



Potenziale von Learning Analytics in der
Grundschule Ein Forschungsprojekt über die
Wirksamkeit von Learning Analytics im
Mathematikunterricht der dritten Klasse
Volksschule

Peter Großböck
Martin Ebner

Learning Analytics ist eine Methode, die helfen kann, durch Datenanalyse das Lernen von SchülerInnen gezielt zu verbessern. Es werden Daten von einzelnen SchülerInnen generiert, zusammengeführt und analysiert, um daraus resultierend ganz individuelle pädagogische Interventionen setzen zu können, damit die SchülerInnen bestmöglich gefördert werden können (Ebner/Neuhold/Schön 2013: 1). Der Beitrag stellt das Konzept eines aktuell laufenden Forschungsprojekts vor.

Einerseits soll durch einen Abgleich von aus Learning Analytics und Lernstandserhebungen gewonnenen Daten untersucht werden, wie wirksam die SchülerInnen unterstützt durch digitale Medien lernen. Andererseits ergeben sich durch das automatische Sammeln und Aufbereiten von Daten im Hintergrund der Software Möglichkeiten für LehrerInnen, die auch Einfluss auf die Vorbereitung und die Durchführung von leistungsdifferenziertem Unterricht durch datengestütztes und gezieltes individuelles pädagogisches Handeln der Lehrkräfte in der Volksschule haben können.

Learning Analytics is a method that can help to improve the learning of students through data analysis. Data from individual pupils are generated, merged and analyzed, so that as a result individual educational interventions can be undertaken by teachers to support students' individual learning (Ebner/Neuhold/Schön 2013: 1).

On the one hand, by comparing learning analytics data and assessment results in this research project, it shall be found out how effectively students learn with the help of digital media. On the other hand, the automatic collection and processing of data in the background of the software offers opportunities for teachers, which may also influence the preparation and the classroom performance of teachers in differentiated settings through data-supported and individual pedagogical acting of teachers in elementary school.

1. Einleitung

Das Thema Learning Analytics im Unterricht an Schulen hat seit seiner Erwähnung im Horizon Report 2012 immer mehr an Bedeutung gewonnen, wird oftmals jedoch nur aus rein technischer Sicht betrachtet.

Lediglich an Hochschulen und Universitäten gibt es mittlerweile Initiativen zu einer konstruktiven Nutzung von Daten, die Studierende in Learning-Management-Systemen und/oder Personal Learning Environments hinterlassen, um Lernangebote zu adaptieren. Ebner, Neuhold und Schön (2013) berichten von einer zu erwartenden Entwicklung des Lehrens und Lernens durch den Einsatz von Learning Analytics in allen Unterrichtsprozessen - nicht nur an Hochschulen und Universitäten. Sie stellen die Behauptung auf, dass sich durch Learning Analytics der Unterrichtsalltag auch an Schulen verändern und produktiver gestalten lässt. Empirische Untersuchungen an Schulen über die Wirksamkeit des Einsatzes von Learning Analytics an Volksschulen gibt es aber noch wenige. Eine solche Untersuchung wird im Rahmen des hier vorgestellten Forschungsprojekts im Bereich Mathematik der 3. Klassen Volksschule vorgenommen.

SchülerInnen haben stets einen einzigartigen, ganz individuellen Wissens- und Entwicklungsstand. Benötigen Lernende beim Verständnis eines Stoffes oder von Aufgaben Unterstützung, so reagieren sie entsprechend unterschiedlich. Einige reagieren passiv und ziehen sich zurück, andere aktiv, also erfinderisch und entschlossen (Hattie/Yates 2015: 28). Diejenigen, die von ihren Lehrkräften als hilfeschend erkannt werden, erzielen laut Ryan und Shin (2011: 248) tendenziell bessere Noten. Dies lässt den Rückschluss zu, dass es für einen Teil der SchülerInnen maßgeblich für den Wissenserwerb ist, dass Lehrkräfte bemerken, dass sie Unterstützung benötigen. Würden sich also im schulischen Bereich neue Möglichkeiten eröffnen, wenn Lehrkräften neben ihren Beobachtungen aus dem unterrichtlichen Geschehen auch noch digitale Daten über den Lernstand und über mögliche häufige Fehlerquellen zur Verfügung stehen würden?

Im kommerziellen Bereich ist die Datensammlung, die Analyse und anschließende Verwendung dieser Daten bereits bekannt. Ein Indiz dafür sind personalisierte Werbeeinschaltungen, die UserInnen beim Surfen im Internet begegnen. Arbeiten SchülerInnen mit webbasierten Applikationen und nutzen dadurch Plattformen im Netz, so hinterlassen

auch sie digitale Spuren und befüllen ebenfalls dahinterliegende Datenbanken mit Informationen. Im Bereich der Lehre an Grundschulen wird eine Analyse dieser Daten bisher nur selten eingesetzt. Daher stehen Lehrkräften diese individuellen Informationen zu einzelnen Lernschritten in digitalisierter Form nur selten zur Verfügung (New Media Consortium & Consortium for School Networking 2015: 28).

Wenn sich Lehrkräfte durch den Einsatz von Applikationen mit Learning-Analytics-Unterstützung relevante Daten für das Planen und Verwirklichen individueller pädagogischer Interventionen für den Unterricht der Grundschule erschließen würden, so könnte das einerseits eine Entlastung der Lehrkräfte bedeuten, weil Lehrende aufgrund ihrer Kapazitätsgrenzen die Sammlung und Auswertung dieser Daten gar nicht leisten könnten (Ebner et al. 2013: 16). Würden sich Lehrkräfte auf diese Methode einlassen, so würden sich ihnen andererseits Informationen über den individuellen Lernstand erschließen, die ihnen beim herkömmlichen Unterrichten verwehrt geblieben wären. Wenn es Lehrkräften gelingen würde, mit Hilfe dieser Informationen gezielt individuelle didaktische Maßnahmen zu initiieren, so könnte dies einen Beitrag dazu leisten, bestehende Individualisierungsmaßnahmen im Unterricht anzustoßen oder zu optimieren.

2. Innere Differenzierung, Individualisierung und die Rolle digitaler Medien

Die große Bedeutung von Individualisierung im Unterricht und die damit verbundene Herausforderung für LehrerInnen im Schulalltag wird im Rundschreiben des Bildungsministeriums (BMBF Nr. 9/2007) explizit hervorgehoben:

"Unter Individualisierung verstehen wir die Gesamtheit aller unterrichtsmethodischen und lern- / lehrorganisatorischen Maßnahmen, die davon ausgehen, dass das Lernen eine ganz persönliche Eigenaktivität jeder/s einzelnen Schülerin/s selbst ist, und die darauf abzielen, die Schüler/innen dabei gemäß ihrer Persönlichkeit, ihrer

Lernvoraussetzungen und Potenziale bestmöglich zu fördern und zu fordern. Besonderes Augenmerk gilt daher den Bereichen Lernstandsbeobachtung, Unterrichtsplanung, Aufgabengestaltung und Leistungsrückmeldung." (BMBF 2007: 1)

Im vom Bildungsministerium veröffentlichten Lehrplan der Volksschule (BMUKK 2012: 25) werden ebenfalls Bedeutung und Komplexität dieses Themas betont: "... Lerntempo, Lernbereitschaft, Lernfähigkeit, ihre Interessen, ihre Vorerfahrungen, ihre Kooperationsbereitschaft, ihre Selbständigkeit ..." werden als sogenannte Unterschiedlichkeiten genannt. "Diesen Unterschiedlichkeiten der Kinder soll die Lehrerin bzw. der Lehrer durch differenzierende und individualisierende Maßnahmen entsprechen. In diesem Sinne sind auch die wahrgenommenen Lernfortschritte des Kindes zu berücksichtigen." (BMUKK 2012: 25)

Hier wird besonders gut sichtbar, welcher Herausforderung sich LehrerInnen in diesem Bereich alltäglich stellen, um die SchülerInnen im Unterricht bestmöglich fördern zu können. Während sich im sozialen Bereich die Lehrkräfte auf Beobachtungen im schulischen Umfeld verlassen müssen, kann der Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Feld der Lernstandsbeobachtung (zumindest in der Theorie) einen Beitrag leisten um LehrerInnen zu entlasten, oder Informationen zum individuellen Lernstand ihrer SchülerInnen liefern, die sich den PädagogInnen sonst gar nicht erschlossen hätten.

Innere Differenzierung gehört demnach also zur Alltagspraxis von LehrerInnen, in deren Rahmen Individualisierung nach Bedarf stattfindet (Wormeli 2006). Learning Analytics versucht die Lehrkräfte dabei zu unterstützen, eine Vorhersage zu machen oder eine faktische Sicht auf Daten zu erstellen und damit eine individuelle Lernumgebung mit entsprechenden Inhalten und Aufgaben für die SchülerInnen einzurichten. Ziel wäre die Gestaltung einer auf Lernende zugeschnittene Lernumgebung, die dem jeweiligen Wissensstand entspricht (Ebner et al. 2013: 5). Die Lehrkräfte führen dabei im Idealfall unter Einbeziehung der aus Learning Analytics gewonnenen Einsichten verbunden mit ihren Eindrücken aus dem Unterricht eine individuelle Lernbegleitung durch.

An dieser Stelle sei explizit hervorgehoben, dass ein Einsatz digitaler Medien als Methode den herkömmlichen Unterricht bereichern und diesen nicht ersetzen soll. Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht soll jedoch keinesfalls um des Einsatzes Willen, also als Selbstzweck erfolgen, da das Ziel didaktischer Maßnahmen immer eine Optimierung des Unterrichts ist (Moritz 2001: 51f). Digitale Medien ausschließlich als motivierende didaktische Maßnahme einzusetzen, weil SchülerInnen eben Freude daran haben, mit Computer oder Tablet zu arbeiten, ist laut Kerres (2002: 187) als kurzfristig zu betrachten, weil der Neuigkeitseffekt nur eine bestimmte Zeit wirkt. Erleben SchülerInnen dabei das Lernen als unterhaltsam oder leicht, kann es dazu führen, dass auch die geistige Anstrengung beim Arbeiten und damit auch die Lernleistung beim Arbeiten mit digitalen Medien im Vergleich zu konventionellen Lernmethoden sinkt (Kerres 2002: 187; Deci/Ryan 1993: 231).

Lernprozesse sollen durch Medieneinsatz sukzessive optimiert werden (Bremer 2007: 1), nach dem Grundprinzip Gutes und Funktionierendes zu bewahren und mit neuen Technologien weiterzuentwickeln. Medien sollen im Unterricht nicht nur Werkzeug sein, sondern integrativer Teil von Lern- und Erziehungsprozessen. Ziel ist jedoch nicht nur ein medienunterstützter Unterricht, sondern auch ein innovativer Unterricht basierend auf neuen Lehr- und Lernformaten (Moritz 2001: 55).

3. Ziele dieses Forschungsprojekts

Primär soll in unserer Untersuchung erforscht werden, ob durch die selbstgesteuerte Anwendung von Learning-Analytics-Applikationen zusätzlich zum herkömmlichen Unterricht im Mathematikunterricht der 3. Klassen zu zwei unterrichtlichen Themen ein gesteigerter Lernerfolg von SchülerInnen im Vergleich zu standardisierten Rechentests festzustellen ist. Durch die Ermittlung des individuellen sozioökonomischen Status ergeben sich auch Vergleichsmöglichkeiten in Bezug auf den sozialen Hintergrund der Kinder. Dadurch besteht auch die Möglichkeit, Zusammenhänge mit der Herkunft oder berufliche Tätigkeit von

Erziehungsberechtigten in Bezug auf Wirksamkeit und Nutzung digitaler Medien zu entdecken.

Lehrerseits wird untersucht, ob die Lehrkräfte ein didaktisches Potenzial in den von der Software generierten Daten zur Differenzierung und Individualisierung erkennen, bzw. dieses auch im Sinne des Learning Analytics Cycle (Clow: 2012) anwenden können. Wenn das der Fall wäre, so könnte im Mathematikunterricht der Volksschule ein Grundstein für eine veränderte Haltung in der Klasse oder einen Unterrichtsentwicklungsprozess gelegt werden, der darauf abzielt, Lehrkräfte weniger als reine WissensvermittlerInnen auftreten lassen (Eickelmann: 2010). PädagogInnen nehmen, wie vorliegende Untersuchungen gezeigt haben, häufiger eine beratende und anleitende Haltung ein. Auch eine Fokussierung auf den Lernfortschritt von SchülerInnen wurde festgestellt (Schulz-Zander 2005: 3).

4. Die Learning-Analytics-Applikationen der Technischen Universität Graz

Die Learning-Analytics-Applikationen der TU Graz sind unter <https://schule.learninglab.tugraz.at/> erreichbar. Grundsätzlich sind alle Applikationen browserbasiert. Es sind aber vereinzelt Apps für Android und iOS download- und installierbar. Neben den Mathematik-Apps *Plus-Minus Trainer*, dem *Divisions Trainer*, dem *ein-mal-eins Trainer* und dem *Mathe Multi Trainer* sind auch Sprach Applikationen wie *Buchstaben Post*, *IDeRBlog*, *Lese Trainer* und *VOCAB Trainer* auf dieser Website zu finden. Benutzen kann man diese Applikationen erst, wenn ein Account angelegt worden ist. Dies kann einerseits von LehrerInnen klassenweise, oder aber auch von Eltern oder Kindern einzeln erfolgen. Accounts sind deswegen notwendig, weil individuelle Daten gespeichert und aufbereitet werden.

In den unterschiedlichen Applikationen sind auch unterschiedliche Daten im Hintergrund verfügbar. Am Beispiel *Plus Minus Trainer* wird hier in der Abbildung 1 eine Klassenübersicht mit Erfolgsquote gezeigt. Per

Mausklick wird auch eine Übersicht darüber gezeigt, wie viele Rechnungen die SchülerInnen in einer Session rechnen.

Schüler Liste									
Benutzername	Addition Gesamt	Addition Quote	Subtraktion Gesamt	Subtraktion Quote	Details				
<input type="checkbox"/> [Name]	351	89%	0	0%	>Hier<				
Addition: 1 7 13 11 4 5 18 14 7 4 6 6 8 9 22 65 151									
Subtraktion: Es sind keine Benutzer Daten vorhanden.									
<input type="checkbox"/> [Name]	159	87%	1	100%	>Hier<				
<input type="checkbox"/> [Name]	239	94%	8	88%	>Hier<				
<input type="checkbox"/> [Name]	297	80%	1	100%	>Hier<				
<input type="checkbox"/> [Name]	220	82%	9	89%	>Hier<				
<input type="checkbox"/> [Name]	410	92%	8	75%	>Hier<				

Abb 1: Ausschnitt aus Klassenübersicht im *Plus Minus Trainer*

Wählt man einzelne Personen aus, so bekommt man noch detailliertere Informationen über den Lernstand aufbereitet. In Abbildung 2 werden Erfolgsquoten, Fehlerquoten und die damit verbundenen Fehler wie zum Beispiel Eingabefehler oder die Nichtberücksichtigung des Übertrags angeführt. Außerdem wird die durchschnittliche Rechendauer in Sekunden auf den unterschiedlichen Levels angegeben.

Addition							
Gruppe	Gesamt	Richtig	Falsch	Erfolgs Quote	Durchschnittliche Dauer (Sekunden)	Häufigster Fehler	Details
Kein Übertrag	41	35	6	85%	00:00:18	Eingabefehler	>Hier<
Mit einfachem Übertrag	55	45	10	82%	00:00:28	Kein Übertrag	>Hier<
Mit Übertrag	255	233	22	91%	00:00:25	Kein Übertrag	>Hier<

Addition				
Häufige Fehler				
Fehler	Mögliche	Fehler	Fehlerquote	Details
Kein Übertrag	310	10	3%	>Hier<
Eingabefehler	351	6	2%	>Hier<
Rechnen mit Null	74	3	4%	>Hier<
No Carry Reset	89	1	1%	>Hier<

Abb 2: Erfolgs- und Fehlerquoten eines einzelnen Kindes

Unterschiedliche Levels bedeuten, dass sich die Schwierigkeitsstufen automatisch an die Leistungen der SchülerInnen anpassen. Die Kinder werden nicht über einen Levelaufstieg informiert. Lediglich die

Rechnungen werden schwieriger. Ab wie vielen richtigen Rechnungen ein Levelaufstieg erreicht wird und zu welcher Quote addiert, oder subtrahiert werden soll, kann von Lehrpersonen in den Einstellungen der Applikation angegeben werden. So kann auch eine Zeit lang nur schriftlich addiert, oder nur subtrahiert werden. Diese Einstellungen können von den PädagogInnen für die gesamte Klasse eingestellt werden.

5. Das Untersuchungsdesign

Bei dem Untersuchungsdesign dieses Forschungsprojekts handelt es sich um eine quasiexperimentelle Untersuchung, da Schulklassen herangezogen werden, die natürlich gewachsene Gruppen sind und Faktoren wie zum Beispiel Intelligenz, Motivation und sozialer Status bei der Zusammensetzung der Klasse keine Rolle gespielt haben und spielen (Bortz/Döring 2005: 57ff). In diesem Untersuchungsdesign werden zeitlich versetzt drei Einzeluntersuchungen durchgeführt. In Summe nehmen zehn Klassen aus fünf unterschiedlichen Schulen aus Niederösterreich und Wien an der Untersuchung teil. Dies bedeutet eine Gesamtanzahl von insgesamt 203 SchülerInnen.

Grundsätzlich gibt es drei unterschiedliche Rollen für die beteiligten Klassen:

- Die Projektklasse Variante 1 (PK V1) arbeitet nach dem Learning Analytics Zirkel. Den LehrerInnen stehen sämtliche Daten zur Verfügung, womit auch personalisierte und individuelle pädagogische Interventionen der Lehrkräfte realisiert werden könnten. Im Unterricht arbeiten die LehrerInnen mit einem Mix aus herkömmlichen und digitalen Methoden. Dies bedeutet, dass die Klassen entweder mit einem Satz Tablets ausgestattet sind, oder die SchülerInnen während des Untersuchungszeitraums ständig einen Computerraum zur Verfügung haben. Die Hausübung erledigen diese SchülerInnen komplett auf der Learning Analytics Plattform.
- Die Projektklasse Variante 2 (PK V2) arbeitet ebenfalls mit der Learning-Analytics-Applikation, aber nicht in der Schule, sondern zu Hause. Ihr Unterricht wird herkömmlich gestaltet. Das heißt, dass ihnen Tablets oder Computer in der Schule nicht zur Verfügung stehen. Die LehrerInnen haben jedoch Zugriff auf die Auswertungen der Software, wodurch auch personalisierte und individuelle pädagogische Interventionen der Lehrkräfte nach herkömmlichen Kriterien vorgenommen werden könnten. Die Hausübung ist prinzipiell im Heft zu erledigen, wobei den LehrerInnen auch freisteht, einen Teil digital erledigen zu

lassen. Zum Üben steht ihnen jedoch ständig die entsprechende Learning-Analytics-Applikation zur Verfügung, worauf sie auch laufend von den Lehrkräften hingewiesen werden.

- Die Vergleichsklasse (VK) arbeitet nach herkömmlichen Unterrichtsmethoden. Die SchülerInnen haben keinen Zugang zur Learning-Analytics-Plattform.

Die Einteilung der Projekt- und Vergleichsklassen wird in Anlehnung an das Lateinische Quadrat (Bortz/Döring 2005: 542ff) vorgenommen. Dabei werden den Projektklassen beider Varianten immer Vergleichsklassen gegenübergestellt. Die unterschiedlichen Klassen nehmen im Verlauf der Untersuchungen auch unterschiedliche Rollen ein. Dies bedeutet, dass jede Klasse in jeder Einzeluntersuchung auch eine andere Rolle einnimmt.

Projektklassen V1	Projektklassen V2	Vergleichsklassen
3a PVS Baden	3b PVS Baden	3a VS Hafnerplatz Krems
3b VS Melk	3a VS Melk	3c VS Melk
3b VS Prießnitzgasse I Wien	3a VS Pöggstall	3b VS Pöggstall
	3c VS Prießnitzgasse I Wien	

Abb 3: Einteilung der Klassen zur Einzeluntersuchung Subtraktion

6. Erhebung erster Grunddaten

Am Beginn der Untersuchung standen die Unterzeichnung einer Einverständniserklärung durch die Erziehungsberechtigten in Form eines Elternbriefes und anschließend die Erhebung der Grunddaten. Dabei wurden Einzelgespräche mit jedem Kind geführt. Diese bekamen als Hausübung die Möglichkeit, sich auf diese Befragung vorzubereiten. Dabei führten die SchülerInnen zu Hause Gespräche, damit sie diese nicht

alltäglichen Fragen auch sicher beantworten konnten. Folgende Daten wurden erhoben: Geschlecht, Alter, Staatsbürgerschaft, Geburtsland, Muttersprache der Kinder, persönlicher Handybesitz, Internetanschluss und WLAN zu Hause, Internetgeräte zu Hause, geschätzte Bildschirmstunden täglich (Handy, Fernseher, Computer, Tablet oder Spielekonsole). Auch nach dem Geburtsland der Eltern wurde gefragt, um zu erheben, ob ein Migrationshintergrund besteht oder nicht. Dabei wurde auf die Definition der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) zurückgegriffen, die auch das BIFIE (Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens) für die österreichischen Bildungsstandardmessungen verwendet (Breit/Bruneforth/Schreiner 2015: 26). Dieser Definition nach besteht dann ein Migrationshintergrund, wenn beide Eltern nicht aus Österreich stammen. Ebenfalls in Anlehnung an den Fragebogen des BIFIE zu Bildungsstandards wurden die SchülerInnen auch mit Bildern unterstützt nach der ungefähren Anzahl von Büchern zu Hause gefragt (Wohlhart et al. 2015). Die erhobenen Daten zu Beruf und derzeitiger Tätigkeit der Eltern in ihrer Arbeit (falls berufstätig) wurden durch Christian Wiesner und Martin Pointinger vom BIFIE ausgewertet. Diese wurden in den ISEI-Wert (Ganzeboom/de Graf/Treiman: 1992), welcher den sozioökonomischen Status der Kinder bestimmt, umgerechnet und zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt.

7. Mathematik Standardtestung

Am Beginn (Mitte Dezember 2017 bis Mitte Jänner 2018) und am Ende der Untersuchung (Ende Mai 2018) steht ein standardisierter Rechentest, um die mathematischen Kenntnisse der Kinder zu erheben. Dazu wird der zweiteilige Test DEMAT 2+ verwendet. Teil A wird zu Beginn der Untersuchung von allen SchülerInnen durchgeführt. Ende Mai 2018 wird dann Teil B ausgefüllt. Dabei können Rückschlüsse auf den Lernfortschritt der Kinder gezogen werden.

8. Ablauf einer Einzeluntersuchung

Die drei Einzeluntersuchungen finden zu unterschiedlichen mathematischen Themen statt. Diese sind schriftliches Addieren mit Überschreiten, schriftliches Subtrahieren mit Überschreiten und Dividieren. Alle diese Einzeluntersuchungen finden im Schuljahr 2017/18 statt. Dabei wird darauf geachtet, dass jeder einzelne Untersuchungszeitraum nicht von Ferien unterbrochen wird.

Am Beginn jeder einzelnen Untersuchung steht eine schriftliche Vorerhebung, die das Vorwissen aller SchülerInnen zum Untersuchungsgegenstand ermitteln soll. Diese sind auf sechs unterschiedliche Niveaus aufgebaut. Am Beispiel der Einzeluntersuchung zu Addition veranschaulicht, befinden sich auf dieser Erhebung Additionen im Zahlenraum 100 mit ein- und zweistelligen Summanden (z. B. $23+6$ und $30+17$), Additionen im Zahlenraum 1000 mit einem einstelligen Summanden (z. B. $611+7$), Additionen im Zahlenraum 1000 mit einem zweistelligen Summanden ohne Überschreiten (z. B. $620+34$), Additionen im Zahlenraum 1000 mit einem zweistelligen Summanden mit Überschreiten (z. B. $424+77$), schriftliches Addieren im Zahlenraum 1000 ohne Überschreiten ($540+44$) und schriftliches Addieren im Zahlenraum 1000 mit Überschreiten (z. B. $349+89$).

Im Anschluss arbeiten die Klassen ihrer Rolle entsprechend zehn Unterrichtseinheiten in der Schule inklusive Hausübungen an dem Thema der Einzeluntersuchung entweder herkömmlich, oder unter Verwendung der Learning-Analytics-Applikation. Danach werden der Applikation alle individuell gesammelten Daten entnommen. Dies sind Anzahl der gerechneten Rechnungen, Durchschnittsgeschwindigkeit pro Rechnung, Prozentangabe zu richtigen und falschen Lösungen und Auflistung der möglichen Fehlergründe inklusive Prozentangabe dazu.

Am Ende jeder Einzeluntersuchung wird eine Lernzielkontrolle ausgefüllt, die inhaltlich genau der Vorerhebung entspricht, lediglich aber andere

Zahlen enthält. Auch hier soll der Lernfortschritt der SchülerInnen innerhalb einer einzelnen Untersuchung ermittelt werden.

Um einen Überblick über den Untersuchungsablauf zu erhalten, wird dieser hier chronologisch festgehalten:

- Einverständniserklärung der Eltern
- Einteilung der Rollen der Klassen bei den Einzeluntersuchungen
- Schulung der beteiligten LehrerInnen
- Erhebung und Auswertung der Grunddaten
- Berechnung des ISEI-Werts durch das BIFIE
- Durchführung des standardisierten Rechentests DEMAT 2+ Teil A
- Vorerhebung Einzeluntersuchung Addieren
- 10 Unterrichtseinheiten zu schriftlichem Addieren mit Überschreitung
- Nacherhebung Einzeluntersuchung Addieren
- Vorerhebung Einzeluntersuchung Subtrahieren
- 10 Unterrichtseinheiten zu schriftlichem Subtrahieren mit Überschreitung
- Nacherhebung Einzeluntersuchung Subtrahieren
- Vorerhebung Einzeluntersuchung Dividieren
- 10 Unterrichtseinheiten zu schriftlichem Dividieren
- Nacherhebung Einzeluntersuchung Dividieren
- Durchführung des standardisierten Rechentests DEMAT 2+ Teil B
- Aufbereiten und Auswerten der Daten
- Verfassen des Forschungsberichts

9. Herausforderungen, Hindernisse und Fallstricke

Der hier zusammengefasste Untersuchungsablauf weist einen klaren und logischen Ablauf auf. Trotz dieser einfachen Struktur ergeben sich jedoch ständig neue Herausforderungen, die ein Forschungsprojekt dieser Art mit sich bringt. Im Folgenden werden einige Problemfelder dieser Untersuchung kurz angerissen, die ForscherInnen aus der Sicht des Projektleiters bei der zukünftigen Durchführung ähnlicher Forschungsprojekte beachten sollten.

Im Vorfeld ist darauf zu achten, dass der Ablauf der gesamten Untersuchung nicht nur der Projektleitung, sondern auch allen beteiligten Lehrkräften klar ist. Alle PädagogInnen sollten zu Beginn der Untersuchung auch auf dem aktuellsten und auch demselben Wissensstand sein. Daher ist es unumgänglich, dass wirklich alle beteiligten Personen bei einem Projekttreffen anwesend sind. Bei diesem

Treffen empfiehlt es sich, den LehrerInnen auch Schulungen in der Applikation anzubieten, um Potenziale und eventuelle Schwierigkeiten aufzeigen zu können. Wenn so viele unterschiedliche Lehrpersonen beteiligt sind, gibt es auch didaktisch ganz unterschiedliche Zugänge oder Lösungsvarianten. Dieser Umstand und der Umgang damit müssen ebenfalls beim Treffen gemeinsam besprochen werden.

Trotz sorgfältiger Planung bleiben immer noch Details ungeklärt oder unausgesprochen. Um bei diesen Fragen und Unsicherheiten eine gemeinsame Linie zu erreichen ist es wichtig, einen Kommunikationskanal per Mail oder Kurznachrichtendienst zu schaffen, um allen Beteiligten zeitnah eine einheitliche Vorgehensweise vorschlagen zu können. Schon zu Untersuchungsbeginn muss bei der individuellen Planung, in welcher Schulwoche die Untersuchungen in welcher Klasse stattfinden, genau festgelegt werden, welches Vorwissen die SchülerInnen zu welchem Untersuchungsthema haben sollten. Um saubere Untersuchungen zu ermöglichen, müssen sich ausnahmslos alle PädagogInnen auch daran halten.

Wenn SchülerInnen mit browserbasierten Applikationen arbeiten, so ist es ratsam, Eltern und Kindern im Vorfeld Informationen über eine sichere Nutzung des Internets zu geben. Auch wenn sich viele Kinder in ihrer Freizeit mehr oder weniger frei im Internet bewegen (alle 203 Kinder haben jedenfalls zu Hause Zugang zum Internet), so darf nicht davon ausgegangen werden, dass alle Volksschulkinder bereits Informationen dazu erhalten haben.

10. Ausblick

Die Learning-Analytics-Applikationen der TU Graz stehen allen Schulen, LehrerInnen, SchülerInnen und Eltern auch nach Projektende weiterhin zur Verfügung. Zur selbstgesteuerten Verwendung können sich nach derzeitigem Stand auch weitere SchülerInnen gratis auf der Learning-Analytics-Plattform der TU Graz registrieren. Auch allen LehrerInnen der Projektschulen die keine Projektklassen betreut haben und somit keine

Schulung erhalten haben, sowie allen anderen LehrerInnen steht die Software für eine gratis Registrierung als LehrerIn zur Verfügung, um auch alle Möglichkeiten der Applikationen ausschöpfen zu können. Anleitungen zum Erstellen von Accounts für SchülerInnen, sowie zum Anlegen von Schulen und Klassen werden ebenfalls von der TU Graz bereitgestellt.

Was Untersuchungsergebnisse betrifft bleibt festzuhalten, dass die letzte Untersuchung im Mai 2018 endet. Bis spätestens Juni 2019 ist der Endbericht der Untersuchung zu erwarten.

Literatur

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Frauen (2007): Initiative "25+": Individualisierung des Unterrichts Persönlichkeit und Lernvoraussetzungen der einzelnen Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt stellen, online unter: https://www.bmbf.gv.at/ministerium/rs/2007_09.html (link nicht mehr auffindbar) – gefunden unter: http://www.oezbf.at/cms/tl_files/Foerderung/Allgemeines/Erlass%20Initiative%2025+/Erlass+Individualisierung+_25.pdf (letzter Zugriff: 12.03.2018).

BMUKK – Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (2012): Lehrplan der Volksschule, Pub. L. No. BGBl. Nr. 134/1963 in der Fassung BGB I. II Nr. 303 /2012 vom 13. September 2012, online unter: https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_vs_gesamt_14055.pdf?4dzgm2 (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Bortz, Jürgen/Döring, Nicola (2005): Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler (3. Aufl. 2002. 2., Nachdruck 2005), Springer.

Breit, Simone/Bruneforth, Michael/Schreiner, Claudia (Hg.). (2015): Standardüberprüfung 2015 – Deutsch – 4. Schulstufe, online unter: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/BiSt_UE_D4_2015_Bundesergebnisbericht.pdf (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Bremer, Claudia (2007): Mehrwerte des Einsatzes neuer Medien in der Hochschullehre, online unter: http://www.bremer.cx/material/Bremer_Mehrwerte.pdf (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Clow, Doug (2012): The learning analytics cycle: closing the loop effectively (134–137). Gehalten auf der Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge – LAK '12' online unter: <http://oro.open.ac.uk/34330/1/LAK12-DougClow-personalcopy.pdf> (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Deci, Edward L./Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik, in: Zeitschrift für Pädagogik, 39. Jg 2, 223–238.

Ebner, Martin/Neuhold, Benedikt/Schön, Martin (2013): Learning Analytics – wie Datenanalyse helfen kann, das Lernen gezielt zu verbessern, in: Wilbers, Karl/Hohenstein, Andreas (Hg.) Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis – Strategien, Instrumente, Fallstudien (Bd. 48), online unter: https://www.researchgate.net/publication/290438755_Learning_Analytics_-_wie_Datenanalyse_helfen_kann_das_Lernen_gezielt_zu_verbessern (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Eickelmann, Birgit (2010): Bildung und Schule auf dem Weg in die Wissensgesellschaft, online unter: <https://books.google.com/books?isbn=3830972423> (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Ganzeboom, Harry B. G./de Graaf, Paul M./Treiman, Donald J. (1992): A Standard International Socio-Economic Index of Occupational Status, in: Social Science Research, 21, 1–56, online unter: [http://www.harryganzeboom.nl/pdf/1992-ganzeboom-degraaf-treiman-isei68-\(ssr\).pdf](http://www.harryganzeboom.nl/pdf/1992-ganzeboom-degraaf-treiman-isei68-(ssr).pdf) (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Hattie, John/Yates, Gregory (2015): Lernen sichtbar machen aus psychologischer Perspektive: Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning and the Science of How We Learn, (1. Aufl.), Schneider Hohengehren.

Kerres, Michael (2002): Bunter, besser, billiger? Zum Mehrwert digitaler Medien in der Bildung. Why? On the Benefit of Digital Media in Education in: *it + ti*, (4/2002), 187–192.

Moritz, Thomas (2001): Bildung und Medienpädagogik im Zeitalter der digitalen Medien Probleme, Herausforderungen und Perspektiven für Pädagogik, Bildung und Schule in Zeiten von Internet und Telekommunikation, in: *Medien Impulse, Medienerziehung* (September 2001), 51–60.

New Media Consortium, & Consortium for School Networking (2015): NMC Horizon Report 2015 K-12 Edition, online unter: <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf> (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Ryan, Allison M./Shin, Huiyoung (2011): Help-seeking tendencies during early adolescence: An examination of motivational correlates and consequences for achievement, in: *Learning and Instruction*, (21), 247–256.

Schulz-Zander, Renate (2005): Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht, in: *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis*, 125–140.

Wohlhart, David/Böhm, Jan/Grilltisch, Maria/Oberwimmer, Konrad/Soukup-Altrichter, Katharina/Stanzel-Tischler, Elisabeth (2015): 1 - Die österreichische Volksschule, in: *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015 – Band 2*, 17–42, online unter: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB_2015_Band2_v1_final_WEB.pdf (letzter Zugriff: 12.03.2018).

Wormeli, Rick (2006): Fair isn't always equal: Assessing and Grading in the Differentiated Classroom, online unter: <http://smpotts.weebly.com/uploads/1/3/4/2/13426405/fairisntalwaysequal.pdf> (letzter Zugriff: 12.03.2018).