben eingesetzt werden. Ebenso ist es möglich, Lückentexte oder Quizfragen zu nutzen. Abbildung 1 zeigt mögliche Aufgabenformate rund um das Volumen von Quadern.

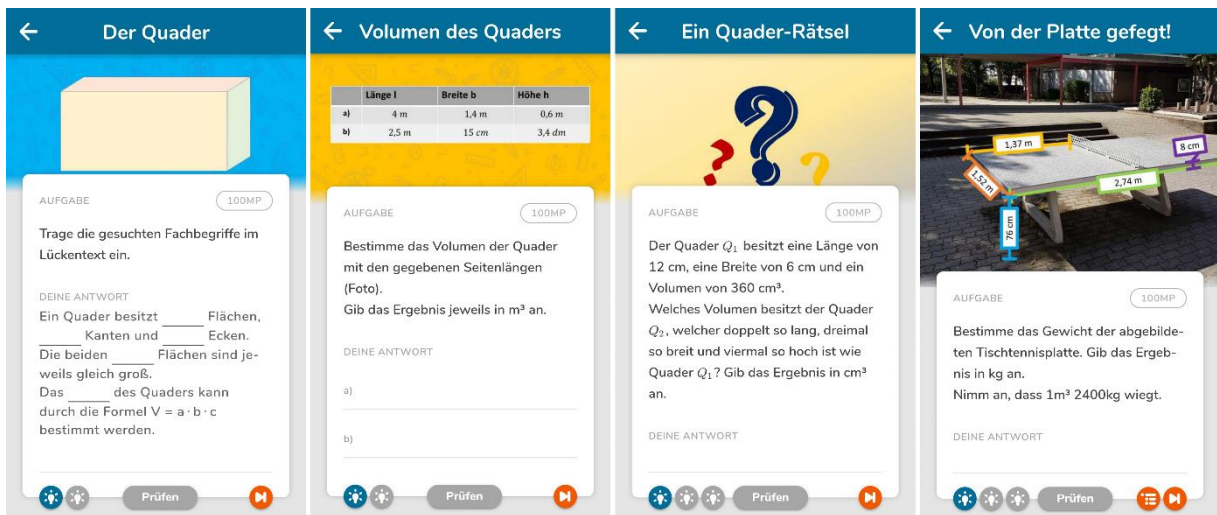


Abb. 1: Aufgabenbeispiele zur Volumenberechnung des Quaders.

Perspektive der Lernenden: Lernende können den von der Lehrkraft erstellten oder ausgewählten Lernpfad via Code in der kosten- und werbefreien sowie DSGVO-konformen MathCityMap-App abrufen. Die App zeigt den Lernenden die Aufgabenstellung an, validiert die eingegebene Lösung und gibt eine unmittelbare Rückmeldung zur Güte jener Lösung. Zudem ist eine grundlegende Gamification implementiert: Pro Aufgabe können die Lernenden bis zu 100 Punkte erhalten. Zur Bearbeitung stehen den Lernenden bis zu drei gestufte Hinweise (Text, Bild oder Video) zur Verfügung (Abb. 2). Ebenso kann die eigene Lösung mit einer Musterlösung verglichen werden.

Wie eingangs erläutert wurde die individuelle Förderung in der ersten Distance-Learning-Phase im Frühjahr 2020 als problematisch angesehen (Barlovits et al., 2021). Durch die optionale Teilaufgabenfunktion ermöglicht es MCM@home, eine komplexe Aufgabe in kleinschrittige Teilaufgaben zu zerlegen (Abb. 2). Während leistungsschwächere Lernende Schritt für Schritt angeleitet werden, können Leistungsstärkere die komplexe Aufgabe ohne Teilschritte angehen. Somit unterstützt MCM@home das selbständige Arbeiten der Lernenden auf ihrem individuellen Leistungsniveau.

Kann die Aufgabe trotz Hinweisen oder Teilaufgaben nicht gelöst werden, steht im Rahmen des *Digitalen Klassenzimmers* die Chat-Funktion zur Verfügung. Diese ermöglicht den Austausch von Lehrkraft und Lernenden via Text-, Audio- oder Bildnachricht und kann folglich helfen, das Gefühl des mangelnden persönlichen Kontakts während des Distanzunterrichts (ebd.) abzumildern.

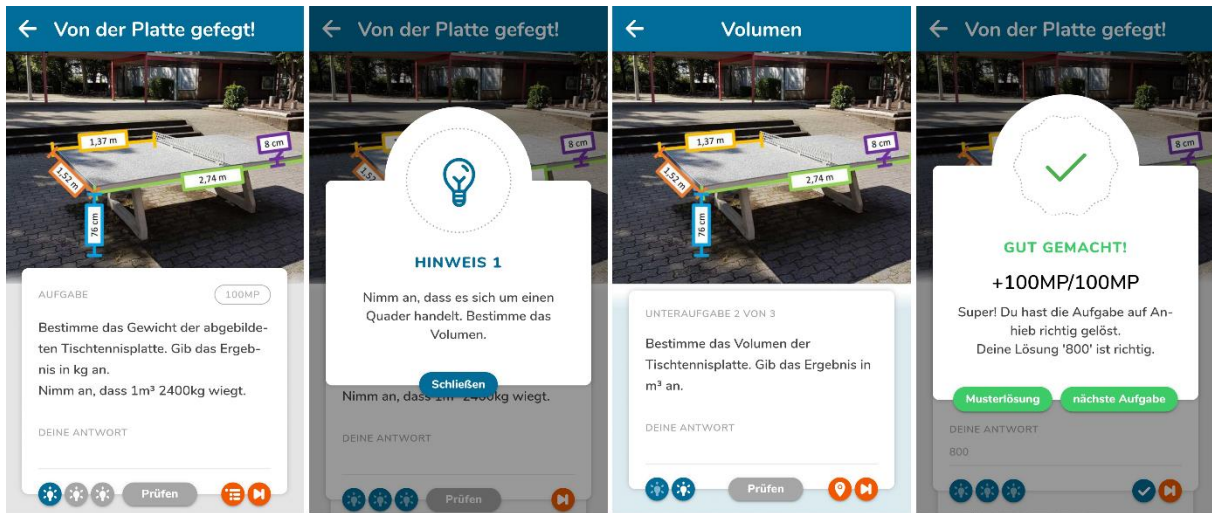


Abb. 2: MCM@home aus Sicht der Lernenden: Aufgabenansicht, Hinweise, optionale Teilaufgaben und Lösungsvalidierung.

Perspektive der Lehrenden: Für Lehrkräfte steht mit dem *Digitalen Klassenzimmer* bei MCM@home ein Feature zur Verfügung, welches neben der Chat-Funktion auch ein E-Portfolio umfasst. Während die Schülerinnen und Schüler den Lernpfad zu einer zuvor vereinbarten Zeit bearbeiten, zeigt das E-Portfolio in Echtzeit den Bearbeitungsfortschritt aller Lernenden an (Abb. 3).

Im Event-Log des *Digitalen Klassenzimmers* können Lehrkräfte das Nutzungsverhalten einzelner Lernender analysieren: Konnte die Aufgabe auf Anhieb gelöst werden? Wurden Hinweise genutzt? Wurde die Musterlösung aufgerufen? Folglich ermöglicht die Nutzung des *Digitalen Klassenzimmers* Lehrkräften trotz räumlicher Trennung (i) ein Monitoring auf Klassenebene und (ii) individuelle Diagnosemöglichkeiten im E-Portfolio sowie (iii) den Kontakt von Lernenden und Lehrenden via Chat (Abb. 3).

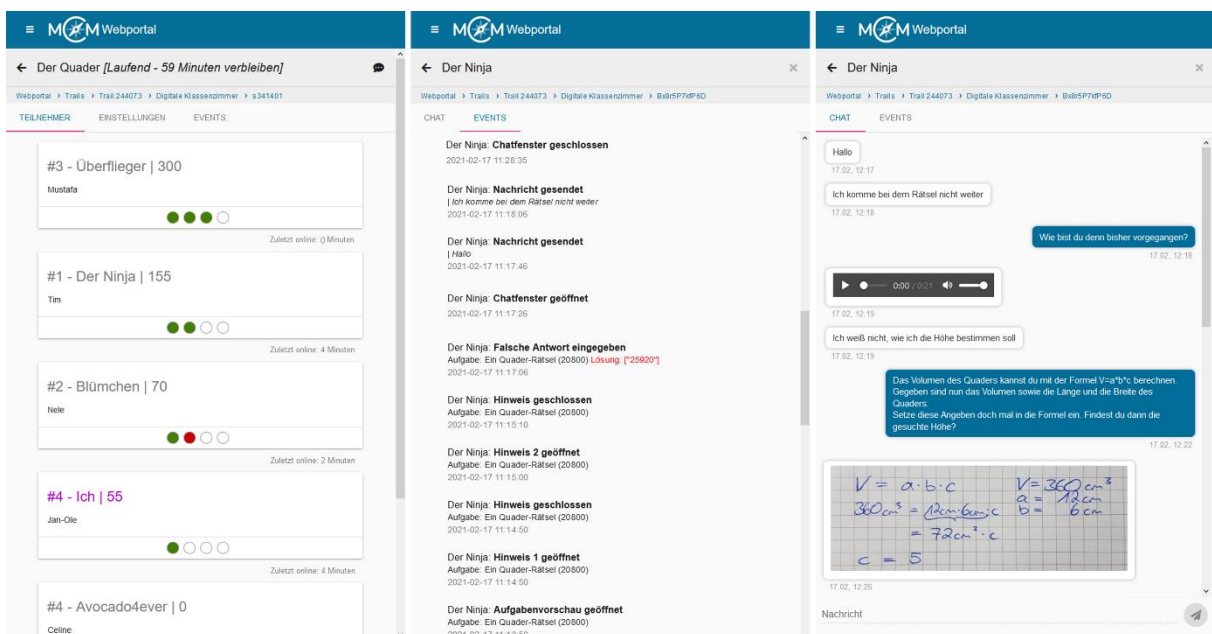


Abb. 3: Ansicht des *Digitalen Klassenzimmers* bei MCM@home: Klassenübersicht (links), Event-Log (Mitte) und Chat (rechts).

Fazit: Chancen & Grenzen des MCM@home-Konzepts

Der Distanzunterricht besitzt einige inhärente Herausforderungen. Wie dargestellt kann das MCM@home-Konzept helfen, einige jener Herausforderungen aufzugreifen: Da die Lernenden lediglich ein Smartphone inkl. Internetzugang und installierter MathCityMap-App benötigen, stellt MCM@home geringe Anforderungen an die technische Ausstattung der Lernenden. Die hohe Strukturierung von digitalen Lernpfaden sowie gestufte Hilfestellungen und Teilaufgaben ermöglichen eigenverantwortliches Lernen (Roth, 2015). Mit Hilfe des Digitalen Klassenzimmers inkl. Chat und E-Portfolio wird trotz räumlicher Trennung eine Diagnose des Lernprozesses ermöglicht, was inhaltlich das Bearbeiten von Aufgaben auf einem passgenauen Niveau statt bloßer Reproduktionsaufgaben ermöglicht. Somit scheint MCM@home ein geeignetes Konzept zu sein, um einige Herausforderungen des Distanzlernens zu adressieren.

Allerdings kann auch die Nutzung synchroner digitaler Lernpfade mit Chatfunktion den mangelnden persönlichen Kontakt im Distanzlernen nicht kompensieren. Folglich scheint nach der individuellen Bearbeitung des Lernpfades eine anschließende synchrone Besprechung per Videokonferenz notwendig zu sein.

Zwei weitere Grenzen von MCM@home gehen auf die Plattform MathCityMap zurück, welche für das Mathematiklernen im Freien entwickelt wurde: Bei MathCityMap arbeiten die Lernenden in Kleingruppen zusammen, d.h. die Partner in einer Gruppenarbeit befinden sich am gleichen Ort. Folglich bestand bislang keine Notwendigkeit, dass Lernende untereinander via Chat Kontakt aufnehmen, um gemeinsam an Aufgaben zu arbeiten. Eine digitale Gruppenarbeit ist somit im MCM@home-System noch nicht möglich. Zudem sind – aufgrund der Outdoor-Idee von MathCityMap – alle Aufgaben des Systems kartenbasiert verzeichnet, d.h. auch den ortsunabhängigen MCM@home-Aufgaben müssen GPS-Koordinaten zugewiesen werden. Jene auf der Grundidee von MathCityMap beruhenden Grenzen des MCM@home-Konzepts werden im Rahmen der Strategischen Partnerschaft ASYMPTOTE (Erasmus+; 2021-2023) angegangen. Im Rahmen des Projekts soll die zukünftig eigenständige Lernplattform um eine grundlegende Adaptivität sowie ein Langzeitdiagnose-Tool erweitert werden.

Literatur

- Barlovits, S., Jablonski, S. & Ludwig, M. (2021). „Die Motivation war ein sinkendes Schiff“. Mathematikunterricht im Homeschooling. Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, (110), 6-10.
- Forsa (2020). Das Deutsche Schulbarometer Spezial Corona-Krise. <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/das-deutsche-schulbarometer-spezial-corona-krise/> (15.02.2020).
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (mpfs) (2020). JIMplus 2020. Corona-Zusatzuntersuchung. <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/jimplus-2020/> (15.02.2020).
- Roth, J. (2015). Lernpfade – Definition, Gestaltungskriterien und Unterrichtseinsatz. In J. Roth, E. Süss-Stepancik & H. Wiesner (Hrsg.), Medienvielfalt im Mathematikunterricht. Lernpfade als Weg zum Ziel. Wiesbaden: Springer Spektrum.