



| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
|  Stiftung Digitale Bildung Digital Education Foundation www.digi-edu.org  KATHOLISCHE UNIVERSITÄT EICHSTÄTT-INGOLSTADT Didaktik Englisch English Didactics https://www.ku.de/slf/anglistik-amerikanistik/didaktik-der-englischen-sprache-und-literatur | <h2>Lernsoftware für öffentliche Schulen</h2> | | |
| | Kategorisierung und Erfolgsfaktoren | | |
| | <i>Fachartikel</i> <i>Version 1.1</i> | Stand: | März 2022 |
| Verfassende: | Jürgen Biffar, Stiftung Digitale Bildung Heiner Böttger, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt | | |

Zusammenfassung

Die Herausforderungen der Zukunft sind in einem Land wie Deutschland nur mit einem sehr hohen Bildungsniveau auf allen gesellschaftlichen Ebenen zu meistern. Digitalisierung kann und muss an unseren öffentlichen Schulen einen wesentlichen Beitrag dazu leisten. Sie darf sich dort aber keinesfalls in der Beschaffung von Internetzugängen, WLAN und Tablets erschöpfen, das ist nur der Anfang. Erst der Einsatz sehr guter digitaler Lernmittel, entwickelt nach den Erkenntnissen moderner Pädagogik und Didaktik, führt zu einem echten Nutzen der Digitalisierung.

Entsprechend hochwertige Lernsoftware kann den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler sowie den Lehrerfolg der Lehrkräfte signifikant steigern. Wird solche Software erfolgreich flächendeckend eingesetzt, steigt auch das allgemeine Bildungsniveau.

Der hier vorliegende, erste von drei Fachartikeln kategorisiert das Angebot von Lernsoftware für öffentliche Schulen und benennt die Erfolgsfaktoren.

Im zweiten Fachartikel „Systemaufbau Digitaler Lehrwerke“ wird der technische Aufbau digitaler Lehrwerke einfach und verständlich beschrieben.

Der dritte Fachartikel „Ökosystem für hochwertige Lernsoftware“ zeigt den Weg auf, wie ein Markt geschaffen werden kann, in dem ein dauerhafter Wettbewerb um das Angebot der besten Lernsoftware für öffentliche Schulen stattfindet.

1. Digitalisierung muss den Menschen dienen

Führt die Digitalisierung von Methoden und Prozessen zu wesentlichen Verbesserungen für die Menschen und die Gesellschaft insgesamt, spricht man von Digitaler Transformation. Um eine solche Verbesserung im Bildungswesen zu erreichen, müssen entsprechende Werkzeuge die folgenden, skizzierten Wirkungen erzielen.

- **Komplexe Zusammenhänge werden leichter verstanden und verarbeitet.**

Einmal nach didaktischen Standards erarbeitet, multimedial erklärt und mit Möglichkeiten zum Selbst-Ausprobieren ergänzt, werden auch komplexe Regeln und Sachverhalte für alle Lernenden verständlich. Insbesondere die Gefahr, den Anschluss in Fächern zu verlieren, so erfahrungsgemäß in Mathematik und anderen MINT-Fächern, kann dadurch minimiert werden.

- **Konzentration und Motivation steigen.**

Mithilfe von hochwertigen Grafiken, interessant und spannend dargestellten Inhalten sowie ständigen Interaktionsmöglichkeiten zwischen Software und Lernenden, kann Neugier auch für Lerninhalte, die zunächst möglicherweise weniger interessant wirken, geweckt werden.

- **Lerninhalte werden dauerhaft memoriert.**

Multisensorisches Interagieren, also Hören, Sehen, Sprechen und Schreiben, wird wechselseitig nötig und Inhalte damit vielschichtig kodiert. So können beispielsweise Vokabeln, Fachbegriffe und andere Wissensbestände leichter langfristig behalten werden.

- **Lernschwächere und -stärkere werden differenziert gefördert.**

Aus einer Vielzahl von Vermittlungsverfahren (z.B. Übungsaufgaben) werden den einzelnen Lernenden automatisch die entsprechend ihrer Fähigkeiten am besten geeigneten angeboten, um so individuell an die Lernstände anzuknüpfen. Fördern und fordern werden dabei ideal ausbalanciert.

- **Lehrkräfte und Eltern können effektiver partizipieren.**

Lernsoftware misst den individuellen Lernfortschritt permanent und kommuniziert ihn in pädagogisch selektierten Informationen an Schüler, Lehrkräfte und Eltern. Eltern und Lehrkräfte können dadurch schnell und gezielt persönlich unterstützen.

- **Mehr Freiraum durch selbstständige Kompetenzerarbeitung.**

Die Lenkungsfunktionen von Lernsoftware, in Verbindung mit impliziten Aufgabenformaten, ermöglichen den selbstständigen Erwerb von Wissen durch die Lernenden. Das schafft Freiraum für die Wissensvertiefung und den Erwerb von Sozialkompetenzen im Präsenzunterricht, ermöglicht neue Unterrichtsmodelle und überbrückt einen möglichen Ausfall von Lehrkräften oder Unterrichtsstunden.

2. Kategorien von Lernsoftware

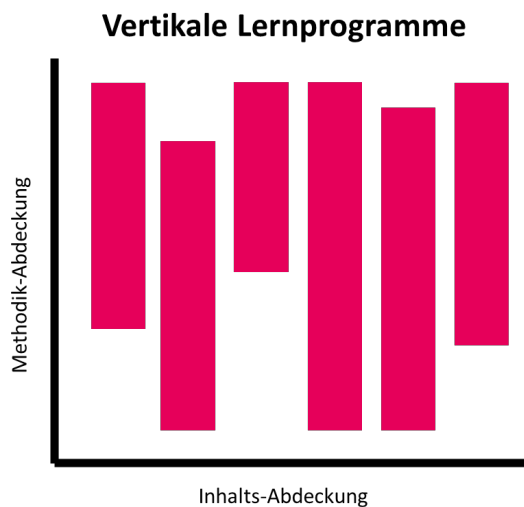
Derzeit verfügbare Lernsoftware kann in drei Kategorien eingeteilt werden:

- a) *Vertikale Lernprogramme* mit tiefem Fokus auf bestimmte thematische Inhalte,
- b) *horizontale Lernprogramme* mit Fokus auf ausgewählte Methoden zur Kompetenzvermittlung,
- c) *digitale Lehrwerke* mit ganzheitlichem Anspruch.

Dabei ist der Übergang zwischen den Kategorien fließend, wie aus den folgenden Beschreibungen ersichtlich wird.

2.1. Vertikale Lernprogramme: Fokus auf ausgewählte Inhalte

Lernsoftware, deren Fokus auf einem bestimmten Thema oder Lerninhalt liegt, sind vertikale Lernprogramme. Sie unterstützen vor allem die Vermittlung von Wissen und Kompetenzen, zum Beispiel eines Dreisatzes in der Mathematik oder der Osmose in der Biologie. Zahlenmäßig machen vertikale Lernprogramme den mit Abstand größten Teil der angebotenen Lernsoftware aus. Es gibt sie in unterschiedlichsten Ausprägungen, vom einfachen Erklärvideo bis zum aufwändigen interaktiven Lernwerkzeug. Nicht nur die Methode der Vermittlung, auch die Qualität der Programme variieren stark und damit auch der Beitrag, den sie zum Lernerfolg leisten können.



Vertikale Lernprogramme werden erstellt von

- digital affinen Lehrkräften,
- pädagogisch interessierten Medien- und Softwareschaffenden,
- Hochschul- und Forschungseinrichtungen,
- Bildungsverlagen und
- kommerziellen Anbietern von Bildungssoftware.





Manche Anbieter decken mit ihrem Lernprogramm einen ganzen Themenbereich ab oder sie bieten ein Set aus Programmen mit einheitlicher Benutzerführung an, die im Idealfall im Sinne eines ganzheitlichen Lehrwerks (s.u.) miteinander verknüpft sind.

Die Qualität der Programme hängt von der fachlichen, didaktischen und technischen Expertise der Erstellenden und von den verfügbaren finanziellen Mitteln ab. Nachdem die Beschaffungswege für

vertikale Lernprogramme und die Möglichkeiten der Schulen, dafür Geld auszugeben, sehr stark variieren, hat sich noch kein transparenter Markt gebildet.

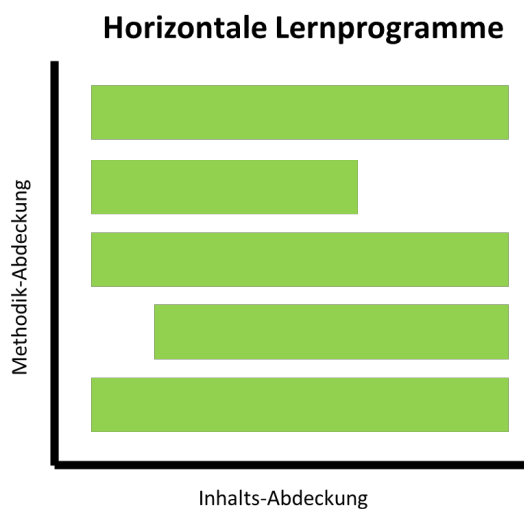
Setzen Lehrkräfte gute vertikale Lernprogramme konsequent im Unterricht ein, kann wertvoller Lernfortschritt erzielt werden. Die Verantwortung, die richtigen Programme zu finden, sie bereitzustellen und die Schülerinnen und Schüler in deren Benutzung zu unterweisen liegt bei der einzelnen Lehrkraft. Der tatsächliche Lernerfolg hängt damit stark von der digital-didaktischen Kompetenz der Lehrkräfte ab.

Beispiele für vertikale Lernprogramme (kleine Auswahl):

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Uhrzeit-Trainer | Programm zum Erlernen der Uhrzeit von Norbert Römer, 8€ für die Einzellizenz, 17€ für die Schullizenz. |
|  | EOS 2 | Kostenloses Tool von Peter Schneider zur objektorientierten Programmierung, einsetzbar für Schülerinnen und Schüler ab der 6. Klasse. |
|  | Zirkel und Lineal | Kostenloses Konstruktionsprogramm für geometrische Objekte von Dr. René Grothmann. |
|  | Notentrainer – Noten lesen lernen | Kostenloses Programm von Norbert Römer mit Highscoreliste. |

2.2. Horizontale Lernprogramme: Fokus auf ausgewählte Methoden

Lernsoftware, die auf eine oder wenige Vermittlungsmethoden spezialisiert ist und dabei einen umfassenden Themenbereich oder ein ganzes Schuljahr abdeckt, nennen wir horizontale Lernprogramme. Sie dienen immer der Ergänzung bestehender Lehrmethoden, in der Regel der Einübung und Vertiefung des im Unterricht vermittelten Wissens.



Prominentestes Beispiel sind digitale Aufgabensammlungen, wie sie zunehmend von Lehrbuchverlagen angeboten werden. Sie wurden meist von vorhandenen Aufgabenheften

abgeleitet und werden von Lehrkräften ergänzend zum Schulbuch im Unterricht oder als Hausaufgabe eingesetzt.

Vorteil zur analogen Sammlung von Übungsaufgaben ist, dass die Schülerinnen und Schüler vom Programm sofort Feedback bekommen, ggf. auch mit differenzierten Tipps, die bei einem neuerlichen Versuch zur richtigen Antwort führen. Das motiviert und bindet die Aufmerksamkeit. Gute horizontale Lernprogramme variieren ihre Aufgabenarten, Schwierigkeitsgrade und die Grafik, um Langeweile zu vermeiden.



Horizontale Lernprogramme dienen vor allem der Festigung des Lernstoffes, die eigentliche Wissensvermittlung obliegt weiterhin der Lehrkraft. Die Angebote der Schulbuchverlage decken meist einen kompletten Lehrplan ab, die Lehrkraft muss sich nur einmal für den Einsatz entscheiden und hat dann einen digitalen Begleiter für das ganze Schuljahr. Technisch ist dadurch auch eine laufende Messung des Lernfortschritts möglich mit entsprechender Info an Schüler, Lehrer und Eltern.


Auch marktführende Sprachlernsoftware wird den horizontalen Lernprogrammen zugeordnet. Sie haben in der Regel einen Fokus auf dem Vokabellernen und auf der Sprachanwendung durch praktisches Üben mit wiederkehrenden Methoden. Sprachlernsoftware wäre mit ihrem inhaltlichen Fokus auch den vertikalen Lernprogrammen zuordenbar. Da sie aber im Schulunterricht eher lernbegleitend während eines ganzen Schuljahres eingesetzt wird, fällt an dieser Stelle die Entscheidung für die horizontale Einordnung.

Die horizontalen Lernprogramme der Schulbuchverlage lassen sich relativ einfach für den Einsatz im Unterricht lizenzieren, da sich der Beschaffungsweg und das Preismodell an den Schulbüchern orientiert. Daher kann man hier von einem gewissen Markt sprechen, auf dem die etablierten Verlage über ihre Vertriebswege anbieten. Neue Anbieter finden nur schwer Zugang zu diesem Markt, da ihnen der Bezug zu den etablierten Schulbüchern fehlt und dieser aus urheberrechtlichen Gründen nur schwer herstellbar ist. Da es nur jeweils zwei bis drei marktführende Schulbuchverlage je Schulfach und Bundesland gibt, ist der Wettbewerb um sehr gute, innovative horizontale Lernprogramme eher gering.

Die sehr erfolgreichen Sprachlernprogramme (z.B. Babbel, Duolingo) sind nicht an den Schulen einsetzbar: Grammatik und Landeskunde decken sie nicht lehrplangerecht ab und parallel zum Schulbuch sind sie wegen der abweichenden Inhalte nicht einsetzbar. Daher haben sie ihren Markt in der Erwachsenenbildung gesucht und gefunden.

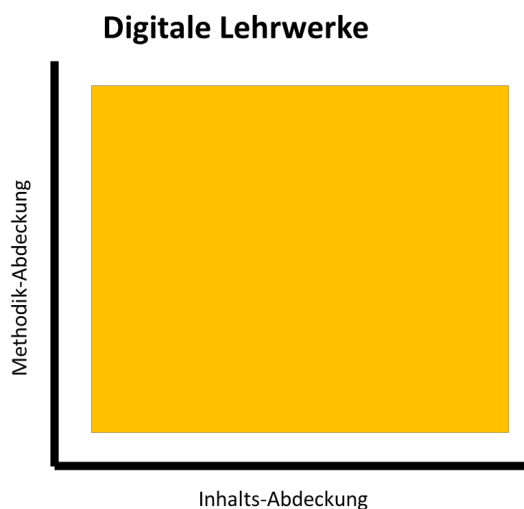
Beispiele für horizontale Lernprogramme:

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Solocode GmbH www.anton.app | Sammlung von Übungsaufgaben und Lernspielen mit Feedback und Zuweisungsfunktion für Lehrkräfte, Verfügbar für Jahrgangsstufen 1 bis 10 |
|  | Bettermarks GmbH www.bettermarks.com | Sammlung interaktiver Mathematik-Aufgaben mit individuellem Feedback für Schüler und Lernfortschritts-Monitoring für Lehrkräfte; Verfügbar für Jahrgangsstufen 4 bis 11 |
|  | Phase-6 GmbH www.phase-6.de | Vokabeltrainer, angepasst für alle gängigen Fremdsprach-Schulbücher |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Cornelsen Verlag GmbH www.scook.de | Interaktive Übungen zum Arbeitsheft, die abgestimmt auf das Lehrwerk sind; Differenzierungsmöglichkeiten bereiten auf Tests und Klassenarbeiten vor. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2.3. Digitale Lehrwerke: Fokus auf Ganzheitlichkeit

Digitale Lehrwerke erheben den Anspruch, die Stärken vertikaler und horizontaler Lernprogramme in sich zu vereinen und dabei die inhaltlichen und die methodischen Anforderungen eines Lehrplans für ein komplettes Schuljahr abzudecken. Sie sind an keine analogen Lernmittel gebunden und setzen im Idealfall die jeweils didaktisch geeignetsten Techniken durchgängig ein, um den Lehr- und Lernerfolg über das gesamte Schuljahr zu maximieren.



Die Stoffverteilung eines digitalen Lehrwerks erfolgt ähnlich wie im Schulbuch in Kapiteln und Lektionen. Jede Lektion strebt danach, durch der Lebenswelt der Lernenden entnommene Geschichten („Stories“) und permanente Interaktion die Aufmerksamkeit zu binden und mit den jeweils geeignetsten Techniken die Zusammenhänge zu vermitteln.



Die Lektionen bauen aufeinander auf, entsprechend der geforderten Lernprogression. Der Lernfortschritt kann kontinuierlich gemessen und von Schülern, Lehrern und Eltern verfolgt werden. Geeignete Algorithmen oder die Lehrkräfte selbst spielen anhand der Messungen ergänzende Aufgaben für schwächere und stärkere Schülerinnen und Schüler ein. Gute Benutzerführung für Lehrkräfte und Schüler vorausgesetzt, kann das Lernen selbstständig und idealerweise selbstreguliert vom Schüler oder der Schülerin erfolgen.

Ganzheitliche Digitale Lehrwerke bieten einen hohen Mehrwert, wo grundlegendes Wissen und Basisfähigkeiten erlernt werden müssen und wo Schülerinnen und Schüler bereits bis zu einem gewissen Grad selbstständig arbeiten können. Hier kann die Wissensvermittlung auf die Software verlagert werden (z.B. in Hausaufgabenzeiten), während sich die Lehrkräfte auf die Wissensvertiefung, die Entwicklung von Lösungskompetenz und die individuelle Förderung kommunikativ-sozialer Fähigkeiten konzentrieren. Typische Fächer sind Fremdsprachen und MINT-Fächer, aber auch Grundlagen der Gesellschaftswissenschaften. Dies jeweils in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 aller Schularten.

Nach dem Übertritt an die weiterführenden Schulen und mit dem Einsetzen der Pubertät erleben die Kinder und Lehrkräfte eine zunehmend herausfordernde Phase im Schulleben. Ganzheitliche digitale Lehrwerke können ihre Stärken hier ausspielen und Lehrkräften zu maximalem Lehrerfolg verhelfen. Spätestens in der gymnasialen Oberstufe stehen die Selbstständigkeit beim Kompetenzerwerb und die Vertiefung im Vordergrund, der stark leitende Charakter ganzheitlicher Lehrwerke ist dann weniger notwendig. Zur Förderung des Lernerfolgs in der Oberstufe reichen gut ausgewählte, vertikale Lernprogramme meist aus.

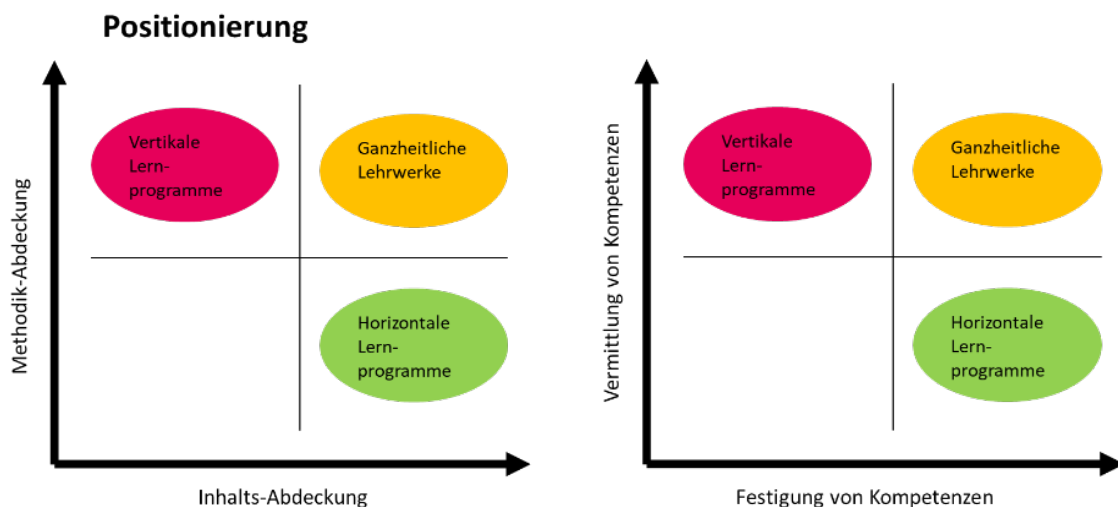
Der Entwicklungsaufwand digitaler Lehrwerke ist wegen des ganzheitlichen, optimierten Anspruchs um ein Vielfaches höher als bei den spezialisierten vertikalen oder horizontalen Lernprogrammen. Nach groben Schätzungen liegen die Kosten für die Neuentwicklung hochwertiger digitaler Lehrwerke mindestens viermal so hoch, wie bei der Neuentwicklung eines den Lehrplan abdeckenden Schulbuches.

Beispiele für Digitale Lehrwerke:

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Brainix GmbH www.brainix.org | Wissensvermittlung mit methodischer und inhaltlicher Abdeckung eines Lehrplans, derzeit für Mathematik und Englisch 6. Jahrgangsstufe Gymnasium in Bayern verfügbar, Mittelstufe und weitere Jahrgangsstufen in Vorbereitung. |
|  | Ernst Klett Verlag GmbH www.klett.de/inhalt/digitaler-unterrichtsassistent/158095 | Digitales Schulbuch und digitale Arbeitsblätter, Lösungsdateien und (analoge) Zusatzmaterialien. |

3. Die Kategorien im Vergleich

Lernsoftware-Angebote in den drei Kategorien positionieren sich also dahingehend unterschiedlich, in welchem Umfang sie einerseits verfügbare digitale Methoden zur Vermittlung und andererseits die Themen und Inhalte des Lehrplans abdecken.



Die nachfolgende, detailliertere Übersicht ergibt sich aus den vorangegangenen Beschreibungen. Bei den einzelnen Bewertungen wird von einem „Best in Class“-Anspruch der jeweiligen Software ausgegangen.

| | Vertikales Lernprogramm | Horizontales Lernprogramm | Digitales Lehrwerk |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Inhaltliche Lehrplanabdeckung | Partiell (Spezialisierung auf ausgewählte Themen) | Vollständig (I.d.R. als Ergänzung zu vorhandenen Lernmitteln konzipiert) | Vollständig (Abgeleitet vom ganzheitlichen Anspruch) |
| Methodische Lehrplanabdeckung | Vollständig (Im Rahmen der inhaltlichen Fokussierung werden die didaktisch sinnvollen Methoden angewandt) | Partiell (Meist nur eingeschränktes Set an Methoden angeboten) | Vollständig (Abgeleitet vom ganzheitlichen Anspruch) |
| Einfache Vermittlung komplexer Zusammenhänge | Gut | Mittel (Fokus i.d.R. auf dem Verfestigen des Gelernten) | Gut |
| Verfestigung des Lernstoffes | Mittel (Fokus weniger auf Üben) | Gut | Gut |
| Bindung der Aufmerksamkeit | Gut | Mittel (Häufig gleichförmig, keine Rahmenhandlung, meist geringer Grafikaufwand) | Gut |
| Monitoring des Lernfortschritts | Eingeschränkt (Nur innerhalb des Themas) | Gut (Wenn geeignete Funktionen vorhanden) | Gut |
| Feedback-System | Gut | Gut | Gut |
| Aufwand für die Implementierung | Groß (Auswahl und technische Einführung der einzelnen Programme erfordern hohe digital-didaktische Kompetenz) | Gering (Entscheidung und Einführung nur einmal zu Schuljahresbeginn) | Gering (Entscheidung und Einführung nur einmal zu Schuljahresbeginn) |
| Neuer Freiraum für Lehrkräfte | Gering (Ergänzung bestehender Lernmittel) | Gering (Ersatz für bestehende, ergänzende Lernmittel) | Groß (Entlastung von Wissensvermittlung) |
| Kosten der Softwareerstellung | Variabel (Abhängig von inhaltlichem Umfang und didaktischer Qualität) | Mittel (Standardisierte Methoden, i.d.R. Rückgriff auf bestehenden Content) | Hoch (Komplette Lehrplanabdeckung und didaktisch optimierte Methodenvielfalt) |

Die Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt hat einen umfassenden Anforderungskatalog für hochwertige digitale Lehrwerke zusammengestellt, der die Anforderungen aus Sicht von Schülern, Lehrern und Schulen beleuchtet. Der Katalog kann u.a. sowohl bei der Formulierung von offiziellen Ausschreibungsanforderungen als auch bei der Auswahl der am besten geeigneten Lernsoftware helfen.

Link zum Anforderungskatalog:

https://d2f7ad1d-becf-4ef0-9ec9-ce4d79d4c676.filesusr.com/ugd/722685_6c8c0abd9848475dbe057eec696f0b4a.pdf

4. Fazit

Die vorliegende Kategorisierung und Bewertung entstand beginnend mit einem Studienseminar im Wintersemester 2018/19 an der Katholischen Universität Eichstätt, bei dem der Markt für unterrichtlich geeignete Lernsoftware erstmals sondiert und analysiert wurde. Die Erkenntnisse wurden seitdem durch fortlaufende Untersuchungen erweitert und anhand von Beobachtungen bei der Erstellung des digitalen Lehrwerks „Brainix“ und dessen Erprobung in der Schulpraxis ergänzt.

Der Bildungserfolg kann, so die Erkenntnis, durch den konsequenten Einsatz hochwertiger Lernsoftware an öffentlichen Schulen wesentlich gesteigert werden. Die Qualität der jeweiligen Software bestimmt immer den tatsächlichen Lernerfolg, unabhängig davon, ob vertikale oder horizontale Lernprogramme oder ganzheitliche digitale Lehrwerke eingesetzt werden. Die Qualität wird durch den Aufwand und damit die Kosten für die Erstellung sowie einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess bestimmt. Hersteller sind bereit, Aufwand und Kosten zu tragen, wenn ein Markt vorhanden ist, auf dem die resultierenden Produkte zu angemessenen Preisen verkauft werden können. Dieser Markt existiert nur sehr partiell und für ganzheitliche Lehrwerke aktuell gar nicht, da es von Seiten der Schulen noch keine ausreichende Nachfrage verbunden mit der erforderlichen Finanzierung durch die Sachaufwandsträger gibt.

Die Nachfrage ist deshalb nicht vorhanden, da die Lehrkräfte in der Breite noch nicht vom Nutzen eines umfassenden Einsatzes digitaler Lernmittel überzeugt sind. Diese Zurückhaltung wiederum resultiert aus einem noch nicht in ausreichender Qualität verfügbarem und erprobtem Angebot. Die Wirtschaft spricht hier von einem Henne-Ei-Problem, Angebot und Nachfrage müssen erst noch geschaffen werden, bevor ein fruchtbarer Wettbewerb der Lehr-/Lernmittelanbieter entstehen kann.

Im Bereich der freien Wirtschaft entstehen hochwertige digitale Angebote oft, wenn Unternehmen an einen Markterfolg glauben, entsprechend investieren und mit geeignetem Marketing ihre Abnehmer im freien, ggf. auch globalen Markt finden. Im regulierten und regional fragmentierten Markt für Lernmittel passiert das nicht.

Bekannte Beispiele sind die bereits genannten Sprachlernprogramme Babbel und Duolingo, die inzwischen weltweit erfolgreich an Erwachsene vermarktet werden. Im Schulumfeld haben sie keine Bedeutung, unter anderem, weil sie sich funktional inzwischen immer stärker an den spezifischen Bedürfnissen ihrer erwachsenen Kundschaft orientieren.

Ein Markt für hochwertige Lernsoftware an Schulen muss demnach erst entstehen. Im zweiten Fachartikel dieser Reihe wird der technische Aufbau von digitalen Lehrwerken und Lernprogrammen in den Ebenen Rechenzentrum/Cloud, Grundplattform, Lernplattform und eigentlicher Lernsoftware einfach verständlich erklärt. Der dritte Fachartikel schließlich erörtert, wie ein Markt für hochwertige Lernsoftware entstehen kann und damit ein Ökosystem, das Anbieter zur Investition in sehr gute, innovative Produkte für die Steigerung des Lehr- und Lernerfolges motiviert.