

**MIXED REALITY: REALES-VIRTUELLES KONTINUUM**

**Abstrakt.** Virtuelle Welten verschmelzen heutzutage unbemerkt immer mehr mit der realen Welt. Die heutige Gesellschaft ist in letzter Zeit durch die ständig verfügbaren digitalen Medien und dem damit permanent zur Verfügung stehenden Wissen als Informationsgesellschaft gekennzeichnet. Ungeachtet von Altersgruppe und Tätigkeitsfeld gehören digitale Medien inzwischen zum Alltag vieler Menschen. Digitale Medien haben bereits eine bedeutende Rolle im Bildungsprozess und unter anderem auch im Fremdsprachenunterricht eingenommen. Obwohl die Entwicklung von AR/VR-Tools mit großem Aufwand verbunden ist, prognostizieren Experten, Wissenschaftler und Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen der AR-Technologie ausgezeichnete Perspektiven für die Zukunft.

Bei der Gestaltung neuer Bildungskonzepte, die auf modernen Technologien beruhen, rückt die Frage nach der Akzeptanz und der Unterscheidung individueller Lerntypen und Nutzungsgewohnheiten der Lernenden in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Der vorliegende Artikel bittet einen Überblick aktueller Tendenzen bezüglich Digitalisierungsprozessen im Bildungsbereich. Das Ziel dieses Artikels ist eine Zusammenfassung der bereits vorhandenen Forschungsergebnisse zu virtueller und erweiterter Realität und Identifizierung der Forschungslücken, die zukünftig durch wissenschaftliche Forschung geschlossen werden sollen.

**Schlüsselwörter:** Digitalisierung, virtuelle Realität, erweiterte Realität, lebenslanges Lernen, Selbstlernen.

**СУЧАСНА РЕАЛЬНІСТЬ: РЕАЛЬНО-ВІРТУАЛЬНИЙ ПОДІЛ**

**Анотація.** Помітно, віртуальні світи все більше зливаються з реальним світом. Сучасне суспільство останнім часом характеризується постійно доступними цифровими ЗМІ та знаннями, які постійно доступні як інформаційне суспільство. Незалежно від вікової групи та сфери діяльності, цифрові медіа зараз є частиною повсякденного життя багатьох людей. Цифрові ЗМІ вже відіграли значну роль у навчально-виховному процесі, в тому числі і в навчанні іноземної мови. Хоча розробка інструментів AR/VR вимагає великих зусиль, експерти, вчені та компанії з різних галузей технології AR прогнозують чудові перспективи на майбутнє.

При розробці нових освітніх концепцій, заснованих на сучасних технологіях, у центрі уваги стає питання прийняття та диференціації індивідуальних стилів навчання та звичок користування.

У цій статті пропонується огляд останніх тенденцій процесів оцифрування освіти. Метою цієї статті є узагальнення існуючих досліджень віртуальної та доповненої реальності та виявлення дослідницьких прогалин, які в майбутньому будуть усунені науковими дослідженнями.

**Ключові слова:** віртуальна реальність, доповнена реальність, мультимедійні технології, засіб навчання, метод навчання, дистанційне навчання.

Digitale Medien und Tools dringen enorm in alle Bereiche der Gesellschaft vor. Veränderungen in der Vermittlung des Wissens sind irreversibel. Der Einsatz der digitalen Medien und Tools nimmt einen immer größeren Bereich im Bildungssektor ein und erweitert bzw. ersetzt sogar teilweise den „klassischen“ Präsenzunterricht. Daraus resultiert erhebliches Wachstum an E-Learning. Diese modernen Tendenzen im Zusammenhang mit dem Lernkonzept des lebenslangen Lernens hat eine zweitausendjährige Lehrtradition verändert und sie auf ein neues, höheres Niveau

angehoben. Um den modernen Entwicklungstendenzen und Anforderungen zu entsprechen, begannen die Lehrbuchverlage mit der Entwicklung von digitalen Erweiterungen, insbesondere durch AR/VR.

Die Fachliteratur betrachtet erweiterte und virtuelle Realität (AR/VR) meistens nebeneinander in einem Kontext [vgl. Dörner et al., 2013, online]. Diese Tendenz lässt sich anhand der Funktionsweise und Besonderheiten der technischen Gestaltung der AR/VR-Erweiterungen begründen. An dieser Stelle ist es wichtig, den Unterschied zwischen beiden Begriffen zu klären und auch die historischen Meilensteine der Entwicklung der *Augmented Reality* darzustellen.

Laut den letzten Forschungen von Wissenschaftlern sind nicht nur Computertechnologien als „virtuell“ zu bezeichnen, sondern auch schon länger bekannte Elemente aus Kunst, Kultur, Religion, Mythologie, Politik, Wissenschaft usw. Afanasyeva (2010) behauptet, die Vorstellung virtueller Objekte für das menschliche Gehirn sei schon immer charakteristisch gewesen. Heutzutage ist aber die Rede von der Entstehung einer neuen Existenzform des Menschen „*Homo Virtualis*“:

„... Menschen, die virtuelle Phänomene produzieren oder sie selbst konsumieren; Menschen, die die Informationen bekommen, lernen, arbeiten, sich erholen und in virtuellen Welten miteinander kommunizieren ...“ [Afanasyeva 2010: 1, online].

*Homo Virtualis* erwerben bestimmte neue spezifische psychologische Charakteristika, die in der aktuellen wissenschaftlichen Forschung neue Fragen und Herausforderungen aufwerfen. Die Wissenschaftler sind der Meinung, dass die Anziehungskraft und Attraktivität der virtuellen und erweiterten Realität durch den niedrigen Energieaufwand bei gleichzeitig hohen emotionalen Empfindungen liegen. Das Lesen eines Buches erfordert heutzutage nicht unbedingt den Besuch einer Bibliothek; eine Unterhaltung mit dem Freund bedingt nicht zwangsläufig das Verlassen der Wohnung; um zu studieren und um neue Orte zu entdecken, reicht es aus, zu Hause den Computer zu nutzen. Das entspricht dem angeborenen menschlichen Instinkt, Energie zu sparen [vgl. Afanasyeva 2010, S. 3, online].

Der Filmemacher Morton Heilig war ein Pionier in der Entwicklung der erweiterten und virtuellen Realität mit seiner Erfindung „Sensorama“ aus dem Jahr 1957. Seine Maschine bot den Besuchern eine Motorradfahrt in totaler Illusion entlang New Yorker Straßen mit emotionalen Gefühlen durch entsprechende haptische, kinästhetische, olfaktorische Impulse (durch Wind, Düfte, Bewegungen). Aus technischer Sicht war „Sensorama“ nicht kompliziert gebaut und bestand lediglich aus vier Teilen: stereoskopischer Bildschirm, Ventilatoren, Lautsprecher und Geruchserzeuger [vgl. Heilig 1961, online].

Der nächste Schritt im Entwicklungsprozess der AR/VR-Technologien war ein HMD-Gerät (engl. head-mounted display), 1968 konstruiert von Ivan Sutherland. Durch die Verwendung eines Steuerungssystems war es ein Vorfahre moderner 3-D-Brillen [vgl. Sutherland 1968, online]. Das HMD-System bestand aus einem Helm mit Brillen, der die Augen halb verdeckte.

Aber zum ersten Mal wurde der Begriff „*virtual reality*“ im Jahr 1982, ein Jahr nach der Vorstellung des ersten Computers von IBM, vom Schriftsteller Damien Broderick in seinem ersten Science-Fiction Roman verwendet. Seitdem entwickelten sich AR/VR und die Interaktion zwischen Menschen und Maschine enorm und unwiderruflich [vgl. Buchner bei GDM 2017, online]. Einen großen Durchbruch hat die Technologie der erweiterten Realität (weiter als AR bezeichnet, engl. - *Augmented Reality*) dem im Jahr 2016 sehr populären AR-Spiel „Pokemon Go“ zu verdanken.

Bei der Tagung zu „Mixed Reality und die Zukunft des Lernens - Zukunftstechnologie für Bildungskontexte“ hat Josef Buchner in seinem Vortrag unter *Augmented Reality* die computergestützte Erweiterung der Realität mit digitalen Zusatzinformationen verstanden. Er betrachtet ein Kontinuum mit zwei Endpunkten: Real Environment (Realität) - Virtual Environment (Virtualität). Erweiterte Realität (AR) ist bei *Mixed Reality* einzuordnen, weil bei der erweiterten Realität im Gegensatz zu der virtuellen Realität die reale Umgebung noch stärker eingebunden ist. Dieses Modell (Abb. 1) hat zum ersten Mal im Jahr 1994 Paul Milgram von der Universität Toronto erstellt. Solche technischen Erweiterungen sind nur durch den Einsatz digitaler Elemente möglich [vgl. Buchner bei GDM 2017, online].

Das Modell gibt das Verhältnis zwischen *Realem* und *Virtuellem Kontinuum* schematisch wieder. Zwischen den Endpolen liegt das Feld *Mixed Reality*, worunter auch die erweiterte Realität einzuordnen ist. Wissenschaftliche Quellen fassen Virtual Reality, Augmented Reality, 360°-Video und Mixed Reality unter dem Begriff „*Immersive Media*“ zusammen [vgl. Popov, Joerges, Forstman: 2017].

Das größte Wörterbuch der deutschen Sprache erklärt *Virtual Reality* folgendermaßen: „... durch Computertechnik simulierte Realität, in die jemand mithilfe von technischen Geräten interaktiv eingebunden werden kann.“ (Wörterbuch Wahrig 2008: 1601).

Popov et al. [2017, online] gibt eine detailliertere Begriffserklärung, in der die Virtuelle Realität als eine Technologie bezeichnet wird, die den Rezipienten in eine computergenerierte, benutzerzentrierte, dreidimensionale Immersion einbezieht und ihm die Möglichkeit einer interaktiven Handlung in Echtzeit bietet. Zur Verdeutlichung folgt hier eine Erklärung des Begriffes *Immersion*. *Immersion* (eng. *being there*) ist die Illusion des Eintauchens in eine virtuelle Umgebung, möglichst realitätsnahes Ansprechen der menschlichen Sinne (visuell, akustisch, haptisch, olfaktorisch), demzufolge intensive Beteiligung am Geschehen durch Interaktion. Die *Interaktion* ist dann als

wechselseitiges Handeln in einer virtuellen Umgebung mit der Möglichkeit, virtuelle Objekte zu bewegen, zu verändern oder zu nutzen, zu verstehen.

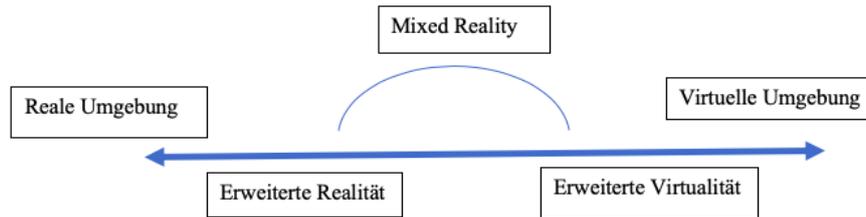


Abbildung 1: Reality-Virtuality (RV) Kontinuum von Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi, und Fumio Kishino, 1994

Unter dem Begriff *Erweiterte Realität* versteht Dörner (2013) die *Anreicherung der Realität durch künstliche virtuelle Inhalte*. Im Gegensatz zur *Virtuellen Realität*, mit einer kompletten Ausblendung der realen Umgebung mithilfe von geschlossenen Systemen (wie VR-Brille und Kopfhörer), geht es bei der *Erweiterten Realität* um eine Ergänzung der Umgebung durch programmierte Tools, die virtuelle Zusatzinformationen in die reale Welt einbetten.

In einer viel zitierten Studie zu *Augmented Reality* „A Survey of Augmented Reality“ hat Ronald Azuma folgendes determiniert:

„... *Augmented Reality (AR) is a variation of Virtual Environments (VE), or Virtual Reality as it is more commonly called. VE technologies completely immerse a user inside a synthetic environment. While immersed, the user cannot see the real world around him. In contrast, AR allows the user to see the real world, with virtual objects superimposed upon or composited with the real world ...*“ [Azuma 1997: 2, online].

Dabei sind zwei Darstellungsformen zu betrachten: *Optical-See-Through-Verfahren* und *Video-See-Through-Verfahren* [Azuma 1997: 3, online]. Die beiden unterscheiden sich in der Art und Weise des Vorspielens der Inhalte: Kommt es zu einer Erweiterung der Realität mittels eines Videostreams oder zum Erfahren der Realität direkt durch den semitransparenten Bildschirm? Für die vorliegende Arbeit ist nur das *Video-See-Through-Verfahren* relevant, da die AR-Lernerweiterungen zu Printlehrwerken fast ausschließlich auf Basis von Lernvideos aufgebaut sind.

Gleichzeitig mit steigender Akzeptanz von Digitalisierungstechniken in der Gesellschaft vergrößert sich auch die Anzahl der Unternehmen, die AR/VR-Tools entwickeln. HP Reveal und Eureka Virtual Reality z. B. spezialisieren sich auf die Entwicklung technisch hochentwickelter AR/VR-Tools für Wirtschaft und Marketing. Im Bildungssektor sind es hauptsächlich Buchverlage, die in Kooperation mit IT-Unternehmen die AR-Lernapplikationen als Erweiterungen zu Printlehrwerken entwickeln.

Der Einsatz der Tools der erweiterten Realität im Bildungsbereich ermöglicht die Schaffung neuer Lernerlebnisse und die Entwicklung digitaler Kompetenzen bei den Schülern, was eine der grundlegenden Voraussetzungen auf dem modernen Arbeitsmarkt ist. Für die Aktualität des ausgewählten Themas sprechen moderne Tendenzen in allen Bereichen der Gesellschaft, sowohl in der Wirtschaft und Politik als auch in Medizin und Bildung.

#### Quellenangaben

1. Afanasyeva, Vera (2010): Homo Virtualis: Psychologische Charakteristika. In: Nachrichten aus der Universität Saratow, Serie: Philosophie, Psychologie, Pädagogik, 2. Ausgabe, Saratow 2010, S. 59-64, [online] <https://cyberleninka.ru/article/v/homo-virtualis-psihologicheskije-harakteristiki> [12.10.2019]
2. Azuma, Robert, (1997): A Survey of Augmented Reality, In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), S. 355-385, [online] <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf> [10.10.2019]
3. Buchner, Josef: GDM 2017 - Augmented Reality in der Schule? Aber sicher doch!, [online] <https://www.youtube.com/watch?v=E1FulCQzI9Q> [12.10.2019]
4. Dörner, Ralf / Broll, Wolfgang / Grimm, Paul / Jung, Bernhard (2013): Virtual und Augmented Reality (VR / AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, Berlin: Springer, 2013, [online] <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-28903-3> [09.10.2019]
5. Heilig, Morton (1961): Sensorama Simulator, Filed Jan.10, 1961, Ser. No.81, 864, 13 Claims. United States Patent Office, [online] <https://patentimages.storage.googleapis.com/90/34/2f/24615bb97ad68e/US3050870.pdf> [11.10.2019]
6. Popov, Dmitri / Joerges, Richard / Forstman, Marc (2017): Laureats 2017, Ist die Virtuelle Realität die neue Wirklichkeit?, Hochschule Fresenius, [online] [https://www.ewif.de/fileadmin/user\\_upload/bilder/Bildergalerien/Laureates\\_2017/11\\_Vortraege/Prof.\\_Popov\\_Virtuell\\_Reality\\_bei\\_den\\_Laureates.pdf](https://www.ewif.de/fileadmin/user_upload/bilder/Bildergalerien/Laureates_2017/11_Vortraege/Prof._Popov_Virtuell_Reality_bei_den_Laureates.pdf) [14.10.2019]
7. Sutherland, Ivan (1968): A head-mounted three-dimensional display, AFIPS '68 (Fall, part I) Proceedings of the December 9-11, 1968, fall joint computer conference, part I, Pages 757-764, [online] <https://www.cise.ufl.edu/research/lok/teaching/ve-s07/papers/sutherland-headmount.pdf> [08.10.2019]