

## **Mathematikunterricht in der Grundschule mit Tablet-Unterstützung – Zwischenbericht zum Projekt ›APPSicht‹**

### **1. Zum Projekt**

Die Universität Hamburg ist eine von fünf Hochschulen, die im Projekt ›Digitales Lernen Grundschule‹ (2016-2018), gefördert von der Deutsche Telekom Stiftung, den Einsatz von Tablets im Grundschulunterricht verschiedener Fächer und in der Lehrerbildung erforschen. *APPSicht* nennt sich das *mathematikdidaktische* Teilprojekt am Standort Hamburg.

Untersucht wird der Einsatz von *APPs* im Rahmen des Mathematikunterrichts, wobei die explizite *Absicht* darin besteht, den Primat der (Fach-)Didaktik im Blick zu gehalten (Krauthausen 2012). *APPSicht* läuft an zwei Projektschulen, die beide mit iPads, mobilem WLAN, Verwaltungssoftware, Apps und kollegiumsinternen Lehrkräfte-Fortbildung ausgestattet wurden.

In *APPSicht* werden Lernumgebungen geplant und erprobt ...

- in *Kooperation* mit interessierten Lehrkräften,
- auf der Basis von KMK-Standards UND Bedarfen des Unterrichtsalltags,
- orientiert am Angebot fachdidaktisch sinnvoll erscheinender Apps,
- ausgehend von der Planung eines fachdidaktisch begründeten *good-practice*-Unterrichts,
- aber eben auch unter besonderer Beachtung fachdidaktisch *innovativer Potentiale* der Apps (Walter 2016).

### **2. Zur Lernumgebung: Bauen mit Würfeln**

Die ausgewählte geometrische Lernumgebung bestand aus drei Planungseinheiten: (1) *Baudiktate*: Je zwei Kinder sitzen Rücken an Rücken; eines verbalisiert schrittweise seinen Bauprozess mit Steckwürfeln, das andere Kind versucht die gehörte Bauanleitung adäquat umzusetzen (Anders/Laurenz 2013). (2) *Baupläne*: Die Flüchtigkeit verbaler Bauanleitungen lässt sich relativieren durch das Anfertigen/Lesen bewerteter Grundrisse (Gysin 2010; Möller//Woita 2012). (3) *Zwei-/Dreitafelprojektionen*: Ein dreidimensionales Würfelbauwerk lässt sich zwei/drei zweidimensionalen Rissen zuordnen: Grundriss, Aufriss, Seitenriss (Scherer/Wellensiek 2012; Pöhls 2015).

Neben den Problemstellungen als solchen boten sich folgende Differenzierungsmöglichkeiten durch vielfältige Kombinationen folgender Parameter:

- *Physisch*: Wahl der Bauklötze (steckbar oder nicht), Farbe (gleich/verschieden), Form (gleich/verschieden)

- *Digital*: Spezifische Konfigurationen der Apps KAMERA, BOOK CREATOR, KLÖTZCHEN (Audio-/Schrifttext; stumme/vertonte Video-Clips oder Fotos), vorgegeben oder von den Kindern selbst erstellt

Neben fachlichen Zielen zu Raumlagebeziehungen und Wahrnehmungsschulung ergeben sich auch Querverbindungen zum Sprachunterricht: Bewusste Textarbeit und die Förderung des mündlichen/schriftlichen Sprachgebrauchs erfüllen Postulate eines sprachsensiblen Mathematikunterrichts.

### 3. Aufbau der Planungseinheiten

Im 1. Block *Baudiktate* führten die Kinder (nach Einführung des Formats) in Partnerarbeit eigene Baudiktate durch (Standardvariante). Im folgenden Slot wurden zu zweit *gemeinsam* akustisch vorgegebene Baudiktate nachgebaut (vorbereitetes eBook mit gesprochenen Bauanleitungen). Im letzten Slot erstellten die Partner selbst ein eBook mit Audioaufnahmen selbst gesprochener Bauanleitungen zu eigenen Bauwerken, inklusive ihrer Kontrollfotos.

Im 2. Block *Baupläne* wurden Holzwürfel eingesetzt und auf einem 5x5-Giterraster platziert. Ein dazu entwickeltes Aufgabenheftchen bot differenzierte Fragestellungen an: *nur* mit Holzwürfeln, mit Holzwürfeln und der App KLÖTZCHEN oder *nur* mit der App. Aus den *Gebäudevarianten* (Holzwürfel/3D-Darstellung auf Papier/3D-Darstellung in der App) einerseits und den *Bauplanvarianten* (auf Papier/in der App) ergaben sich vielfältige Kombinations- und damit Differenzierungsmöglichkeiten, je nachdem, welche Parameter vorgegeben oder zu generieren waren. Die noch fehlenden Fähigkeiten zum perspektivischen Zeichnen ersetzt ein isometrisches Raster, dem die Perspektive gleichsam aufgeprägt ist; dieses Raster ist sowohl eine inhärente Option der KLÖTZCHEN-App (zum Betrachten, nicht zum Zeichnen), als auch per Download als zur App passendes Arbeitsblatt verfügbar.

Der 3. Block *Zwei-/Dreitafelprojektion* befand sich zum Berichtszeitpunkt noch in der Planung für eine Umsetzung nach den Sommerferien.

### 4. Ausgewählte Beobachtungen

Aus Platzgründen seien hier nur einige Phänomene stichpunktartig angedeutet, die auf der Basis der Videodokumente noch genauer zu analysieren sind:

*Sprachgebrauch*: Die anfangs noch recht ungenaue Sprache wurde u. a. durch begleitend erstellte Wortspeicher mit der Zeit erkennbar präziser; den Kindern wurde in den Plenumsgesprächen plausibel, dass und warum einer gut überlegten Formulierung große Bedeutung zukommt. Diese Bewusstheit führte dann bspw. im 3. Slot der Baudiktate dazu, dass die Sätze für eine gesprochene Bauanleitung zunächst sorgfältig ›probegesprochen‹ und ggf. verändert wurden, bevor die tatsächliche Aufnahme erfolgte.

*Arbeitsweise:* Auch hier änderte sich das eher hektische ›Wisch-&-Tipp‹, das wenig aufeinander abgestimmte Vorgehen in der Partnerarbeit sowie die ›Erledigungshaltung‹ gegenüber gestellten Aufgaben zu einer sehr bald recht routinierten technischen Handhabung der Tablets und einer auch inhaltlich besser abgestimmten, kooperativeren Vorgehensweise.

*Reflexionen:* Abweichungen oder Fehler wurden anfänglich nur *konstatiert* (»Das ist anders«) und zügig die nächste Teilaufgabe angegangen. Im weiteren Verlauf wurden erkannte Abweichungen zwar nicht näher untersucht, aber immerhin *korrigiert*. Und schließlich fand häufiger (und spontan) auch eine *Ursachenanalyse* durch Re-Konstruktion statt, unterstützt durch einen spezifischen Vorteil des digitalen Mediums: Audio-/videografierte Sequenzen ließen sich bis zur kritischen Stelle ›zurückspulen‹ und adaptieren.

*Ausrichtung der Bauwerke:* Die Notwendigkeit einer konsistenten Ausrichtung wurde noch nicht bewusst genug registriert. Häufiges Drehen und Wenden der Würfelkonfigurationen war insbesondere beim Gebrauch der Steckwürfel auch verständlich, weil sie zum Aneinanderstecken in die Hand genommen wurden, was nicht unbedingt wieder die vorherige Ausrichtung auf der Grundfläche garantierte.

Manche Phänomene waren *nicht* durch die digitalen Medien bedingt, sondern eine Frage allgemeiner Unterrichtskultur; sie müssen entsprechend auch *dort* angegangen werden. So ließ sich vieles im Rahmen der gut etablierten *Plenumskultur* der Klasse klären. Die *medienspezifischen* Probleme wiederum erklären sich u. a. durch den Neuigkeitseffekt der Tablets oder sind durch entsprechende Thematisierung transparent, erklärbar und lösbar zu machen. Beim Einsatz der App KLÖTZCHEN erlebten die Kinder auch, welche Vor- und Nachteile die physische bzw. digitale Materialvariante jeweils haben können. Das Bauen mit Holzwürfeln hat ab einer bestimmten Bauhöhe seine Grenzen; in der App hingegen lassen sich flugs Türme beeindruckender Höhe durch Tippen im Bauplan erzeugen und in der 3D-Darstellung beim Wachsen beobachten (»Die haben schon über 100!«). Aber auch hier zeigt die 3D-Darstellung ein inkonsistentes Bild, wenn man sie in die Überflugperspektive dreht. Die Kinder drehten dann die Darstellung so, dass man *von unten* durch den transparenten Boden des Gitterrasters schaut, woraufhin der gewaltige Turm sich, perspektivisch stark verjüngend, weit in den Himmel hinein streckte, aber als solches adäquat dargestellt wurde.

## **5. Perspektiven**

Wenn aus den Erfahrungen mit dem Computereinsatz in der Grundschule seit 1990 gelernt werden soll (vgl. Krauthausen 2012), dann lassen sich folgende prioritäre Anliegen der nahen Zukunft formulieren:

1. Verlässliche Integration von fachdidaktischen *Lehrangeboten* zum Einsatz digitaler Medien in Curricula der LehrerInnenbildung (aller Phasen)
2. *FachdidaktikerInnen*, die das Thema für die Grundschule durch Forschung, Lehre und v. a. die *Entwicklung guter Apps* adressieren
3. Überlegte Instrumentierung UND verlässlicher, *professioneller technischer Support* der Schulen (*nicht* nur durch technikaffine Personen aus dem Kollegium mit zudem unrealistischer Entlastung)
4. Technische *Alltags-Administration*, die für eine ›durchschnittliche‹ Grundschule realistisch machbar ist
5. Keine öffentlichkeitswirksamen Postulate der Bildungspolitik, die mit dem k.o.-Argument konterkariert werden: »Sorry, no money for that!«

DIE große Herausforderung – neben der Entwicklung und Erprobung fachdidaktisch begründeter *Unterrichtskonzepte* eines integrativen Medieneinsatzes – wird eine Technik sein, die möglichst selbsterklärend in Gebrauch zu nehmen, aufrechtzuerhalten und zu verwalten sein wird. Ein spürbar höherer Aufwand wird vermutlich dazu führen, dass der sachgerechte Einsatz digitaler Medien im alltäglichen Grundschulunterricht eher randständig oder gar im Sande verlaufen wird. Das vor allem auch deshalb, weil durchaus nicht-marginale Probleme eines alltäglichen ›guten‹ Mathematikunterrichts (auch *ohne* digitale Medien) noch nicht wirklich auf breiter Basis gelöst sind – und wohl auch nicht alleine *durch* digitale Medien gelöst werden können.

## Literatur

- Anders, K. & Laurenz, C. (2013). Rücken an Rücken. Zweitklässler beschreiben Steckwürfelgebäude immer präziser. *Grundschule Mathematik* (39), 10-13.
- Etzold, H. (2015). Klötzchen. App für iOS. <https://itunes.apple.com/de/app/klotzchen/id1027746349?mt=8>
- Gysin, B. (2010). Würfelgebäude und Baupläne. Ein jahrgangsgemischtes Lernangebot. *Grundschulunterricht* (3), 10-15.
- Krauthausen, G. (2012). *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule*. Berlin: Springer-Spektrum.
- Möller, A. & Woita, S. (2012). Raumvorstellungen. Drittklässler entdecken Zusammenhänge zwischen Würfelbauten, Bauplänen und Schrägbilddarstellungen. *Grundschulunterricht* (1), 32-36.
- Pöhls, A. (2015). Bauen in der Schattenbox. Welches Würfelgebäude wirft diese Schatten? *Grundschule Mathematik* (45), 22-25.
- Scherer, P. & Wellensiek, N. (2012). Ein Würfelbauwerk: verschiedene Ansichten – verschiedene Materialien. Aufgabentypen zum Umgang mit Würfelbauwerken. *Grundschulunterricht* (1), 8-11.
- Walter, D. (2016). Potentiale von Tablet-Apps und wie ›rechenschwache‹ SchülerInnen sie nutzen. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. 1369-1372). Münster: WTM.