

Sprachenlernen und Big Data.

Verraten die Daten, wie man
am besten Sprachen lernt?

Kim Bürgl

Seminararbeit im Interdisziplinären Lehrangebot
des Instituts für Informatik

Leitung: Prof. Hans-Gert Gräbe, Ken Pierre Kleemann

<http://bis.informatik.uni-leipzig.de/de/Lehre/Graebe/Inter>

Leipzig, 15.04.2018

Inhalt

1	EINLEITUNG.....	3
2	RÜCKMELDUNG BEIM LERNEN (VON SPRACHEN).....	4
3	DER BIG DATA ANSATZ.....	6
4	BIG DATA IN LERNUMGEBUNGEN.....	7
5	DUOLINGO UND DIE MACHT DER DATEN.....	9
6	DER ERFOLG VON SPRACHLERN-APPS.....	12
7	KRITIK.....	16
8	DATENSCHUTZ.....	19
9	ZUKÜNFTIGE AUSSICHTEN.....	20
10	FAZIT.....	21
11	LITERATURVERZEICHNIS.....	23

1 Einleitung

„Bildung ist die beste Waffe, die du verwenden kannst, um die Welt zu verändern.“¹ Nelson Mandela hat die Chancen guter Bildung für die Entwicklung einer Gesellschaft erkannt, und auch in Deutschland ist spätestens seit Willy Brandts „Bildung für alle“, unter anderem mit der Einführung des Bafög die herausragende Bedeutung der Bildung erkannt worden.² Obwohl mittlerweile allgemein bekannt ist, dass Bildung lebensnotwendig ist, musste auch in Deutschland, spätestens seit dem sogenannten Pisa-Schock festgestellt werden, dass das Bildungssystem auch hier nicht perfekt ist, sondern einer kontinuierlichen Evaluation und Qualitätssicherung bedarf, um den Schülerinnen und Schülern³ das Lernen so gut wie möglich zu gestalten. Das bisherige Problem bei solchen Evaluationen ist die stichprobenartige Untersuchung von Wissen und Fähigkeiten, deren Erwerb von einer Vielzahl von Faktoren abhängt, die über Jahre auf den Lernenden wirken. Ein Lernender bekommt regelmäßig Rückmeldung über seinen Lernerfolg, zum Beispiel durch Noten oder durch die Erkenntnis, dass er ein bestimmtes Wissen nicht abrufen kann. Allerdings wird so nur das Ergebnis gemessen, woran genau der Lernerfolg gescheitert ist, lässt sich häufig nur schwer sagen. Die Rückmeldung, die ein Lehrender erhält, ist im Grunde mit der Rückmeldung des Lernenden identisch, vor allem das Prüfungsergebnis kann zur Überprüfung der Lehrstrategie herangezogen werden, jedenfalls in Lernumgebungen mit vielen Schülern, bei dem der Lehrende nicht mit jedem einzelnen Schüler persönliche Gespräche führen kann. Durch das Aufkommen neuer Technik, auch in der Schule, lassen sich immer mehr Daten sammeln, und so genauere Analysen des Lernvorgangs erstellen.⁴ Ist durch die Digitalisierung und das Aufkommen von Big Data die Frage nach dem besten Bildungsangebot einfacher zu klären? Werden unsere Kinder viel einfacher Sprachen lernen?

¹ Nelson Mandela, „Lighting your way to a better future“ (University of the Witwatersrand Johannesburg South Africa, 16. Juli 2003), http://db.nelsonmandela.org/speeches/pub_view.asp?pg=item&ItemID=NMS909&txtstr=education%20is%20the%20most%20powerful.

² Monika Köpcke, „Bildung für alle“, *Deutschlandfunk*, 26. August 2011, http://www.deutschlandfunk.de/bildung-fuer-alle.871.de.html?dram:article_id=127437.

³ In dieser Arbeit nutze ich willkürlich die grammatikalisch männliche, weibliche oder neutrale Form, wenn nicht anderweitig markiert, soll keine Aussage über das Geschlecht der Personen getroffen werden.

⁴ vgl. Viktor Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data : die Zukunft der Bildung* / (REDLINE Verl., 2014).

In dieser Arbeit gebe ich zunächst einen Überblick über die grundsätzliche Funktionsweise von Big-Data-Ansätzen im Bildungsbereich und konzentriere mich dann auf den speziellen Fall des Lernens von Fremdsprachen. Sprachen sind deshalb für diesen Fall besonders interessant, da sie viel komplexer sind, als zum Beispiel die Abfrage von Wissen oder die Kontrolle der Richtigkeit einer mathematischen Rechnung. Sprachen werden gesprochen, sie werden angewendet, und häufig gibt es eine Vielzahl richtiger bzw. korrekter Antworten. Neben *Rosetta Stone* ist die Firma *Duolingo* seit einigen Jahren mit einer App sehr erfolgreich. Da gerade Duolingo in den letzten Jahren viele Nutzer gewonnen hat, nach eigenen Angaben mehr als 100 Millionen im Jahr 2015⁵, scheint zum einen diese App bei den Nutzern besonders gut anzukommen, zum anderen ist gerade für Big Data Ansätze eine große Nutzermasse ein entscheidender Vorteil. Hier kann sich zeigen, welche Auswirkungen Big Data auf das Lernen haben kann.

2 Rückmeldung beim Lernen (von Sprachen)

Lernen, also der „Erwerb, die Veränderung oder den Abbau von Erlebens- und Verhaltensweisen durch bestimmte Umwelterfahrungen“⁶ braucht Feedback, ebenjene Umwelterfahrung, die als Reaktion über eine gewisse Handlungsweise des Lernenden sichtbar wird. Diese Informationen sagen dem Lernenden ob er ein Konzept korrekt aufgefasst wurde oder nicht. Solch ein Feedback am Beispiel des Fremdsprachenlernens kann eine Richtig- oder Falsch-Antwort in einem Test sein, eine mündliche Korrektur durch den Lehrer, oder durch nonverbal Kommunikation wie eine Grimasse, Augenbrauen Hochziehen etc. auf Korrekt- oder Inkorrektheit von Sprache hinweisen. In Studien, z.B. von Lightbown und Spada⁷, konnte gezeigt werden, dass es für die Sprachenlerner relevant ist, wie, und bei welchen Fehlern ein Feedback erfolgt. In der Studie von Lightbown und Spada wurden vier verschiedene Lehrkräfte mit ihren Klassen beobachtet und festgestellt, wie und wann sie ihren Schülerinnen Rückmel-

⁵ „100M Users Strong, Duolingo Raises \$45M Led by Google at a \$470M Valuation to Grow Language-Learning Platform“, *VentureBeat* (blog), 10. Juni 2015, <https://venturebeat.com/2015/06/10/100m-users-strong-Duolingo-raises-45m-led-by-google-at-a-470m-valuation-to-grow-language-learning-platform/>.

⁶ Günther Schmitt, „Skript Lernen und Verhaltensänderung“ (Universität Essen, 1999), 1.

⁷ Patsy M. Lightbown und Nina Spada, „Focus-on-form and corrective feedback in communicative language teaching: Effects on second language learning“, *Studies in second language acquisition* 12, Nr. 4 (1990): 429–448.

dung geben, und auf welche Fehler und welche grammatikalischen Formen besonders wert gelegt wird. Im Vergleich mit den anderen Klassen konnten die Forscher dann anhand der Fähigkeiten der Schüler Schlüsse ziehen, welche Art des Unterrichtens am Besten geeignet ist.

Auch der Lehrende bekommt Feedback über seine Lehrtätigkeit, indem er die Antworten der Schüler auf Richtigkeit überprüft, und somit erfährt, ob seine Lehrstrategie erfolgreich ist. Jedoch ist dieses Feedback zum einen sehr subtil, zum anderen ist es für eine Lehrkraft ohne technische Hilfsmittel nicht möglich den vollständigen Datensatz auszuwerten, um daraus Schlüsse zu ziehen. Jede Regung, die Hinweise gibt, ob ein Schüler einen Satz oder ein Wort verstanden hat oder nicht, jeder geschriebene und auch jeder gesprochene Satz des Schülers, ja jeder Laut des Schülers gibt Hinweise auf die Fähigkeit eines Schülers, ein Wort zu benutzen oder richtig auszusprechen. Intuitiv nutzen Lehrende bereits sicherlich einige solcher Informationen, jedoch sicherlich nicht alle, und vor allem nur die Informationen in seinem eigenen Lehrumfeld. Die schiere Menge an Informationen ist rational für einen Menschen nicht auszuwerten. Gerade das wäre aber sinnvoll, damit der Lehrende sich anpassen kann und den Lernenden so das bestmögliche Lernerlebnis zu liefern. Die bisherige Forschung, auch im Bereich des Sprachenlernens basiert auf Stichproben. Außerdem ist der Versuchsaufbau, wie am Beispiel Lightbown und Spada zu sehen, sehr subjektiv: Die Kategorisierung der Lehrkräfte erfolgte durch Beobachtung: Die eine Lehrkraft scheint mehr Wert auf die Grammatik zu legen, eine andere Lehrkraft korrigiert eher Fehler bei der Aussprache. Die Daten bei solchen Forschungsarbeiten zu Lehrstrategien sind also mühsam zu erheben, und abhängig von der persönlichen Einschätzung des Forschers. Deshalb sind solche Ergebnisse wegen des kleinen Datensatzes und der Qualität mit Vorsicht zu genießen, wie Lightbown und Spada selbst schreiben.

Auch an Universitäten ist Feedback wichtig, und zwar nicht nur für Studierende, sondern auch für Professoren und Lehrende. Diese bekommen normalerweise nur einmal pro Semester eine Rückmeldung über ihre Lehrleistung. Nämlich dann, wenn die Studierenden ihre Prüfung ablegen müssen, und Lehrende so erfahren, welches Wissen die Studierenden wiedergeben können, oder in wie weit sie in der Lage sind, eine eigenständige Arbeit zu einem Thema zu erstellen. Zum Teil werden Professoren zusätzlich einmal im Semester von ihren Studierenden evaluiert. Die Studierenden füllen

einen Evaluationsbogen aus, und können der Lehrenden so Rückmeldung geben, in welchen Bereichen sie sich verbessern kann, oder was sie anders vermitteln sollte. Solche Evaluationen werden in der Wissenschaft ob ihres Mehrwerts diskutiert, da die Evaluationen der Studierenden subjektiv sind, werden aber generell als hilfreich angesehen. Dennoch finden sie in der Mehrheit nur ein einziges Mal im Semester statt, Faktoren wie Vorwissen der Studierenden können nur schwer berücksichtigt werden, der Prozess der Wissensaneignung der Studierenden wird gar nicht erfasst.⁸

Neue Technologien wie Lern-Apps oder Videos, ermöglichen es nun, Daten, die das Verhalten des Lernenden beschreiben, objektiver zu sammeln, und das in einer ganz anderen Größenordnung, und vor allem über den ganzen Zeitraum des Lernprozesses, statt nur am Abschluss dessen. Denn mit heutiger Speicher- und Rechnertechnologie ist es mittlerweile sehr günstig Daten zu speichern. Genau das ermöglicht den Big Data Ansatz.

3 Der Big Data Ansatz

Wie Mayer-Schönberger und Cuiker in ihrem Buch *Big Data: Die Revolution, die unser Leben verändern wird*⁹ darlegen, ist es bisherige wissenschaftliche Praxis, Daten stichprobenartig und möglichst klar strukturiert und von guter Qualität zu einem gewissen Zweck zu sammeln um daraus eine Erkenntnis zu ziehen. Da das Sammeln der Daten viel Zeit und Geld in Anspruch nimmt, und das Auswerten mit zu vielen Daten kompliziert wird, beschränkt man sich auf einen kleinen Ausschnitt, so wie es auch Lightbown und Spada in ihrer Studie *Focus-on-form and corrective feedback in communicative language teaching: Effects on second language learning* getan haben. Sie haben sich auf vier Klassen mit unterschiedlichen Lehrkräften beschränkt, da das Beobachten der einzelnen Lehrkräfte sehr aufwendig ist. Da man sich auf das Sammeln von Stichproben beschränkt, ist es wichtig, dass diese Daten das Phänomen gut repräsentieren, die Forscher müssen sich also genau überlegen, welche Daten sie erheben möchten, die Daten müssen qualitativ hochwertig sein. Um die Daten dann gut auswerten zu können, ist eine Strukturierung essenziell. Da das Sammeln von

⁸ vgl. Heiner Rindermann, „Lehrevaluation an Hochschulen: Schlussfolgerungen aus Forschung und Anwendung für Hochschulunterricht und seine Evaluation“, *Zeitschrift für Evaluation* 2, Nr. 2003 (2003): 233–256.

⁹ Viktor Mayer-Schönberger, *Big Data : die Revolution, die unser Leben verändern wird* /, 1. Aufl. (Redline Verl., 2013).

Daten zudem teuer ist, müssen sich Forscher genau überlegen, welche Daten sie sammeln wollen. In der Praxis heißt das, dass Forscher eine Theorie aufstellen, und diese dann mit konkreten Daten bestätigen oder widerlegen wollen. Lightbown und Spada hatten vermutlich die Theorie, dass die Art und Weise wie mit welchen Schwerpunkten Lehrer ihren Schülern Rückmeldung geben und , die gelernten Fähigkeiten der Schüler beeinflusst. Deshalb haben sie sich entschieden, die Lehrkräfte zu genau diesen Mustern zu beobachten. Die Frisuren der Lehrkräfte und ihren Einfluss auf die Fertigkeiten der Schüler wurden hingegen nicht erhoben. Die gesammelten Daten haben einen konkreten Zweck.

Der Big Data Ansatz ist hingegen laut Mayer-Schöneberger geradezu gegensätzlich. Die technische Möglichkeit viele Daten zu sammeln wird genutzt. Alles wird gespeichert, ohne den Zweck zum Zeitpunkt der Datenerhebung zu kennen. Da nun viel mehr Daten zur Verfügung stehen, ist die Qualität der gesammelten Daten nicht mehr so wichtig. Die schiere Menge gleicht Ausreißer im Datensatz aus. Bei wenigen Daten muss hingegen Wert darauf gelegt werden, nicht überproportional viele solcher Ausreißer im Datensatz zu haben. Mit dieser schieren Masse an Daten lassen sich so Korrelationen berechnen. Vielleicht sind tatsächlich Schüler mit kurzhaarigen Lehrern besser in der Aussprache. Ob diese beiden Werte aber dann tatsächlich kausal zusammen hängen, ist damit nicht gesagt, es könnte zum Beispiel einfach der Fall sein, dass die bessere Lehrerausbildung in einer Gegend stattfindet, in denen kurze Haare in Mode sind. Der Vorteil von Big Data ist also, dass Zusammenhänge aufgedeckt werden können, die zuvor nicht sichtbar waren. Dies ermöglicht einen Wissenssprung, der die Art wie wir lernen positiv beeinflussen kann, wie Mayer-Schönberger und Cuiker¹⁰ darlegen.

4 Big Data in Lernumgebungen

Mayer-Schönberger und Cuiker nennen Andrew Ng als einen der Ersten, der den Big Data Ansatz bewusst genutzt hat, um seine Lehre zu verbessern. Wie sie schreiben, hat Andrew Ng 2011 einen Massive Open Online Course (MOOC), eine Vorlesungsreihe im Internet mit mehr als 100.000 eingeschriebenen Hörern zum Thema maschinelles Lernen gehalten. Da MOOCs aus relativ kurzen Videos und Zwischentests

¹⁰ Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data*.

bestehen, die in einer Softwareumgebung präsentiert werden, ist es möglich, das Verhalten der Nutzer aufzuzeichnen und zu speichern. Durch die große Anzahl der Hörer war es dem Stanford-Professor nun möglich, aus diesen Daten Schlüsse über sein Lehrverhalten zu ziehen. So hat er festgestellt, wie Mayer-Schönberger und Cuiker schreiben, dass die meisten Hörer die Videos in der vorgesehenen Reihenfolge schauten, aber nach Lektion 7 das Video von Lektion 3 wiederholten. Da in Lektion 7 eine Formel aus Lektion 3 benötigt wurde, wusste Andrew Ng nun, dass er bei seiner nächsten Vorlesung diese Formeln lieber noch einmal wiederholen sollte. Die Daten, die in einer normalen universitären Vorlesung nicht zur Verfügung stehen, da zum einen die Menge der Studierenden viel geringer ist, zum anderen da es keine Möglichkeit der Aufzeichnung solcher Daten gibt, die gesellschaftlich akzeptiert ist (Kameras in einer Vorlesung, die mit Gesichtserkennungssoftware ausgestattet sind, und die Anwesenheit und vielleicht auch die Aufmerksamkeit der Studierenden aufzeichnet, würden wohl zu großen Protesten unter Studierenden führen) , stellten nun einen deutlichen Mehrwert dar. Statt der Rückmeldung zum Ende des Lernprozesses durch Prüfung und Note, kann so zu jedem Zeitpunkt aus den Daten ein Erkenntnis gewonnen werden.

Dieses Beispiel zeigt, welche Informationen aus dem Verhalten der Nutzer einer Lernplattform gezogen werden können. Jedoch ist der große Hype um MOOCs mittlerweile verflogen. Zwar wurden einige Studien aus den Daten verschiedener MOOCs produziert, doch das große Problem, dass viele Teilnehmer die Kurse nicht abschließen bleibt bestehen. Justin Reich¹¹ begründet die eher enttäuschenden Verbesserungen der MOOCs mit den seltenen Interaktionen der Nutzer mit der Software. Ob ein Nutzer ein Video nur laufen lässt, oder dabei wirklich etwas lernt, ist nicht klar.

„We have terabytes of data about what students clicked and very little understanding of what changed in their heads.“

Justin Reich, „Rebooting MOOC research“

Deshalb bräuchte es neben besserer Datenvergleichbarkeit und wissenschaftlichen Evaluationen eben auch mehr Interaktionen der Nutzer, und damit häufigere Abfragen von Wissen. Gerade zu Beginn eines Kurses sollte laut Reich deshalb das Wissen der

¹¹ Justin Reich, „Rebooting MOOC research“, *Science* 347, Nr. 6217 (2015): 34–35.

Teilnehmer abgefragt werden, um wirklich erfassen zu können, was die Nutzer durch den Kurs gelernt haben.

MOOCs, die das klassische Vorlesungskonzept in die digitale Welt zu holen, sind vielleicht einfach zu träge, und zu konservativ. Die Videos ohne Interaktion sind für theoretisches Verstehen offensichtlich wichtig. Um maßgeblich von Big Data zu profitieren, haben sie allerdings einfach zu wenig Interaktionsmöglichkeiten. Lern-Apps bieten im Vergleich viel mehr Nutzerinteraktion. Als konkretes Beispiel können hier Sprachlernapps dienen, die häufig aus einem stetigen Strom von Nutzerinteraktionen bestehen.

5 Duolingo und die Macht der Daten

Duolingo ist eine dieser Sprachlernapps, die sich im Zuge des Vormarsches der Smartphones und Tablets entwickelt haben. Duolingo ist dabei die wohl Erfolgreichste in den vergangenen Jahren. Die große Zahl der Nutzer, nach eigenen Angaben mehr als 200 Millionen, die mehr als sieben Milliarden Übungen durchgeführt haben¹², konnte sicherlich auch gewonnen werden, da die Nutzung kostenfrei ist. Eine kostenpflichtige Firma, die schon seit 1992 auf Sprachlernsoftware spezialisiert ist, ist *Rosetta Stone*. Sie zielt in ihren Kursen vor allem auf das Immersionskonzept, welches versucht, den Spracherwerb von Kindern zu simulieren und ohne Übersetzungen auskommt. Da diese Firma meines Wissens nach nichts zu ihren Forschungsergebnissen und Abläufen zur Verbesserung ihrer Kurse veröffentlicht hat, beschränke ich mich in dieser Arbeit vor allem auf Duolingo. Mir ist bewusst, dass ein Großteil der Veröffentlichungen zu Duolingo von Firmenmitarbeitern stammt, und deshalb mit Skepsis zu betrachten ist.

Im Gegensatz zu Rosetta Stone nutzt Duolingo Übersetzungen als Grundkonzept ihrer Kurse. Der Lernende soll Sätze von der Ausgangssprache in die Zielsprache und umgekehrt übersetzen. Eine explizite Vermittlung von Grammatik findet nicht statt. Die Kurse bestehen aus kleinen Modulen, die bestimmte Vokabeln oder eine bestimmte grammatikalische Struktur als Lernziel haben. Durch das Übersetzen der Sätze, in denen das Lernziel des Moduls eingebaut ist, soll der Nutzer sich dieses Wissen aneignen.

¹² „Duolingo - Press“, zugegriffen 7. März 2018, <https://www.Duolingo.com/press>.

Da Übersetzungen in der Regel nicht eindeutig sind, kann es durchaus vorkommen, dass die Software eine Übersetzung der Lernenden nicht akzeptiert, obwohl sie korrekt ist. Durch die große Anzahl der Nutzer und der Möglichkeit solche als falsch bewerteten korrekten Antworten zu markieren, werden immer mehr Antworten akzeptiert und die Software durch die Rückmeldung der Nutzer immer besser.

Aber nicht nur durch diese Meldefunktion wirkt sich die große Zahl der Nutzer in der Verbesserung der Software aus. Durch sogenannte *A/B-Tests* lassen sich Änderungen an der Software evaluieren und so verbessern. *A/B-Tests* werden häufig in online-Systemen angewandt. Dabei werden die Nutzer im laufenden Betrieb in zwei Gruppen eingeteilt, einer Kontrollgruppe und einer Testgruppe. Den Nutzern der Testgruppe wird dann eine veränderte Version der Software präsentiert. Nun wird analysiert, wie sich die Testgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe verhält.¹³

Solche *A/B-Tests* nutzt Duolingo, um zum Beispiel die beste Reihenfolge der einzelnen Lektionen zu finden. Duolingo zeigt dann einer Teilgruppe seiner Nutzer zum Beispiel die Plural-Lektion etwas früher als bisher vorgesehen. Dann wird verglichen, ob die Nutzer der Testgruppe im weiteren Verlauf besser abschneiden. Besser abschneiden kann zum Beispiel heißen, dass Nutzer weniger Fehler machen, aber auch, dass weniger Nutzer den Kurs abbrechen.¹⁴

Mit *A/B-Tests* lassen sich allerdings nicht nur generelle Aussagen über die beste Reihenfolge treffen, sondern es lassen sich für den jeweiligen Lernenden die beste individuelle Reihenfolge der Lektionen finden. So stellte Duolingo fest, dass Spanisch-Muttersprachler, die englisch lernten, besser abschnitten, wenn man sie deutlich später mit dem Personalpronomen „it“ in Kontakt kommen lässt, als es bei Deutsch-Muttersprachlern der Fall ist, die Englisch lernen. In diesem Fall wussten Sprachwissenschaftler sicherlich schon vor Duolingo, dass dies eine gute Idee ist, es zeigt aber, dass *A/B-Testing* funktioniert und bei entsprechend großen Datensätzen noch viel kleinteiligere Ergebnisse liefern kann. Statt die Muttersprache als Distinktionsmerkmal zu benutzen ließe sich auch das Abschneiden in den ersten Lektionen heranziehen um die

¹³ vgl. Ron Kohavi und Roger Longbotham, „Online controlled experiments and a/b testing“, in *Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining* (Springer, 2017), 922–929.

¹⁴ vgl. „IAmA scientist and entrepreneur named Luis von Ahn. I’m the CEO/co-founder of Duolingo, a totally free way to learn languages. I won’t rest until people stop paying for crappy language learning software. I also developed CAPTCHA and reCAPTCHA, those squiggly characters all over the web -- sorry! AMA • r/IAmA“, reddit, 29. Mai 2013, https://www.reddit.com/r/IAmA/comments/1fa3nu/iama_scientist_and_entrepreneur_named_luis_von/.

Nutzer in Lerntypen zu kategorisieren, und so zum Beispiel visuellen Lernern ein anderes Lernerlebnis zu bieten als es auditiven Lernen geboten würde, oder schnellen und langsamen Lernern.

Dem offensichtlichen Vorteil von A/B-Testing steht die Lernerfahrung der Nutzer entgegen. Dadurch dass diese Experimente mit echten Nutzern stattfinden, könnten sich Nutzer als „Versuchskaninchen“ missbraucht fühlen und tun dies auch wie eine Diskussion im Forum von [duolingo.com](https://www.duolingo.com) zeigt¹⁵, oder tatsächliche starke negative Auswirkungen auf die Lernperformance haben, wenn die Experimente willkürlich gewählt werden.

In einem Artikel von Settles und Meeder¹⁶ wird ein weiteres Beispiel beschrieben, wie Duolingo mithilfe großer Datenmengen das Lernen der Nutzer verbessern möchte. Klassische Lernstrategie beim Vokabellernen ist die Wiederholung der Vokabeln in immer größeren Zeitabständen, wie sie zum Beispiel von Paul Pimsleur vorgeschlagen und für Audiokurse angewandt wird. Hier wird eine Vokabel in immer größeren Abständen wiederholt, durch die rein auditive Form der Kurse unabhängig davon ob der Lernende die Vokabel beherrscht oder nicht. Eine reaktive Methode hingegen ist das Leiter-Karteikartensystem, welches Vokabeln in verschiedene Boxen mit aufsteigendem Wiederholungsintervall einsortiert. Neue Vokabeln werden zuerst häufig wiederholt, wusste der Lernende die richtige Übersetzung, so steigt die Vokabel in die nächsthöhere Kategorie auf, und wird nun seltener wiederholt. Wusste der Lernende die Übersetzung nicht, „wandert“ eine Vokabel in einer Kategorie mit häufigerem Intervall. Diese Methode hat den Vorteil, dass Vokabeln, bei denen der Lernende Schwierigkeiten hat, häufiger wiederholt werden, als solche, die dem Lernen leicht fallen. Die Forscher von Duolingo gehen in ihrem Artikel „*A Trainable Spaced Repetition Model for Language Learning*“ nun einen Schritt weiter. Durch die vielen Daten der Nutzer wollen sie vorhersagen, welche Wiederholungsfrequenz die geeignetste ist, und zwar für jedes Wort. Denn, so schreiben Settles und Meeder, manche Vokabeln sind viel einfacher zu lernen als andere. Bei Wörtern, die in Lern- und Zielsprache ähnlich sind, sogenannten Kognaten, kann eine häufige Wiederholung

¹⁵ „A/B Testing : how to discover your groups. - Duolingo“, zugegriffen 7. März 2018, <https://www.duolingo.com/comment/5023812/A-B-Testing-how-to-discover-your-groups>.

¹⁶ Burr Settles und Brendan Meeder, „A trainable spaced repetition model for language learning“, in *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)*, Bd. 1, 2016, 1848–1858.

dazu führen, dass der Lernende die Lust verliert und sich unterfordert fühlt, wohingegen bei komplizierten Wörtern eine häufige Wiederholung sinnvoll ist. Durch die Informationen, wie häufig ein Wort von einem Lernenden nach einer bestimmten Zeit nicht mehr korrekt übersetzt wird, lassen sich laut Settles und Meeder die optimalen Wiederholungsintervalle für jedes Wort bestimmen, und das abhängig von weiteren Variablen, wie z.B. die Muttersprache des Lernenden. Auch hier sieht man also, wie feingranulare Veränderungen durch große Datenmengen zu einem besseren Lernerlebnis führen können.¹⁷

Die Lernprogramme haben durch die Interaktionen der Nutzer ein Verständnis über das Wissen des Lernenden, und wie er sich verhält. Das Ziel ist dann, aus diesem Wissen dem Lernenden das beste, individuelle Lernerlebnis zu generieren.

„Individualized learning programs adapt to a relatively small amount of data generated by the learners. Essentially, this is the learner’s responses to a given learning task. In order to offer a more differentiated approach, it is necessary to collect substantially greater amounts of data.“

Philip Kerr, „Adaptive Learning“¹⁸

6 Der Erfolg von Sprachlern-Apps

In dieser Arbeit beschäftige ich mich vor allem mit der Verbesserung des Sprachenlernens durch die digitale Revolution und die damit einhergehenden Analysemöglichkeiten durch Big Data. Sprachenlernen profitiert von den neuen Möglichkeiten durch Big Data scheinbar besonders stark. Anfang dieses Jahrzehnts waren MOOCs in aller Munde, ein neues Kapitel der Bildung wurde ausgerufen. Doch trotz dieser Aufbruchstimmung und der von Mayer-Schönberger und Cuiker genannten Möglichkeiten der fortlaufenden Verbesserungen durch Big Data-Methoden, scheint der Hype erst mal vorbei. Die Abbruchquote bleibt bei MOOCs weiterhin hoch, die Anmeldezahlen stagnieren. Wieso konnten sich also gerade Sprachlern-apps wie Duolingo etablieren? Ist Sprachenlernen besser für die digitale Welt geeignet, und warum?

¹⁷ vgl. Settles und Meeder.

¹⁸ Philip Kerr, „Adaptive Learning“, *ELT Journal* 70, Nr. 1 (1. Januar 2016): 88–93.

Nun, MOOCs kopierten vor allem das seit jeher bekannte Modell von einer Vorlesung des Professors und eigener Wiederholung durch den Lernenden. Die eigentliche spannendste Phase des Lernprozesses, nämlich die des eigenständigen Wiederholens wird hier nicht aufgezeichnet.¹⁹ Das könnte ein großer Vorteil von Sprachlernapps sein, denn hier fallen gerade in dieser Wiederholungsphase Daten an, die auch genutzt werden. Spannend dabei ist, dass die Entwickler von solchen Sprachlernapps häufig wenig bis gar kein Vorwissen in der Sprachdidaktik hatten.

„It is reasonable to conclude that course providers such as these have invested more time and money in their technology than educational expertise. Yet despite their limitations, products such as these are proving extremely popular—and there is some evidence to suggest that language learning can result.“

Philip Kerr, „Adaptive Learning“²⁰

Duolingo-Gründer von Ahn sagt auf der *The New Web Conference 2016*²¹, dass er auf der Suche nach der besten Methode, wie man Sprachen beibringt, feststellte, dass Linguisten und Didaktiker auch nicht wissen, was die eine beste Methode ist. Daraufhin hätten die Macher von Duolingo beschlossen, es selbst zu versuchen und mithilfe der Daten herauszufinden, ob ihr Ansatz funktioniert. Diesen experimentellen Ansatz beschreibt auch Nicky Hockly²². Hier wurde also ohne Vorerfahrung eine neue Lernumgebung entwickelt. Duolingo ist nicht die einzige erfolgreiche Sprachlernapp, in anderen (Lern-)Bereichen, siehe MOOCs, scheint sich die Digitalisierung jedoch weniger stark durchzusetzen. Warum ist das so?

Ist Sprachenlernen an sich - im Vergleich zum Lernen von zum Beispiel mathematischen Theorien, von Geschichtswissen oder von wirtschaftlichen Grundlagen - so besonders, dass es den Einsatz und die Akzeptanz von digitalen Mitteln erleichtert?

Noam Chomsky²³ postulierte mit seiner Universalgrammatik, dass dem Menschen eine Art Schablone im Hirn zur Verfügung steht, in welche gelernte Sprachen eingepasst werden. Diese Universalgrammatik ermögliche es Kleinkindern, Sprachen ohne

¹⁹ vgl. Reich, „Rebooting MOOC research“.

²⁰ Zitiert von Nicky Hockly, „Developments in Online Language Learning“, *ELT Journal* 69, Nr. 3 (1. Juli 2015): 308–13.

²¹ Luis von Ahn, „TNW NYC 2016 | Luis von Ahn – Founder & CEO, Duolingo“ (New York City, 26. Mai 2016), <https://www.youtube.com/watch?v=SnAg6W9Zr9M>.

²² Hockly, „Developments in Online Language Learning“.

²³ vgl. Noam Chomsky, *Rules and Representations*, Woodbridge lectures (Columbia Univ. Press, 1980).

Vorwissen zu erlernen und mache es laut Chomsky zu einem Denkvorgang, der speziell ist, und sich von anderen Denkvorgängen unterscheiden müsste.²⁴ Chomsky könnte also dafür sprechen, dass Sprachenlernen so eigenartig ist, dass es zum Beispiel besonders gut für das Lernen mit digitalen Medien, oder zumindest für das Selbststudium geeignet ist. Chomskys Universalgrammatik ist aber in den letzten Jahren immer mehr in die Kritik geraten, wird von vielen Linguisten und Neurowissenschaftlern angezweifelt und taugt hier deshalb nicht als Begründung für die Einzigartigkeit des Sprachenlernens. Die ca. 8000 Sprachen der Welt seien so unterschiedlich in ihrer Funktionsweise, dass man nicht von einer Universalgrammatik sprechen könne. Stattdessen spricht einiges dafür, dass sich Sprachenlernen nicht sonderlich von anderen Lernvorgängen unterscheidet.²⁵

„The learning system has to be able to cope with an amazing diversity of linguistic structures [...]. Despite this, the hemispherical lateralization and neurocognitive pathways are largely shared across speakers of even the most different languages, to judge from comparative studies of European spoken and signed languages. Yet there is increasing evidence that few areas of the brain are specialized just for language processing.“

Nicholas Evans und Stephen C. Levinson, „The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science“, 445.

Eher scheinen es zwei Merkmale zu sein, die den Erfolg von Sprachlernsoftware und deren Einsatz von Big Data zur stetigen Verbesserung im Vergleich mit anderen Lernbereichen begünstigen:

1. Im Vergleich zu anderen Lernbereichen ist beim Sprachenlernen mittels einer Software die Rückmeldung besonders hoch, und das gerade in den Lernschritten, die eine Rückmeldung über das aktuelle Wissen des Lernenden geben können. So kann praktisch für jedes einzelne Wort, oder für jede Satzkonstruktion vermutet werden, wie gut der Lernende darin ist. Statt Videos zu schauen, wie es bei MOOCs der Fall ist, wird zum Beispiel bei Duolingo durchgehend eine Interaktion erwartet. So fallen viel brauchbarere Daten an, und in einer größeren Menge. In anderen Bereichen, zum Beispiel beim Lernen des Schul-

²⁴ vgl. Paul Ibbotson und Michael Tomasello, „Ein neues Bild der Sprache“, *Spektrum der Wissenschaft*, Nr. 3/2017 (2017): 12–17.

²⁵ vgl. Nicholas Evans und Stephen C. Levinson, „The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science“, *Behavioral and brain sciences* 32, Nr. 5 (2009): 429–448.

fachs Geschichte ist eine so hohe Interaktionsfrequenz (bisher) schwieriger umzusetzen.

Außerdem wird bei Sprachlernsoftware, anders als zum Beispiel bei MOOCs, zu Beginn eines Kurses entweder davon ausgegangen, dass keine Grundkenntnisse vorhanden sind oder, wie bei Duolingo, ein Sprachtest absolviert, um dem Lernenden sofort Aufgaben entsprechend seines Sprachniveaus zu liefern. Deshalb ist Sprachlernsoftware besser in der Lage, den aktuellen Wissensstand der Lehrenden zu schätzen, als es bei MOOCs möglich ist.²⁶

2. Sprachenlernen zieht im Vergleich zu anderen Bereichen viel mehr Nutzer an. Bei Duolingo sind die Kurse mit den höchsten Nutzerzahlen Spanisch-Englisch und Englisch-Spanisch mit laut Duolingo jeweils mehr als 100 Millionen Nutzern (mit Doppelanmeldungen in beiden Kursen). Da Sprachkenntnisse wichtig für Beruf und gesellschaftliche Teilhabe sind, herrscht ein großes Interesse, sie zu erlernen. Da es aber auf der Welt nur einige wenige Sprachen mit vielen Sprechern gibt, werden nur relativ wenige verschiedene Kurse benötigt, um die größte Menge der Lerninteressierten mit einem passenden Angebot zu versorgen. Anders ist es bei anderen Bereiche wie zum Beispiel Geschichtswissen. Hier gibt es unzählige verschiedene Themen mit jeweils weniger Interessierten. Außerdem müssten diese dann noch zusätzlich in verschiedenen Sprachen angeboten werden. Zusätzlich braucht man zum Beginnen eines Sprachkurses praktisch kein fachspezifisches Vorwissen. Anders ist es bei Universitätskursen zu bestimmten Themen. Bei MOOCs zum Beispiel wird häufig Wissen vorausgesetzt oder es begünstigt zumindest entscheidend, ob eine Vorlesung verstanden und erfolgreich abgeschlossen wird. All das ermöglicht es mit einer relativ geringen Anzahl von Kursen viele Nutzer zu erreichen und somit viele Daten zum Lernverhalten zu gewinnen um die Kurse zu verbessern. Denn gerade für umfangreiche A/B-Tests und um feingliedrige Modelle über den Wissensstand der Nutzer erstellen zu können, braucht es viele Daten und Lernende, die den Kurs vor allem auch über einen längeren Zeitraum nutzen. Außerdem führt eine hohe Nutzerzahl zu einer besseren Moneta-

²⁶ vgl. Reich, „Rebooting MOOC research“.

risierungsmöglichkeit und dadurch höhere Investitionssummen, mehr und besseres Personal und Rechnerkapazitäten.

Die zwei hier genannten Gründe, die hohe Interaktionsfrequenz und die Menge der möglichen Nutzer, können erklären wieso gerade Sprachlernsoftware so erfolgreich sind. Ob es darüber hinaus noch Gründe gibt, die das Lernen von Fremdsprachen besonders machen, kann ich nicht beurteilen. Ich vermute allerdings, dass es vor allem diese zwei Punkte sind, die den Erfolg von Sprachlernsoftware in den letzten Jahren erklären. Das heißt dann aber auch, dass auch für andere Bereiche eine solche Entwicklung möglich ist, wenn erstens durch neue technischen Möglichkeiten die Aufzeichnung des Lernfortschritts, der Verzögerung beim Geben einer Antwort etc. besser wird, und so ebenso wie bei Sprachlernsoftware konkrete Modelle über das Wissen der Lernenden kreiert werden können, und zuverlässige A/B-Tests durchgeführt werden können. Zweitens gilt es genügend Nutzer anzuziehen, um überhaupt zuverlässige Daten sammeln zu können und A/B-Tests durchführen zu können. Das könnte deutlich schwieriger werden, die Nutzerzahlen von Duolingo zu erreichen, allerdings sollte es auch möglich sein, mit weniger Nutzern erfolgreiche Analysen zu ermöglichen.

7 Kritik

Ich beschreibe in dieser Arbeit, wie sich durch Big Data Lernsoftware immer weiter verbessern lässt, und so ohne Expertenwissen die vermeintlich beste Form der Wissensvermittlung gefunden wird. Aber mit Aussicht auf eine Revolution schwingen auch immer Punkte mit, die man kritisch betrachten sollte.

Sprache ist vor allem Kommunikationsmittel zwischen Menschen. Deswegen ist das Üben einer neuen Sprache gerade mit anderen Menschen essentiell. Duolingo wirbt zwar mit den Stärken ihrer Software: Durch 34 Stunden Nutzung von Duolingo soll eine Sprache ebenso gut gelernt sein, wie das Besuchen eines Sprachkurses über ein ganzes Semester, besagt eine externe Studie von Vesselinov und Grego . Dabei wird in einem Kurs an der Universität auch die Kommunikation trainiert, bei Duolingo jedoch nur einzelne Sätze übersetzt, und andere kleine Übungen von wenigen Sekunden Aufwand ausgeführt, ein echtes Gespräch ist so kaum zu trainieren. Sprachapps kön-

nen deshalb nur als Zusatzangebot oder als erste Basis wirklich genutzt werden. Sprachapps werden den Sprachunterricht mit einem Lehrer nicht vollständig ersetzen können. Das zeigt sich auch dadurch, dass in der Studie, die die Effektivität von Duolingo belegen soll, gezeigt wurde, dass vor allem Lernende ohne Vorwissen profitieren, je weiter ein Lernender in einer Sprache voranschreitet, desto weniger hilft Duolingo und umso mehr ist der klassische Unterrichtsansatz oder die Kommunikation mit Muttersprachlern effektiv.²⁷

Ein weiterer Kritikpunkt ist die schon oben erwähnte Versuchskaninchen-Erfahrung durch A/B-Tests. Beim Verändern eines Moduls im laufenden Betrieb um die Wirksamkeit der Veränderung zu testen, können Nutzer mit einem für sie weniger geeigneten Modul konfrontiert sein. Deswegen muss mit A/B-Tests mit Vorsicht umgegangen werden, auch um die oben erwähnte Frustration der Nutzer bei Veränderung des Angebots in Grenzen zu halten. Im schulischen Umfeld muss sich dann zusätzlich die Frage gestellt werden, ob A/B-Tests nicht eine Ungleichbehandlung der Schüler darstellen würde, sollte solche Software dort zukünftig eingesetzt werden.

Auch die gewollte Individualisierung des Lernangebots kann nicht nur positiv betrachtet werden. Denn wenn Apps wie Duolingo jedem Lernenden ein persönliches Lernerlebnis bieten, so sind dies „auf Wahrscheinlichkeit basierende Vorhersagen, und die Gefahr besteht darin, dass sie unsere »Lernfreiheit« beschneiden, - und damit letztendlich die Gelegenheiten, die das Leben für uns bereithält.“²⁸ Lernende sind gezwungen, dem individuell für sie bereitgestellten Angebot zu folgen, und können nicht etwa das gleiche Angebot nutzen wie ein anderer Lerner. Mayer-Schöneberger und Cuiker befürchten, dass so die Schere zwischen schnellen und langsamen Lernern sogar noch größer werden könnte. Die Wahlfreiheit wird eingeschränkt, und die Eigenverantwortung der Lernenden scheinbar weniger wichtig. Die Lernenden könnten sich fälschlicherweise auf die Fähigkeit der Software verlassen, das beste Angebot zu liefern, statt selbständig nach Alternativen zu schauen.

Außerdem sind solche individuellen Lernangebote nur möglich, wenn das gesamte „Wissen“ einer Sprache in kleinteilige Objekte eingeteilt werden kann, die in einem hierarchischen *Lerngraphen* angeordnet sind. Jedoch ist gerade bei Sprachen zu fra-

²⁷ Roumen Vesselinov und John Grego, „Duolingo effectiveness study“, *City University of New York, USA*, 2012.

²⁸ Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data*, 61.

gen, inwieweit man der Komplexität einer Sprache durch das Teilen in immer kleinere Einheiten nicht gerecht wird, und Sprache nicht eher als Ganzes gelernt werden müsse, eben zum Beispiel mit Konversationen und Sprachkontakt. Denn gerade da ist eine kleinteilige Aufteilung in Lerneinheiten nur sehr schwer möglich. Eben deshalb können solche Sprachlernapps nur ein zusätzliches Angebot sein, und eben nicht alle notwendigen Elemente zum Spracherwerb in sich vereinen.²⁹

Big Data zeigt Zusammenhänge und Phänomene auf, allerdings nicht, warum sie auftreten. Duolingo hat zum Beispiel festgestellt, dass sich Männer Vokabeln, die mit Kochen und Küche in Verbindung stehen, deutlich besser merken können als Frauen. Umgekehrt waren Frauen deutlich besser in der Lage, Sportvokabeln in Erinnerung zu behalten als Männer.³⁰ Erkenntnisse aus Phänomenen, die sich schwer oder gar nicht erklären lassen in Lernsoftware einzubauen, und so tausenden Nutzern, die in eine gewisse Kategorie fallen, mit einem alternativen Angebot zu beliefern, ohne zu wissen, ob es einen kausalen Zusammenhang gibt, kann negative Folgen haben. Wise und Shaffer argumentieren, dass mit der Vielzahl von Variablen in Lernumgebungen praktisch alles Signifikanz erlangen kann und deshalb nur eine Theorie helfen kann, um zu wissen, wo man mit Veränderungen ansetzen soll. Denn der tatsächliche Einfluss einer Variable auf den Lernerfolg sei häufig mehr als 100 mal kleiner, als es die Motivation des Lernenden ist. So kann das Verfolgen eine Verbesserungsstrategie kurzfristig sinnvoll erscheinen, langfristig aber vielversprechendere Verbesserungen erschweren oder gar verhindern. Denn durch Anpassungen an der Lernsoftware schafft man eine Pfadabhängigkeit, zwar lassen sich durch kleinteilige Veränderungen lokale Maxima finden, um aber ein theoretisches globales Maximum der besten Lernsoftware zu finden, muss klar sein in welche Richtung gesucht, und an welchen Stell-schrauben zuerst gedreht werden sollte.³¹

²⁹ vgl. Kerr, „Adaptive Learning“.

³⁰ vgl. Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data*, 22.

³¹ vgl. Alyssa Friend Wise und David Williamson Shaffer, „Why Theory Matters More than Ever in the Age of Big Data.“, *Journal of Learning Analytics* 2, Nr. 2 (2015): 6.

„In sum, when working with big data, theory is actually more important, not less, in interpreting results and identifying meaningful, actionable results.“

Alyssa Friend Wise und David Williamson Shaffer, „Why Theory Matters More than Ever in the Age of Big Data.“³²

Außerdem argumentieren Wise und Shaffer, dass zum Beispiel Merkmale einer Person, wie Geschlecht oder soziales Umfeld, gerade nicht für eine Kategorisierung und als Kriterium für die Selektion bestimmter Kurspfade dienen sollten, da sie keine wirkliche Kausalität beschreiben.³³ Es besteht also die Gefahr, dass durch Big Data theoretische Konzepte in den Hintergrund geraten, und allein auf Korrelationen in den Daten geachtet wird. Genau dies ist nämlich das Vorgehen von Duolingo, wie dessen Gründer Luis von Ahn auf einer Konferenz erklärte. Statt Didaktiker und Linguisten zu befragen, wie man Fremdsprachen unterrichtet, und deren Theorie zu nutzen um die Daten zu interpretieren, dienen allein die Daten als Grundlage.³⁴

8 Datenschutz

Das Versprechen, mit Big Data dem Lernenden ein individuell angepasstes Lernangebot bieten zu können, kann nur funktionieren, wenn die anbietenden Firmen Zugang zu den Daten haben, und sie auch benutzen dürfen. Bisher sind vor allem Firmen aus den USA wie Duolingo oder Rosetta Stone die größten Anbieter. In der *privacy policy* von Duolingo³⁵ wird sehr genau aufgeführt welche Daten Duolingo sammelt und speichert. Darunter fallen auch die genutzten Geräte und vor allem die Aktivitäten des Nutzers. Zwar wird von Duolingo auch beschrieben, wofür diese Daten genutzt werden, nämlich für die Verbesserung und das Verständnis des Angebots. Jedoch befürchtet zum Beispiel Mayer-Schönberger und Cuiker, dass solche Daten, die während des Lernens entstehen, dazu genutzt werden könnten, um Aussagen über die zukünftigen Chancen und Möglichkeiten einer Person treffen zu können. Nach dem Motto: eine Person, die bei einer Sprachlern-App als langsamer Lerner eingestuft wurde, könnte Probleme an der Universität haben und sollte lieber nicht aufgenommen werden. Eine Gefahr für die Möglichkeiten von Lernsoftware und Big Data selbst sehen

³² Wise und Shaffer, 6.

³³ Wise und Shaffer, 8.

³⁴ von Ahn, „TNW NYC 2016 | Luis von Ahn – Founder & CEO, Duolingo“.

³⁵ „Datenschutz - Duolingo“, zugegriffen 4. April 2018, <https://de.Duolingo.com/privacy>.

Mayer-Schönberger und Cuiquer hingegen in den Datenschutzbestimmungen. Denn Big Data beruhe gerade auf dem Paradigma, zum Zeitpunkt des Sammelns der Daten noch nicht zu wissen, wofür man diese Daten sammelt. Deswegen sei der Einsatz dieser Ansätze in deutschen Bildungseinrichtungen gerade praktisch nicht möglich. Die Autoren fordern daher eine Reform des Datenschutzes.³⁶

9 Zukünftige Aussichten

Sprachlernsoftware wird sich durch technologischen Fortschritt weiterentwickeln, durch Verbesserungen in der automatischen Spracherkennung kann auch die gesprochene Sprache stärker in den Fokus von Sprachlernsoftware rücken. Außerdem wird die Vielfalt der Angebotenen Kurse steigen. So hat Duolingo mittlerweile für Englischsprecher 24 Fremdsprachen im Angebot, und fünf weitere in Vorbereitung.³⁷ Die Schnelligkeit der neu entstehenden Kurse bei Duolingo ist möglich, da diese mittlerweile nicht mehr von den Mitarbeitern selbst erstellt werden, sondern von Menschen aus der Community.³⁸ Auch nur deshalb ist es möglich, das Duolingo demnächst die konstruierte Sprache *Klingonisch* des Star-Trek-Universums anbieten kann. Auch mit einem weiteren Konzept könnte Duolingo aufzeigen, wo es in Zukunft im Bereich des Fremdsprachenunterrichts an Schulen hin geht. Duolingo bietet spezielle Angebote für Schulen und Lehrer an, die Duolingo im Schulunterricht nutzbar machen und so das Konzept des Blended-Learning umsetzen.³⁹ Blended Learning, die Integration von online-Lernerfahrungen und dem klassischen Lehrer-Schüler-Ansatzes⁴⁰, ist schon seit einigen Jahren im Gespräch, und die Nutzung von Software, die dann mit Big Data-Ansätzen im schulischen Umfeld Fuß fasst, könnte einen weiteren Schub für die digitale Revolution in der Bildung bedeuten.

Wie oben unter 6 beschrieben, sehe ich Sprachlernsoftware vor allem deshalb im Vorsprung, weil technische Umstände dafür sprechen. Technische Umstände können und werden sich ändern. Mithilfe von E-Books, die aufzeichnen, wie schnell und was

³⁶ vgl. Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data*, 66ff.

³⁷ „Kostenloser Sprachunterricht“, Duolingo, zugegriffen 5. April 2018, <https://www.Duolingo.com/>.

³⁸ vgl. „IAmA scientist and entrepreneur named Luis von Ahn. I’m the CEO/co-founder of Duolingo, a totally free way to learn languages. I won’t rest until people stop paying for crappy language learning software. I also developed CAPTCHA and reCAPTCHA, those squiggly characters all over the web -- sorry! AMA • r/IAmA“.

³⁹ „Duolingo für Schulen“, zugegriffen 5. April 2018, <https://schools.Duolingo.com/>.

⁴⁰ vgl. D. Randy Garrison und Heather Kanuka, „Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education“, *The internet and higher education* 7, Nr. 2 (2004): 95–105.

gelesen wird, und welche Passagen wiederholt gelesen werden, und welches einzelne Wort den Leser zum stützen bringt, kann nicht nur Sprachlernsoftware das Lesen längerer Texte stärker analysieren, und zur Berechnung des Wissens der Nutzer miteinbeziehen, sondern es ist denkbar, dass auch Bildungssoftware in anderen Bereichen stärker von technischen Neuheiten profitieren. So könnten auch Lehrbücher durch Big Data verbessert werden, und neben den Sprachen in weiteren Bereichen richtungweisende neuer Lernsoftware entstehen.⁴¹

10 Fazit

Seit dem Hype um Big Data wird auch immer wieder der Einfluss der neuen Daten auf die Bildung und das Lernen laut. In Texten wie *Big Data – Die Revolution die unser Leben verändern wird* von Mayer-Schönberger und Cuiker wird darauf hingewiesen, dass Big Data nicht nur seine Spuren im wirtschaftlichen Umfeld hinterlassen würde, sondern auch im Bereich der Bildung.⁴² Schöneberger und Cuiker nennen Andrew Ng, Professor an der Stanford University als Pionier, der bei einem MOOC durch Datenanalyse erste Erkenntnisse der Verbesserung seiner Lehre gemacht haben soll.⁴³ Doch trotz hunderttausend Interessierter Hörer in einigen MOOCs Anfang des Jahrzehnts, die zum Großteil kostenfrei angeboten wurden, scheinen die Probleme, mit denen MOOCs am Anfang zu kämpfen hatten, nämlich vor allem mit einer großen Abbrecherquote, weiterhin ungelöst, obwohl mittlerweile genügend Daten angefallen sein müssten, um klare Verbesserungen anzuzeigen. Reich argumentiert, dass vor allem die Starrheit des Vorlesungskonzepts aus der Universität und die geringe Interaktionszahl den Durchbruch der Analyse von MOOCs verhindert hat.⁴⁴ Dagegen scheinen Sprachlernapps, allen voran Duolingo, sehr erfolgreich mithilfe der großen Datenmengen Sprachkurse anbieten zu können. Ohne Didaktisches Vorwissen gelang es den Gründern von Duolingo ausgehend von deren Grundkonzept der Übersetzung von Sätzen von einer Sprache in eine andere, mithilfe von A/B-Tests und weiteren Modellen eine Lernsoftware immer weiter zu verbessern, die erwiesenermaßen funktioniert.⁴⁵

⁴¹ vgl. Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data*, 71ff.

⁴² vgl. Mayer-Schönberger, *Big Data*, 145ff.

⁴³ vgl. Mayer-Schönberger, *Lernen mit Big Data*, 8ff.

⁴⁴ Reich, „Rebooting MOOC research“.

⁴⁵ Vesselinov und Grego, „Duolingo effectiveness study“.

In dieser Arbeit argumentiere ich, dass dies aufgrund zweier Punkte gelungen ist. Zum einen, da Sprachenlernen besonders viele Lerner anzieht, und deswegen mit relativ wenigen Angeboten viele Nutzer erreicht werden könnten, was sich positiv auf A/B-Tests und der Quantität der Daten auszeichnet. Zum anderen, da beim Konzept von Duolingo - der Übersetzung einzelner Sätze - besonders viel Nutzerinteraktion mit der Lernsoftware vorgegeben ist, und deshalb viele Daten anfallen, es der Software möglich ist, das Wissen des Lerners relativ genau zu errechnen, und die Modularisierung in kleine Einheiten gut funktioniert. Wenn die Modularisierung in kleine Einheiten, und die hohe Interaktionsfrequenz mit Datenaufzeichnung in anderen Bereichen auch umzusetzen ist, könnten auch dort neue Lernsoftwareprojekte erfolgreich entstehen. Doch so wie beim Lernen von Fremdsprachen der Austausch und die Kommunikation mit anderen Sprechern wichtig ist, und nicht vernachlässigt werden kann, wird auch bei anderen Fächern Lernsoftware nur als weiteres Angebot dienen können, und nicht Lehrer und direkten, praktischen Kontakt mit der Materie ersetzen können.

11 Literaturverzeichnis

- „100M Users Strong, Duolingo Raises \$45M Led by Google at a \$470M Valuation to Grow Language-Learning Platform“. *VentureBeat* (blog), 10. Juni 2015. <https://venturebeat.com/2015/06/10/100m-users-strong-duolingo-raises-45m-led-by-google-at-a-470m-valuation-to-grow-language-learning-platform/>.
- „A/B Testing? how to discover your groups. - Duolingo“. Zugegriffen 7. März 2018. <https://www.duolingo.com/comment/5023812/A-B-Testing-how-to-discover-your-groups>.
- Ahn, Luis von. „TNW NYC 2016 | Luis von Ahn – Founder & CEO, Duolingo“. New York City, 26. Mai 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=SnAg6W9Zr9M>.
- Chomsky, Noam. *Rules and Representations*. Woodbridge lectures. Columbia Univ. Press, 1980.
- „Datenschutz - Duolingo“. Zugegriffen 4. April 2018. <https://de.duolingo.com/privacy>.
- „Duolingo - Press“. Zugegriffen 7. März 2018. <https://www.duolingo.com/press>.
- „Duolingo für Schulen“. Zugegriffen 5. April 2018. <https://schools.duolingo.com/>.
- Evans, Nicholas, und Stephen C. Levinson. „The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science“. *Behavioral and brain sciences* 32, Nr. 5 (2009): 429–448.
- Garrison, D. Randy, und Heather Kanuka. „Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education“. *The internet and higher education* 7, Nr. 2 (2004): 95–105.
- Hockly, Nicky. „Developments in Online Language Learning“. *ELT Journal* 69, Nr. 3 (1. Juli 2015): 308–13.
- „IAmA scientist and entrepreneur named Luis von Ahn. I'm the CEO/co-founder of Duolingo, a totally free way to learn languages. I won't rest until people stop paying for crappy language learning software. I also developed CAPTCHA and reCAPTCHA, those squiggly characters all over the web -- sorry! AMA • r/IAmA“. reddit, 29. Mai 2013. https://www.reddit.com/r/IAmA/comments/1fa3nu/iama_scientist_and_entrepreneur_named_luis_von/.
- Ibbotson, Paul, und Michael Tomasello. „Ein neues Bild der Sprache“. *Spektrum der Wissenschaft*, Nr. 3/2017 (2017): 12–17.
- Kerr, Philip. „Adaptive Learning“. *ELT Journal* 70, Nr. 1 (1. Januar 2016): 88–93.
- Kohavi, Ron, und Roger Longbotham. „Online controlled experiments and a/b testing“. In *Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining*, 922–929. Springer, 2017.
- Köpcke, Monika. „Bildung für alle“. *Deutschlandfunk*, 26. August 2011. http://www.deutschlandfunk.de/bildung-fuer-alle.871.de.html?dram:article_id=127437.
- „Kostenloser Sprachunterricht“. Duolingo. Zugegriffen 5. April 2018. <https://www.duolingo.com/>.

- Lightbown, Patsy M., und Nina Spada. „Focus-on-form and corrective feedback in communicative language teaching: Effects on second language learning“. *Studies in second language acquisition* 12, Nr. 4 (1990): 429–448.
- Mandela, Nelson. „Lighting your way to a better future“. Rede, University of the Witwatersrand Johannesburg South Africa, 16. Juli 2003.
http://db.nelsonmandela.org/speeches/pub_view.asp?pg=item&ItemID=NMS909&txtstr=education%20is%20the%20most%20powerful.
- Mayer-Schönberger, Viktor. *Big Data?: die Revolution, die unser Leben verändern wird* /. 1. Aufl. Redline Verl., 2013.
- . *Lernen mit Big Data?: die Zukunft der Bildung* /. REDLINE Verl., 2014.
- Reich, Justin. „Rebooting MOOC research“. *Science* 347, Nr. 6217 (2015): 34–35.
- Rindermann, Heiner. „Lehrevaluation an Hochschulen: Schlussfolgerungen aus Forschung und Anwendung für Hochschulunterricht und seine Evaluation“. *Zeitschrift für Evaluation* 2, Nr. 2003 (2003): 233–256.
- Schmitt, Günther. „Skript Lernen und Verhaltensänderung“. Universität Essen, 1999.
- Settles, Burr, und Brendan Meeder. „A trainable spaced repetition model for language learning“. In *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)*, 1:1848–1858, 2016.
- Vesselinov, Roumen, und John Grego. „Duolingo effectiveness study“. *City University of New York, USA*, 2012.
- Wise, Alyssa Friend, und David Williamson Shaffer. „Why Theory Matters More than Ever in the Age of Big Data.“ *Journal of Learning Analytics* 2, Nr. 2 (2015): 5–13.