

Tablets im Physikunterricht

ANNA-CARINA WALLNER
ANNA-CARINA.WALLNER@GMX.AT

Zusammenfassung

Der Unterricht knüpft idealerweise an die Erfahrungswerte der Schülerinnen und Schüler an. Durch die Zunahme der Mediennutzung, erhalten diese immer mehr an Bedeutung. Im Folgenden wird auf die „Digitale Grundbildung“ im Zusammenhang mit empirischen Befunden eingegangen. Weiteres wird die vom Bundesministerium eingeführte Schule 4.0 genauer erläutert. Im nächsten Schritt werden zwei Modelle vorgestellt, bei denen zum einen auf die Effektivität von Tablets im Unterricht und zum anderen, wie man diese einführt, erläutert. Anschließend wird auch noch gezeigt, wie man unterschiedliche Software im Physikunterricht verwendet. Der rechtliche Einschub gibt einen Überblick, auf welche Aspekte die Lehrperson achten muss, wenn sie mit der Klasse digital arbeitet und diverse Medien und Dateien speichern will. Sodann folgt eine Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen des Einsatzes von Tablets im Unterricht und schließt mit einer kurzen Zusammenfassung.

1 Empirische Befunde in Verbindung mit dem Einsatz im Unterricht

Der Medienkonsum hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Die JIM-Studie vom Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest von 2017 zeigt dieses Ansteigen. Die Studie untersuchte von 2014-2017 zwölf bis neunzehnjährige in Deutschland hinsichtlich ihres Medienumganges insbesondere der Hausaufgaben und der Nutzung in der Schule. Das Ergebnis zeigt, dass in den Bereichen Smartphone und Tablet-PC die Zahlen einen enormen Anstieg verzeichnen.

Im Unterricht hingegen werden hauptsächlich Computer und Whiteboard verwendet. Die Nutzung von Tablets im Unterricht ist selten [vgl. Wenzel e.al. 2018].

Bei der Präsentation dieses Themas am 05.11.2018 verschriftlichte ich ein Stimmungsbild, wie es bei den werdenden Physiklehrerinnen

und Physiklehrer hinsichtlich des Gerätebesitzes in der Lehrveranstaltung „Ausgewählte Kapitel aus moderner Fachdidaktik“ (Universität Salzburg) gleicht. Die Abbildung 1 zeigt, dass in dieser Gruppe von zehn Personen (zwei fehlten an diesem Tag) der Gerätebesitz zugenommen hat, das Tablet beziehungsweise die Tablet-PC's mit drei Stimmen noch nicht fix verankert sind, wohingegen Smartphone und Computer alle Probandinnen und Probanden besitzen. Dieses Stimmungsbild deckt sich mit den erlangten Daten der JIM-Studie hinsichtlich des Einsatzes im Unterricht.

Das führt zu dem nächsten Aspekt, dass laut dem Lehrplan die Medienkompetenz in allen Bereichen in Schule und Unterricht zu fördern ist. Folgende zwei Punkte sind dabei explizit zu betrachten:

- „Mediennutzungskompetenz: neue Medienformate rezeptiv und produktiv nutzen; Informationen aus komplexen Datenmengen sichten,

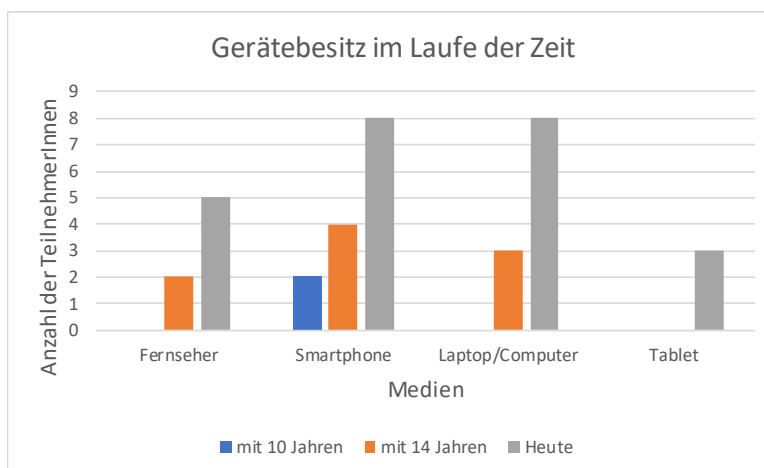


Abb.1 – Stimmungsbild zum Thema Gerätebesitz im Laufe der Zeit in der Lehrveranstaltung 2018

beurteilen und auswählen“ [vgl. AHS Lehrpläne, 2018]

- „Medienkulturkompetenz: Grundkenntnisse über die Entwicklung der Medien erwerben; sprachliche und mediale Kommunikationsmittel verantwortungsbewusst einsetzen“ [vgl. AHS Lehrpläne, 2018]

Wenn man nun den ersten Punkt betrachtet, bedeutet das für den Unterricht, dass die Schülerinnen und Schüler die passenden Medien zu ausgewählten Themen wählen und so zu den Daten gelangen. Das heißt, wenn die Lehrperson ein Experiment, wie beispielsweise die Beschleunigungsmessung eines Spielzeugautos, zur Verfügung stellt, greifen die Schülerinnen und Schüler zu den passenden Medien, erhalten die Informationen daraus und können diese kritisch beurteilen und analysieren.

Wenn man den zweiten Punkt betrachtet, setzen Schülerinnen und Schüler mediale Kommunikationsmittel ein und beleuchten diese. Ob und wie man außerhalb von Messungen im Physikunterricht solche Techniken einplant, ist laut Lehrplan vorgeschrieben, allerdings nicht immer klar verankert, wie dies umzusetzen ist.

Zu diesen Aspekten unterscheidet man noch zwischen den beiden Positionen der Administratorin oder des Administrators und der Nutzerin beziehungsweise des Nutzers. Die Administratorin beziehungsweise der Administrator kennt sich mit einzelnen Gesichtspunkten aus, wie man bei der Messung zu den verschiedensten Werten gelangt. Sie beziehungsweise er hat das Hintergrundwissen, welche Sensoren ein Gerät besitzt und wie diese in der App wechselwirken. Die Nutzerin beziehungsweise der Nutzer verwenden die App, ohne ein technisches Hintergrundwissen zu besitzen.

Wenn man mit diesem Wissen noch einmal die zwei herausgegriffenen Aspekte des Lehrplans betrachtet, kann man erkennen, dass das Ziel der Lehrperson sein sollte, dass Schülerinnen und Schüler Administratorinnen beziehungsweise Administratoren werden und keine Nutzerinnen beziehungsweise Nutzer. Das setzt natürlich voraus, dass auch die Lehrperson das Wissen einer Administratorin beziehungsweise eines Administrators hat.

1.1 Schule 4.0 – jetzt wird's digital

Dieses Modell wurde vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung in allen Ebenen eingeführt. Das Ziel ist, die digitale Grundbildung der Schülerinnen und Schüler von

Beginn an zu fördern und bis zum Abschluss zu steigern. Diese teilt sich in vier Säulen, wie Abbildung 2 aufzeigt.

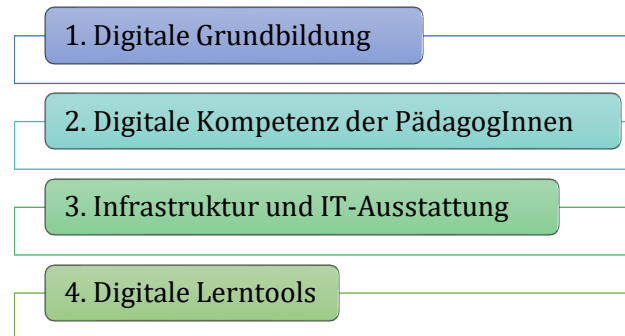


Abb.2 – Schule 4.0 – jetzt wird's digital. [vgl. Bauer& Löffler, 2017]

Der erste Bereich beschäftigt sich mit der Förderung in der Volksschule und in der Sekundarstufe 1. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei „informatisch“ denken und einfache Probleme lösen. Dafür wurde ein Curriculum zur „Digitalen Grundbildung“ vorgelegt und die Umsetzung dieses Modells wird bereits seit 2017 an Pilot Schulen durchgeführt. Erste Ergebnisse stehen noch aus.

Im zweiten Schritt wird die Lehrperson durch speziell gefertigte Fort- und Weiterbildungsprogrammen im Bereich der [eEducation](#) gefördert. Angehende Lehrpersonen müssen dazu beim Berufseinstieg ein Pflichtportfolio anfertigen, indem sie ihre digitalen Kompetenzen aufzeigen. Die Plattform [digi.komp](#) wurde von der PH entwickelt und dient zur Vernetzung unter den Lehrpersonen. Das Tablet-Projekt „Mobile Learning“ ist bereits im zweiten Durchgang.

Die Infrastruktur wird durch ein weites Breitbandförderprogramm ausgebaut. Dazu wurde eine Empfehlung angefertigt, die die Basis für die Schulen darstellt. Eine kostenlose Lernplattform steht den Bundesschulen zur Verfügung. Derzeit ist man auch noch in Verhandlung für kostengünstige, flächendeckende Internetanbieter. Schlussendlich ist das Ziel, dass für die Lehrpersonen digitale Lerntools bereitgestellt werden. Für die Sekundarstufe steht dieses Vorhaben bereits in Form eines E-Books. Der Bau- und Ausbau der Plattform Eduthek liegt ebenfalls bereits vor. Ziel ist es, für jede einzelne Schulstufe ein digitales Schulbuch zur Verfügung zu stellen [vgl. Paechter et.al. 2017; Bauer& Löffler, 2017; Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung 2018].

Für den Physikunterricht bedeutet dies jetzt explizit, dass die Unterrichtsgestaltung mit digital-

len Methoden heutzutage unerlässlich ist. Allerdings wird durch diese Punkte auch klar ersichtlich, dass die einzelnen Ressourcen erst im Aufbau sind. Das heißt, dass noch keine klaren Vorschläge und Muster entworfen worden sind, wie sie den Physikunterricht bereichern könnten.

Des Weiteren wird auch klar, dass noch lange nicht alle Schulen die Grundausstattung besitzen, um im Unterricht aktiv die „Digitale Grundbildung“ der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Oft stehen nur allgemeine Computerräume zur Verfügung, mit denen das Plenum nicht individuell arbeiten kann [vgl. Bauer & Löffler, 2017; Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung 2018].

Wenn man nun diese gesammelten Aspekte betrachtet, wird klar, dass die digitale Grundbildung im Unterricht essentiell ist. Doch inwieweit profitieren die Schülerinnen und Schüler von diesem Grundgedanken?

1.2 Reichshofer Experimentierdesign

Das Reichshofer Experimentierdesign wurde zur Überprüfung des Einsatzes von Tablet-PC's im Physikunterricht entwickelt und stellt eine Längsschnittstudie dar. Sie wurde 2013 in Köln an der Gesamtschule Reichshof durchgeführt. Schülerinnen und Schüler wurden dazu in zwei Gruppen geteilt, die Versuchs- und Kontrollgruppe, die einmal anhand von Arbeitsblättern und einmal mit Tablets Experimente selbstständig durchführten. Die direkte Instruktion von Lehrenden wurde durch klar formulierte Aufgaben umgangen, um so den Einfluss der Hilfsmittel in den Vordergrund zu stellen.

Die Versuchsgruppe arbeitete mithilfe des Tablets mit Textverarbeitungssoftware und Präsentationssoftware die Inhalte aus, während die Vergleichsgruppe die Anweisungen in Papierform erhielt. Die Versuchs- und Vergleichsgruppe wurden nach der Durchführung gewechselt. Jeweils nach diesem Ablauf wurde das Fachwissen mit Multiple Choice Fragen überprüft.

Schlussendlich erhielten beide Gruppen einen signifikanten Zugewinn an Wissen. Bei der Versuchsgruppe, also bei der Gruppe mit dem Tablets, war die Streuung geringer, als bei der Gruppe mit den Arbeitsblättern. Die Spitzenschülerinnen und Spitzenschüler waren in beiden Gruppen gleich auf. Allerdings gab es einen Unterschied bei den Schwächeren. Die Tablets verhalfen diesen, dass niemand unter die 50% beim Wissenstest war. Nach der Durchführung des Post-Tests ließ sich allerdings kein Langzeiteffekt erkennen.

In Amerika erhielt man bei ähnlich durchgeführten Studien vergleichbare Ergebnisse.

Dadurch lässt sich sagen, dass der kurzfristige Zugewinn von Wissen durch die Tablets verstärkt werden kann und vor allem die schwächeren Schülerinnen und Schüler profitieren [vgl. Bresges et.al., 2013].

2 Methodische / Didaktische Grundsätze

Der Einsatz von Tablets im Unterricht kann sehr unterschiedlich sein. Es hängt auch davon ab, ob die Lehrperson dem Plenum etwas präsentiert, oder ob die Schülerinnen und die Schüler Zeit zum explorieren haben. Die folgende Aufzählung gibt einen groben Überblick, in welcher Form man Tablets im Physikunterricht einsetzen könnte:

- Demonstration
- Simulation und Animation
- Internet als Informationsmedium/Kommunikationsmedium
- Interaktive Bildschirmexperimente
- Physikalische Apps für Smartphone und Tablet

[vgl. Joachim Herz Stiftung 2019]

Tablets bieten mit unterschiedlichsten Sensoren eine breite Bandbreite zur Erhebung von Messdaten. Die folgenden Sensoren sind bei den meisten Tablets vorhanden: Beschleunigungssensor, Lagesensor, Kompass, Hall-Sensor, RGB Licht Sensor. GPS und WLAN bieten auch wichtige Grundlagen für den Einsatz von Tablets im Unterricht [vgl. Hirth et.al. 2016; Samsung].

2.1 Medienkompetenzschritte

Bei den Medienkompetenzschritten wurde ein fünf-stufiges Modell im Jahr 2016 in Freiburg entwickelt, um vom Einsatz des Smartphones bis zu Tablet-Klassen zu gelangen.

Der erste Schritt dabei ist es, das Smartphone aktiv im Physikunterricht einzusetzen. Dabei bekamen die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, Aspekte herauszufinden, wie das Smartphone gut im Unterricht zu integrieren sei. Ziel war es, eine Ausstellung mit den gefundenen Argumenten zu erstellen. Dazu hatten sie insgesamt vier Wochen Zeit. Für die Experimente war wichtig, dass sie mit kostenlosen Apps durchzuführen sind, dass sie einen Alltagskontext besitzen, dass sie für unterschiedliche Betriebssysteme konfiguriert sind, dass man unterschiedliche Endgeräte anschließen konnte und dass schlussendlich

ein forschendes Lernen mit den unterschiedlichsten Betriebssystemen zustande kommt. Im zweiten Schritt wurde ein BYOD-Schulversuch gestartet. BYOD bedeutet „Bring your own Device“, also, dass die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Geräte in den Unterricht mitbringen durften. Die dazu benötigten Ressourcen, wie WLAN, wurden aufbereitet und die Schulordnung wurde dafür geändert.

Im dritten Schritt erfolgte eine Verbesserung der Ressourcen. Das WLAN wurde mithilfe von on/off-Knöpfen aufgrund von Bedenken der Eltern gesteuert.

Im vierten Schritt wurden die Lehrpersonen mit Tablets ausgestattet. Sie mussten Erfahrungsberichte verfassen und besuchten Fortbildungskurse. Für Lehrpersonen mit mehr Bedarf, wurden Einzelschulungen von der Direktion angeboten.

Im letzten und fünften Schritt wurden alle Schülerinnen und Schüler mit Tablets ausgestattet. Der Vorteil von Tablets ist dabei, dass sie mit keiner Mobilfunkverbindung versehen sind, wodurch Lehrpersonen eine bessere Kontrolle gewährleistet ist.

Die Finanzierung dieses Projektes wurde zum großen Teil durch Sponsorgelder abgegolten. Auf Leihgeräte wurde auch zurückgegriffen [vgl. Bronner, 2016].

2.2 Unterrichtsbeispiele

Bis jetzt wurde nur aufgezeigt, dass Schülerinnen und Schüler profitieren können, wenn Tablets und Smartphones im Unterricht eingesetzt werden. Es wurde allgemein angegeben, welche Instrumente es gibt.

Es gibt Software, die in allen Unterrichtsfächern eingesetzt werden kann, wie beispielsweise Mindmapping, Clustering etc. Die folgenden zwei Fallbeispiele stellen jetzt den expliziten Einsatz im Physikunterricht dar.

Pasco Sparkvue

Bei dieser App für den Unterricht wird der Beschleunigungssensor im Gerät verwendet. Die App kann mit Smartphones und Tablets heruntergeladen und installiert werden. Ziel ist es laut Bildungsministerium, Schülerinnen und Schüler den kritischen Umgang mit dem Gerät beizubringen. Dadurch wird im ersten Schritt die Funktionsweise des Sensors erklärt.

Abbildung 3 zeigt, dass ein Beschleunigungssensor aus zwei in Reihe geschalteten Kondensatoren mit insgesamt drei Kondensatorplatten besteht. Die beiden äußeren Kondensatorplatten

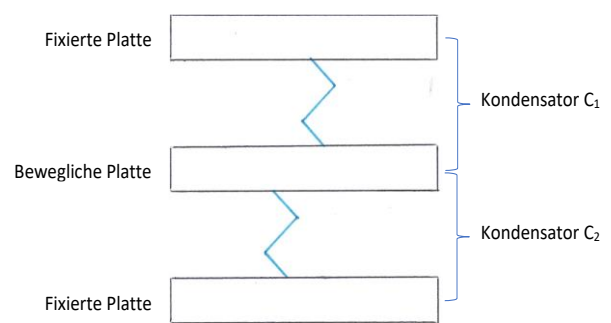


Abb.3 – Aufbau des Kondensators [vgl. PH Freiburg 2017]

sind fest mit dem Smartphone oder dem Tablet verbunden. Der Mittlere hingegen ist an den äußeren mit Federn befestigt und schwingt dadurch. Aufgrund der Masseträgheit bleibt die mittlere Kondensatorplatte bei einer Beschleunigung in Ruhe, bis sie die Feder „nachziehen“. Die Kapazitätsänderung wird dadurch gemessen und so wird vom Smartphone oder vom Tablet die Beschleunigung gemessen und visualisiert. Dazu wird das Tablet als Fadenpendel (4b) an zwei Schnüre, oder als Federpendel vertikal (4a) oder horizontal (4c) befestigt. Abbildung 4 zeigt den Aufbau dieser drei Versuche. Das Tablet wird in rechteckiger Form dargestellt.

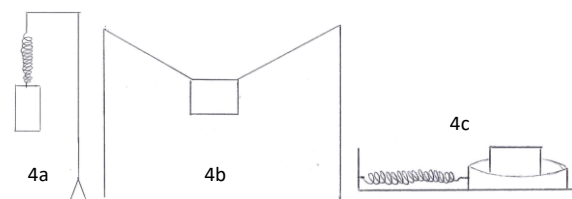


Abb.4 – Versuchsaufbau Pendel [vgl. PH Freiburg 2017]

Mit dieser App wird nun der Bewegungsverlauf aufgezeichnet. Die Ruhelage/ der Null-Punkt ist, wenn das Tablet senkrecht oder waagrecht ohne Bewegung liegt. Innerhalb der App kann eine Sinusanpassung der Beschleunigungsdaten durchgeführt werden. Für Schülerinnen und Schüler wird so die Beschleunigung direkt am Bildschirm als Funktion dargestellt. Diese Daten können exportiert und mit anderen Programmen weiterverarbeitet werden.

Diese App bietet weitere Möglichkeiten der Messung, beispielsweise des Schallpegels anhand des Mikrofons, Messung der Beleuchtungsstärke anhand des Lichtsensors und Breitengrade und Längengrade mit dem GPS-Sensor [vgl. PH Freiburg 2017].

Virtual Reality VR

Anhand von VR-Brillen kann man mit der Klasse innerhalb des Klassenzimmers einen Ausflug auf die Raumstation ISS machen.

VR-Brillen sind preislich teuer. Allerdings gibt es billigere Varianten, wie beispielsweise sie selbst mit Karton zu basteln und das Smartphone als Display zu befestigen. Der Vorteil liegt darin, dass jede Schülerin beziehungsweise jeder Schüler ihre/ seine Brille selbst behalten kann.

Wenn man nun diesen Ausflug im Unterricht plant, muss sich die Lehrperson vorab bei Google Expedition als Guide anmelden. Danach steht ihr offen, wie viele Exkursionen man downloadet. Die Schülerinnen und Schüler müssen die App am Smartphone installieren. Sie benötigen dazu nur einen WLAN-Zugang, wählen die Funktion „Entdecker“ und müssen sich dadurch nicht anmelden.

Die Lehrperson führt nun die Schülerinnen und Schüler mit dem Tablet durch die Raumstation und die Schülerinnen und Schüler können das mit der VR-Brille verfolgen. Die Lehrperson kann Dinge hervorheben und sieht auch, ob die Lernenden auf den gewünschten Gegenstand sehen. Die App bietet als Vorbereitungsgrundlage für Lehrpersonen Erklärungstexte und ausgearbeitete Fragen für die Schülerinnen und Schüler auf unterschiedlichen Schwierigkeitsniveaus.

Diese Exkursionen gibt es für verschiedene Unterrichtsgegenstände und Themen: Physik – Ausflug auf die Raumstation ISS, Geschichte – Chinesische Mauer, Biologie – Great Barrier Reef. Zu den technischen Herausforderungen lässt sich sagen, dass diese App viel Speicherplatz am Tablet und am Smartphone benötigt. Die Smartphones müssen außerdem mit einem Gyroskop-Sensor versehen sein, um die Lage im Raum zu erkennen. Zur Grundausstattung des Klassenraums zählt eine WLAN-Verbindung [vgl. PH Freiburg 2017].

Augmented Reality AR

AR hingegen wird in der Literatur kaum für den Unterricht verwendet. Einsatzmöglichkeiten gibt es für die Visualisierung von Konstruktionszeichnungen. Das betrifft ausschließlich Projektarbeiten oder Extrakurse im Physikunterricht, wo Zeit bleibt, solche anzufertigen.

3 Rechtlicher Einschub

Als Lehrperson muss man vor allem darauf achten, dass beim Benutzen von Tablets im Unterricht der Datenschutz der Schülerinnen und Schüler gewährleistet ist. Das bedeutet, dass die

Namen der Schülerinnen und Schüler im Internet nicht gespeichert werden dürfen und auch keineswegs im Zusammenhang mit Aussagen etc. stehen. Für die Schule heißt das, dass sich Schülerinnen und Schüler beim Verwenden von Tablets nirgends mit ihren Daten einloggen dürfen. Whatsapp oder Dropbox fallen dadurch als Speicher- oder Sendemedium weg. Der Speicherplatz muss so gewählt werden, dass die Schule einen eigenen internen Speicherort hat, bei dem nur ausgewählte Personen (Lehrpersonal) Zugriff haben. Wenn das nicht der Fall ist, kann man diesen Konflikt als Lehrperson so umgehen, dass jede Schülerin und jeder Schüler etwas unter einem Pseudonym speichert.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass die Lehrperson sich vor Augen führt, dass der Einsatz von Tablets in einem eins-zu-eins Verhältnis absolviert wird, sodass jeder Schülerin beziehungsweise jedem Schüler ein Tablet zur Verfügung steht. Jede Schülerin und jeder Schüler hat das Recht auf Bildung und dieses wird im Idealfall nicht durch Ressourcenmangel beeinträchtigt [vgl. Bronner, 2016].

4 Vor- und Nachteile von Tablets im Unterricht

Tablets sind im Allgemeinen eine Bereicherung für den Unterricht. Grundlage dafür ist es aber, dass die Lehrperson, wie bereits in Abschnitt 1 erläutert, eine Administratorin beziehungsweise ein Administrator mit dem Gerät ist. Es ist notwendig, dass das Fachwissen angewendet werden kann und bei einem Problem eingesetzt werden kann. Diese Souveränität muss sich über alle Bereiche der Arbeitsaufträge erstrecken.

Des Weiteren ist auch zu beachten, dass in den meisten Schulen, die bereits Tablets nutzen, diese auf dem aktuellsten Stand zu halten sind. Ein tägliches Zurücksetzen beeinträchtigt die Arbeit in der nächsten Stunde. Die Tablets sollten dadurch regelmäßig gewartet werden und nicht durch automatisches Zurücksetzen „gelöscht“ werden.

Wenn man nun die Apps genauer betrachtet, wird schnell klar, dass die Frage im Vordergrund steht, was wirklich gemessen wird – die Eigenschaften. Vor allem bei Beschleunigungssensoren entsteht oft ein enormes Rauschen, das nicht erklärbar ist. Das führt bei Schülerinnen und Schüler zu Verwirrung und die Hauptaspekte werden nicht mehr erkannt. Oft werden bei Apps sehr viele Eyecatcher eingebaut und es ist schwierig, dass Schülerinnen und Schüler das

Wesentliche erkennen. Vor allem bei Animationen benötigt es öfters eine höhere kognitive Belastung, um die zusätzlichen Verarbeitungsanforderungen zu überwinden. Wenn Schülerinnen und Schüler ein geringes Vorwissen haben, folgt oft der Split-Attention-Effekt. Dies bedeutet, dass die Gesamtheit nicht erfasst werden kann, sondern nur einzelne Aspekte separat betrachtet werden. Die anderen Teilaspekte werden dann vernachlässigt. Diesem Phänomen kann man mit genügend Erklärungen entgegenwirken [vgl. Girwidz et.al., 2004; Labudde 2001].

Wenn man nun an den Punkt angelangt ist, und die Daten erfasst hat, bieten viele Apps nicht die Möglichkeit, diese Daten weiterzuverarbeiten. Daher muss man die Messwerte exportieren und beispielsweise in Excel mit ihnen weiterarbeiten. Nicht alle Apps bieten den Service, die Daten zu Exportieren. Dadurch entsteht ein Mehraufwand für die Schülerinnen und Schüler durch zusätzliche Eingabe.

Zu der Arbeit mit Tablets lässt sich auch noch sagen, dass oftmals WLAN genützt werden muss. Wie bereits bei den Medienkompetenzschritten erwähnt, haben Eltern Angst, dass ihre Kinder den ganzen Tag einer ungesunden Strahlung ausgesetzt sind. Dadurch muss man als Lehrperson Aufklärungsarbeit im Vorfeld leisten, um solche Bedenken auszuräumen.

Zu berücksichtigen ist auch noch, dass die finanziellen Ressourcen von der Schule gedeckt werden müssen, da der Einkauf von Tablets nicht von den Eltern getragen werden kann.

Tablets bieten natürlich im Vergleich zu Smartphones die Möglichkeit, Blickwinkel genauer zu betrachten, durch den größeren Bildschirm.

Außerdem leben wir in einer digitalisierenden Welt und die Schülerinnen und Schüler sind motiviert, sich in diesen Bereichen weiterzubilden. Es bietet die Möglichkeit, Situationen in Zeitlupe nachzustellen und dadurch beispielsweise die wirkenden Kräfte in der Physik besser zu verstehen.

Schlussendlich bleibt immer noch die Frage offen, ob durch die Tabletnutzung wirklich Kompetenz gefördert wird und ein kritischer Umgang mit Medien in den Mittelpunkt rückt. Nach all diesen Gesichtspunkten lässt sich zu dieser Aussage nur feststellen, dass dieser Punkt im Handeln der Lehrperson liegt. Wenn sich diese nicht gut auskennt und das Medium nur verwendet, um Messungen zu protokollieren, wird natürlich nicht die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert. Wird das Medium Tablet allerdings gekonnt eingesetzt, vergleichsweise mit dem Unterrichtsbeispiel Pasco Sparkvue, so kann es sehr

wohl die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler fördern [vgl. Zent, 2015].

5 Zusammenfassung

Schlussendlich lässt sich sagen, dass der Einsatz von Tablets im Physikunterricht unumgebar ist. Einerseits fordert es das Bundesministerium mit „Schule 4.0 – jetzt wird’s digital“ und andererseits wird von der Lehrperson der Unterricht idealerweise an den Alltag der Schülerinnen und Schülern angepasst, welcher eine Zunahme der Digitalisierung widerspiegelt.

Hinsichtlich des Einsatzes von Tablet ist von Seiten der Lehrperson eine ausführliche Vorbereitung wichtig. Nur durch eine hohe Kompetenz der Lehrperson kann diese auch an die Schülerinnen und Schüler weitervermittelt werden. Außerdem müssen die Lehrenden die Tablets warten und administrative Aufgaben übernehmen. Die Aufgabenstellung muss klar definiert werden und die verwendete App oder Animation im Vorfeld auf Konsistenz untersucht werden. Der Datenschutz der Schülerinnen und Schüler darf nicht verletzt werden.

Nur durch gut überlegtes Einsetzen von Tablets im Physikunterricht können Schülerinnen und Schüler profitieren.

6 Literatur

- AHS Lehrpläne (2018) <https://www.ris.bka.gv.at/Gelten-deFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568&FassungVom=2018-09-01> (22.02.2019)
- Bauer, M. & Löffler, R. (2017) „Schule 4.0 – jetzt wird’s digital“ Der Bildungsexperte Martin Bauer zur Digitalisierungsstrategie des österreichischen Bildungsministeriums https://www.econs-tor.eu/bitstream/10419/183291/1/AMS_info_390.pdf (02.11.2018)
- Bresges, A., Schmooock, J., Quast, A., Schunke-Galley, J., Weber, J., Firmenich, D., Beckmann, R. & Kreiten, M. (2013) Das „Reichshofer Experimentierdesign“ zur Entwicklung und Überprüfung des Einsatzes von iPad oder anderen Tablet-PC im Physikunterricht. <http://phydid.physik-fu-berlin.de/index.php/phydid-b/article/view/467> (27.10.2018)
- Bronner, P. (2016) Mit Smartphones und Tablets Schüler für MINT begeistern http://t3-trainingcenter-berlin.de/wp-content/uploads/2018/04/Artikel_Bronner_MNU_Tagungsband.pdf (20.10.2018)
- Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018) Digitale Bildung <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/index.html> (02.11.2018)
- Girwidz, R., Rubitzko, T. & Spannagel, C. (2004) Animationen in multimedialen Lernumgebungen http://www.ph-ludwigsburg.de/fileadmin/subsites/2e-imix-t-01/user_files/personal/spannagel/publikationen/girwidzetal.pdf (30.01.2019)
- Hirth, M., Kuhn, J., Müller, A., Rohs, M. & Klein, P. (2016) iMobilePhysics: Seamless Learning durch Experimente

- mit Smartphones & Tablets in Physik
<https://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/970>
(22.02.2019)
- Joachim Herz Stiftung (2019) Mint digital Physik
<https://www.mint-digital.de/> (30.01.2019)
- Labudde, P. (2001) Chancen für den Physikunterricht in der heutigen Zeit – Zehn Thesen zur physikalischen Bildung <https://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/012/s0206.pdf> (22.02.2019)
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2017) Jugend, Information, (Multi-) Media <http://www.mpfs.de/studien/jim-studie/2017/> (22.02.2019)
- Paechter, M., Günther, M. & Luttenberger, S. (2017) Best-Practice-Beispiele für „Mobile Learning“ https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/mobilelearning/mobilelearning_bestpractice.pdf?6kdmhl (20.10.2018)
- PH Freiburg (2017) Smartphones und Tablets im Unterricht? Bitte einschalten! <https://mascil.ph-freiburg.de/aufgabensammlung/experimente-mit-dem-smartphone/einfuehrung-in-das-schuelerprojekt> (27.10.2018)
- Samsung <https://mascil.ph-freiburg.de/aufgabensammlung/experimente-mit-dem-smartphone/einfuehrung-in-das-schuelerprojekt> (20.02.2019)
- Wenzel, M. & Wilhelm, T. (2018) Computereinsatz im Physikunterricht: Nutzung und Einstellung von Schülerinnen und Schülern https://www.researchgate.net/publication/324248131_Computereinsatz_im_Physikunterricht_Nutzung_und_Einstellung_von_Schuelerinnen_und_Schulern (30.01.2019)
- Zent, A. (2015) Lernziele der Medienpädagogik und Medienkompetenz (Informationsnutzungscompetenz <https://slideplayer.org/slide/1285353/> (20.12.2018)