Lars-Jochen Thoms LMU München
Andrea Lisa Nagel
Raimund Girwidz

QR-Codes zur Informationsbereitstellung in der universitären Lehre

Einleitung

An der LMU München besuchen Lehramtskandidaten während ihres Studiums zwei Seminare zum schulbezogenen Experimentieren, in denen sie eigenständig Versuche aufbauen. Obwohl Bedienungsanleitungen und Datenblätter der Experimentiergeräte bereitgestellt sind und die vorherige Einsichtnahme explizit verlangt wird, ist die Handhabung nicht immer sachgerecht. Im ungünstigsten Fall treten sogar Geräteschäden durch Fehlbedienung auf. Auch gaben Studierende in einer Befragung die Unkenntnis der Gerätebedienung als Hauptgrund für das Misslingen eines Versuchs an. Aus Zeitmangel wurden Anleitungen nicht in ausreichendem Maß bei der Versuchsvorbereitung hinzugezogen.
Um den Studierenden den Zugang zu Anleitungen und Datenblättern zu erleichtern und sie zur Einsichtnahme zu motivieren, wurden diese digitalisiert und die Geräte mit QR-Codes versehen. Durch Scannen der Codes mit einem Smartphone oder Tablet können diese Anleitungen und Datenblätter neben weiteren gerätespezifischen Informationen über das Internet abgerufen werden.

Abb. 1: Seminarablauf und Phasen mit möglichem QR-Code-Einsatz. Eine Versuchsaufgabe wird drei Wochen lang bearbeitet.

Gerätebedingte Schwierigkeiten beim Experimentieren

Aus der fachdidaktischen Forschung zu physikalischen Praktika geht hervor, dass sich Schwierigkeiten bei der Versuchsdurchführung zum Teil auf die Komplexität des Praktikumsversuches als Lernumgebung zurückführen lassen (Nakhleh & Krajcik, 1994). Häufig sind die eingesetzten Geräte Studierenden unbekannt und finden nur einmalig Anwendung, was die Versuchsdurchführung zusätzlich erschwert (Aufschnaiter, 1999). Beim erstmaligen Umgang mit unbekannten Geräten beziehen sich die Experimentierhandlungen der Lernenden zunächst auf die Erkundung der Geräte (Aufschnaiter, Aufschnaiter, & Schoster, 2000). Auch die Kommunikation unter Studierenden während der Versuchsdurchführung ist maßgeblich von der Handhabung und dem Umgang mit dem Versuchsmaterial bestimmt (Haller, 1999; Hucke, 1999; Theyßen, 2000; Sander, 2000).

Erschienen in: S. Bernholt (Hrsg.) (2015). Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014. Kiel: IPN.

QR-Codes als Unterstützung beim Experimentieren

Jedes Gerät erhält einen eigenen QR-Code zur eindeutigen Identifikation. Wird dieser Code mit einem Smartphone oder Tablet eingescannt, zeigt die aufgerufene Internetseite neben der Bezeichnung des Gegenstandes folgende Informationen: Zunächst wird ein *Foto* angezeigt. Dies gibt dem Benutzer eine direkte Rückmeldung, dass sich die dargestellten Informationen auf das eingescannte Gerät beziehen. Danach folgt eine Liste mit verknüpften *Dokumenten*. Hier werden Datenblätter, Gerätekarten und Bedienungsanleitungen aufgeführt. Zusätzlich können hier Videoanleitungen beispielsweise zu Versuchen oder Sicherheitshinweisen bereitgestellt werden. Ein Abschnitt *Links* bindet externe Angebote wie Herstellerseiten, Versuchsvideos und Versuchsanleitungen im Internet ein und verknüpft das Gerät mit der in den Seminaren verwendeten Lernplattform. Zuletzt werden *Inventarinformationen* wie Hersteller, Artikelnummer des Herstellers, ggf. Inventarnummer und vor allem der Lagerort des Gegenstandes in der Sammlung angezeigt. Dies erleichtert es den Studierenden, Geräte nach dem Experimentieren wieder in die Sammlung einzuordnen.

Abb. 2: QR-Codes unterstützen das Experimentieren. QR-Codes können vom Aufgabenblatt oder direkt vom Gerät eingescannt werden. Nach dem Einscannen des QR-Codes werden auf dem Tablet, Smartphone oder Computer gerätespezifischen Informationen wie Datenblätter, Videoanleitung, Versuchsanleitungen und vieles mehr angezeigt. Inventarinformationen wie Angaben zum Lagerort erleichtern es den Studierenden, Geräte in der Sammlung aufzufinden und diese nach dem Experimentieren wieder in die Sammlung einzuordnen.

Erste Erfahrungen und Ausblick

Zur Untersuchung, wie das neue Informationsangebot von Studierenden angenommen wird, wurde das Nutzerverhalten im Sommersemester 2014 analysiert. Außerdem wurden im Rahmen des Experimentierseminars sechs Experimentieraufgaben ausgegeben, auf die jeweils ein bis fünf QR-Codes von benötigten Materialien (wie z. B. Bogenlampe, Nebelkammer, Geiger-Müller-Zähler) aufgedruckt waren.

Den Aufgaben waren insgesamt 18 QR-Codes beigefügt, von denen 17 genutzt wurden. Lediglich bei der Experimentieraufgabe mit fünf aufgedruckten Codes wurde der fünfte QR-Code nicht mehr verwendet. Es wurden also jeweils bis zu vier QR-Codes eingescannt.

Ein Vergleich der Nutzungszeitpunkte verschiedener QR-Codes und zugehöriger Links bezogen auf Studierendengruppen und Praktikumsphasen zeigt Folgendes:

In der Vorbereitungsphase haben drei von sechs Gruppen jeweils mindestens einen zugewiesenen QR-Code eingescannt. Zwei dieser Gruppen haben auch verknüpfte Bedienungsanleitungen abgerufen. Die dritte Gruppe hat einen fertigen Versuchsaufbau benutzt, dessen einfache Bedienung keine Anleitung verlangte.

In der Übungsphase haben alle Gruppen mit Ausnahme dieser dritten Gruppe Informationen abgerufen.

In der Zwischenphase zur Optimierung des Versuchs haben die Gruppen 2, 3 und 5 noch QR-Codes eingescannt und zwei dieser drei Gruppen erweiterte Informationen abgerufen. Diese Gruppen haben QR-Codes auch nach der Versuchsvorführung im Plenum in der Phase der Protokollerstellung verwendet.

Gruppe	Vorbereitung 1	Übung 2	Optimierung 3	Nachbereitung 4	Versuch
1	++	+			Herschel-Versuch
2	++	++	++	+	Abschirmung
3	+				Farbspektrum/-mischung
4		++	++	+	Abstandsgesetz
5		+	+		menschliches Auge
6		+			Nebelkammer*

*Abb. 3: Abruftiefe verschiedener QR-Codes je Studierendengruppe und Praktikumsphase. ( ) kein QR-Code abgerufen; (+) mindestens ein QR-Code abgerufen; (++) mindestens ein QR-Code und zugehöriger Link abgerufen. *Der Nebelkammer lag eine Bedienungsanleitung in gedruckter Form anbei.*

Bezüglich der Experimentieraufgaben hat sich gezeigt, dass das zusätzliche Informationsangebot von den Studierenden angenommen wird. Jedoch stellt sich die Frage nach einer sinnvollen Höchstzahl an beizufügenden gerätebezogenen QR-Codes.
Im Wintersemester 2014/15 sollen verstärkt QR-Codes zur Vorbereitung und Durchführung der Versuche in den Experimentierseminaren eingesetzt und deren Wirksamkeit untersucht werden.

Literatur

Aufschnaiter, C. von. (1999). Bedeutungsentwicklungen, Interaktionen und situatives Erleben beim Bearbeiten physikalischer Aufgaben. Berlin: Logos-Verl.

Aufschnaiter, S. von, Aufschnaiter, C. von, & Schoster, A. (2000). Zur Dynamik von Bedeutungsentwicklungen unterschiedlicher Schüler(innen) bei der Bearbeitung derselben Physik-Aufgaben. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 6, 37–57.

Haller, K. (1999). Über den Zusammenhang von Handlungen und Zielen: Eine empirische Untersuchung zu Lernprozessen im physikalischen Praktikum. Berlin: Logos-Verl.

Hucke, L. (2000). Handlungsregulation und Wissenserwerb in traditionellen und computergestützten Experimenten des physikalischen Praktikums. Berlin: Logos.

Nakhleh, M. B., & Krajcik, J. S. (1994). Influence of Levels of Information as Presented by Different Technologies on Students' Understanding of Acid, Base, and pH Concepts. Journal of Research in Science Teaching, 31(10), 1077–1096.

Sander, F. (2000). Verbindung von Theorie und Experiment im physikalischen Praktikum: Eine empirische Untersuchung zum handlungsbezogenen Vorverständnis und dem Einsatz grafikorientierter Modellbildung im Praktikum. Berlin: Logos-Verl.

Theyßen, H. (1999). Ein Physikpraktikum für Studierende der Medizin: Darstellung der Entwicklung und Evaluation eines adressatenspezifischen Praktikums nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Berlin: Logos-Verl.