

Von E-Commerce zu Virtual Commerce: Was Einkaufserlebnisse in virtuellen Welten so spannend macht

AUTORIN

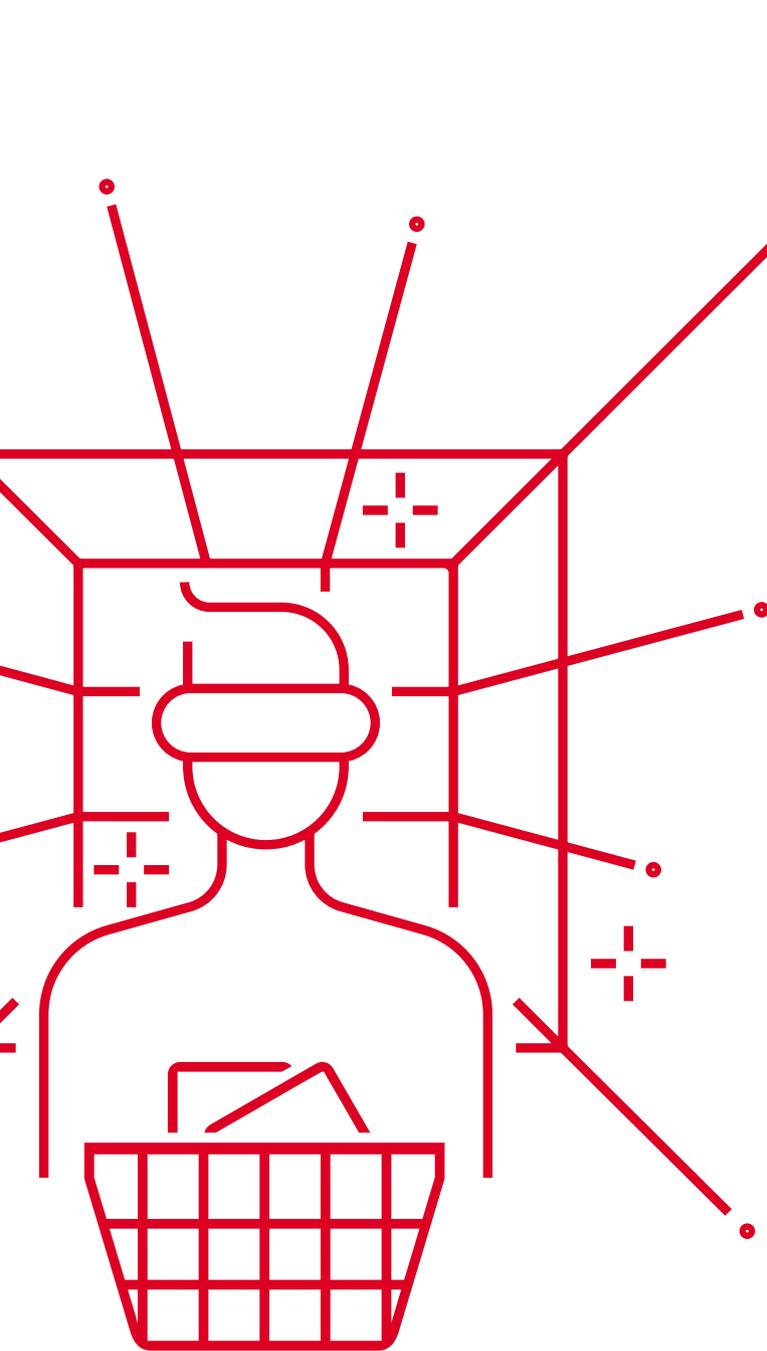
Jella Pfeiffer

Professorin für Allgemeine
Betriebswirtschaftslehre und
Wirtschaftsinformatik
Universität Stuttgart, Deutschland

KEYWORDS

**Virtual Commerce, Virtuelle Konsum-
erfahrungen, Virtueller Einkauf,
Metaverse**





Schon E-Commerce war revolutionär ✕ Bereits die Entwicklungen im E-Commerce haben die Art und Weise, wie Konsumerfahrungen gestaltet werden können, revolutionär beeinflusst. Soziale Medien, Influencer und Streaming-Plattformen erzeugen soziale Präsenz, und Empfehlungssysteme kreieren Wünsche auch für Nischenprodukte. Personalisierte Interfaces, gekoppelt mit hochpersonalisierter Werbung, wecken die Erwartungshaltung, dass das Einkaufsumfeld auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten ist. Mobile Geräte und die Verbreitung von Smartphones haben E-Commerce noch zugänglicher gemacht und heute ist E-Commerce nahezu allzeit bereit und verfügbar. Sprachgesteuerte Assistenten erwecken zudem den Anschein, dass nicht nur die Technik, sondern auch menschliche Ansprechpartner verfügbar sind. Doch was kommt als Nächstes?

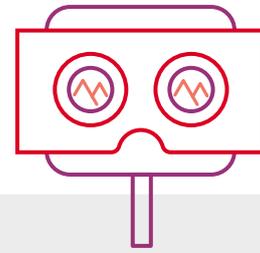
Die nächste Revolution ist zumindest angekündigt

✕ Im Juli 2021 eröffnete Mark Zuckerberg, dass sich sein Imperium Facebook in Meta umbenennen werde, was in den darauffolgenden zwei Jahren zu einem massiven Bekanntwerden des Begriffs „Metaverse“ führte. Dabei lagen die Ideen bereits 1984 im Roman „Neuromancer“ von William Gibson oder 1992 im Buch „Snow Crash“ von Neil Stephenson und damit seit Jahrzehnten auf dem Tisch. Die einstigen Vorstellungen visionärer Autoren scheinen durch technologische Fortschritte greifbar zu werden: eine hochgradig immersive, verkörperte Form des Internets zu schaffen, in der Nutzende ein Gefühl der Präsenz an einem Ort und zusammen mit anderen Personen erleben, anstatt nur Zuschauer zu sein. Das Metaverse soll interoperabel sein und uns damit ermöglichen, unsere Identität und unsere digitalen Besitztümer an die verschiedenen virtuellen Orte mitzunehmen. Damit Nutzende ihre virtuellen Güter auch dann noch besitzen, wenn es eine Plattform nicht mehr gibt, sollte das Metaverse dezentral geregelt werden. Außerdem, so die Idee, sollen von Nutzenden erstellte Änderungen für andere sichtbar sein und dauerhaft bestehen bleiben. Unter all diesen Eigenschaften des angedachten Metaverse ist eine Eigenschaft die zentralste: die einer begehbaren 3D-Welt. Nutzende gelangen über X-Reality(XR)-Technologien – Anwendungen zum Erleben von Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Mixed Reality (MR) – ins Metaverse, z.B. durch das Tragen von Head-Mounted Displays. Die Vision einer erweiterten Welt, die damit auch das Internet



*Virtual Commerce wird Konsumerfahrungen verändern,
weil er zahlreiche Vorteile bietet.*




BOX 1

Eine kleine Geschichte der virtuellen Realität

Begonnen hat alles mit den ersten Versuchen, dreidimensionale Bilder zu erzeugen, wie mit dem Stereoskop im 19. Jahrhundert (Abb. 1). In den 1960er Jahren entstanden die ersten VR-Brillen und interaktive Systeme wie das Sensorama von Morton Heilig. Sensorama war ein Automat, in dem ein stereoskopischer 3D-Film aus der Ego-Perspektive abgespielt wurde. Eine vibrierende Lenkstange, ein rüttelnder Sitz und Stereosound boten dem Zuschauer ein immersives Erlebnis. Doch der Erfolg blieb aus, denn das Gerät war zu wuchtig und fehleranfällig und die Produktionskosten waren zu hoch. Ein weiteres Beispiel für frühe VR-Erlebnisse ist das Schwert des Damokles von Ivan Sutherland aus dem Jahr 1965. Die Konstruktion war jedoch so schwer, dass Sutherland es an der Decke befestigen musste. In den 1980er und 1990er Jahren erlebte VR dann einen Hype mit innovativen Projekten wie jenen von VPL Research von Jaron Lanier oder Virtuality von W Industries. Sie entwickelten erste Helme, Handschuhe, Brillen und andere am Körper getragene Geräte, um Handlungen in den VR-Raum zu übertragen. Erste Anwendungen waren vor allen Dingen in der Spieleindustrie zu finden, aber auch im künstlerischen Bereich und auch z.B. für Astronauten im Auftrag der NASA. Doch wieder war die Technik sperrig, schwer und zu kostspielig. Gerade die Möglichkeiten der Grafikbeschleunigung waren nicht weit genug fortgeschritten. Seit den 2010er Jahren erlebt VR einen neuen Aufschwung, vor allen Dingen im Gaming-Bereich, mit leistungsfähigeren und erschwinglicheren Geräten wie Oculus Rift, HTC VIVE oder PlayStation VR. Man könnte also sagen, dass die Technik nun gereift und erschwinglich ist, es aber noch an starken App-Plattformen mit einer Vielzahl an interessanten Anwendungen fehlt. Ein offener Standard für Apps und deren Verbreitung könnte diesen Baustein des Metaverse Realität werden lassen.



Stereoskop – im 19. Jahrhundert entstanden erste Geräte für dreidimensionale Bilder.

neu denkt, wird über das hinausgehen, was wir uns heute vorstellen können. Sie könnte große Auswirkungen auf Geselligkeit, Sport, Arbeit, Bildung sowie andere Aktivitäten und Erfahrungen haben und auch auf die Art und Weise, wie wir einkaufen: Virtual Commerce statt E-Commerce?

Erste VR-Stores kämpften mit technischen Hürden

✗ Erste VR-Stores existieren bereits, haben aber noch nicht den Durchbruch geschafft. Bereits im Jahr 2017 ging der Elektronikmarkt Virtual SATURN live und war damit einer der ersten VR-Stores, bei dem Interessierte in der Virtual Reality in einem Loft oder auf dem Planeten Saturn einkaufen gehen konnten. Jedoch blieb es bei einer Demo-App. Auch seit dem Versuch von Taobao im Jahr 2016, Konsumierende im virtu-

ellen Macy's New York Store einkaufen gehen zu lassen, ist es ruhig geworden. Eine unserer Studien mit der Technologie von 2018, der HTC VIVE, zeigt auf, dass es technische Hürden gab, z.B. die Auflösung der HTC VIVE von „nur“ 2160 x 1200 Pixel, die nicht ausreichend war, um Produktdetails auf Verpackungen genau lesen zu können. Diese Einschränkungen führten in unserer Studie dazu, dass Produkte in der VR nicht mit allen Headsets so gut beurteilt werden konnten wie im E-Commerce. Dazu kamen noch Probleme wie Cybersickness (siehe Box 2).

Durch technologische Fortschritte nehmen Einschränkungen wie geringe Displayauflösung, schwere Headsets und Cybersickness rapide ab. Mittlerweile gibt es Headsets mit so hohen Auflösungen, dass jedes Detail auch in der VR sehr gut



BOX 2

Cybersickness – bessere Technologien gegen Unwohlsein in virtueller Umgebung



Nicht wenige Besucher virtueller Welten klagen über Cybersickness – Übelkeit, Schwindelgefühle, Müdigkeit oder Kopfschmerzen –, hervorgerufen durch sensorische Konflikte. Im Wesentlichen stimmen die Informationen, die unsere Augen in der VR empfangen, nicht immer mit dem überein, was unser Körper in Bezug auf Gleichgewicht und räumliche Orientierung wahrnimmt. Verursacht wird dies durch Hardware-Probleme wie nicht passende Headsets, die zu große Augenabstände annehmen. Dieses Problem betrifft vor allem Menschen mit kleineren Augenabständen, z.B. Frauen. Zusätzliche Auslöser sind

Bildverzögerungen oder Trackingfehler, die zu unbeabsichtigten Bewegungen der VR-Umgebung führen. Wichtiger Einflussfaktor des Entstehens von Cybersickness ist auch das erlebte Szenario. Ein virtueller Flug verursacht durch die teilweise unvorhergesehenen Bewegungen mehr Cybersickness als ein Einkaufsbummel. In unserer Forschung in virtuellen Supermärkten beklagten sich 1 bis 2% der Probandinnen und Probanden über moderate Cybersickness-Symptome und etwa 10% über milde Symptome.

erkennbar ist, wie bei Apple Vision Pro, Valve Index, Oculus Quest Pro und Varjo VR-3. Zudem werden Bildverzögerungen und Trackingfehler seltener. Die neuesten Headsets wie die PlayStation VR2 sind besonders effizient, denn sie zeigen nur den Blickpunkt hochaufgelöst; die Peripherie

des Blickfelds wird durch Foveated Rendering reduziert und damit effizienter dargestellt. Hierfür ist die Integration eines Eye-Trackers notwendig. In Abbildung 1 zeigt der gelbe Punkt den durch den Eye-Tracker eruierten Blickfokus des Konsumierenden.

ABBILDUNG 1 > Virtueller Waschmittelkauf: Der Blickpunkt wird mit dem gelben Punkt angezeigt



Neben den hardwarespezifischen Fortschritten werden durch Web-VR auch softwarespezifische Hürden abgebaut. Während zuvor für jedes Endgerät eine eigene App erstellt werden musste, gibt es nun eine einheitliche Schnittstelle für viele Geräte. Vergleichbar ist dies mit der Verfügbarkeit vieler Anwendungen im Webbrowser, die somit geräteunabhängig dargestellt und verwendet werden können, so wie Zoom oder Microsoft 365.

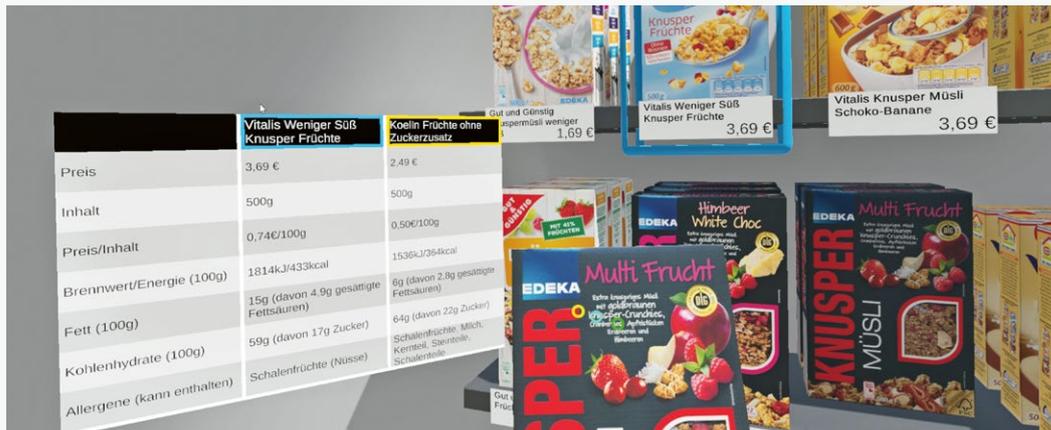
Vorteile einer Virtual-Commerce-Umgebung ✕ Die technologischen Herausforderungen werden also zunehmend gelöst, aber welche Vorteile bringt Konsumierenden und Unternehmen ein Virtual-Commerce-Shopping-Erlebnis?

- > **Mehr Vergnügen durch hohe Telepräsenz** ✕ Eine höhere Telepräsenz bedeutet, dass Konsumierende stärker in den VR-Store eintauchen als in einen E-Commerce-Store und die Welt um sie herum leichter vergessen. Dabei geht es zunächst um hedonistische Aspekte wie das Erleben von mehr Spaß beim Onlineshopping. Diesen Effekt konnten wir in einer Studie im Vergleich zu einem Einkauf auf einem Desktop-PC bestätigen. Der zusätzliche Spaß ergibt sich insbesondere aus den Interaktionsmöglichkeiten mit den 3D-Produkten und daraus, dass die Sicht durch das Head-Mounted Display die physische Welt verdeckt.
- > **Größenrelationen sind besser abschätzbar** ✕ Vielleicht haben Sie schon einmal versucht, ein Campingzelt online zu beurteilen oder Ihr neues Auto auf einer digitalen Plattform zu erwerben. Es fällt uns schwer, auf einem 2D-Bildschirm mit begrenztem Raum Größen und Lagen richtig einzuschätzen. Der Besuch eines physischen Ladens ist dafür oft unerlässlich. Ein virtueller Gang ins Zelt mit Probeliegen oder eine Fahrsimulation in einem virtuellen Autocockpit können hingegen das Aufsuchen eines physischen Ladens obsolet machen. Deutlich zeigen das die Verbreitung von virtuellen 3D-Rundgängen auf dem Immobilienmarkt und die Verfügbarkeit von VR- und AR-Apps der Möbelindustrie zum Einrichten des eigenen Heims. Der Nutzen, bestimmte Produkte in echter Größe erfahrbar und erlebbar zu machen, ist enorm und die XR-Anwendungen und -Apps von Ikea oder Autoherstellern sind in diesem Bereich Vorreiter. Die Schwierigkeit, sich Angebote realistisch vorzustellen, bezeichnen Tim Hilken und seine Co-Autoren in ihrem Artikel als „Imagination Gap“ und sie zeigen, wie XR-Technologien diesen verringern können (S. 30).
- > **Die Kaufbereitschaft steigt** ✕ Aktuelle Studien zeigen weitere interessante Vorteile für Anbieter, z.B. einen positiven Einfluss des Virtual-Commerce-Erlebnisses darauf,

sich Marken zu merken, was wiederum zu einer höheren Kaufbereitschaft führt. Eigene Studien mit virtuellen Supermarktregalen zeigen zudem eine niedrigere Preissensitivität bei Kaufentscheidungen in Bezug auf Fast Moving Consumer Goods und eine höhere Produktvielfalt im Warenkorb im Vergleich zum Kaufverhalten am Desktop-PC. Die höhere Produktvielfalt könnte jedoch auch zu einer niedrigeren Markenaffinität führen. Diese Effekte sind noch nicht ausreichend erforscht, da die wenigsten Studienteilnehmenden schon erfahrene VR-Anwender sind und deshalb auch die neuartige Einkaufsumgebung zu einer größeren Neugier führen könnte. Ähnliche Untersuchungen gibt es auch für AR-Anwendungen. Philipp Rauschnabel diskutiert in seinem Artikel, dass auch AR Konsumierende inspiriert und sich diese Inspiration positiv auf die Einstellung zur Marke auswirkt (S. 24).

- > **Die Shopping-Umgebung ist personalisierbar** ✕ Die Atmosphäre beim Shopping hat große Auswirkungen auf das Kundenverhalten. Sie umfasst Aspekte wie Geruch, Raumhöhe, Licht und Musik. Während virtuelle Realitäten den Geruchs- und Geschmackssinn noch sehr unzureichend ansprechen können, wie Thies Pfeiffer in seinem Artikel über den Metaverse-Homunkulus auf kreative Weise demonstriert (S. 36), sind die anderen Faktoren recht einfach in virtuellen Realitäten variierbar. Raumhöhen in physischen Einkaufsmärkten sind beispielsweise nur sehr schwer zu verändern, in der virtuellen Realität bedarf es nur einer leichten Anpassung in der Darstellung der 3D-Umgebung. Auch die Umsortierung von Produkten in einem Regal ist virtuell sehr einfach zu realisieren, da die 3D-Modelle per Hand oder Algorithmus ohne großen Aufwand umgestellt werden können – und der Platz auch für große Sortimente reicht. Zusätzlich kann die VR-Umgebung sehr einfach personalisiert werden. Beispielsweise ließe sich in der VR die kognitive Belastung von Verbrauchern verringern, indem das Ladenlayout, die Informationspräsentation oder die virtuelle Einkaufsatmosphäre angepasst werden. Wenn die kognitive Belastung hoch ist, könnte der Händler beispielsweise beruhigende Musik abspielen.
- > **Reduktion der kognitiven Belastung durch personalisierte Assistenzsysteme** ✕ In unserer laufenden Forschung untersuchen wir Szenarien, in denen eine Verkäuferin oder ein Verkäufer in Erscheinung tritt, wenn Konsumierende Hilfe benötigen. Spannend sind hier zwei Aspekte: Einerseits ist es möglich, die kognitive Belastung der Einkäufer anhand von Blickbewegungen einzuschätzen und als Indikator dafür zu nehmen, wann Hilfe benötigt wird. Dies erfolgt automatisiert durch maschinelle

ABBILDUNG 2 > Beispiel eines Assistenzsystems, das Konsumierende bei der kognitiv herausfordernden Aufgabe unterstützt, Inhaltsstoffe zu vergleichen



	Vitalis Weniger Süß Knusper Früchte	Xoelin Früchte ohne Zuckerzusatz
Preis	3,69 €	2,49 €
Inhalt	500g	500g
Preis/Inhalt	0,74€/100g	0,50€/100g
Brennwert/Energie (100g)	1814kJ/433kcal	1536kJ/364kcal
Fett (100g)	15g (davon 4,9g gesättigte Fettsäuren)	8g (davon 2,8g gesättigte Fettsäuren)
Kohlenhydrate (100g)	59g (davon 17g Zucker)	64g (davon 22g Zucker)
Allergene (kann enthalten)	Schalenfrüchte (Nüsse)	Schalenfrüchte/ Milch, Kernobst/ Samenöle, Schalenobst/le

Lernverfahren, ohne dass Konsumierende selbst die Einkaufsassistent aktivieren müssen oder ein menschlicher Beobachter notwendig ist. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für ein Assistenzsystem aus unserer Forschung, das zum Zeitpunkt kognitiver Überlastung eine Produktvergleichsmatrix anbietet. In dieser können Inhaltsstoffe leicht miteinander verglichen werden. Die Tabelle „schwebt“ im Raum, sodass sie leicht zugänglich ist und mit Produkten gefüllt werden kann, ohne das Sichtfeld einzuschränken. Andererseits könnten alternativ Verkaufsberater zugeschaltet werden, die in einer Art Dashboard die Informationen angezeigt bekommen, die sie für eine hochwertige Beratungsleistung benötigen und die auf Blick- und Interaktionsdaten der Konsumierenden basieren. Ein solches Verkäufer-Dashboard könnte kundenindividuelle Informationen zu der Betrachtungsdauer einzelner Produkte oder der Aufmerksamkeit gegenüber Preisschildern und Werbebotschaften enthalten. Die Verkäufer und Verkäuferinnen könnten dadurch Kundenpräferenzen besser einschätzen, auch wenn sie die Konsumsituation nicht durchgehend

beobachtet haben. Wenn wir dieses Szenario mit den Forschungsfortschritten im Bereich intelligenter Assistenzsysteme und generativer Sprachmodelle wie ChatGPT weiterdenken, könnte selbst der menschlich gesteuerte Verkäuferavatar durch einen algorithmisch gesteuerten Avatar ersetzt werden. Trotzdem würden die Kunden die Beratungssituation als menschlich wahrnehmen, was wir aus zahlreichen Forschungsergebnissen zu „Computers as Social Actors“ und der Anthropomorphismus-Forschung wissen. Die Situation, in der ein digitaler Assistent in Erscheinung tritt, sollte jedoch sorgfältig ausgewählt werden: In einer Studie in der virtuellen Realität befanden sich die virtuellen Probanden nackt in einer Ankleidekabine und wurden von einem Avatar beobachtet. Dieses Setup erzeugte zwar Emotionen, jedoch waren diese negativ: Scham und Unwohlsein.

- > **Soziale Interaktionsmöglichkeiten** ✗ Das Beispiel von personalisierten Assistenzsystemen ist nur eine der Ideen, wie soziale Interaktion in virtuellen Umgebungen gestaltet

»

Die VR-Umgebung kann sehr einfach personalisiert werden.

«

ABBILDUNG 3 > Wird Virtual Commerce bald Mainstream?



Was dafür spricht



- > Mehr Spaß durch Telepräsenz
- > Produktpräsentation in realen Maßen und 3D
- > Interaktionsmöglichkeiten mit Produkten
- > Automatisierte Assistenz bei kognitiver Belastung
- > Höhere Markenerinnerung und Kaufbereitschaft und niedrigere Preissensitivität
- > Interaktionsmöglichkeiten mit Verkäufern und anderen Personen
- > Personalisierungsmöglichkeiten des Umfelds
- > Präsentationsmöglichkeit für größere Sortimente
- > + Alle Vorteile des klassischen E-Commerce wie 24/7-Verfügbarkeit, Einsparung von Lagerfläche usw.

... und was dagegen



- > Zusätzliche, teils teure Hardware-Ausstattung
- > Technische Herausforderungen, z.B. niedrige grafische Auflösung und Schnittstellenprobleme
- > Schwierigkeiten bei der Bewegungskontrolle
- > Unwohlsein und Cyberkrankheit durch sensorische Konflikte
- > Hoher Aufwand für die Programmierung der 3D-Umgebung
- > Bedenken bei Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre
- > Energieverbrauch für Server und hohe Leitungskapazitäten

werden kann. Tatsächlich beschäftigen sich viele Studien aus dem Forschungsbereich der Mensch-Maschine-Interaktion mit der Gestaltung von Avataren, die Emotionen erkennen und zeigen können sowie eine besonders menschenähnliche Interaktion ermöglichen. Avatare können in der virtuellen Realität besonders menschlich gestaltet werden, weil sie z.B. Blickkontakt aufnehmen und halten können. Mit dem Thema des virtuellen Blickkontakts mit Robotern beschäftigt sich der Artikel von Carolin Kaiser und ihren Co-Autoren (S. 48). Das Einkaufserlebnis mit der besten Freundin in 500 Kilometern Entfernung könnte sich also demnächst sehr menschlich und nah anfühlen, fast so wie beim gemeinsamen Einkauf in der Fußgängerzone. Und das gemeinsam gewählte Geschenk für den besten Freund oder Allerliebsten ist dann vielleicht ein schickes, einzigartiges digitales Asset, wie von Yogesh Dwivedi und seiner Co-Autorin in ihrem Artikel über Marketingchancen im Metaverse (S. 18) beschrieben.

VR-Commerce als Eldorado des Datensammelns ✗ All diese Erkenntnisse zum Konsumentenverhalten in virtuellen Konsumsituationen und zu Chancen zur Personalisierung von Käuferlebnissen basieren auf der Fülle von Daten, die in der VR gesammelt werden können und zum Teil auch müssen. Viele der Sensoren in Head-Mounted Displays werden

aus technischer Sicht benötigt, um ein immersives Erlebnis zu schaffen. Bewegungsdaten und die Erfassung der Kopfposition sind beispielsweise notwendig, um die virtuelle Welt den Aktionen ihrer Nutzer anzupassen. Einige Headsets enthalten jetzt schon Eye-Tracker aufgrund des oben erwähnten Foveated Rendering. Andere neuere Modelle umfassen biometrische Messungen wie Elektroenzephalographie (EEG) und Elektromyographie (EMG). In diesem Heft beschäftigt sich Enrique Bigné (S. 42) damit, wie diese Technologien zur Messung von Konsumentenreaktionen, etwa der kognitiven Aufnahmefähigkeit, oder von Stress genutzt werden können. Auch wenn solche Sensoren eher ein Zusatz als eine Notwendigkeit sind und die Synchronisation verschiedener Sensoren eine Herausforderung ist, können ihre Daten Nutzerpräferenzen aufzeigen, beispielsweise anhand von Distanzen zwischen Käufern und Produkten und deren Interaktionsmustern mit Produkten und ihren Komponenten. In einer unserer Studien konnten wir anhand von Eye-Tracking-Daten und maschinellem Lernen beispielsweise schon nach 10 bis 15 Sekunden in der Einkaufssituation einschätzen, ob es sich um einen explorativen oder einen zielgerichteten Kauf handelt. Marken- und Geschmackspräferenzen konnten wir in einer anderen Studie aus den Daten von 20 Sekunden recht genau vorhersagen.



Die Fülle von Daten, die in der VR gesammelt werden können und zum Teil auch müssen, bietet enorme Chancen zur Personalisierung von Käuferlebnissen.



Datensicherheit ist ein heikles Thema ✕ Genau dieses Eldorado birgt natürlich auch Risiken, insbesondere bezüglich des Datenschutzes und der Datensicherheit, aber auch Problematiken in Bezug auf Diskriminierung, Beleidigungen und Fakes. Aus der rechtlichen und politischen Perspektive betrachtet geht es um Fragen zur VR-Regulierung und zur Umsetzung der DSGVO in der VR. Eine Herausforderung ist es, ethisch fragliche Vorgänge durch Regulierung zu vermeiden und gleichzeitig Innovation zu ermöglichen. Die gleiche Problematik sehen wir momentan beim EU AI Act, der die Anwendung von Algorithmen der künstlichen Intelligenz reguliert. Spannend sind in dieser Diskussion auch technische Ansätze im Bereich des „Privacy Computing“. Daten können z.B. absichtlich verzerrt werden, um sie zu schützen; natürlich unter der Maßgabe, dass der Wissensgewinn durch die Verzerrung nur unmerklich abnimmt. Ein anderes Beispiel sind maschinelle Lernverfahren, die es erlauben, dass einige der gesammelten Daten lokal, d. h. direkt beim Konsumierenden, verarbeitet werden und nicht an zentrale Server gesendet werden müssen. Die enormen Datenströme und deren aufwendige Verarbeitung, insbesondere auch für die grafische Darstellung, haben natürlich auch negative Auswirkungen auf den Ressourcenverbrauch und sollten daher bei der Umsetzung mitgedacht werden. All diese Ansätze und Überlegungen sind wichtig, damit das Potenzial virtueller Einkaufserlebnisse im Sinne der Gesellschaft ausgeschöpft werden kann.

Die Zukunft von Virtual Commerce ✕ Laut unserem Interviewpartner und XR-Experten Julian Weiss (siehe Interview, S. 54) sind AR-Anwendungen in Marketing und Handel bereits gut verankert. Aber wird sich auch Virtual Commerce schon bald stärker etablieren? Die Antwort auf diese Frage ist noch offen. Abbildung 3 fasst nochmals zusammen, was für und was gegen die schnelle Verbreitung des Virtual Commerce spricht.

Letztendlich wird die Antwort auf diese Frage maßgeblich von den Visionen und Investments der Tech-Giganten abhängen, die auch die vergangenen großen Entwicklungen wie Marktplattformen im E-Commerce (siehe Amazon), mobile Kommunikation (siehe Apple), Internetsuche und personalisierte Werbung (siehe Google) und soziale Netz-

werke (siehe Facebook) vorangetrieben haben. Doch nicht nur die Tech-Giganten spielen eine entscheidende Rolle bei der Zukunft des Metaverse und anderer Entwicklungen im virtuellen Bereich, auch die Forschung und Start-ups tragen maßgeblich zur weiteren Entwicklung bei. Und es wird an uns allen liegen, die Zukunft virtueller Welten und ihrer Kommerzialisierungsmöglichkeiten verantwortungsvoll und nutzbringend zu gestalten. ✕



LITERATURHINWEISE

Meißner, M., Pfeiffer, J., Peukert, C., Dietrich, H., & Pfeiffer, T. (2020). How virtual reality affects consumer choice. *Journal of Business Research*, 117, 219–231.

Dzardanova, E., Kasapakis, V., & Gavalas, D. (2018). On the effect of social context in virtual reality: An examination of the determinants of human behavior in shared immersive virtual environments. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 7(4), 44–52.

Pfeiffer, J., Pfeiffer, T., Meißner, M., & Weiß, E. (2020). Eye-tracking-based classification of information search behavior using machine learning: Evidence from experiments in physical shops and virtual reality shopping environments. *Information Systems Research (ISR)*, 31(3), 675–691.

White, T., & Pfeiffer, J. (2023). Consumer decisions in virtual commerce: Good help-timing and its prediction based on cognitive load. *Proceedings of the NeuroPsychoEconomics Conference*, 19(1), Granada, Spain.

White, T., Merkl, L., & Pfeiffer, J. (2023). Customer decision-making processes revisited: Insights from an eye tracking and ECG study using a hidden Markov Model. *Proceedings of NeuroIS 2023*. Vienna, Austria. Cham: Springer International Publishing.