

X media press

Peter Hoffmann

Beyond (Multi-) Media

Multimediaformen erklärt: Von
Panoramabildern über 3D bis zu den
immersiven Welten des Metaversums

 Springer Vieweg



X.media.press

X.media.press ist eine praxisorientierte Reihe zur Gestaltung und Produktion von Multimedia-Projekten sowie von Digital- und Printmedien.

Peter Hoffmann

Beyond (Multi-) Media

Multimediaformen erklärt: Von
Panoramabildern über 3D bis zu den
immersiven Welten des Metaversums

Vorwort

Mein Name ist ...

... Dr. Peter Hoffmann und ich bin Hochschullehrer an der FHV Vorarlberg University of Applied Sciences in Dornbirn – aber stets auch Medieninformatiker mit Herz und Seele.

Unter dem Label Invisible Cow beschäftige ich mich seit mittlerweile fast 20 Jahren mit den Fragen danach, was ...

... diese „digitalen Medien“ ganz allgemein eigentlich sind, ...

... was genau unter „Multimedia“ und „Hypermedia“ und ...

was unter dem Begriff „Metaversum“ verstanden werden muss, und ...

... wie Multimedia und Hypermedia kombiniert werden müssen, ...

... damit aus dieser Kombination ein geschlossenes System entstehen kann.

Der Name Invisible Cow ...

... ist den Kühen an den Hängen des Mauna Kea auf Big Island in Hawaii entlehnt, die eben manchmal unsichtbar bleiben, wenn sie sich in den senkenden Wolken verstecken. Genauso wie diese Kühe dort bleibt auch wirklich gute Gestaltung von Medien meist unsichtbar!

Aber sie wirkt!

Sowohl bei der Informations ...

... als auch bei der Interaktionsgestaltung!

Peter Hoffmann

Competing Interests Der/die Autor*in hat keine für den Inhalt dieses Manuskripts relevanten Interessenkonflikte.

Medienformen im Wandel

Überall und zu jeder Zeit, ob erwünscht oder nicht, sind wir das Ziel medialer Inhalte. Damit wir uns bei all dem Informationsüberfluss überhaupt angesprochen fühlen, müssen die Informationen, die über die medialen Kanäle in unsere Richtung gesendet werden, gezielt so aufbereitet werden, dass sie unsere Aufmerksamkeit wecken. Aber auch darüber hinaus soll diese Aufmerksamkeit erhalten bleiben. Das Problem dabei ist nicht das einzelne Medium an sich, sondern vielmehr die Vielzahl der unterschiedlichen Kanäle und damit die Vielzahl der unterschiedlichen Medienformen, auf denen wir erreicht werden. Mittlerweile wird eine Information eher selten nur auf einem einzigen Kanal übermittelt. Vielmehr wird „auf allen Kanälen gefeuert“, in der Hoffnung, dass wenigstens ein Kanal sein Ziel – also uns und unsere Aufmerksamkeit – erreicht.

Zwei Folgeprobleme resultieren daraus:

- Das eine Folgeproblem besteht darin, dass für jeden genutzten Kanal, also für jedes genutzte Medium, die Inhalte gezielt aufbereitet, gestaltet und strukturiert werden müssten. Dies wiederum ist aber aufwendig, sodass hier gerne nur das Nötigste für diese Anpassung der Inhalte an den jeweiligen Kanal aufgewendet wird.
- Das zweite Folgeproblem besteht darüber hinaus in der medialen Vielfalt an sich:
 - Multimedia? Hypermedia? Social Media?
 - 3D, 360°, VR?
 - Wer kennt schon wirklich den Unterschied?
 - Welche Informationen passen auf welchen Medienkanal?
 - Wie verpacken wir die Informationen in spannende Geschichten, die auf den jeweiligen Medien auch funktionieren?

Diese und weitere Fragen bildeten den Grund, mit der Arbeit an „Beyond (Multi-) Media“ zu beginnen. Zwei Ziele wurden dabei abgesteckt:

- Für den gezielten Einsatz und die zielgerichtete Gestaltung ist es zwingend notwendig, die verschiedenen Medienformen definiert voneinander abgrenzen zu kön-

nen. Ziel eins ist es deshalb, aktuelle Medienformen zu betrachten, einfürend zu beschreiben und so die Unterschiede zwischen ihnen deutlich zu machen.

- Unterschiedliche mediale Formen unterscheiden sich jedoch nicht nur technisch voneinander. Mindestens ebenso wichtig ist es darüber hinaus zu wissen, wie die Medienformen einzeln aber auch im Zusammenspiel wirken und wie diese Wirkung erzeugt und unterstrichen werden kann. Ziel zwei ist es deshalb, auch die Unterschiede im Storytelling in, mit und durch die verschiedenen Medienformen zu beleuchten.

Mit „Beyond (Multi-) Media“ soll, obwohl es an einigen Stellen sicherlich hilfreich sein könnte, es nicht um die tiefgehende Theorie der Mediengestaltung gehen. Dies würde den Rahmen deutlich sprengen, wie ein Blick in die Bibliotheken der Disziplin „Mediendesign“ leicht zeigt. Vielmehr geht es darum, ein Verständnis aufzubauen, wie sich die verschiedenen Medienformate voneinander unterscheiden. Dazu wird sowohl ein Blick auf die (medien-) technische historische Entwicklung sowie die Betrachtung der (medien-) psychologischen Wirkung geworfen. Zunächst werden dazu die verschiedenen Medienformate einzeln betrachtet, um sie dann später unter der Bezeichnung „Multimedia“ zusammenzuführen.

Die Einzelbetrachtungen sind stets identisch aufgebaut, damit ein Vergleich der Medienformate erleichtert wird:

Übersicht

- Jedes Einzelmedium wird aus seinem technischen, zum Teil auch aus seinem theoretischen Ursprung heraus betrachtet. So wird gezeigt, wann und wozu das Medium vorgedacht wurde und warum es entwickelt wurde. An einigen Stellen kann der Leser durchaus die ein oder andere Überraschung erwarten, denn viele „unserer“ heutigen Medien sind als Idee deutlich älter als es oftmals zu vermuten ist. Die darauf jeweils folgende Betrachtung der technischen Entwicklung und Nutzung zeigt dann die Gründe auf, warum das heutige Verständnis vieler Medien sich oftmals von den ursprünglichen Ideen unterscheidet. • Auch wenn der Fokus hier nicht, wie oben schon gesagt, auf Technik und Gestaltung liegt, werden diese Punkte doch im jeweiligen ersten Unterabschnitt einfürend und in aller Kürze angeschnitten. • Selbstverständlich wird in allen Medienbetrachtungen auch in den aktuellen Stand der technischen Entwicklung eingeführt. Vielfach wird dies anhand aktuell erhältlicher Produkte und Geräte (Stand: Oktober 2023) erfolgen. Keine dieser Produktennungen aber ist dabei gesponsort noch soll die Nennung eine Kaufempfehlung darstellen! Vielmehr soll auch hier die Produktennung lediglich dazu beitragen, das oftmals falsche Verständnis einiger Begriffe zu verdeutlichen. So wie sich Tesa-Film® als Sy-

nonym für Klebestreifen und Tempo® als solches für Papiertaschentücher eingebürgert haben, geschieht dies in der Technik- und Medienwelt ganz genauso. Hier sind es dann vielleicht Produktnamen wie Oculus Rift® oder GoPro®, die zur Bezeichnung ganzer Produkttypen oder -kategorien geworden sind.

- Ohne das Wissen darüber, wie der Zuschauer die Information in der jeweiligen Medienform wahrnimmt, kann keine zielgerichtete inhaltliche Gestaltung eines Mediums erfolgen. Daher werden im jeweiligen zweiten Unterabschnitt spezielle Wahrnehmungsaspekte der einzelnen Medienformen betrachtet. •

In „Beyond (Multi-) Media“ gilt, dass der Einfachheit halber der Begriff „Zuschauer“ allgemein für weitere, teils verwandte, teils synonyme Begriffe wie zum Beispiel Benutzer, Betrachter, Publikum und so weiter, steht.

- Gerade die Formen der digitalen Medien bringen einen Aspekt mit sich, der bei den „klassischen“ Medien eher nicht vorhanden war und ist. Gemeint ist die Möglichkeit der Interaktion, die bedeutet, dass der Zuschauer mehr mit einem Medium machen kann, als es nur zur Hand zu nehmen oder wegzulegen. Vielmehr kann der Zuschauer hier „in das Medium eingreifen“. Diesem neu(er)en Aspekt widmet sich der jeweilige dritte Unterabschnitt.
- Gerade digitale Medien laden dazu ein, dass der Benutzer (hier also: der Zuschauer) mit den vermittelten Informationen „arbeitet“, indem ein hohes Maß an Interaktionsmöglichkeiten bei der Präsentation angeboten wird. Die Form aber, wie mit den Inhalten interagiert und gearbeitet werden kann, ist dabei jedoch wesentlich von der technischen Realisierung bzw. von der Präsentationsumgebung abhängig. Des Weiteren ist nicht jede Form von Interaktion für jede Medienform sinnvoll. Interaktion kann dabei weit mehr sein als das bloße „Stopp“ und „Play“ wie wir es von den Bedienkonsolen von Video- oder Blu-ray-Playern kennen. Vielmehr besteht für Autoren und Produzenten die Möglichkeit, dem Publikum die unmittelbare Arbeit mit dem jeweiligen Inhalt anzubieten.
- Schon 1964, in der Zeit, als das „elektrische“ Medium Fernsehen sich als „neues“ Medium etablierte, beschrieb Marshall McLuhan, dass die Wahl des Mediums Einfluss auf die Wirkung des übermittelten Inhalts hat [MCL64]. So lassen sich Geschichten in unterschiedlichen Medien ebenfalls unterschiedlich erzählen. Daher widmen sich die jeweiligen vierten Unterabschnitte dem spezifischen Storytelling.
- Den Abschluss der Einzelbetrachtungen macht jeweils ein fünfter Abschnitt, in dem weitere Aspekte betrachtet werden, die für das jeweilige Medium spezifisch sind. Dies reicht von Ethik über Recht bis hin zu (→) Cybersickness, (→) Lost-in-Hyperspace-Effekten und ähnlichen Aspekten.

Im auf die Einzelbetrachtungen folgenden Kapitel wird ein Blick in die mögliche, zukünftige technische und mediale Entwicklung geworfen und der Versuch eines Fazits gewagt.

Abgeschlossen und abgerundet werden soll diese Betrachtung durch eine vergleichende Gegenüberstellung der besprochenen einzelnen Medienformen, die das Ziel verfolgt, eine bessere und genauere Abgrenzung zwischen den Medienformen zu erreichen, sowie ein umfassendes Glossar.

► **Wichtig**

Das hier vorliegende Buch will

KEIN (!)

Lehrbuch für Medientechnik und Mediengestaltung sein!

Übersicht

Vielmehr soll ein einführender, allgemeiner Überblick vermittelt werden,

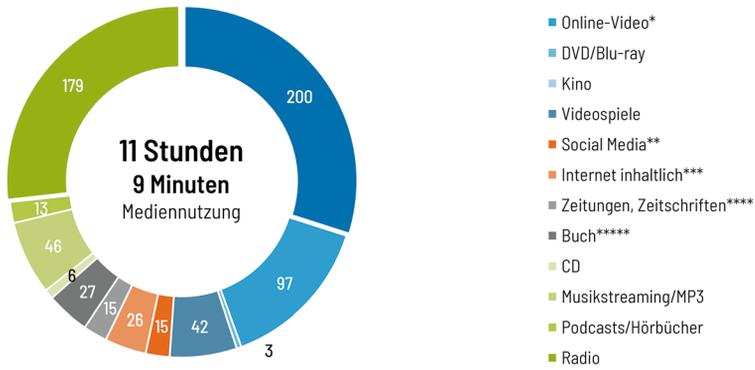
- welche Medienformen aktuell existieren,
- woher sie mediengeschichtlich kommen und wie sie einzuordnen sind,
- wie sie sich voneinander abgrenzen lassen und
- wie Inhalte gestaltet und aufgebaut werden sollten, um Informationen erfolgreich zu vermitteln sowie
- welche Möglichkeiten bestehen, um den Zuschauer mit den Medien und den vermittelten Inhalten interagieren zu lassen.

Wie oben schon gesagt, besteht das Ziel des hier vorliegenden Buches darin, die aktuell zu findenden Medien definiert voneinander abgrenzen zu können. Dies erscheint deshalb notwendig, da die verschiedenen Formate zwar zunächst nahe verwandt erscheinen, dies in ihrem eigentlichen Sinne aber nicht sind. Als Beispiel kann hier unter anderem die häufig synonyme Verwendung von Begriffen wie (→) „3D“, (→) „360°“ und (→) „VR“ genannt werden, obwohl diese Formate sowohl in ihrer Technik als auch in den Möglichkeiten der (→) Interaktion und im (→) Storytelling jeweils ganz eigene Charakteristika, Nutzungsvoraussetzungen und Wirkungen aufweisen.

Der Fokus wird auf die eher graphischen und visuellen Formate gelegt. Eine Begründung kann daraus abgeleitet werden, dass mittlerweile anstelle vom „präsentieren einer Information“ häufig von deren „Visualisierung“ und deren „Veranschaulichung“ gesprochen wird. Die weitergehende Begründung besteht darin, dass diese Formate die zahlenmäßig größte Zahl an Medienformen darstellen und somit durchaus als die grundlegenden Medienformen bezeichnet werden können. Zwar wird auch Audio zum Beispiel in Form von Radio durchaus häufig gehört (siehe auch Abb. 1 und 2), aber im Sinne der „digitalen“ oder „neuen“ Medien spielt Audio als Einzelmedium bzw. -modalität eher

Anteile der Medien am Medienzeitbudget 2023

Durchschnittliche tägliche Mediennutzung, in Minuten



Hinweis: Die genannten Medienzeitbudgets stammen aus unterschiedlichen Studien, sodass aufgrund methodischer Abweichungen insbesondere die Summierung lediglich als Näherungswert zu betrachten sind.
 *Mediatheken (BVoD), Subscription-Video-on-Demand (SVoD), YouTube und Social-Media-Video; **Exkl. Social-Media-Video; ***Exkl. Kommunikation, Onlinevideo & Musikstreaming; ****Inkl. ePaper; *****Inkl. eBook;
 Quellen: VAUNET-Analyse auf Basis von AGF Videoforschung 2023 (TV, ab 14 Jahren), ma 2023 Audio II (Radio, werktäglich ab 14 Jahren) und Seven.One Media / forsa – Media Activity Guide 2023, ViewTime Report (alle weiteren Medien, 14-69 Jahre)



Abb. 1 Mediennutzung in Deutschland, 2023 Verband Privater Rundfunk und Telemedien e. V. [VPR23]

Bei der Nutzungsdauer zeigen sich die Alters-Unterschiede noch deutlicher: Unter 50 Jahre werden Medien um ein Vielfaches mehr genutzt als darüber.

Mediales Internet, Nutzungsdauer pro Tag und nach Alter in Minuten

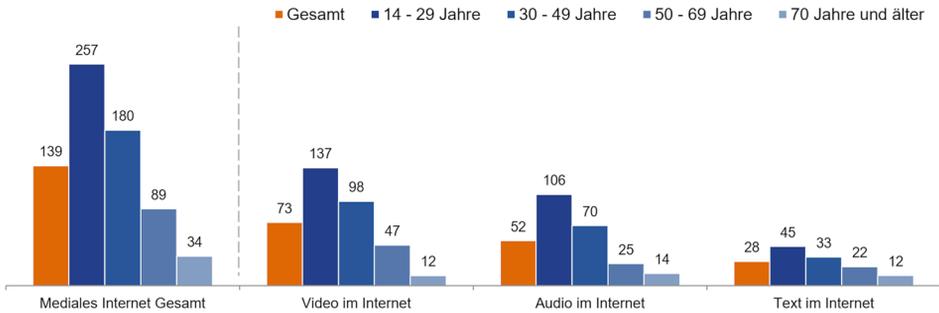


Abb. 2 ARD-/ ZDF-Onlinestudie 2023 [ARD23]

eine Nebenrolle. Vielmehr werden Audioelemente oft parallel zu den visuellen Inhalten abgespielt und begleiten diese als informative Ergänzung oder auch als emotionale Verstärkung. Dies soll in dem vorliegenden Buch auch nicht vernachlässigt werden und wird dergestalt berücksichtigt, dass allen Einzelbetrachtungen stets doch eine multimediale Perspektive zugrunde gelegt wird.

Der betrachtete Medienbereich ist – wie alle medienbetreffenden Themen – äußerst lebendig und entwickelt sich mit rasanter Geschwindigkeit stetig weiter. Das macht die Auseinandersetzung mit dem Thema zum Teil recht schwierig, denn Dinge, die wir gestern noch als normal und in Stein gemeißelt voraussetzen konnten, haben sich morgen durch weiterentwickelte Technik oder auch durch veränderte Benutzungsweisen des Zuschauers radikal verändert. Zugleich macht gerade dieser stete Wandel diese Auseinandersetzung aber auch so unglaublich spannend. Für mich (als dem Autor) entsteht daraus ein faszinierender Fragenkatalog, der mich treibt, mich dem Thema zu widmen:

Übersicht

- Welche Medienform ist für welchen Inhalt geeignet?
- Wie können Inhalte auf- und vorbereitet werden, damit sie auch in anderen Medienformen optimal wirken?
- Wie kann das Publikum optimal in die mediale Präsentation eingebunden werden?
- Welche Auswirkung hat die Möglichkeit zur inhaltlichen Interaktion auf die Wahrnehmung des Publikums?
- Und welche Auswirkungen ergeben sich für Autoren und Produzenten?

Als Autor hoffe, dass dies gelungen ist, und am Ende Antworten auf einige dieser Fragen gefunden wurden.

Inhaltsverzeichnis

Teil I „Neue“ Medienformen

1 Panorama	7
1.1 Gestaltung & Technik	19
1.2 Wahrnehmung	40
1.3 Interaktion	42
1.4 Storytelling.....	44
1.5 Panorama-Film.....	47
2 360°	55
2.1 Gestaltung & Technik	58
2.2 Wahrnehmung	65
2.3 Interaktion	68
2.4 Storytelling.....	70
2.5 Rechtliches, Ethisches ... und die Marktreife	75
3 Virtual Reality	79
3.1 Gestaltung & Technik	84
3.2 Wahrnehmung	92
3.3 Interaktion	96
3.4 Storytelling.....	99
3.5 Cyber Sickness.....	103
4 Augmented Reality	107
4.1 Gestaltung & Technik	110
4.2 Wahrnehmung	116
4.3 Interaktion	119
4.4 Storytelling.....	121
4.5 Diminished Reality	125

Teil II Weitere, verwandte Medienformen	
5 3D-Fotographie & 3D-Film	131
5.1 Gestaltung & Technik	137
5.1.1 Wahrnehmung	146
5.2 Interaktion	149
5.3 Storytelling	150
5.4 Wahrnehmungsprobleme: Sehbeeinträchtigungen	151
6 Hyper hyper ... vernetzte Medien	153
6.1 Gestaltung & Technik	157
6.2 Wahrnehmung	162
6.3 Interaktion	164
6.4 Storytelling	165
6.5 Lost in Hyperspace	167
7 Und jetzt alles zusammen: Multimedia	171
7.1 Gestaltung & Technik	174
7.2 Wahrnehmung	178
7.3 Interaktion	182
7.4 Storytelling	183
7.5 Lost in Multimedia	185
Und in Zukunft: Brain?	187
Übersicht und Abgrenzung	193
Angaben zu den Abbildungen	195
Glossar	205
Literatur	221

Abkürzungsverzeichnis

AHM	Amsterdam Hypermedia Model
AR	Augmented Reality
AV	Augmented Virtuality
BCI	Brain Computing Interface
DoF	Degree of Freedom
DR	Diminished Reality
DSLR	Digitale Spiegelreflexkamera
EEG	Elektroenzephalographie
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie
FoV	Field of View, Sichtfeld
HDR	High Dynamic Range
HMD	Head Mounted Display
IoT	Internet of Things (Internet der Dinge)
MEG	Magnetenzephalographie
MoCap	Motion Capturing
MR	Mixed Reality
NR	Narrative Realität
NUI	Natural User Interface
PoV	Point of View
RVK	Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum
UX	User Experience
VR	Virtual Reality

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Petroglyphen, Big Island, Hawaii.	2
Abb. 2	Das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum. (In Anlehnung an [KIS94]).	3
Abb. 3	Zeitstrahl der Medienentwicklung	4
Abb. 1.1	Leonardo da Vinci, „Das letzte Abendmahl“	8
Abb. 1.2	Leonardo da Vincis „Das letzte Abendmahl“ in Relation zu aktuellen Abbildungsformaten	9
Abb. 1.3	Gebirgs Panorama von Jacques-Barthélemy Micheli du Crest	11
Abb. 1.4	Die Qingming-Rolle (<i>oben: Ansicht in der gesamten Breite; unten: Ausschnitt einer Szene aus der Rolle</i>)	12
Abb. 1.5	London-Panorama von Robert Barker	12
Abb. 1.6	Das Thun-Panorama, gestern und heute.	13
Abb. 1.7	Georamen (links: Wyld; rechts: Guérin) [ABB 1.23] [BEL15]	14
Abb. 1.8	Myriorama – Zehntausendschau.	15
Abb. 1.9	Cyklorama und Mareorama	17
Abb. 1.10	Rheinpanorama (E. v. Adlerflycht).	18
Abb. 1.11	Cinemascope und Panavision im 4:3-Fernsehen (schwarz: 4:3 grün: Cinemascope blau: Panavision)	20
Abb. 1.12	Größenvergleiche (oben: Panoramen der Geschichte und heutige Standardgrößen; unten: Panoramen der Geschichte bezogen auf einen 17“-Monitor (16:9)) (blau: die Größe des Thun-Panorama; rot: die Größe der Qingming-Rolle; grün: DIN A4 (hochkant); orange: 27“-Monitor (16:9)).	20
Abb. 1.13	Abbildungsprobleme bei der Zentralprojektion	21
Abb. 1.14	Abstrahierte Zentralprojektion	22
Abb. 1.15	Abstraktion der Zentralprojektion auf eine Ebene (links) und auf eine Zylinderprojektion als Mantelabrollung (rechts)	22
Abb. 1.16	Abstraktion eines Endlos-/ 360°-Panoramas	23
Abb. 1.17	Endlos-/ 360°-Panorama (Thun-Panorama)	23
Abb. 1.18	Panoramafoto (allgemein) (hier: Skyline Singapur (HDR)).	24

Abb. 1.19	Kreisringpanorama: Abstraktion (links) und Umsetzung (rechts: Rund- sicht von der Altane des Bundesrathhauses)	24
Abb. 1.20	Abstraktionsmöglichkeiten für Tiny Planets	25
Abb. 1.21	Tiny Planets (links: St. Gallen; rechts: Lübeck).	26
Abb. 1.22	Multi-Viewpoint-Panorama	26
Abb. 1.23	Abstraktion des Multi-Viewpoint-Panoramas (nach: [AGA06])	27
Abb. 1.24	Körperachsen und -ebenen	27
Abb. 1.25	Innenansicht eines Kirchenschiffs als vertikales Panorama	28
Abb. 1.26	Potenzielle Fehlerquellen bei Panorama-Aufnahmen (Beispiel- hier: bewegte Objekte wie Menschen am Strand)	31
Abb. 1.27	Von Einzelbildern zum Panorama	32
Abb. 1.28	Panorama mit verschiedenen Stitching-Fehlern(1a & 1b: bewegte Objekte; 2: Geisterobjekte; 3: horizontale Verzerrung (Biegung); 4: vertikale Verzerrung (Neigung); 5: Belichtungsfehler)	33
Abb. 1.29	Panorama-Kameras im Vergleich (links: 180°-Kamera im Consumerbereich; rechts: Panorama-Kamera für den (semi-) professionellen Bereich)	33
Abb. 1.30	Frühe Ausstattung für Panoramafotografie (links: Kamera mit Schwenklinse (J. Puchberger) [IND20]; rechts: Kamera mit Nodalpunktadapter (J. R. Connon) [IND20]).	35
Abb. 1.31	Bedeutung von Nodalpunkt und Nodalpunktadapter	36
Abb. 1.32	Entfernungsproblematik für Panorama-Aufnahmen: Idealfall (links) vs. Realität (rechts)	36
Abb. 1.33	Hyperfokaldistanz.	37
Abb. 1.34	Ungestitchtes „Panorama“	38
Abb. 1.35	Gesichts- und Blickfeld (links: vertikal; oben: horizontal)	41
Abb. 1.36	Bewegungsoptionen	42
Abb. 1.37	Bewegung mit VR-Headset (links: Leinwand an fixierter Position in der VR-Welt; rechts: Leinwand, die dem Blick des Benutzers folgt)	43
Abb. 1.38	Bourbaki-Panorama (rechts: Ausschnitt aus dem Gemälde; links: Querschnitt durch das Gebäude in Luzern)	45
Abb. 1.39	Das Mammut – die Panorama-Riesenkamera von Georg R. Lawrence.	49
Abb. 1.40	Der erste Film mit Breitwand-Sequenzen: Napoleon von Abel Gance, 1927	50
Abb. 1.41	Prinzip des "Anamorphoten"	51
Abb. 1.42	Gestauchte und entzerrte anamorphotische Aufnahme	51
Abb. 1.43	Prinzip der Cinerama-Projektion	52
Abb. 1.44	Panoramafilmvorführungen (links: Los Angeles Cinerama: Rollercoaster; rechts: Norwegisches Naturmuseum Hardangervidda).	53

Abb. 1.45	Die Kamerakonstruktion des Circarama-Verfahrens nach E. A. Heiniger	54
Abb. 2.1	Vom „Rund-um-Panorama“ zur „Rund-herum-360°-Welt“	56
Abb. 2.2	Von Einzelbildern zum 360°-Foto	59
Abb. 2.3	Typen von 360°-Kameras (links: mit zwei Linsen (Samsung Gear 360, nicht mehr erhältlich); rechts: mit mehr als zwei Linsen (GoPro Rig))	60
Abb. 2.4	Abstraktion der Zentralprojektion auf eine Kugelprojektion	62
Abb. 2.5	Wahrnehmungssituationen (oben links: Lean back; oben rechts: lean forward; unten: dive in (z. B. mittels Headset)) (orange: Informationsfluss; blau: Interaktionsfluss)	67
Abb. 2.6	Zonen der Wahrnehmung (nach: [HUD17])	68
Abb. 2.7	Übertragung der Interaktion auf drei Dimensionen (links: Abstraktion 1: von zwei auf drei Dimensionen; rechts: Abstraktion 2: von zwei auf drei Dimensionen)	70
Abb. 2.8	Das erste 360°-Musikvideo: „Salt in the Wounds“ von Pendulum, 2010	73
Abb. 3.1	Das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum: von realer Welt zum Metaversum [HOF24]	81
Abb. 3.2	Das Sensorama von Morton Heilig	83
Abb. 3.3	VR im „Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies“ von 2017 [PAN17]	85
Abb. 3.4	Modellhafter Aufbau eines VR-Systems (Tracking, Processing, Rendering)	85
Abb. 3.5	Unterschied der Darstellung von VR (links: Headset; rechts: CAVE)	86
Abb. 3.6	Das Uncanny Valley	96
Abb. 3.7	Kontinuum der Interaktion	97
Abb. 3.8	Logik und Spannung der Handlung vs. Freiheit der Interaktion	100
Abb. 3.9	Die Dimension der Narrativen Realität	103
Abb. 4.1	Spacetop, der AR-Laptop von Sightful	110
Abb. 4.2	AR in 2D (links) und in 3D (rechts)	110
Abb. 4.3	AR-Verarbeitungspipeline	111
Abb. 4.4	Richtungen der Interaktion in AR (oben links: Reale Objekte in der realen Welt; oben rechts: Reale Objekte in der digitalen Welt; unten links: Digitale Objekte in der realen Welt; unten rechts: Digitale Objekte in der digitalen Welt)	120
Abb. 4.5	Akzeptierte Interaktionsformen in gesellschaftlichen Situationen	122
Abb. 4.6	Soziale Interaktion in AR? (Symbolbild)	122
Abb. 4.7	Diminished Reality als Konzept und im Beispiel	126
Abb. 5.1	Stereoskop nach Wheatstone (links: Skizze; rechts: Nachbau)	132
Abb. 5.2	Kinoplakat „Bwana Devil“	134

Abb. 5.3	Stereokamera	138
Abb. 5.4	Anaglyphe aus Einzelaufnahmen	140
Abb. 5.5	Polarisation	143
Abb. 5.6	Anaglyphe bei Farbschwäche	152
Abb. 6.1	MEMEX	154
Abb. 6.3	Verlinkung (Konstruktion von Links)	158
Abb. 6.3	Amsterdam Hypermedia Model	160
Abb. 6.4	Paradox of Choice	164
Abb. 6.5	Freiheit des Autors vs. Freiheit der Interaktion	166
Abb. 7.1	Produktionspipeline	177
Abb. 7.2	SW-/ Usability-/ Medien-Engineering	179
Abb. 7.3	Transmediales Storytelling	185

Teil I

„Neue“ Medienformen

Die Geschichte der Medien – nach wieviel Pathos es auch klingen mag – ist so alt wie die Geschichte der menschlichen Kommunikation. Selbst wenn die gesprochene Kommunikation bei einer solchen Betrachtung ausgeklammert wird, so reichen die ersten Belege für die Nutzung von Medien zur Kommunikation bis in die frühe Steinzeit zurück. Ein Beispiel, dass dies nicht nur in versteckten Höhlen geschah, zeigen Petroglyphen wie auf den hawaiianischen Inseln. (Abb. 1) Aus den frühen, mehrere tausend Jahre alten Zeichnungen haben sich letztlich alle Medienformen, insbesondere aber die visuellen Medienformen entwickelt.

Neben Zeichnungen und Gemälden wurde die Schrift als zweite mediale Form zur Bewahrung und Weitergabe sprachlicher Informationen entwickelt. Auch wenn das erste Schriftsystem auf das 4. Jahrtausend v. Chr. datiert wird, so liegen zwischen diesem und den ersten bekannten (Höhlen-) Zeichnungen dennoch mehrere tausend Jahre. [SAM85] Schrift blieb, aber, ebenso wie auch Zeichnungen, lange Zeit ein manuell produziertes Medium. Die Automatisierung der Medienproduktion begann erst mit der Entwicklung der Druckpressen mit beweglichen Lettern, wie sie Johannes Gutenberg um 1442 vorstellte. Nicht unerwähnt bleiben darf bei einer solchen, wenngleich auch nur schnellen, historischen Betrachtung, dass schon vor Gutenberg in verschiedenen Ländern in Asien ebenfalls Druckpressen entwickelt wurden. Diese aber hatten nicht den gleichen weitreichenden Einfluss, wie es die Entwicklung von Gutenberg in Europa hatte. [FUS99, DUF82]

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts beschleunigte sich die Entwicklung der Medientechnik deutlich. Mit der wahrscheinlich ersten Fotografie, genauer eigentlich einer (→) Heliographie, präsentierte Joseph Nicéphore Niépce 1826 der Welt ein neues Medium. Diesem folgten in schneller Folge weitere Entwicklungen wie der Film (ab etwa 1878), zunächst stumm, zumeist in Schwarz-Weiß, später mit Ton und in Farbe, das Radio (ab etwa 1888, Heinrich Hertz [BUC94]) und das Fernsehen (ab etwa 1883, Paul Nipkow [NIP84]). Damit war die Basis für die heute oft als „klassisch“ bezeichneten Medien gelegt. Zwar änderten und verfeinerten sich die technischen Grundlagen, aber erst mit



Abb. 1 Petroglyphen, Big Island, Hawaii

der Entwicklung der Digitaltechnik und insbesondere der, ebenfalls digitalen, Computer, konnten weitere Medienformen entwickelt und etabliert werden.

Panoramafotografie, 360°-Fotografie und Virtual Reality (VR) sind Beispiele für solche Medienformen, die sich deutlich von den klassischen Medienformen wie Print, Radio und Fernsehen unterscheiden. Es gibt mehrere Gründe, die für diese Unterscheidung sprechen, insbesondere aufgrund der Merkmale der (→) Interaktivität, (→) Immersion und (→) Partizipation, die diese neuen Medienformen bieten.

Übersicht

- Erstens ist der Grad der Interaktivität, den Panoramafotografie, 360°-Fotografie und VR ermöglichen, in den klassischen Medien nicht erreichbar. Während traditionelle Medien in der Regel eine lineare und passive Erfahrung bieten, ermöglichen diese neuen Medienformen den Benutzern, aktiv in die Medienumgebung einzutauchen und sich innerhalb dieser Umgebung zu bewegen, auch wenn die Freiheit der Bewegung sich untereinander deutlich unterscheidet. Insbesondere VR bietet zudem eine nicht-lineare und hoch interaktive Erfahrung, die weit über das hinausgeht, was mit „klassischen“ Medien möglich ist.
- Zweitens bieten Panoramafotografie, 360°-Fotografie und VR ein hohes Maß an Immersion, das weit über das hinausgeht, was klassische Medien bieten kön-

nen. Durch die Nutzung dieser Technologien können Zuschauer das Gefühl bekommen, tatsächlich in der wahrgenommenen Umgebung präsent zu sein. Dieses Gefühl der Präsenz und des aktiven „Seins“ an einem anderen Ort ist ein charakteristisches Merkmal dieser neuen Medienformen und unterscheidet sie stark von klassischen Medien, die in der Regel lediglich eine eher distanzierte und objektive Beobachterperspektive bieten.

- Drittens ist die Möglichkeit der Partizipation ein weiterer Faktor, der diese neuen Medienformen von klassischen Medien unterscheidet. Während letztere in der Regel von professionellen Medienproduzenten erstellt und kontrolliert werden, ermöglichen die digitalen Medientechnologien den Benutzern, selbst zum Schöpfer zu werden und eigene Inhalte zu erstellen. Dies verschiebt die Machtverhältnisse in der Medienproduktion und fördert eine partizipativere und vermeintlich demokratischere Medienlandschaft.
- Schließlich stellen diese neuen Medienformen auch eine Herausforderung für traditionelle Methoden der Medienanalyse und -interpretation dar. Aufgrund ihrer interaktiven und immersiven Natur erfordern sie neue Ansätze und Werkzeuge für das Verständnis und die Interpretation von Medieninhalten. Dieser paradigmatische Wandel in der Medienlandschaft fordert dazu heraus, die bisherigen Vorstellungen von Medien und Medienkonsum zu überdenken und neu zu definieren, was es bedeutet, ein Medienkonsument und -produzent im 21. Jahrhundert zu sein.

Den Zusammenhang zwischen „klassisch“, „neu“ und „digital“ lässt sich aus dem in der (Medien-) Informatik häufig zitierten Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum ablesen. (Abb. 2) [HOF24][KIS94]

Dieses Kontinuum wird auf der linken Seite eröffnet mit der rein realen Welt, die ausschließlich über die Wahrnehmung „realer“, oder zielgerichteter ausgedrückt: analoge,

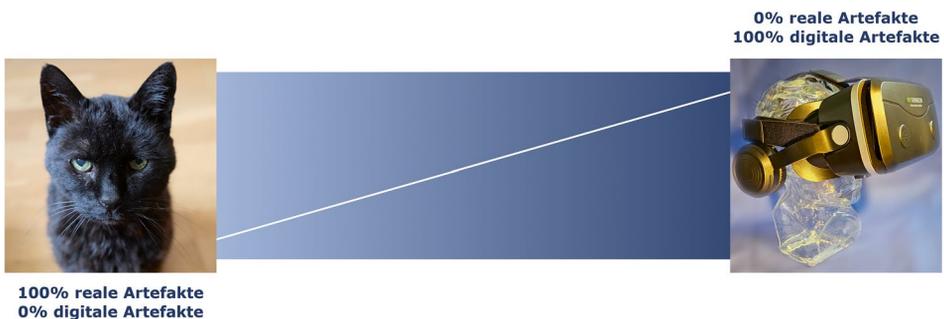


Abb. 2 Das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum. (In Anlehnung an [KIS94])

Artefakte wahrgenommen wird. Auf der rechten Seite schließt es mit der Wahrnehmung einer Welt, die ausschließlich über virtuelle, künstliche, also digitale, Artefakte wahrgenommen wird. Zwischen diesen beiden Extremen spannt sich ein Bereich, bei der die Welt als eine Konstruktion aus analogen UND digitalen Artefakten, in unterschiedlicher Anzahl und auch in unterschiedlicher Qualität, wahrgenommen wird. Neben mit dieser steigenden Anreicherung der realen Welt durch digitale Artefakte können zwei weitere Aspekte aus diesem Kontinuum ausgelesen werden:

- Der „Weg“ vom linken Extrem zum rechten kann stellvertretend als grober chronologischer Ablauf interpretiert werden.
- Die steigende Anreicherung der Wahrnehmung mit digitalen Artefakten eröffnet mehr Möglichkeiten zur Interaktion mit den Artefakten, und damit mit der Welt, und es verstärkt die Immersion in diese Welt.

Im wesentlichen handelt es sich bei allen im weiteren betrachteten Formaten um visuelle beziehungsweise graphische Medienformen, die es durchaus schon seit geraumer Zeit gibt. Dies zeigt auch ein Blick auf einen groben Zeitstrahl der Medienentwicklung, wie er in Abb. 3 versucht wird.

Im Laufe der Zeit wurden aber nicht nur die zentralen Aspekte zum Beispiel von Foto und Film genutzt, sondern es wurden auch seit jeher schon die Extreme ausgelotet. Aus einem solchen Blickwinkel heraus betrachtet sind zum Beispiel die Panoramafotografie, der 3D-Film oder auch Virtual Reality dann doch nicht wirklich neu. Dies wird im Einzelnen auch in den jeweiligen Kapiteln noch gezeigt werden. Dennoch haben diese

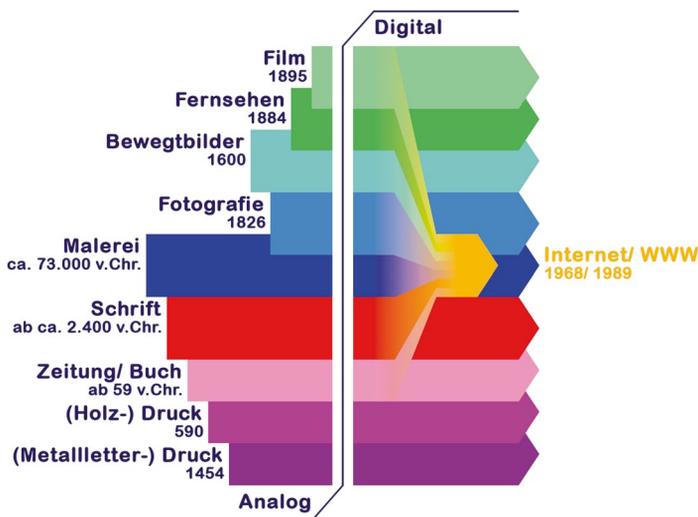


Abb. 3 Zeitstrahl der Medienentwicklung